

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 *Соколов* /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÷26
	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	Лист	Стр.
6	Геометрические размеры блоков БСЗ-2, БСЗ-1, БСЗ-2, БСЗ-4.	26	27
7	Геометрические размеры, спецификация арматуры для блоков БС2 и БС3. Отдельные стержни 318÷321	27	28
8	Ведомость марок арматуры и закладных деталей сборных элементов. Выборка стали и расход материалов.	29	30
9	Закладная деталь Д-540	29	30
10	Закладные детали Д-541÷Д-543, Д-584, Д-585.	30	31
11	Яккерующие болты Д-545÷Д-556. Шпильки 322÷327	31	32
12	Яккерующие 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 *А.С. Соколов* / А.С. Соколов /

				3.407-123			Вып. 3
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых геологических условий			
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Год	
Разраб.	Михайлова	Мих.		Р	1		
Проверил	Каплевская	Кем.					
Рук. гр.	Пинчук	П.					
Гл. инж. пр.	Соколов	Соко.					
Гл. спец.	Штук	Штук		Перечень листов			Энергосеть
Зав. ИЭС	Курмасов	Кур.					Сек. 300-300

943211-3

Перечень листов

№№ п/п	Наименование	Номер листа	Стр.
18	Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1.	38	39
19	Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1. Вариант. ^{Марка} _{оп-1} оеповка без штампованной детали Д-544.	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-589, 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	Номер листа	Стр.
Фундаменты на трещиноватой скале			
35	Пояснительная записка к фундаментам на трещиноватой скале.	55-68	56-69
	1. Общие сведения, область применения	55	56
	2. Описание конструкций	56-61	57-62
	3. Материалы конструкций	61, 62	62, 63
	4. Производство работ	62, 63	63, 64
	5. Указания по подбору фундаментов	64, 65	65, 66
	6. Техника-экономические показатели фундаментов на трещиноватой скале.	66	67
	7. Обзорные листы.	67, 68	68, 69
36	Фундаменты типа ФМТС-I. Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	69	70
37	Фундаменты типа ФМТС-II. Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	70	71
38	Фундаменты типа ФМТС-III. Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	71	72
39	Фундаменты типа ФМТС-IV. Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	72	73
40	Фундаменты типа ФМТС. Спецификация арматуры.	73	74
41	Фундаменты типа ФМТС. Выборка стали.	74	75
42	Фундаменты типа ФМТС. Расход материалов.	75	76

И.В. Н. подл. Подпись и дата 9/12/77-11-4

Изм. лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.401-123	Вып. 3	Лист 2
-----------	----------	---------	------	-----------	--------	--------

Контроль: *А.В. ...* форма 12
СФ-355-03

Перечень листов

№№ п/п	Наименование	Номер листа	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, ФМТС-III. Геометрические размеры, армирование.	78	79
46	Фундаменты типа ФМТС-I, ФМТС-II, ФМТС-III. Специ- фикация арматуры, ведомость марок, выборка стали, расход материалов.	79	80
47	Фундаменты типа ФМТС-I, ФМТС-II, ФМТС-III. 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. Специфика- ция 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 П110-4	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. Специ- фикация арматуры, ведомость марок, выбор- ка стали, расход материалов.	86	87

№№ п/п	Наименование	Номер листа	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 конструк-
ции ВЛ 35-500кВ, ЦИТЛЗ. 407-115, выпуск 2

№м	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 3
----	------	----------	---------	------	-----------	--------	-----------

Копировать: 12
об. 345-113

Общая пояснительная записка

1. Общая часть.

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

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

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

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

Типовые решения состоят из 5-ти выпусков, в которых приведены следующие группы фундаментов и схем закреплений унифицированных опор.

1. Буриабивные фундаменты обычные и с применением оболочек.
2. Круглые фундаменты, устанавливаемые в сверленные 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
 - свай 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. Коробчатые фундаменты.
9. Поверхностные фундаменты.
10. Плавающие фундаменты.

В настоящем выпуске типовых решений даны рабочие чертежи „Закрепления опор на скале“.

				3.407-123		Вып. 3	
				фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 для особых грунтовых условий.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
					Р	4	
Рук. гр.	Пинчук				Общая пояснительная записка Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград		
Гл. инж. пр.	Соколов						
Гл. спец.	Штин						
Зав. НИИ КЭС	Курнасов						

Выписка

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 № 9432тм- выпуски 1-5 были просмотрены 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) Венерия - 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:

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 5

Копировала: А.И.И. формат 12
сф-355-03

а) авторское свидетельство № 531744
„Способ изготовления предварительно-напряженных трубчатых элементов.“

Заявитель - СЗО „Энергосетьпроект“
Авторы: А.С. Соколов и С.А. Штин.

б) заявка № 2087007/33.

Заявитель - СЗО „Энергосетьпроект“

Авторы: Ю.А. Габлия, А.И. Курносков и И.И. Штина

По данной заявке имеется решение Госкомитета по делам изобретений и открытий от 1 января 1977г. о выдаче авторского свидетельства.

в) авторское свидетельство № 231389.

„Опора линии электропередачи высокого напряжения.“

Заявитель - СЗО „Энергосетьпроект“

Авторы: К.П. Крюков и И.Г. Иванов.

г) авторское свидетельство № 388648

„Способ закрепления строительных опорных 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 предполагаемое 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 „фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий“ инв. № 9432тн выпуски 1-5 обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии

Выпуску составил

14 июня 1977г. *Камуф* Р.Т. Каплевская

Выписка

из патентного формуляра инв. № 9432тн-б.

Типовые решения „фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий.“

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

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

Патентный формуляр составлен 14 июня 1977г.

Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта и возможностью применения его в социалистических странах.

Выпуску составил

14 июня 1977г. *Камуф* Р.Т. Каплевская

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 6
------	------	----------	---------	------	-----------	--------	--------

Копирован: *Андр* формат 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, допускающих 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 свободстоящие 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 месте установки стойки не должна 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	Лит.	Лист	Листов
					Р	7	
Рис. ер.	Пинчук				Энергосетьпроект Северо-Западного отделения г. Ленинград		
Л. инж. пр.	Саколов						
Л. спец.	Штин						
Л. инж. пр.	Курносав						

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

6-И-426
 0497-И-9

возможности закрепления опор линий электропередачи на скале с помощью скальных болтов с относительно небольшой длиной заделки (30÷35d) 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

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

Скальные породы, пригодные для крепления опор ВЛ посредством скальных

болтов, заделанных в шпурах, встречаются чаще всего на территориях, подвергавшихся оледенению, т.к. при движении 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 двигавшегося льда, должна быть дополнительно изучена в связи с наличием там вечной мерзлоты.

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, пироксениты, базальты, диабазы, порфириды. Метаморфические породы: гнейсы, кварциты, джеспилиты, роговики, кремнистые сланцы, мрамор.

Осадочные породы: песчаники, известняки, кангломераты 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 Протоdjяконова М.М.

По шкале Протоdjяконова М.М. к породам, в которых возможна скальная заделка опор, 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
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Копировал: *Андрей* формат 12
р.п. 355-113

Лист 9
3.407-123

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 ее 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 заделки опор.

Исключение составляют трещины, образующие столбчатую отдельность в базальтах и сферическую или шаровую отдельности в диабзах, 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 толстоплитчатые и тонкоплитчатые отдельности, учитываются в оценке трещиноватости массива совместно с трещинами первичной отдельности. Тонкоплитчатые

№ 12
Лист 12

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 10
------	------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

Копиретв. А. 12 формат 12
сф-355-03

менее 0,3 м осадочные породы и тонкорассланцеванные 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 закреплений с помощью анкерных болтов

должны

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

Копировал: Амиф формат 12
сф-355-03

3.407-123

Использование решений

Лист № подл. Подпись и дата
9/12/54-14

полностью сниматься. Трещины разгрузки склонов („бортового опора“) связаны с разгрузкой массива пород от естественного напряжения вблизи бортов 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 в непосредственной близости к бортам 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), протяжённость, ширина, густота, глубина

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

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

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

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

№ докум.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 12
----------	------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

Копировать...
сф-355-03

шириной 2 мм;

2) средняя трещиноватость (Ктр = 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 (Ктр = 5-10%).

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

4) Очень сильная трещиноватость (Ктр = 10-20%) и исключительно сильная трещиноватость (Ктр = 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 $K_f > A \cdot 10^{-3}$ см/сек.

2. Среднетрещиноватые, средневодопроницаемые породы:

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

3. Слаботрещиноватые, слабоводопроницаемые породы:

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

4. Практически нетрещиноватые весьма слабоводопроницаемые породы:

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

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

СЭЛ-101/С

Шифр породы, Породы и воды
54327-15

					3.407-123	Вып. 3	Лист 14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Копировать...
ЛМ-355-ПЗ

морозостойкость

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

Примером таких пород являются казельские крупнозернистые граниты - рапсовики, некоторые песчанки и кварцитамераты, мощность зоны сорьтенного выветривания в которых превышает 1-1,5 м. Поэтому скальное 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 особо сложных случаях окончательное решение вопроса о пригодности скального массива для закрепления опор производится с помощью опытных испытаний по забивке и извлечению 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.

						3.407-123	Вып. 3	Лист 15
Изм.	Лист	№ док. ил.	Подпись	Дата				

Копировал: *[подпись]* 12

11-5-11-17

3. Описание конструкций.

А. Сборные железобетонные фундаменты.

Сборные железобетонные фундаменты собираются из блоков размером в плане 0,8 x 0,8 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 опор с оттяжками (шифр блока БСЗ-1).
- 2 болта с базой 200 мм - для установки промежуточных свободностоящих опор (шифр блока БСЗ-2)
- 4 болта с базой 250 мм - для установки анкерно-угловых, промежуточно-угловых и тяжелых промежуточных опор (шифр блока БСЗ-4).
- петлю - для крепления оттяжек опор (шифр блока БСЗ-0)

То или иное количество блоков в зависимости от требуемой высоты фундамента укладывается 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 марак) 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 тела бетона и заделываются в скале. По периметру пирамиды устанавливаются продольные стержни-выпуски, также заделываемые в скалу на глубину 0,5 м по высоте пирамиды-хомуты, по верхней грани - арматурные сетки.

Размер верхней площадки фундамента принят

- при установке штыря - 400 x 400 мм
- при установке двух болтов - 500 x 500 мм
- при установке четырех болтов - 600 x 600 мм.

3.407-123

И.В. Н. подг. Подпись и дата
9/30/81 г. 18

					3.407-123	Вып. 3	Лист 16
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата			

Копировано в 2 экземплярах
сф-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. продольных стержней выпусков	Решение оголовка фундамента	Область применения
ФМС-I-2	от 0,2 м до 0,4 м	4	2 болта М36(М42) с базой 200 мм	Промежуточные металлические опоры
ФМС-I-4			4 болта М36(М42) с базой 250 мм	Анкерно-угловые промежут. угловые металл. опоры
ФМС-I-4т			4 болта М36(М42) с базой 350 мм	Тяжелые анк.-угловые высокие металл. опоры
ФМС-I-1			Штырь (со штампованной деталью или опорной плитой ОП)	Стойки опор на оттяжках
ФМС-II-2	от 0,4 м до 0,8	8	2 болта М36(М42) с базой 200 мм	Промежуточные металлические опоры
ФМС-II-4			4 болта М36(М42) с базой 250 мм	Анк.-угловые, промежут. угловые металл. опоры
ФМС-II-4т			4 болта М36(М42) с базой 350 мм	Тяжелые анк.-угловые металл. опоры
ФМС-II-1			Штырь (со штампованной деталью или опорной плитой ОП)	Стойки опор на оттяжках
ФМС-III-2	от 0,8 м до 1,4 м	12	2 болта М36(М42) с базой 200 мм	Промежуточные металлические опоры
ФМС-III-4			4 болта М36(М42) с базой 250 мм	Анк.-угловые, промежут. угловые металл. опоры.
ФМС-III-4т			4 болта М36(М42) с базой 350 мм	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 250 мм на листах 43-45
 фундаменты с четырьмя болтами с базой 350 мм на листах 43-45
 фундаменты со штырем даны на листах 38+40.
 Образец установочного чертежа с применением монолитных фундаментов см. лист 48.

В. Металлические фундаментные конструкции

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

Фундаменты АС-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

Ф-2 см, заделанными в скалу.
Образец 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 - монолитные 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 кп 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.

					3.407-123	Вып. 3	Лист 18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Копирован: А.Е. в архив 12
сф-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 с3в/23 удовлетворяющая требованиям загиба в холодном состоянии.

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

Толщина элемента в мм	Марка стали по ГОСТ 380-71*	
	Расчетная температура воздуха $t \geq -30^\circ\text{C}$	Расчетная температура воздуха $-31^\circ\text{C} \geq t \geq -40^\circ\text{C}$
от 5 до 10	ВСт.3 пс6	ВСт 3 пс6
от 11 до 25		ВСт 3 пс5
от 30 до 40	ВСт.3 сп3	

Анкерные болты следует применять из стали марки ВСт 3 сп 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 требованиям 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
$-40^\circ > t \geq 50^\circ\text{C}$	09Г2-12	6-10	+	-	+
	09Г2С-12	6-80	+	-	+
	10Г2С1-12	6-40	+	-	+
$-50^\circ > t \geq 65^\circ$	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-А. 6-72. Материал металлоконструкций должен быть указан в проекте конкретных линий и заказе стали для нее.

Изм.	Лист	№ в серии	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 19
------	------	-----------	---------	------	-----------	--------	---------

б. 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 ЭУ2А. 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 ТУЗ4-004-73.

7. Металлические детали, не защищенные бетоном, после приварки к закладным частям подлежат окраске в соответствии с требованиями СНиП. Анкерные болты подлежат оцинковке горячим способом.

в. 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.5-62^а и II-33-76. Скальные болты должны поставляться с завода комплектно с гайками, шайбами и клиньями.
2. Верхний слой скалы, если он поврежден выветриванием или имеет трещины

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

Копировал: *А.А.* формат 12
СФ. 355-03

должен быть удален без применения взрывов.

Перед установкой бетонных тумб поверхность скалы тщательно насечь и вымыть.

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

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

Обратить внимание на тщательность выполнения расклинки. Шпурсы 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 оцинкованы и окрашены.

Окрашку 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_B или $N_C(t_c)$ и изгибающих моментов $M(t_{cm})$ в сечении по заделке в скалу.

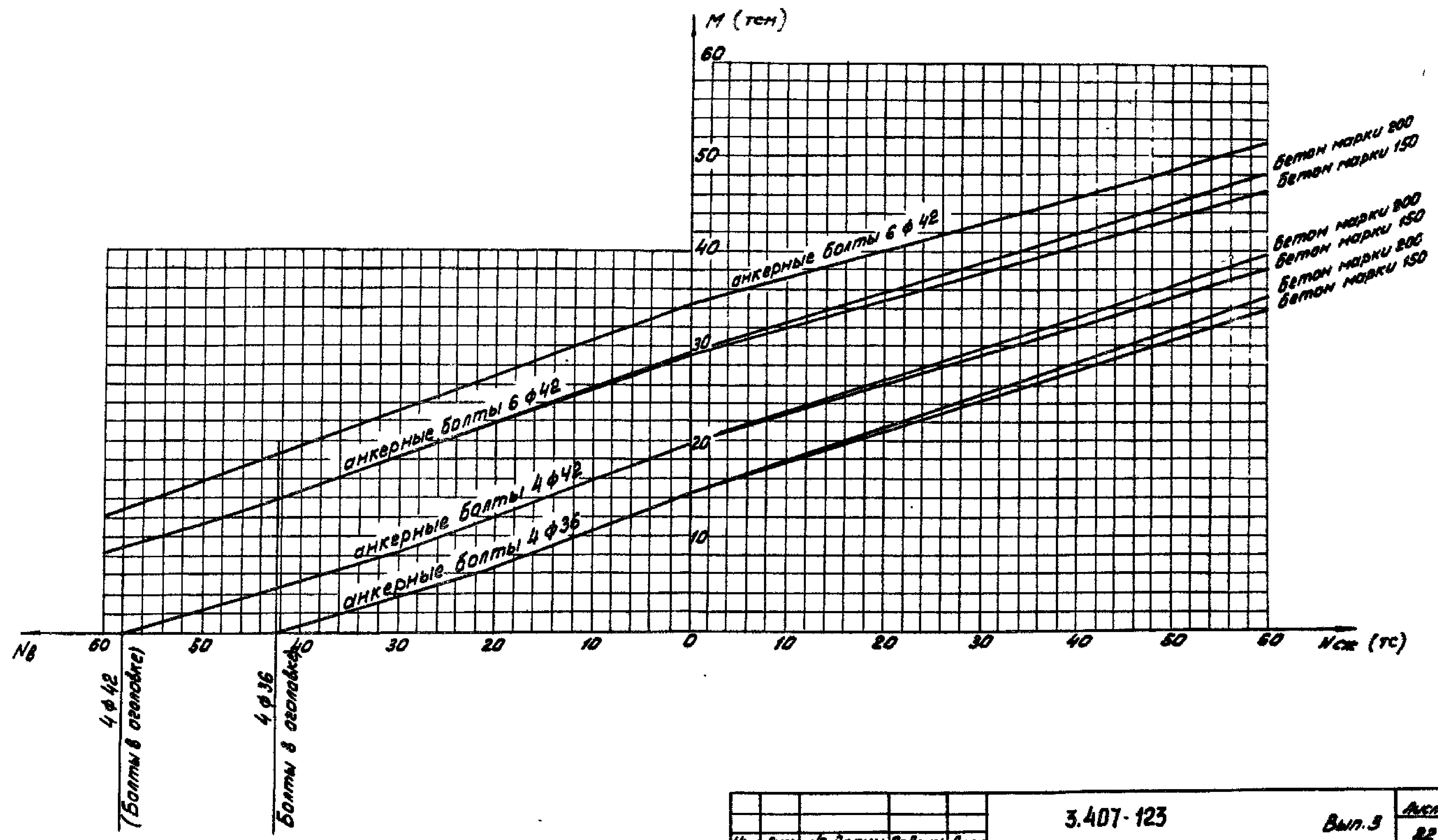
Изгибающий момент определяется от равнодействующей расчетных горизонтальных нагрузок с учетом возможной неточности установки фундамента (отклонение ствола от вертикали). Прочность того или иного типа фундамента считается обеспеченной, если точка с координатами N и M лежит ниже кривой, построенной для 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 АС (фундаментов для крепления оттяжек) прочность анкерных болтов принимать равной: для болтов М36-10,6т, для болтов М42-15,6т.

					3.401-123	Вып. 3	Лист
Изм.	Лист	№	Внесен	Подпись	Дата	21	

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



3.407 123

Типовые решения

Учв. и подл. Подпись и дата
9/32 м. 84

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3.407-123

Вып. 3

Лист 22

Копирован: из форм 12
СФ-355-03

7. Технико-экономические показатели

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

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

Наименование показателей	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 2Ф6-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.	55,7

9427-25

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 23
------	------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

Копировал: *Андрей* формат 12
СФ-355-05

Обзорный лист сборных железобетонных фундаментов на прочной скале.

3.407-123

Типовые решения

Эскиз фундамента														
Марки фундаментов	с оголовком	с анкерными болтами												
	Типовые решения	 4xM36 4xM42 6xM42 8xM42	ФБС-1	ФБС-5	ФБС-9	ФБС-13	ФБС-17	ФБС-21	ФБС-25	ФБС-29	ФБС-33	ФБС-37	ФБС-41	ФБС-45
ФБС-2			ФБС-6	ФБС-10	ФБС-14	ФБС-18	ФБС-22	ФБС-26	ФБС-30	ФБС-34	ФБС-38	ФБС-42	ФБС-46	
ФБС-3			ФБС-7	ФБС-11	ФБС-15	ФБС-19	ФБС-23	ФБС-27	ФБС-31	ФБС-35	ФБС-39	ФБС-43	ФБС-47	
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 4xM42 6xM42 8xM42		ФБС-49	ФБС-53	ФБС-57	ФБС-61	ФБС-65	ФБС-69	ФБС-73	ФБС-77	ФБС-81	ФБС-85	ФБС-89	ФБС-93	
		ФБС-50	ФБС-54	ФБС-58	ФБС-62	ФБС-66	ФБС-70	ФБС-74	ФБС-78	ФБС-82	ФБС-86	ФБС-90	ФБС-94	
		ФБС-51	ФБС-55	ФБС-59	ФБС-63	ФБС-67	ФБС-71	ФБС-75	ФБС-79	ФБС-83	ФБС-87	ФБС-91	ФБС-95	
		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 4xM42 6xM42 8xM42		ФБС-97	ФБС-101	ФБС-105	ФБС-109	ФБС-113	ФБС-117	ФБС-121	ФБС-125	ФБС-129	ФБС-133	ФБС-137	ФБС-141	
		ФБС-98	ФБС-102	ФБС-106	ФБС-110	ФБС-114	ФБС-118	ФБС-122	ФБС-126	ФБС-130	ФБС-134	ФБС-138	ФБС-142	
		ФБС-99	ФБС-103	ФБС-107	ФБС-111	ФБС-115	ФБС-119	ФБС-123	ФБС-127	ФБС-131	ФБС-135	ФБС-139	ФБС-143	
		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 294	от 164 до 312	от 168 до 322	от 172 до 331	от 185 до 349	от 190 до 358	от 194 до 366	от 207 до 384	от 211 до 393	от 216 до 406	
ЛЛ листов		33	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36	36	

Инв. № подл. Подпись и дата
9/12/19 11-25

	3.407-123	Вып. 3	Лист 24
--	-----------	--------	------------

сф-355-03

Обзорный лист монолитных фундаментов на прочной скале

Обзорный лист металлических конструкций закрепленных на прочной скале

Тип оголовка фундамента	Высота ф-та	от 0,3 до 0,4 м			от 0,4 до 0,8 м			от 0,8 до 1,4 м		
		Эскиз фундамента			Эскиз фундамента			Эскиз фундамента		
	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		

Эскиз				
	AC-2-36	AC-2-42	AC-4-36	AC-4-42
Ширина конструкции	CC-1			
Область применения	для закрепления оттяжек опор			
Количество и диаметр болтов (мм)	2φ36	2φ42	4φ36	4φ42
Расход стали, кг	72	83	135	157
NN листов	49		49	
	для закрепления стоек опор на оттяжках			

3.407-123

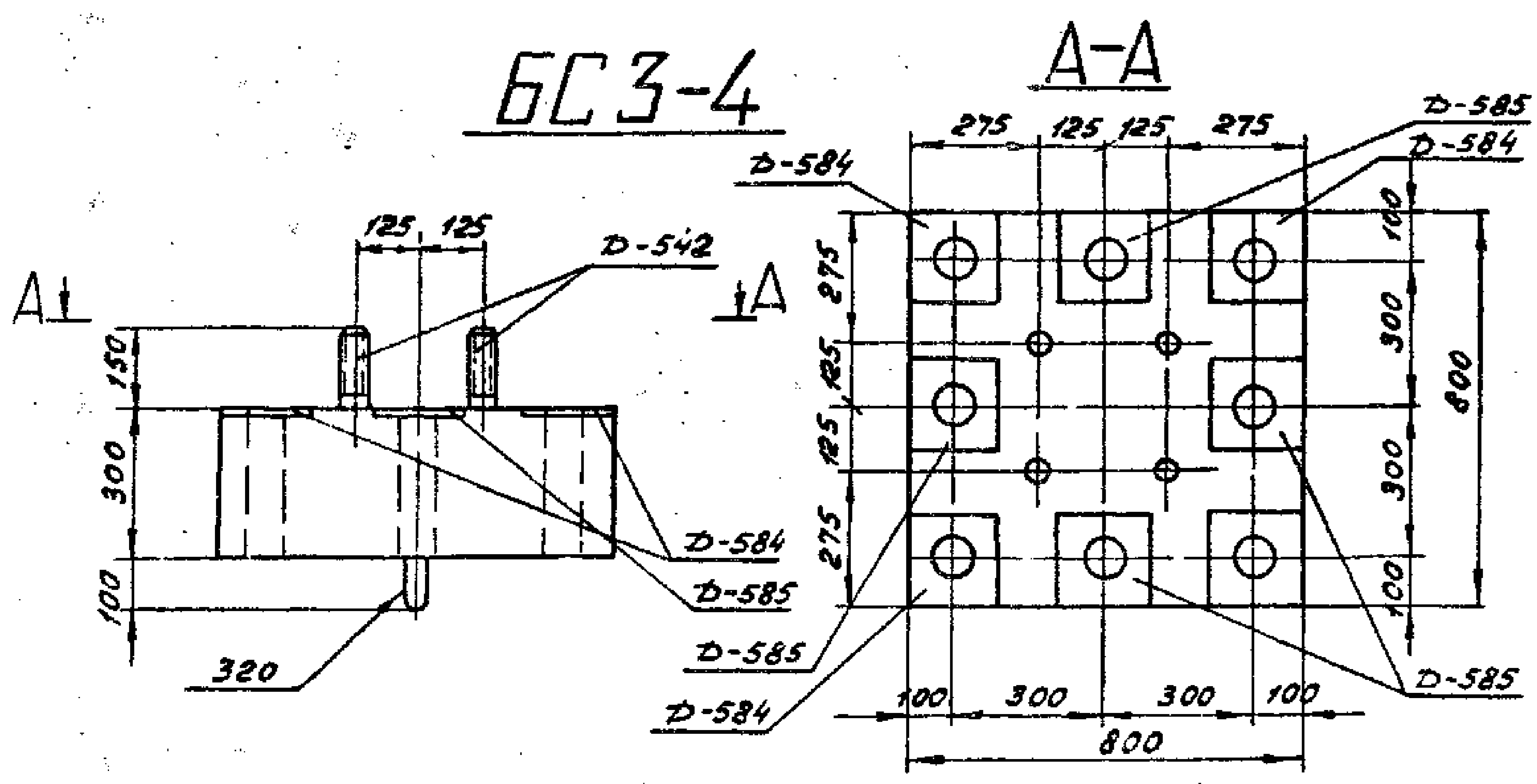
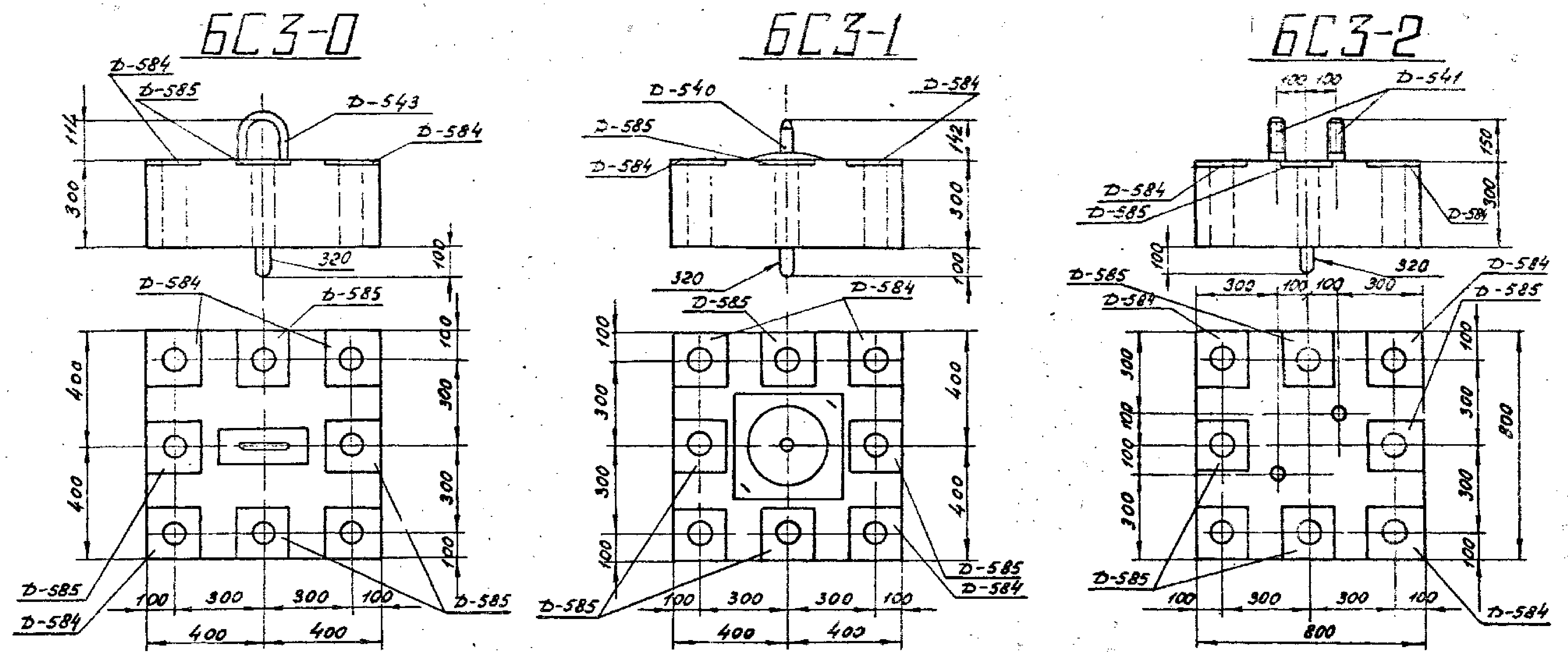
3.407-123

Имя	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 25
-----	------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

сф-355-03

3.401-123

1:1000000



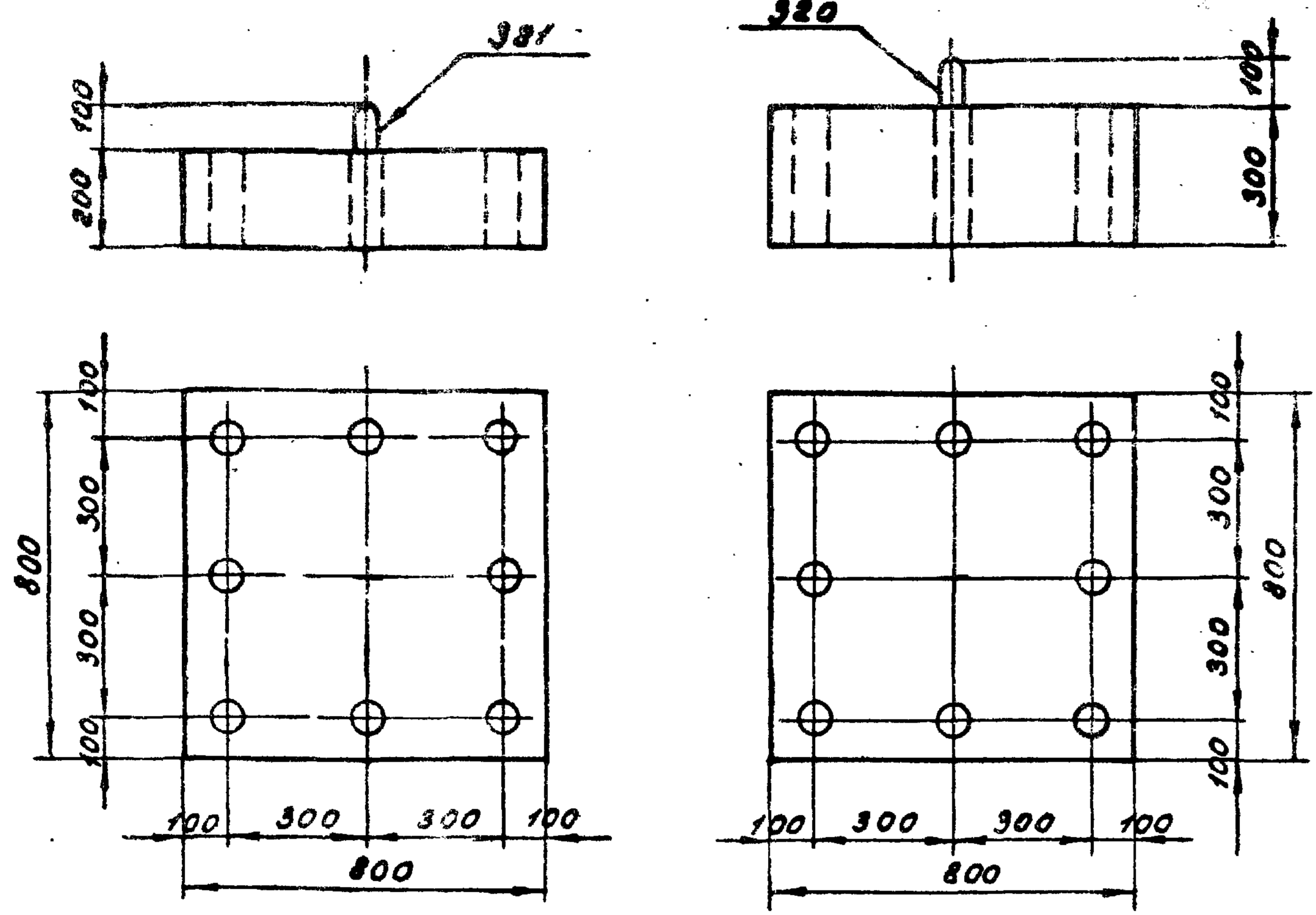
Примечание:
 Все отверстия $\phi 80$ мм.
 Работать совместно с листами 27, 28.

		3.401-123		вып. 3		
		фундаменты под унифицированные опоры				
		ВЛ 35-500кВ для осадых грунтовых условий				
изм лист	№ док-м	подпись	дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Григорьев	Григорьев		Р	26	
Провер.	Каплевская	Каплевская				
Рук. гр.	Линчук	Линчук		Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале		
Глав. инж.	Соколов	Соколов				
Гл. спец.	Штин	Штин				
Зав. цехом	Курносков	Курносков				
				Геометрические размеры блоков.		
				БСЗ-0, БСЗ-1, БСЗ-2, БСЗ-4.		
				«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград		

Копирован. 31/01/2008
 31/01-355-03
 Формат 12

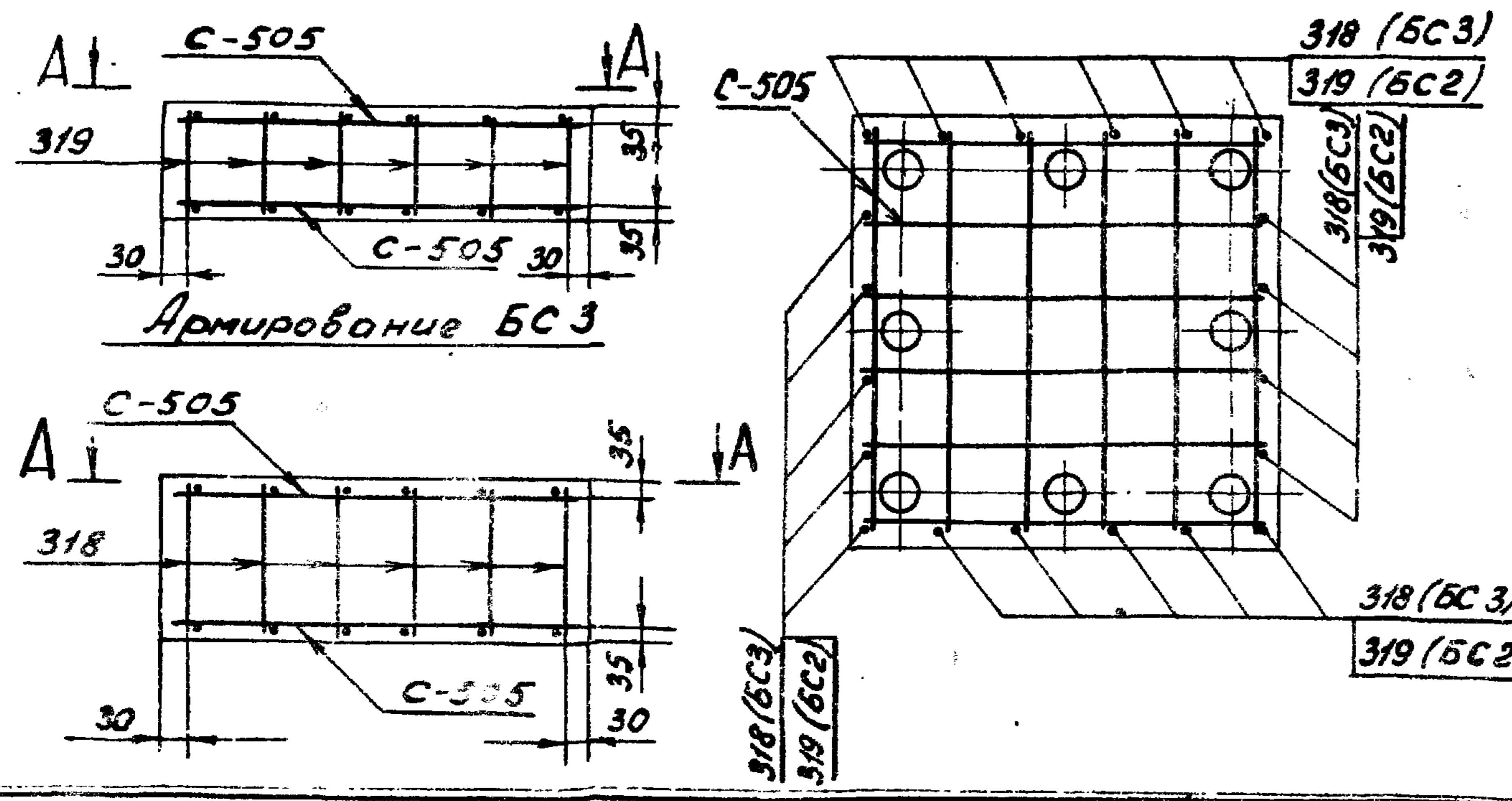
БС2

БС3



Армирование БС2

А-А



Армирование БС3

Спецификация

Наимен. эл-та	Эскиз	№ поз	Сечение мм	Длина стержня мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
							1 поз.	Всего
С-505		1	φ8 АIII	770	12	92	0,3	3,6
Отдельные стержни		318	φ8 АIII	270	1	0,3	0,1	0,1
		319	φ8 АIII	170	1	0,2	0,1	0,1
		320	φ10 АI	860	1	0,9	0,6	0,6
		321	φ10 АI	660	1	0,7	0,3	0,3

Примечание :

Все отверстия φ 80 мм

Работать совместно с листами 26,28.

3.407-123

Вып. 3

изм	лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий			
Разраб.	Григорьев	Григорьев			Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Каплевская	Каплевская				Р	27	
Рук.гр.	Пинчук	Пинчук			Геометрические размеры, спецификация арматуры блоков БС2 и БС3. Отдельные стержни 318-321	Энергосетьосекит		
Эл.мех.пр.	Соколов	Соколов				Сезе, лодное отделение		
П.спец.	Штин	Штин				Ленинград		
Зав.цехом	Курносков	Курносков						

Копировал: Кукушкин - СФ-355-03 Формат 12

59432711-29

Ведомость марок арматуры и закладных деталей сборных элементов						
Наимен. эл-та	Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг		NN листов	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																				
Наименов. эл-та	Арматура		Закладные детали					Анкерные болты				Общая масса кг								
	Класс А-III	Класс А-I ВСтЗ	Класс А-I	Класс А-I ВСтЗсп2		ВСтЗ			ВСтЗ											
				φ8	φ10	φ12	φ8	φ42	φ36	φ25	φ20		φ12	φ8	φ6	М42	М42	М36	М30	
БС2	9,2	---	0,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	9,5
БС3	9,2	---	0,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	9,8
БС3-0	9,2	---	0,6	8,0	---	---	7,5	7,1	---	5,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	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									
Наименов. эл-та	Бетон		Сталь, кг					Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та т
	Марка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали		Анкерн. болты ВСтЗ		
			Класс А-III	Класс А-I	Класс А-I	ВСтЗ			
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	16,8	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	Григорьев	Колесников			Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.			Лит. лист
Проверил	Каплевская	Колесников						р 28
Рук. груп	Пичук	Колесников			Ведомость марок арматуры и закладных деталей сборных эл-та			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Эл. спец.	Сыкалов	Колесников			Выборка стали и расход материалов			
Заб. инж.	Штин	Колесников						
		Курасов						

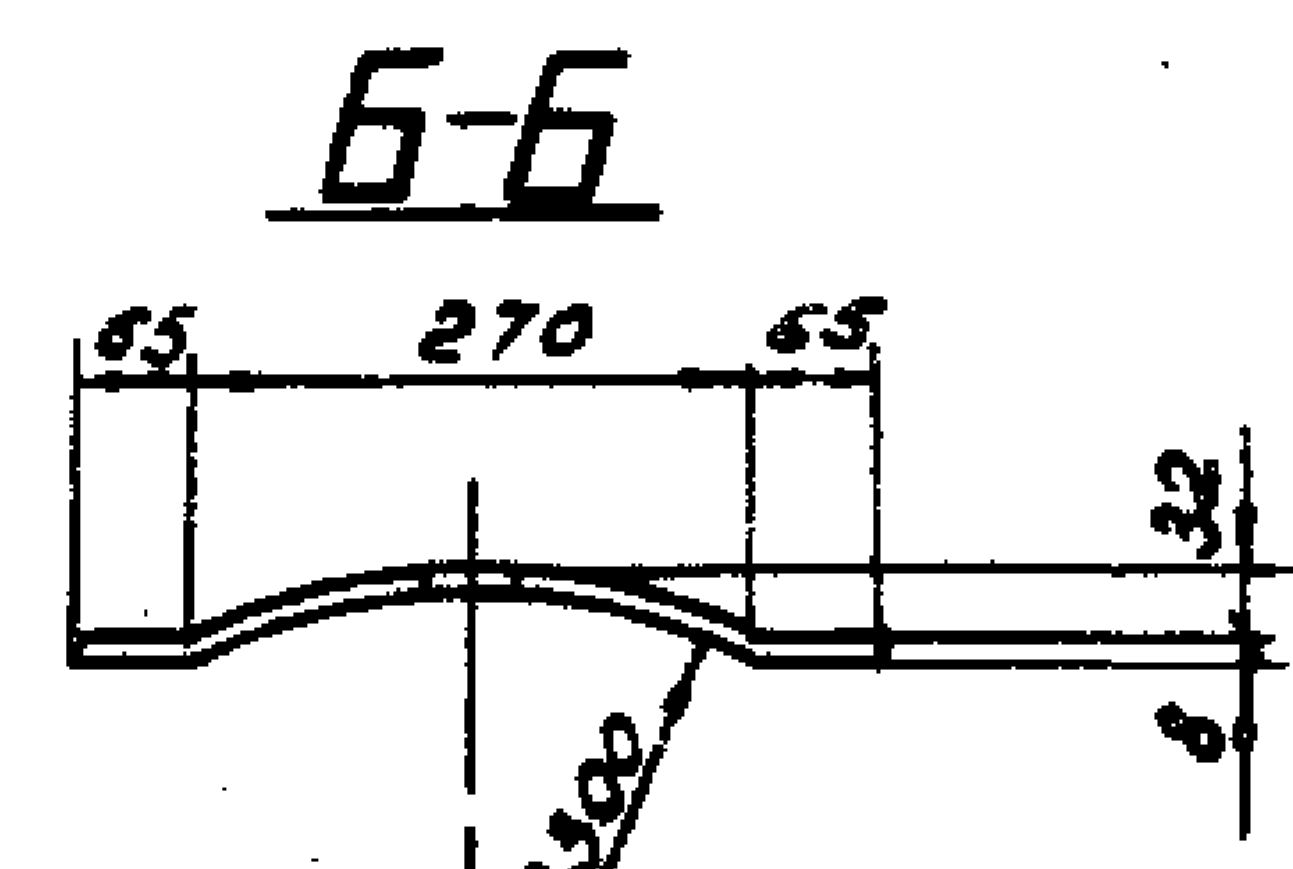
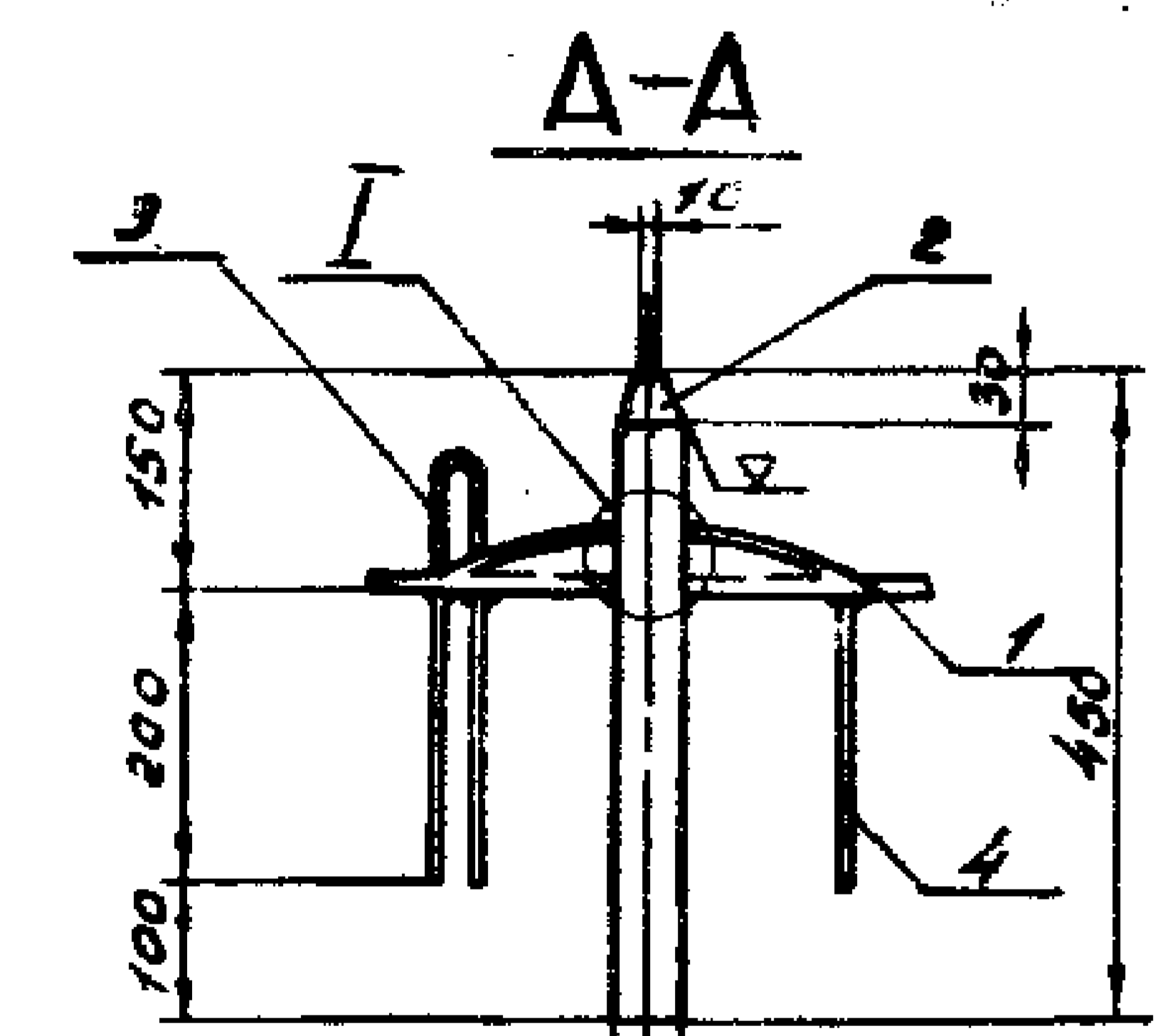
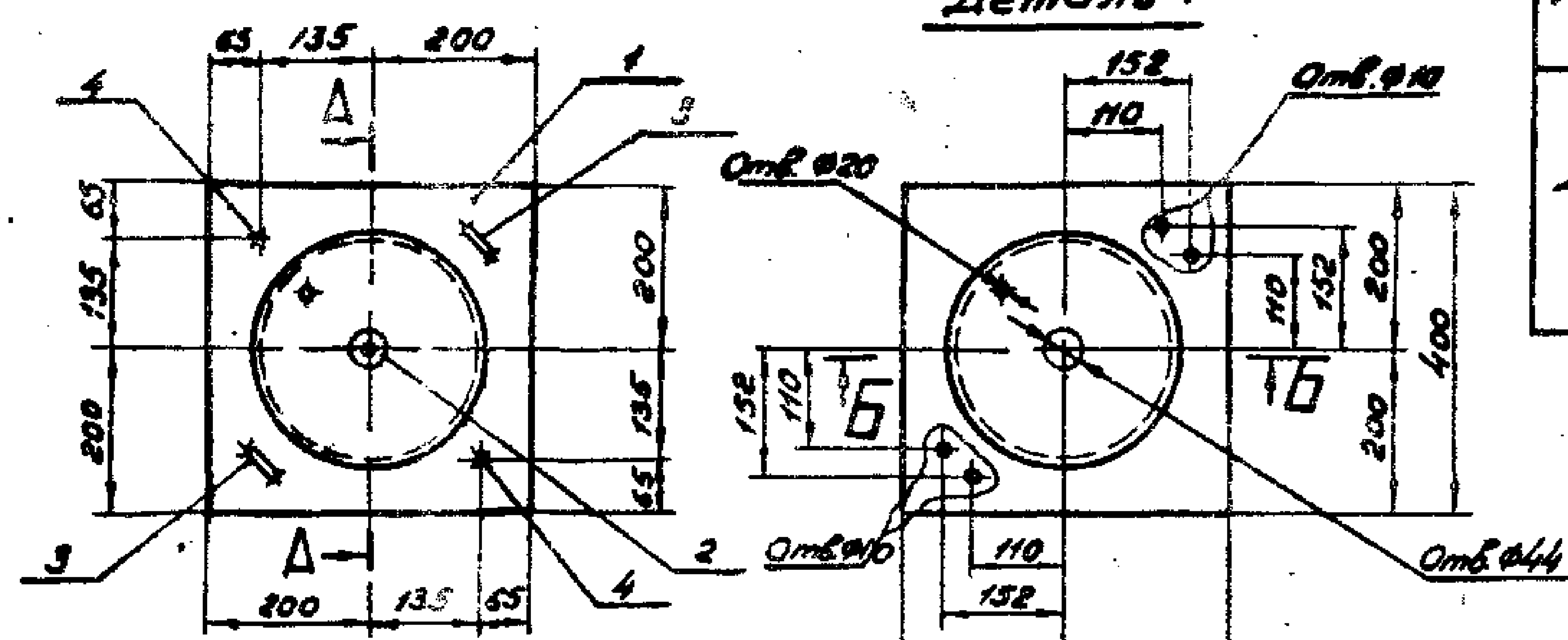
Примечание:

1. При монтаже блока БС3-0 в сетках С-505 не привариваются 2 средних стержня, их приваривают после установки закладной детали Д-543.

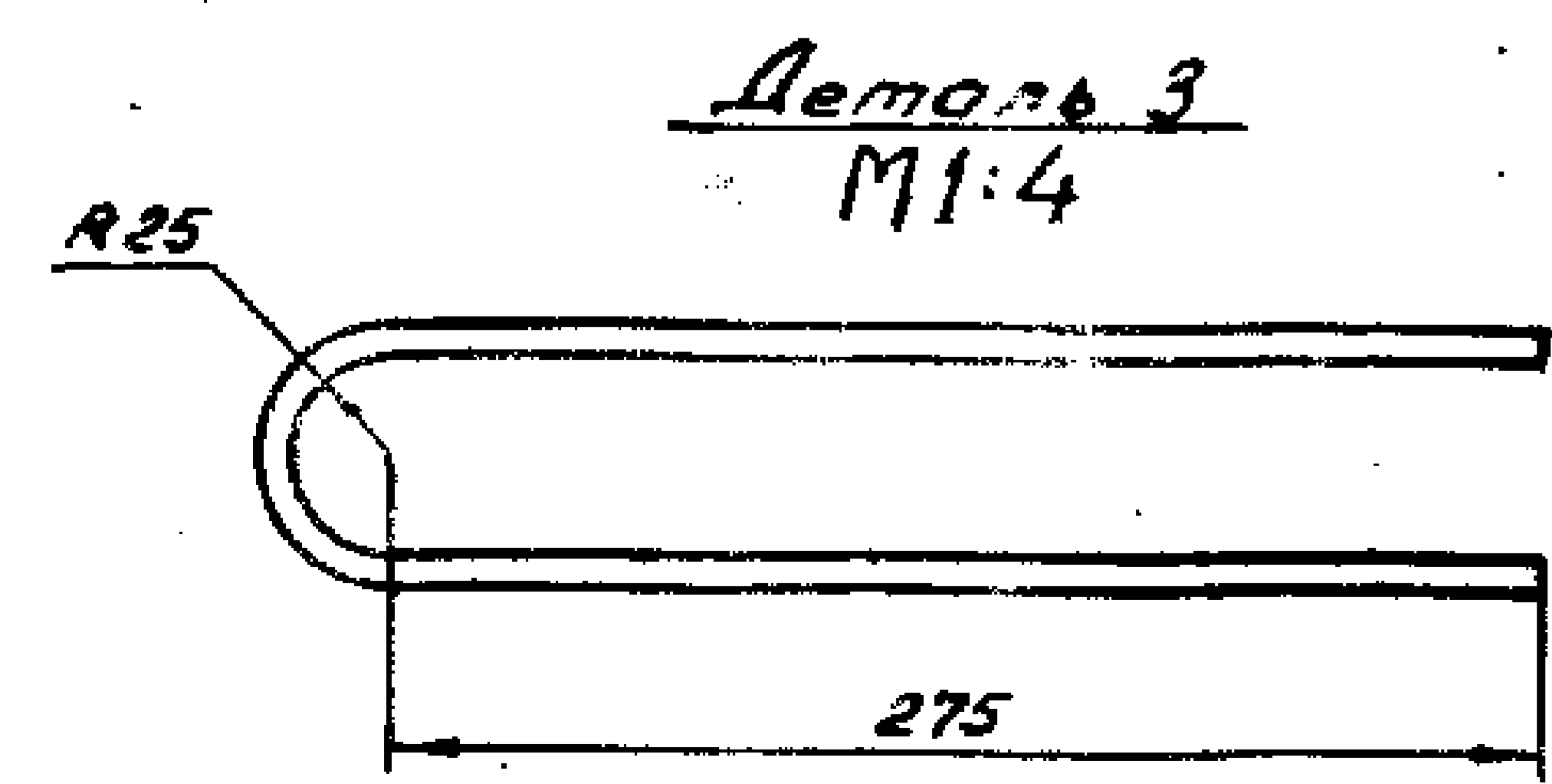
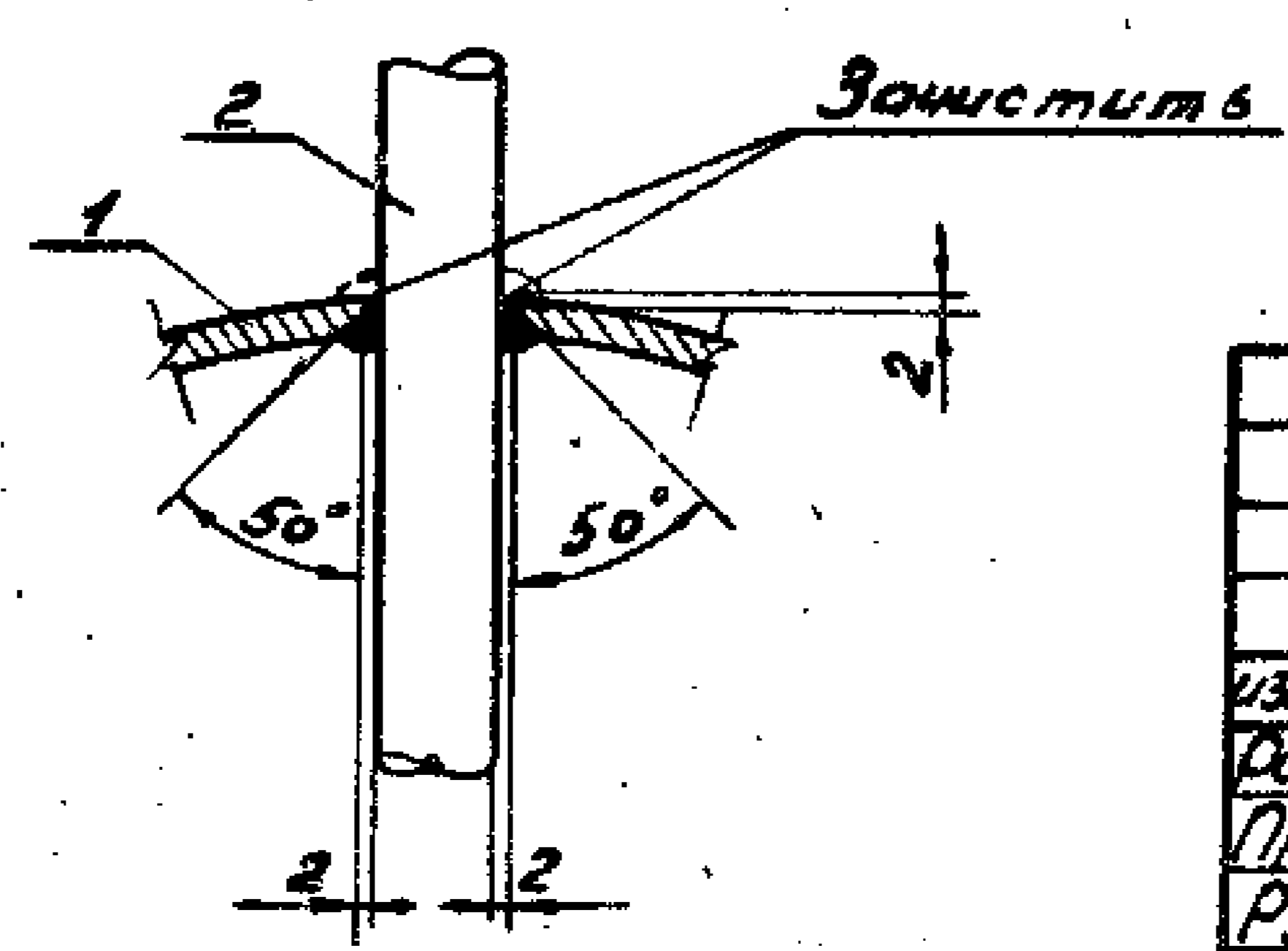
в отличие от решения

Всего листов 30

Д-540



М 1:5



Деталь 3
М 1:4

Спецификация закладной детали Д-540

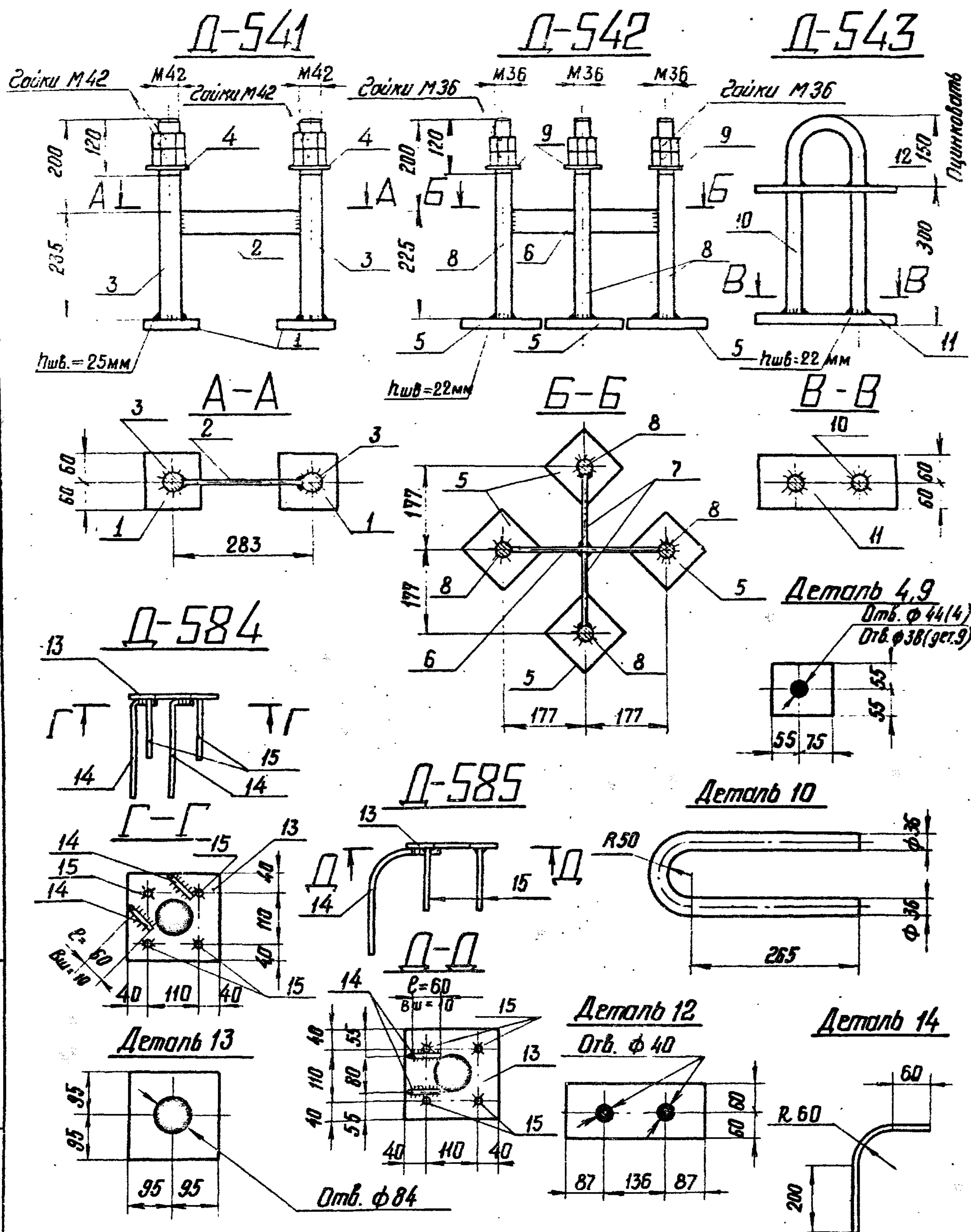
Марка	№№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечания
				т	н	1 поз.	всех	Марки	
Д-540	1	— 400x8	400	1		10,0	10	15,6	
	2	• φ42	450	1		4,9	4,9		
	3	• φ8АТ	640	2		0,25	0,5		
	4	• φ8АТ	200	2		0,1	0,2		

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

				3.407-123		Вып. 3			
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.					
Изм.	лист	№ докум.	подпись	дата	Сборные железобетонные фунда-				
Созраб.	Григорьев	Брилли			менты на прочной скале				
Провер.	Коптевская	Колос			р	29			
Рук. гр.	Пимчук	А. П.							
Гл. инж. ла	Сакалов	Валент			Закладная деталь Д-540				
Гл. спец.	Шит. Н	Валент			"Энергосетьпроект"				
Зав. цехом	Курносав	Сильвант			Северо-Западного отделения Ленинград				

Копировал: *Илиф* СФ-355-03 формат 12

15000, А. П. 1000, Л. 1. ЛЕНТА... 31



Спецификация закладных деталей

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	кол.		Масса, кг			Примечание
				т	н	1 поз.	всех	марки	
Д-541	1	— 120×25	120	2	—	28	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 δ=20	130	2	—	2.0	4.0		
Д-542	5	— 120×25	120	4	—	28	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	935	1	—	7.5	7.5		
	11	— 120×25	300	1	—	7.1	7.1		
	12	— 120×12	300	1	—	3.4	3.4		
	13	— 190×12	190	1	—	2.9	2.9		
Д-584	14	• φ 12	365	2	—	0.2	0.6	3.9	
	15	• φ 12	150	4	—	0.1	0.4		
	13	— 190×12	190	1	—	2.9	2.9		
Д-585	14	• φ 12	365	2	—	0.3	0.6	3.9	
	15	• φ 12	150	4	—	0.1	0.4		

Примечание:

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

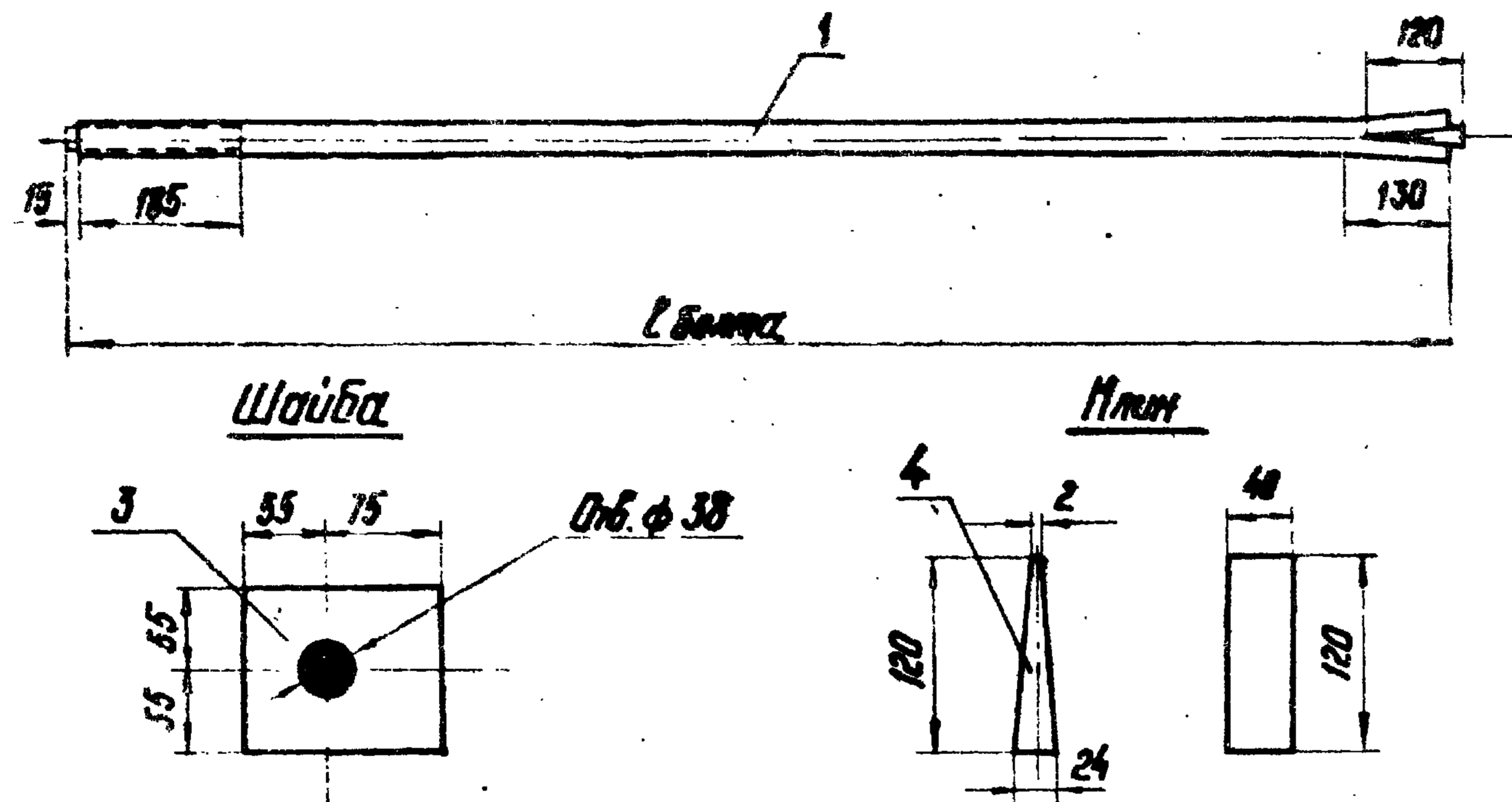
И.в. Н.И.И.И. Подпись и дата
9/4/82 г. III-32

				3.407-123		Вып.3		
				Фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий				
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата	Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале	Лит	Лист	Листов
Разраб.	Григорьев	Григорьев				R	30	
Провер.	Колесникова	Колесникова						
Рук.гр.	Пинчук	Пинчук						
Гл.инж-р	Соколов	Соколов						
Гл. спец.	Штин	Штин						
Зав.монтаж.	Курнасов	Курнасов						
				Закладные детали Д-541 ÷ Д-543, Д-584, Д-585				
				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград				

СФ-355-03

Коп. Бель. Фокс. Формат 12

Д-545 ÷ Д-556



3.401-123

Шпильки железные

Спецификация шпилек

Марка стержня	Эквив стержня	№ поз.	Сечение	Длина стерж. мм	Кол. шт.	Масса, кг		
						Общая длина м	поз.	всего
322	850		Φ18 А I	850	1	0,9	1,8	1,8
323	1050		Φ18 А I	1050	1	1,1	2,2	2,2
324	1150		Φ18 А I	1150	1	1,2	2,4	2,4
325	1250		Φ18 А I	1250	1	1,3	2,6	2,6
326	1350		Φ18 А I	1350	1	1,4	2,8	2,8
327	1450		Φ18 А I	1450	1	1,5	3,0	3,0

Спецификация анкерующих болтов

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол. шт.		Масса, кг			Примечание
				Г	И	един.	Общая	Всего	
Д-545	1	Болт М36	1700	1	—	13,6	13,6	16,2	ГОСТ 5915-70*
	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			

Шп. и подш. Подпись и дата
94327/33

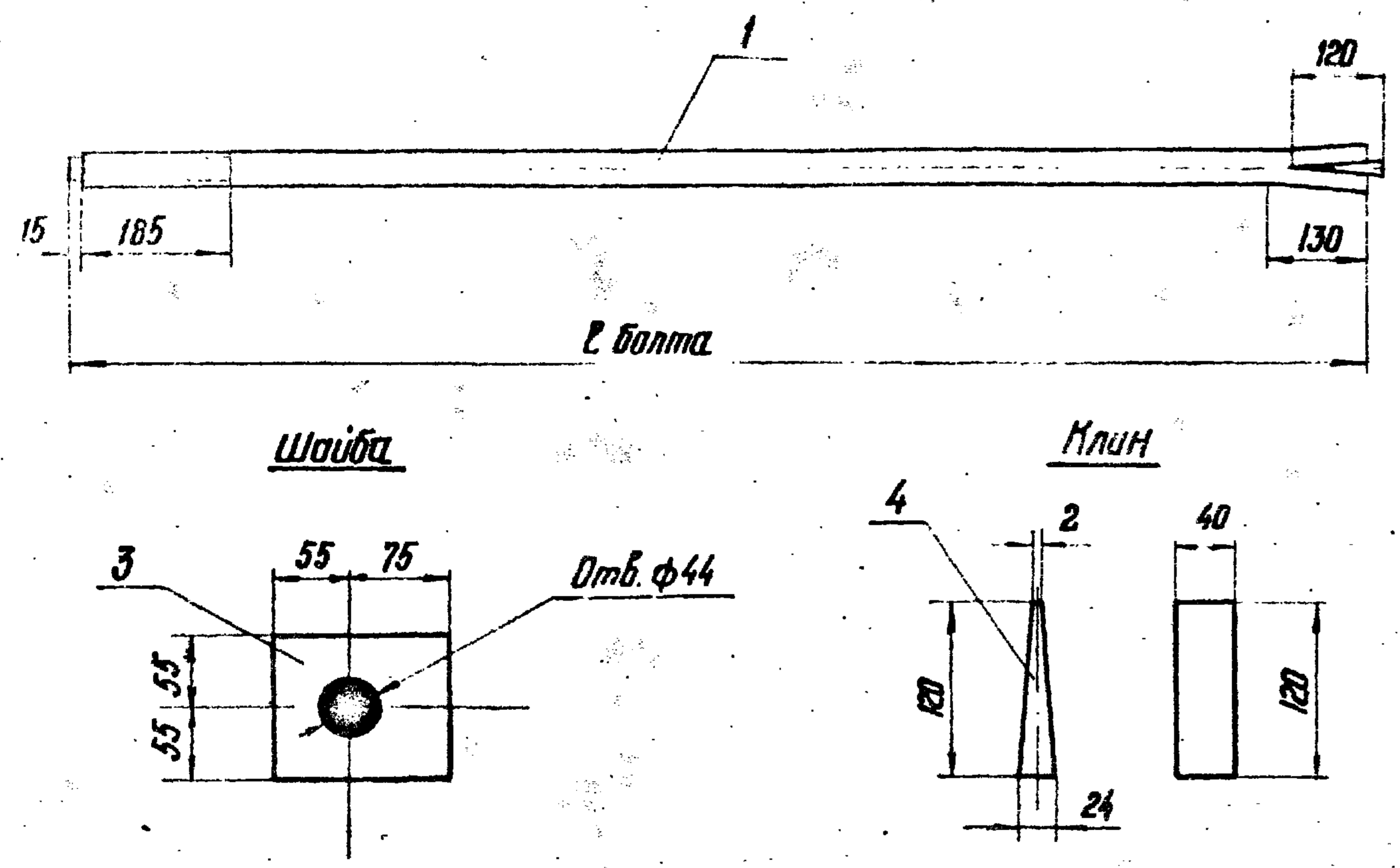
3.401-123

Вып. 3

Изм.	Лист	И. об. кум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Разраб.		Нурова	Мур		Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Копытская	Копыт					
Рук. гр.		Пинчук	Пинч					
Гл. инж. пр.		Соколов	Сокол		Анкерующие болты Д-545 ÷ Д-556 Шпильки 322 ÷ 327	Энергосетьпроект	Северо-Западное отделение	Ленинград
Ин. спец.		Штин	Штин					
Зав. цехом		Курашов	Кураш					

сф-355-03

Д-557 - Д-568



Спецификация шпилек

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

Спецификация анкерующих болтов

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол. шт.		Масса, кг			Примечание
				Г	Н	един.	общая	всего	
Д-557	1	Болт М 42	1800	1	—	19,6	19,6	22,6	
	2	Гайка М 42		2	—	0,6	1,2		
	3	Шайба-НО 12	130	1	—	1,3	1,3		
	4	Млин	120	1	—	0,5	0,5		
Д-558		Болт М 42	2000	1	—	21,7	21,7	24,7	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-559		Болт М 42	2100	1	—	22,8	22,8	25,8	
		поз. 2 ÷ 4 - 557					3,0		
Д-560		Болт М 42	2200	1	—	23,9	23,9	26,9	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-561		Болт М 42	2300	1	—	25,0	25,0	28,0	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-562		Болт М 42	2400	1	—	26,1	26,1	29,1	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-563		Болт М 42	2500	1	—	27,2	27,2	30,2	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-564		Болт М 42	2600	1	—	28,3	28,3	31,3	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-565		Болт М 42	2700	1	—	29,3	29,3	32,3	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-566		Болт М 42	2800	1	—	30,4	30,4	33,4	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-567		Болт М 42	2900	1	—	31,5	31,5	34,5	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		
Д-568		Болт М 42	3000	1	—	32,6	32,6	35,6	
		поз. 2 ÷ 4 Д-557					3,0		

3.407.123

Улучшение решения

С.В. Мещеряков
С.В. Мещеряков

3.407-123

Вып. 3

Изм.	Лист	№ докуп.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий			
Разработ	Мудрова				Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.	Лит.	Лист	Листов
Проверил	Коллежская					Р	32	
Рук. гр.	Пинчук							
Э.инж.пр.	Сажалов				Анкерующие болты Д-557 ÷ Д-568	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Э.ст.пр.	Штин				Шпильки 328 ÷ 333			
Заб. НМТЭС	Курносов							

сф. 355-03

Эскиз оголовника фундамента	Высота фундамента Н	Н = 300				Н = 500				Н = 600				
		Эскиз фундамента				Эскиз фундамента				Эскиз фундамента				
Эскиз оголовника фундамента	Эскиз фундамента													
		Схема установки болтов и шпильки				Схема установки болтов и шпильки				Схема установки болтов и шпильки				
БСЗ-1	Шифр	ФБС-1	ФБС-2	ФБС-3	ФБС-4	ФБС-5	ФБС-6	ФБС-7	ФБС-8	ФБС-9	ФБС-10	ФБС-11	ФБС-12	
		Объем бетона сборного в м³	0,18	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,3	0,36	0,36	0,36	0,36
БСЗ-2	Шифр	ФБС-49	ФБС-50	ФБС-51	ФБС-52	ФБС-53	ФБС-54	ФБС-55	ФБС-56	ФБС-57	ФБС-58	ФБС-59	ФБС-60	
		Объем бетона сборного в м³	0,18	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,3	0,36	0,36	0,36	0,36
БСЗ-4	Шифр	ФБС-97	ФБС-98	ФБС-99	ФБС-100	ФБС-101	ФБС-102	ФБС-103	ФБС-104	ФБС-105	ФБС-106	ФБС-107	ФБС-108	
		Объем бетона сборного в м³	0,18	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,3	0,36	0,36	0,36	0,36
БСЗ-1	Расход стали, кг	На блоки	56,6	56,6	56,6	56,0	66,1	66,1	66,1	66,1	66,4	66,4	66,4	66,4
		Анкерные болты	64,8	90,4	135,6	180,8	71,2	98,8	148,2	197,6	74,4	103,2	154,8	206,4
БСЗ-2	Расход стали, кг	На блоки	62,9	62,9	62,9	62,9	72,4	72,4	72,4	72,4	72,7	72,7	72,7	72,7
		Анкерные болты	64,8	90,4	135,6	180,8	71,2	98,8	148,2	197,6	74,4	103,2	154,8	206,4
БСЗ-4	Расход стали, кг	На блоки	78,3	78,3	78,3	78,3	87,8	87,8	87,8	87,8	88,1	88,1	88,1	88,1
		Анкерные болты	64,8	90,4	135,6	180,8	71,2	98,8	148,2	197,6	74,4	103,2	154,8	206,4
		Шпильки	7,2	7,2	3,6	—	8,8	8,8	4,4	—	9,6	9,6	4,8	—
		Всего	128,6	154,2	195,8	237,4	146,1	173,7	218,7	263,7	150,4	179,2	226,0	272,8
		Всего	134,9	160,5	202,1	243,7	152,4	180,0	225,0	270,0	156,7	185,5	232,3	279,1
		Всего	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.
- Подземные петли срезать.

				3.407-123			Вып. 3		
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.					
Изм. лист	№ докум.	подпись	Дата	Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.			Лист	Лист	Листов
Разраб.	Григорьев	Григорьев		Р			33		
Провер.	Копелевская	Копелевская							
Рук. гр.	Пинчук	Пинчук							
Инж.пр.	Боголюбов	Боголюбов		Фундаменты от 300 до 600.			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
Ин. спец.	Штин	Штин		Геометрические размеры.			Северо-Западное отделение		
Зав.накв.	Курчатов	Курчатов		Расход материалов.			Ленинград		

сф-355-03

Копировал: Тюрин Формат 12

3.407-123

Тюринов

Листы и дата
9/12/77-III-36

Высота фунда- мента Н	Н=700				Н=800				Н=900			
	Эскиз фундамента				Эскиз фундамента				Эскиз фундамента			
Эскиз оголовника фундамента												
	Схема установки болтов и шпилек				Схема установки болтов и шпилек				Схема установки болтов и шпилек			
	Инвертирующие болты				Инвертирующие болты				Инвертирующие болты			
	Шпильки				Шпильки				Шпильки			
БСЗ-1	Шифр				Шифр				Шифр			
	Объем бетона сборного				Объем бетона сборного				Объем бетона сборного			
	на блоку				на блоку				на блоку			
	Инвертирующие болты				Инвертирующие болты				Инвертирующие болты			
БСЗ-2	Шифр				Шифр				Шифр			
	Объем бетона сборного				Объем бетона сборного				Объем бетона сборного			
	на блоку				на блоку				на блоку			
	Инвертирующие болты				Инвертирующие болты				Инвертирующие болты			
БСЗ-4	Шифр				Шифр				Шифр			
	Объем бетона сборного				Объем бетона сборного				Объем бетона сборного			
	на блоку				на блоку				на блоку			
	Инвертирующие болты				Инвертирующие болты				Инвертирующие болты			

Примечания:

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

3.407-123			Вып. 3		
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.					
Изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Лит.	Лист
Разраб.	Тюринов	Тюринов		Р	34
Провер.	Капляева	Капляева			
Рук. гр.	Пунчук	Пунчук			
Гл. инж. пр.	Соколов	Соколов			
Гл. спец.	Штин	Штин			
Зав. инж. пр.	Курнос	Курнос			
Фундаменты от 700 до 900. Геометрические размеры. Расход материалов.				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	

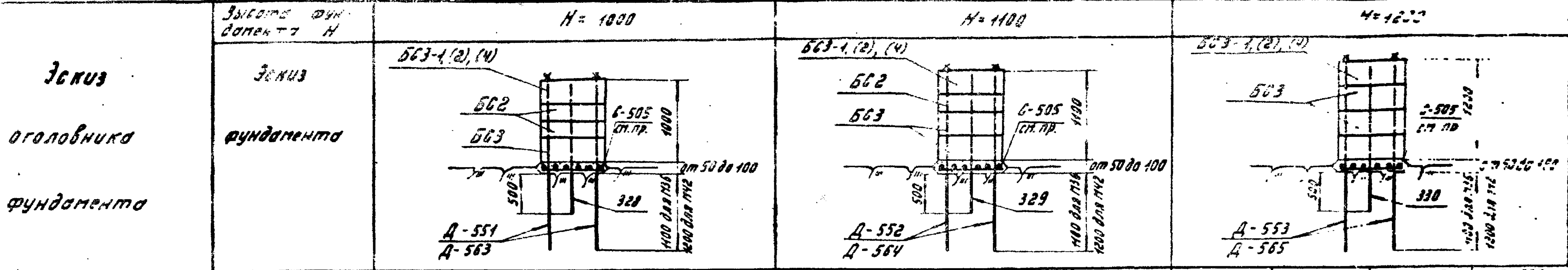
СФ-355-03

Копировал: Тюринов Формат А2

3.407-123

Литинские

Шифр, № подл. Листы и дата
Э-37



Эскиз оголовника фундамента	Эскиз фундамента	H=1000				H=1100				H=1200			
		Д-551	Д-563	Д-563	Д-563	Д-552	Д-564	Д-564	Д-564	Д-553	Д-565	Д-565	Д-565
	Анкеровые 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-25	ФБС-26	ФБС-27	ФБС-28	ФБС-29	ФБС-30	ФБС-31	ФБС-32	ФБС-33	ФБС-34	ФБС-35	ФБС-36
	Объем бетона сборного в 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
	Анкеровые 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	ФБС-73	ФБС-74	ФБС-75	ФБС-76	ФБС-77	ФБС-78	ФБС-79	ФБС-80	ФБС-81	ФБС-82	ФБС-83	ФБС-84
	Объем бетона сборного в 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
	Анкеровые 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	ФБС-121	ФБС-122	ФБС-123	ФБС-124	ФБС-125	ФБС-126	ФБС-127	ФБС-128	ФБС-129	ФБС-130	ФБС-131	ФБС-132
	Объем бетона сборного в 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
	Анкеровые 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	211,4	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 G-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	№ докум.	подпись	дата	Лит.	Лист
Разраб.	Григорьев	Григорьев		Р	35
Провер.	Коллежская	Коллежская			
Рук. гр.	Пинчук	Пинчук			
Гл. инж. пр.	Бокорав	Бокорав			
Гл. спец.	Штен	Штен			
Зав. НИЛЭС	Курясов	Курясов			
Фундаменты от 1000 до 1200. Геометрические размеры. Расход материалов				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	

СФ-355-03

3.407.123

Техническое решение

Инв. № подл. Подпись и дата 04.02.88 № 38

Эскиз оголовника фундамента	Эскиз фундамента	H=1300				H=1400				H=1500			
		БСЗ-1(2), (4)				БСЗ-1(2), (4)				БСЗ-1(2), (4)			
Эскиз оголовника фундамента	Эскиз фундамента												
		Схема установки болтов и шпилек				Схема установки болтов и шпилек				Схема установки болтов и шпилек			
Анкерные 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			
Расход стали, кг		207,2, 244,0, 303,2, 362,4				241,5, 249,5, 310,5, 371,5				215,1, 255,0, 317,8, 380,6			
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			
Анкерные болты		96,8, 133,6, 200,4, 267,2				100,0, 138,0, 207,0, 276,0				103,2, 142,4, 213,6, 284,8			
Шпильки		15,2, 15,2, 7,6, —				16,0, 16,0, 8,0, —				16,8, 16,8, 8,4, —			
Всего		207,2, 244,0, 303,2, 362,4				241,5, 249,5, 310,5, 371,5				215,1, 255,0, 317,8, 380,6			
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			
Анкерные болты		96,8, 133,6, 200,4, 267,2				100,0, 138,0, 207,0, 276,0				103,2, 142,4, 213,6, 284,8			
Шпильки		15,2, 15,2, 7,6, —				16,0, 16,0, 8,0, —				16,8, 16,8, 8,4, —			
Всего		213,5, 250,3, 309,5, 367,1				247,8, 255,8, 316,8, 377,8				222,1, 264,3, 324,1, 386,9			
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			
Анкерные болты		96,8, 133,6, 200,4, 267,2				100,0, 138,0, 207,0, 276,0				103,2, 142,4, 213,6, 284,8			
Шпильки		15,2, 15,2, 7,6, —				16,0, 16,0, 8,0, —				16,8, 16,8, 8,4, —			
Всего		228,9, 265,7, 324,9, 384,1				233,2, 271,2, 332,2, 393,2				237,5, 276,7, 339,5, 408,3			

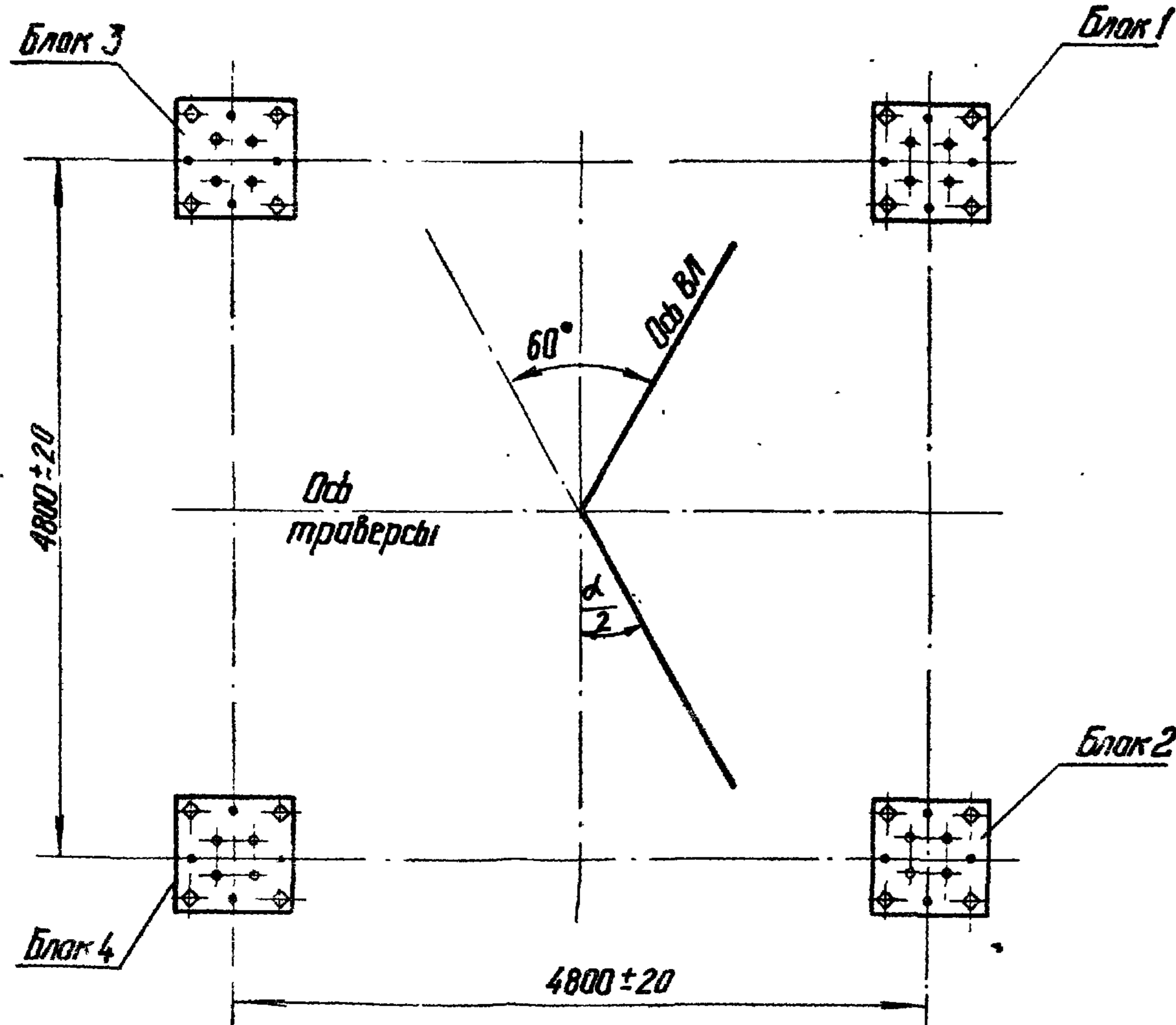
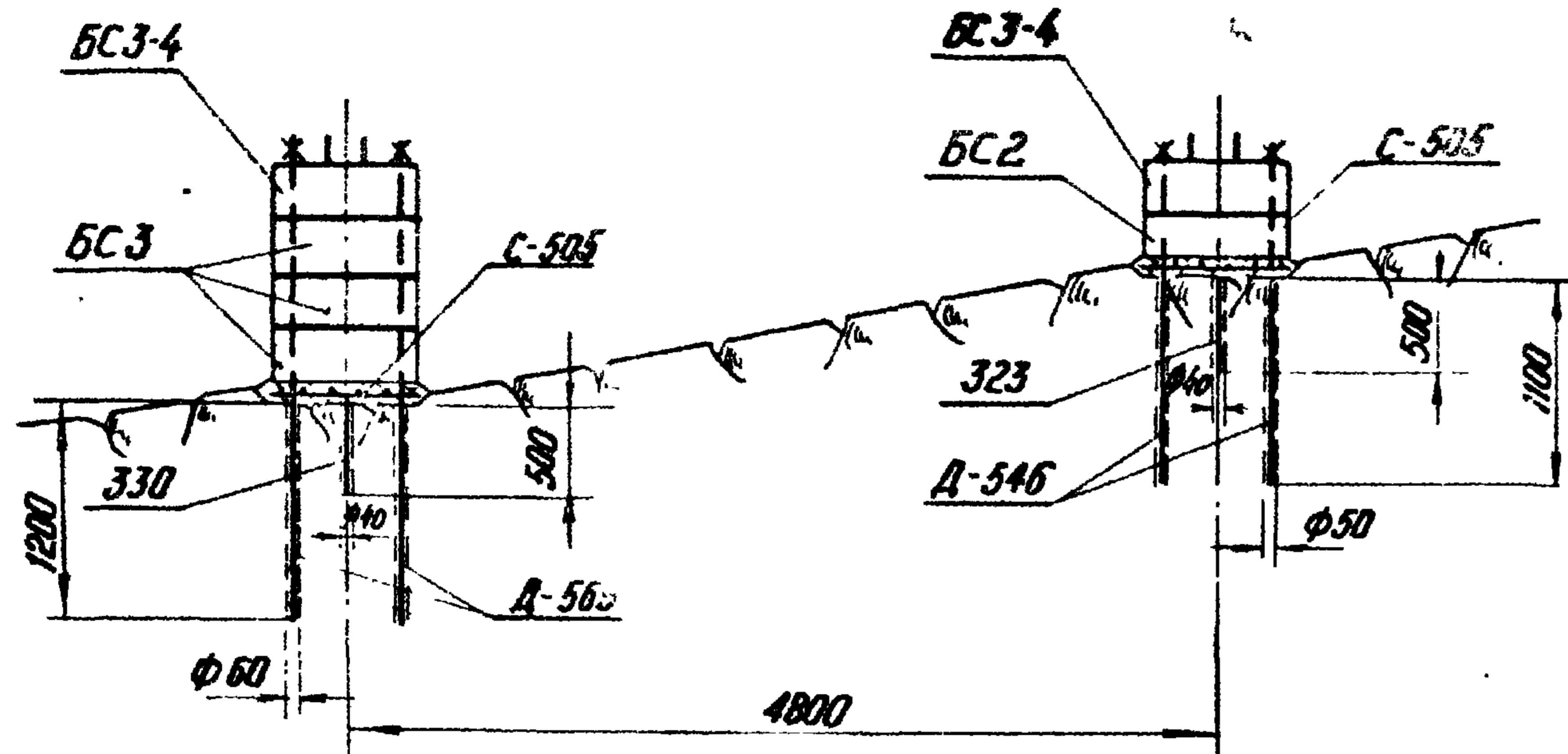
Примечания:

- 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.

3.407-123				Вып. 3		
Фундаменты по унифицированным опорам ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий						
ИЗМ. ЛИСТ	№ ДОКУМ.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Тригорьев	Б.М.		Р	36	
Провер.	Копытская	К.И.				
Рук. гр.	Пунчук	Л.П.				
Инж.пр.	Соколов	В.И.				
Т. спец.	Штин	В.И.				
Зав. н.к.п.	Курясов	В.И.				
Расход материалов.				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		

04-555-03

Конструктор: М.Ю.И.И.И.



Шифр опоры	Тип провадов	Радиус гонимости	Угол поворота ВЛ	База опоры А	№ фундамента	Шифр фундамента	Наименование составных элементов	Мат		Итого		Итого
								мат блок	мат опоры	мат блок	мат опоры	
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	
							Д-546(болт М36)	4	8	—	—	
							поз. 323	4	8	—	—	
							С-505	1	2	—	—	
					3,4	ФБС-130	БС3-4	1	2	0,18	0,36	
							БС3	3	6	0,18	1,08	
							Д-565(болт М42)	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	
							Д-546(болт М36)	4	8	—	—	
							поз. 323	4	8	—	—	
							С-505	1	2	—	—	
					3,4	ФБС-132	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:					

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и № опоры	Бетон марки М30С	Цементный раствор	Сталь, кг											
			Арматура		Закладные детали		Анкерные болты				Шпильки	Всего металла		
			Класс А-III	Класс А-I ВВЗсп2	Анкерные болты ф36	Защиты М36	БС3	болт ф42	болт ф36	болт М42			болт М36	ВСМЗ
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

3.407-123

Вып. 3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит	Лист	Листов
Разраб.	Михайлова	Михайлова			Р	37	
Провер.	Молдавская	Копыт					
Рук.гр.	Пинчук	Бит					
Эл.инж.	Сакопль	Демид					
Эл.спец.	Штин	Штин					
Зав.инж.	Курнособ	Курнособ					

Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий. Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале. Образец установки фундаментов под опоры У110-1, У110-2.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

сФ-355-03

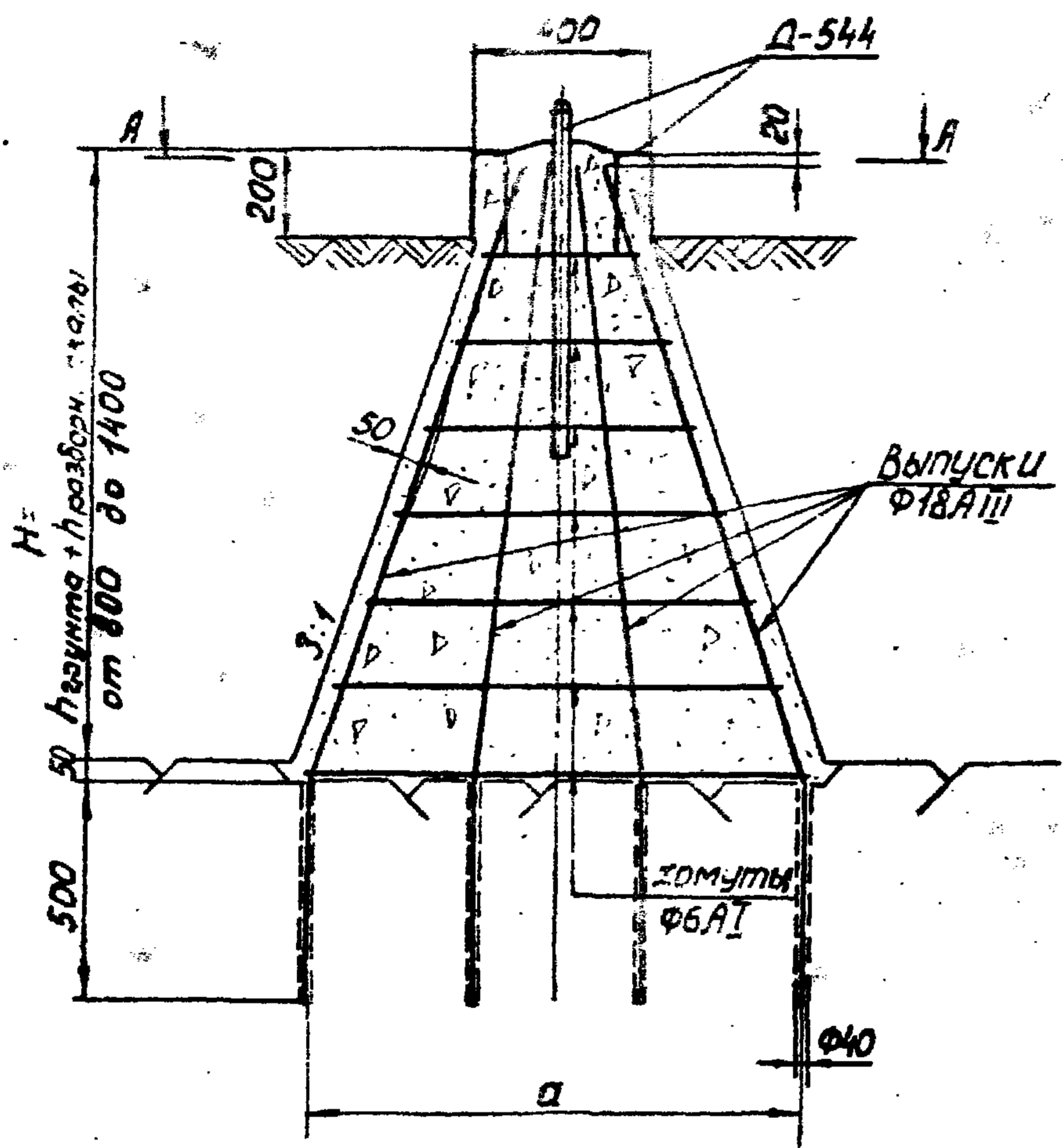
Изд. 1/1989

3.407-123

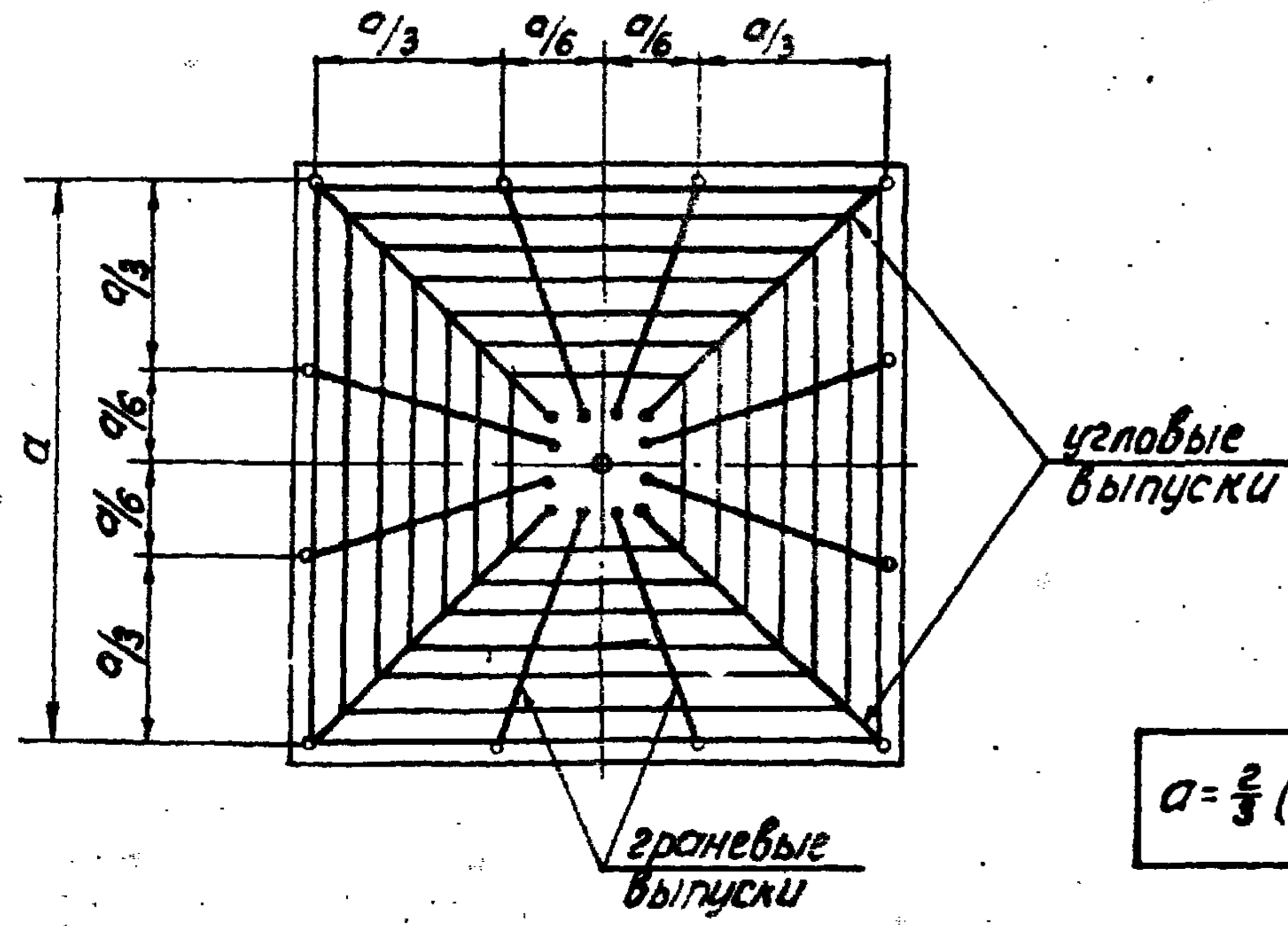
Иллюстр. решения

Лист 38 из 40

ФМС-III-1

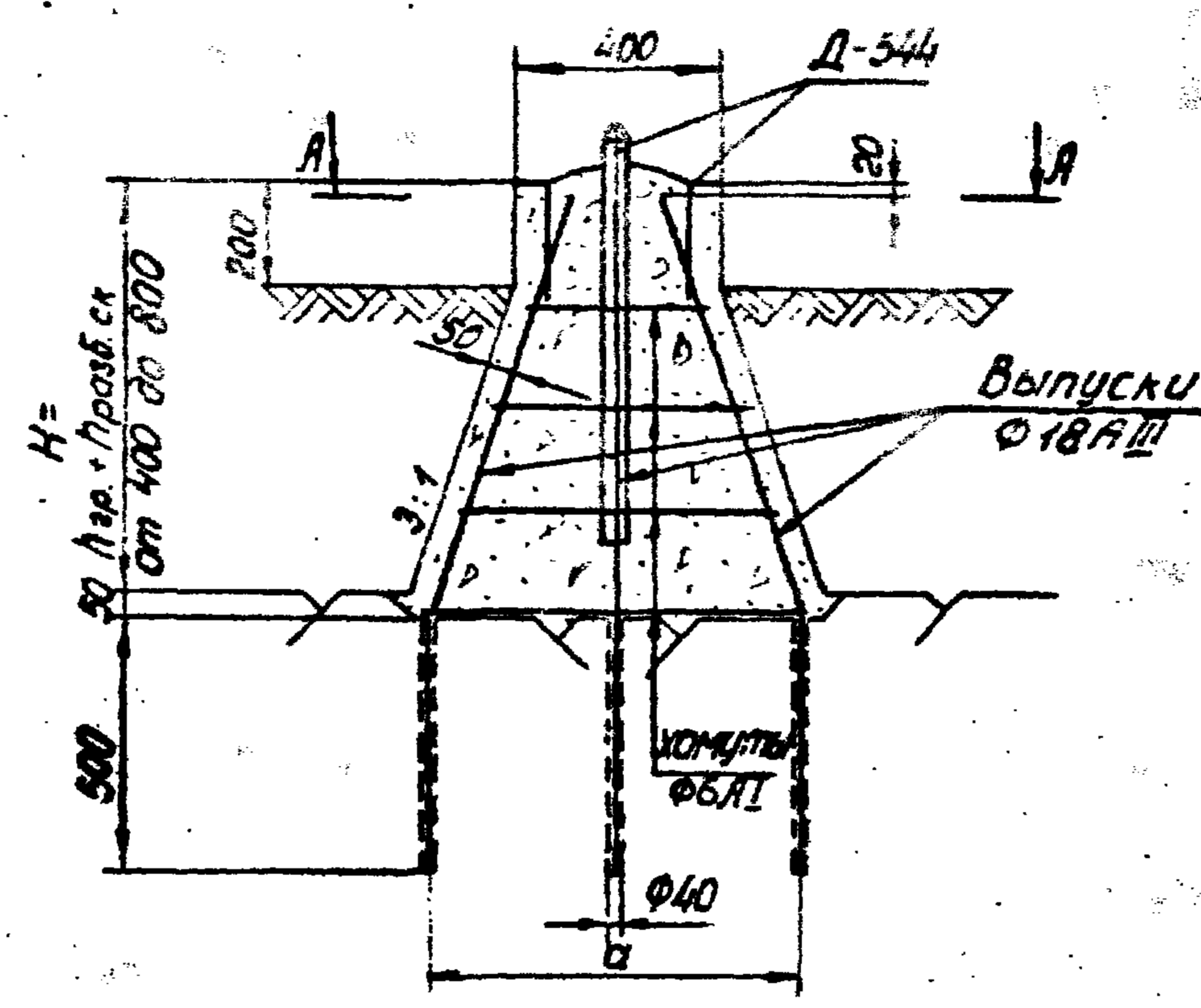


A-A

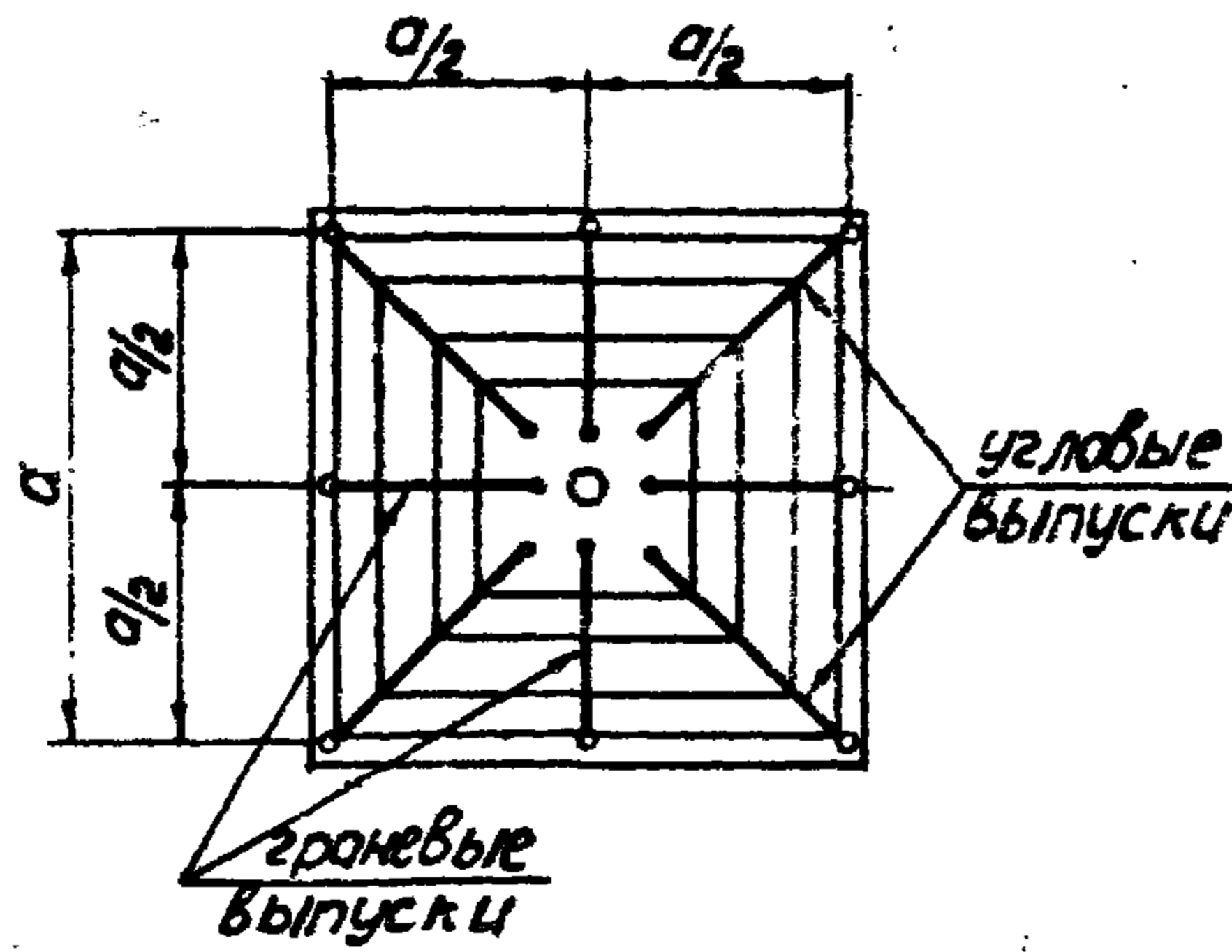


$$a = \frac{2}{3} (h_{ар} + h_{расб.ск}) + 330 \text{ (мм)}$$

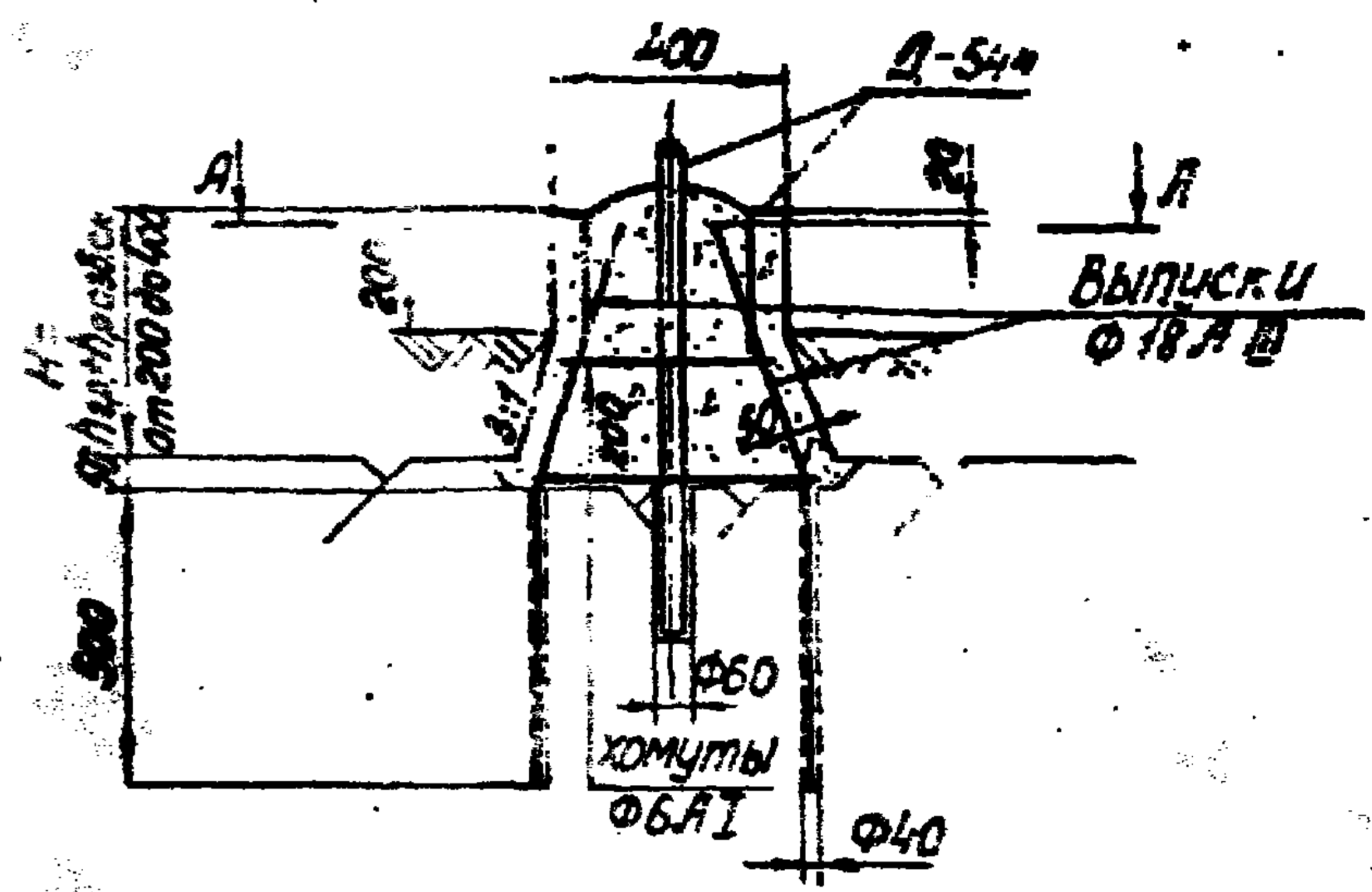
ФМС-II-1



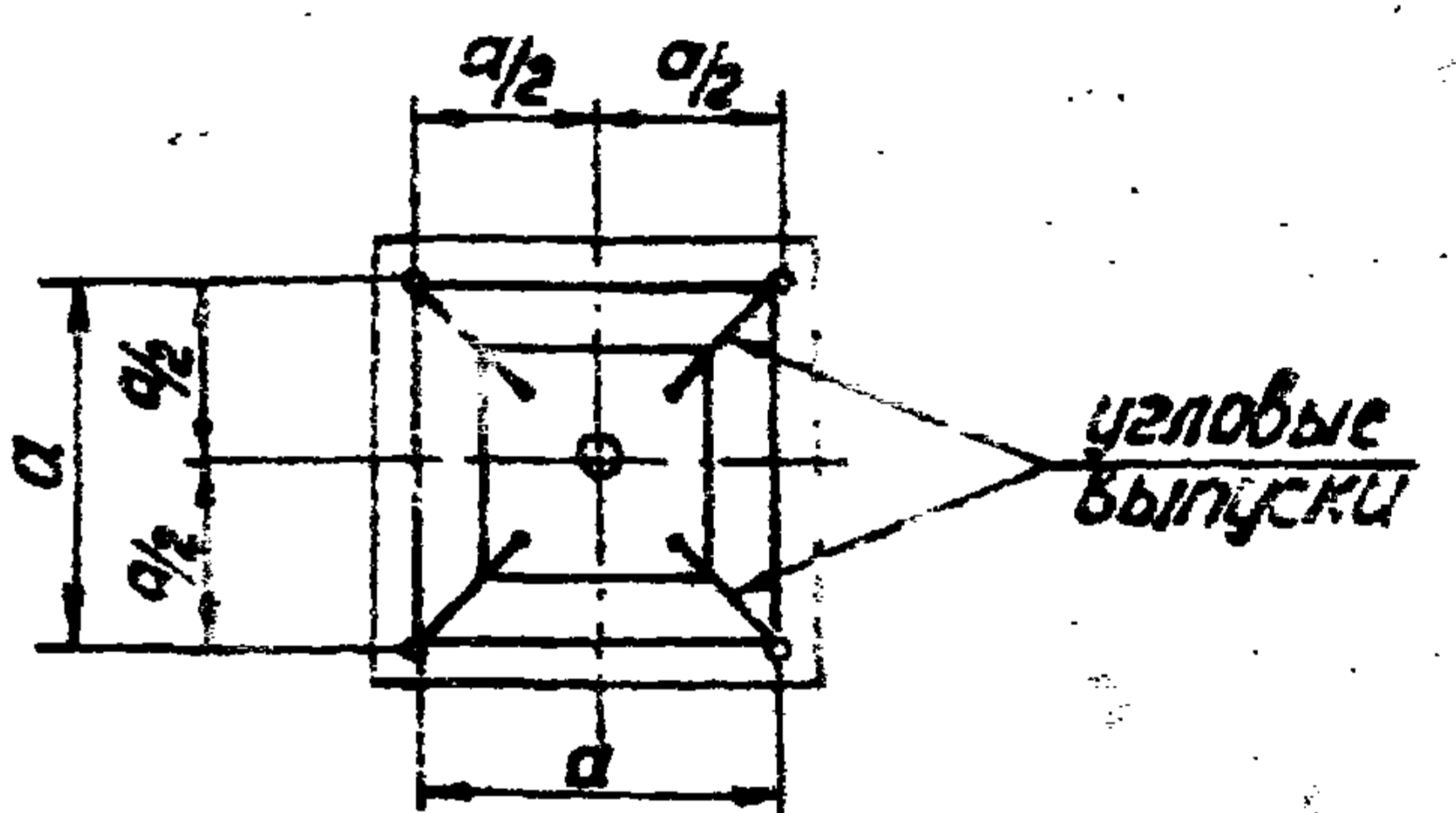
A-A



ФМС-I-1



A-A



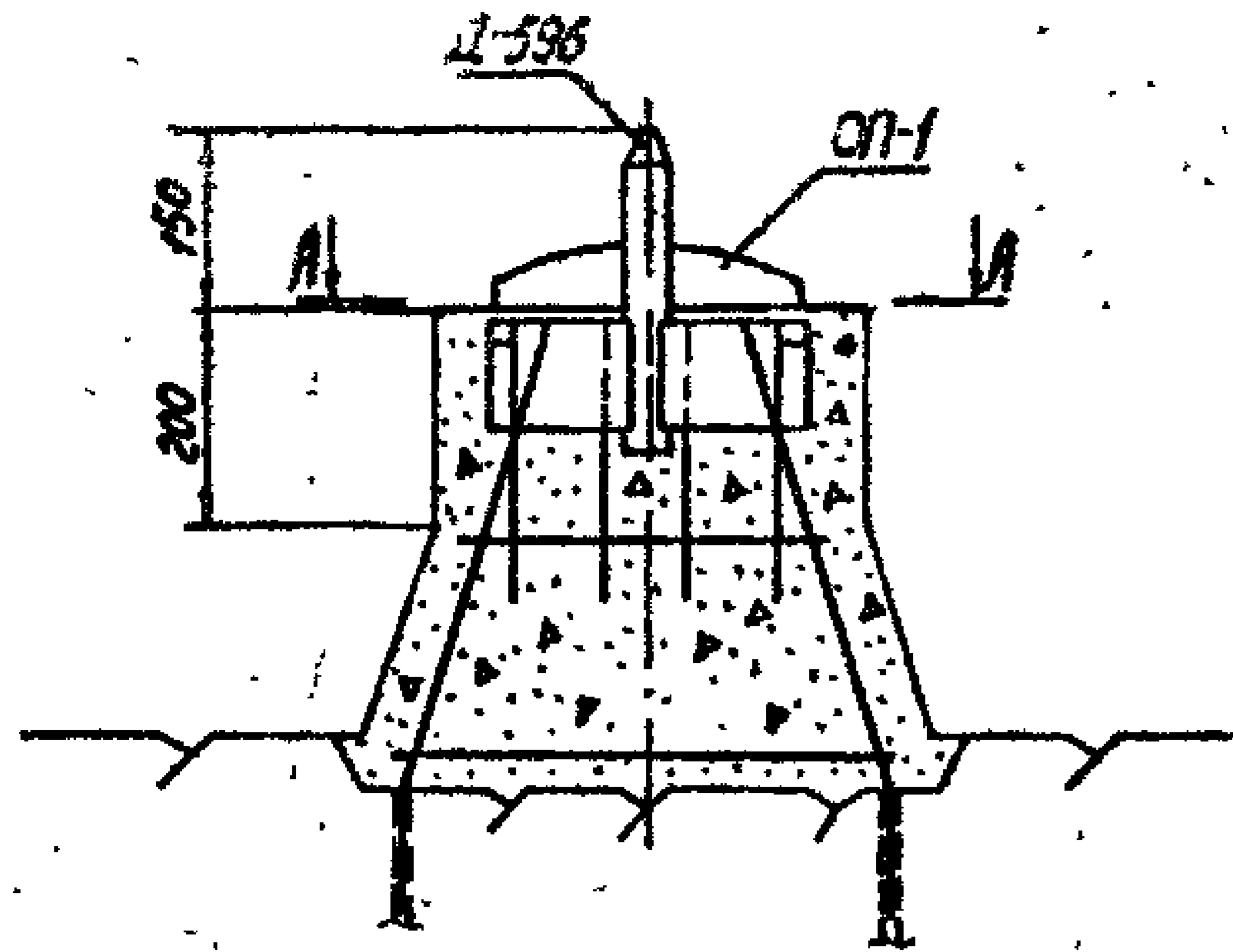
Примечания:

Фундаменты типа ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-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-1:10.

Работать совместно с листом 40.

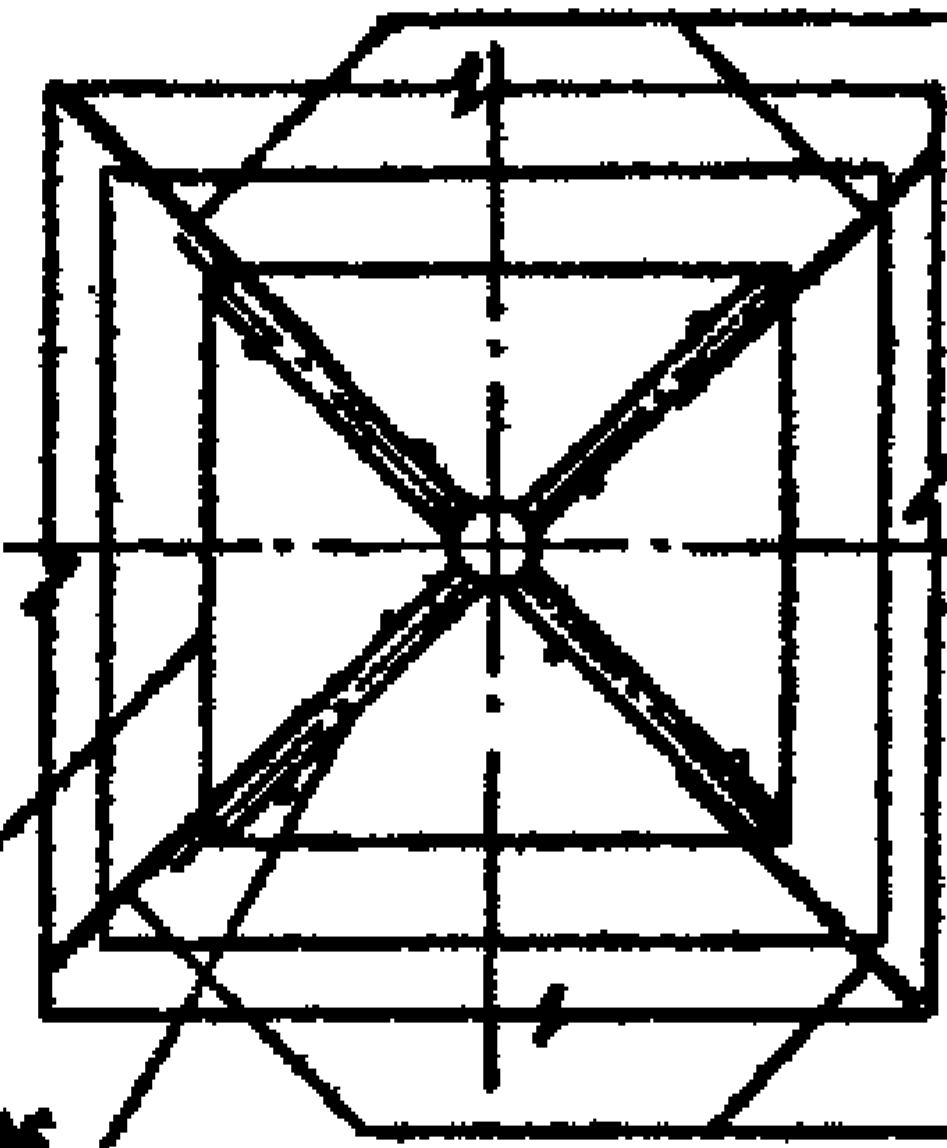
			3.407-123		Вып. 3	
изм лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий		
Дет. раб.	Маркова	С.В.		лит.	лист	листов
Провер.	Калтевская	С.В.		Р	38	
Рук. гр.	Линчук	Л.З.		Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале		
Эл. инж. пр.	Соколов	В.В.		Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1.		
Эл. спец.	Штин	В.В.		Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Соб. инж. пр.	Курнос	В.В.				

Копировал: *Смирнов* Ф-355-03 Формат 12



А-А

Выпуски Ф18АIII

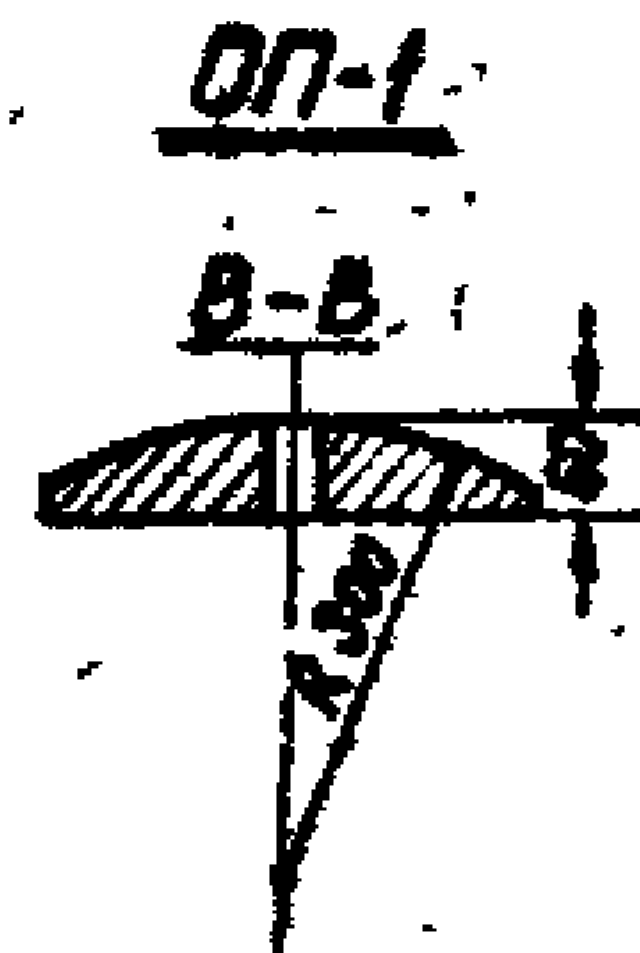


Гомуты Ф6АI

Д-596

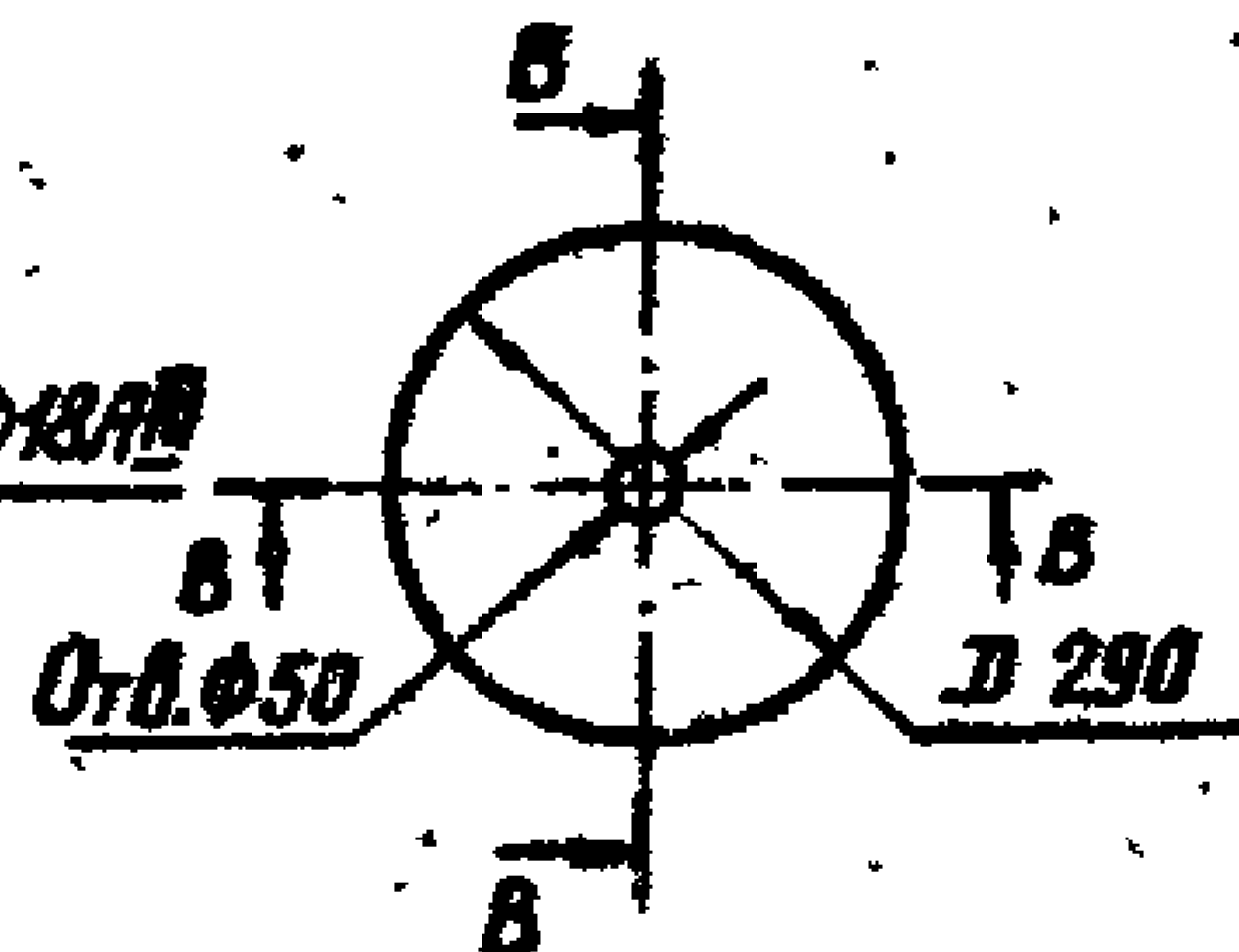
Выпуски Ф18АIII

Д-596



ОП-1

В-В

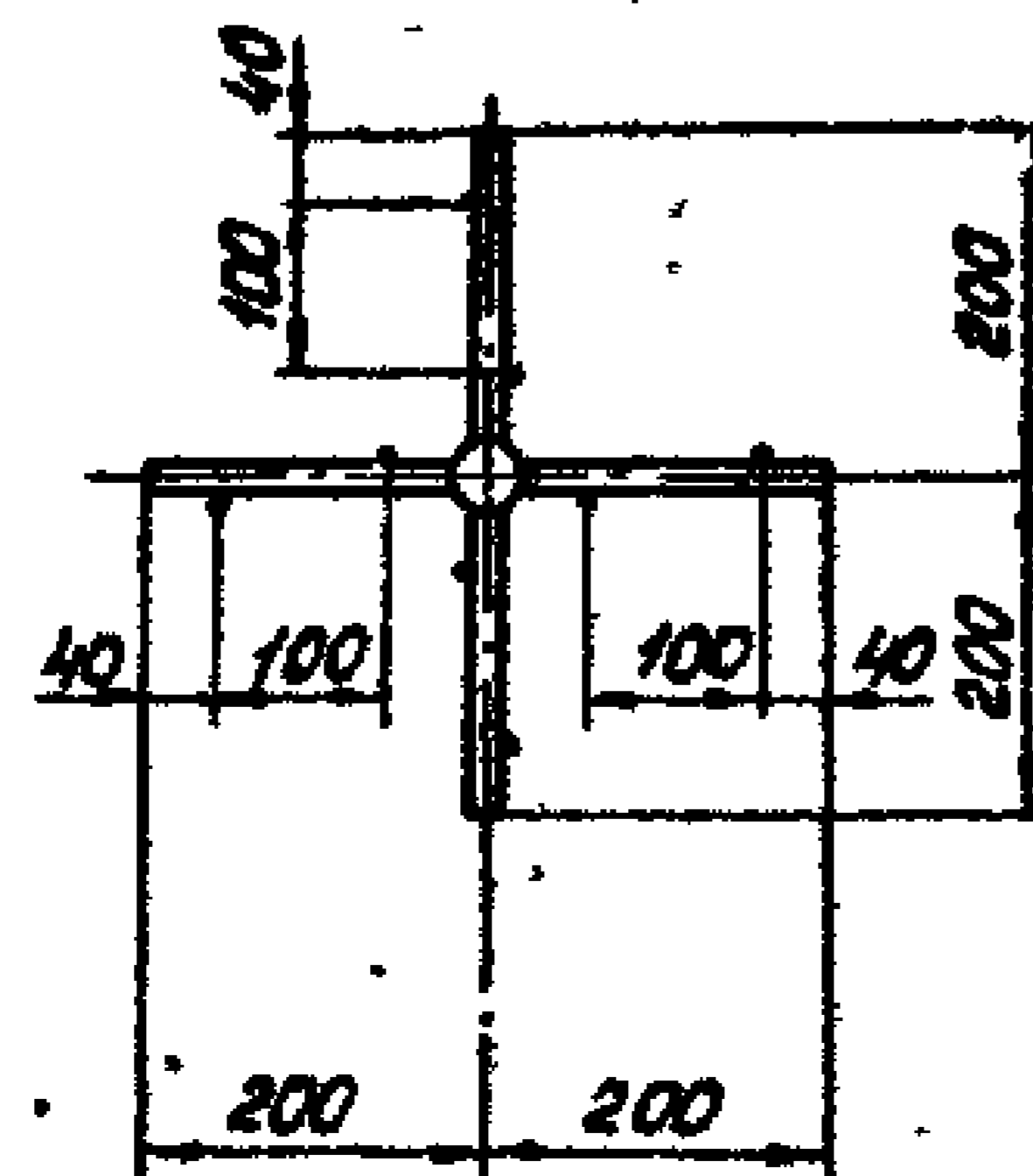
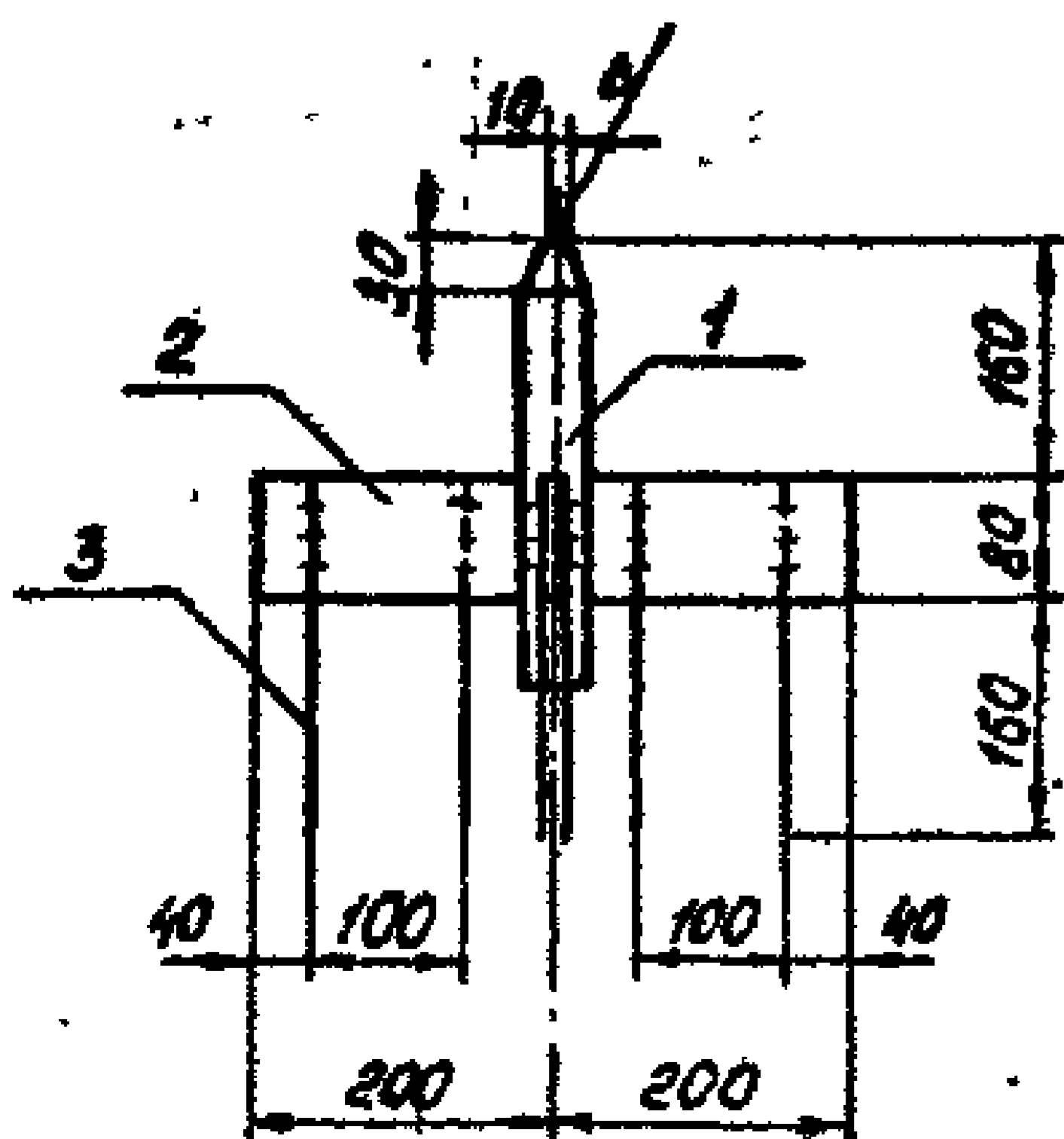


Отв. Ф50

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

Примечания:

1. Все швы $h=8\text{мм}$
2. Электроды Э42А
3. Настоящий вариант решения оголовка фундаментов ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1 разработан для случая, когда по технологическим причинам невозможно изготовление и применение детали Д-544



Имя и подп. Листы и дата
Ф12т-III-41

3.407-123				Вып. 3		
Изм.	лист	№ докум.	подпись	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ в особых грунтовых условиях.		
Разраб.	Маркова	Славя		Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале	Лит.	Лист
Провер.	Каплевская	Кей			Р	39
Рук. гр.	Пинчук	И.И.		Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1. Вариант оголовка без штампованной детали Д-544. Марка ОП-1.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл. спец.	Штин	В.И.				
Вед. тех.	Курнособ	С.И.				

Копировал: Андрей Ф-353-03 формат 12

Спецификация

Тип фундамента	Эскиз	Выпуск	Л/л поз.	Сечение мм	Длина стержня мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
								поз.	всего
ФМС-I-1		Угловой	1	φ18AIII	975	1	1.0	2.0	2.0
ФМС-II-1		Угловой	2	φ18AIII	1420	1	1.4	2.8	2.8
		Трехугольный	3	φ18AIII	1375	1	1.4	2.8	2.8
ФМС-III-1		Угловой	4	φ18AIII	2080	1	2.1	4.2	4.2
		Трехугольный	5	φ18AIII	2010	1	2.0	4.0	4.0
ФМС-I-1		Хомуты	6	φ6AII	Ср. = 2280	1	2.3	0.5	0.5
ФМС-II-1		Хомуты	7	φ6AII	Ср. = 2810	1	2.8	0.6	0.6
ФМС-III-1		Хомуты	8	φ6AII	Ср. = 3610	1	3.6	0.8	0.8

Ведомость марок арматуры и закладных деталей на фундамент

Тип фундамента	Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг			Л/л листов	Примечание
			марки	всех	ф-та		
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	
	Трехугольные выпуски	4	2.8	11.2		—	
	Хомуты	4	0.6	2.4		—	
ФМС-III-1	Д-544	1	20	20	94.4	46	
	Угловые выпуски	4	4.2	16.8		—	
	Трехугольные выпуски	8	4.0	32.0		—	
	Хомуты	7	0.8	5.6		—	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты.

Тип фундамента	арматура		закладные детали		анкерные болты		Общая масса кг
	Кл. А-II	Кл. А-I	Класс А-I	В Ст.3	В Ст.3		
	φ18	φ6	φ42	φ12	φ-20	болт гайка шайба φ-20 φ-24	
ФМС-I-1	2.0	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 фундамента	Бетон		Сталь, кг				Содержание стали кг/м³	Примечание
	Марка	Кол. м³	Арматура		закладные детали			
			Кл. А-II	Кл. А-I	Кл. А-I	В Ст.3		
ФМС-I-1	150	0.41	8.0	1.0	9.6	10.0	260	
ФМС-II-1	150	0.41	22.4	2.4	2.6	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 о длине анкерных болтов и арматурных стержней уточняются по месту.

Работать совместно с листом 38

				3.407-123	Вып. 3			
Изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.				
Разраб.	Мудрова	М.И.		Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале.		Лит.	Лист	Листов
Пробер.	Коплевская	К.И.				р	40	
Рук. гр.	Пинчук	Л.И.						
Гл. инж. пр.	Бокалов	В.И.		Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1.		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
Гл. спец.	Штин	В.И.		Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты.		Северо-западное отделение Ленинград		
Инж. ИИИЭС	Курносков	А.И.		Расход материалов на фундаменты.				

ср 555-03

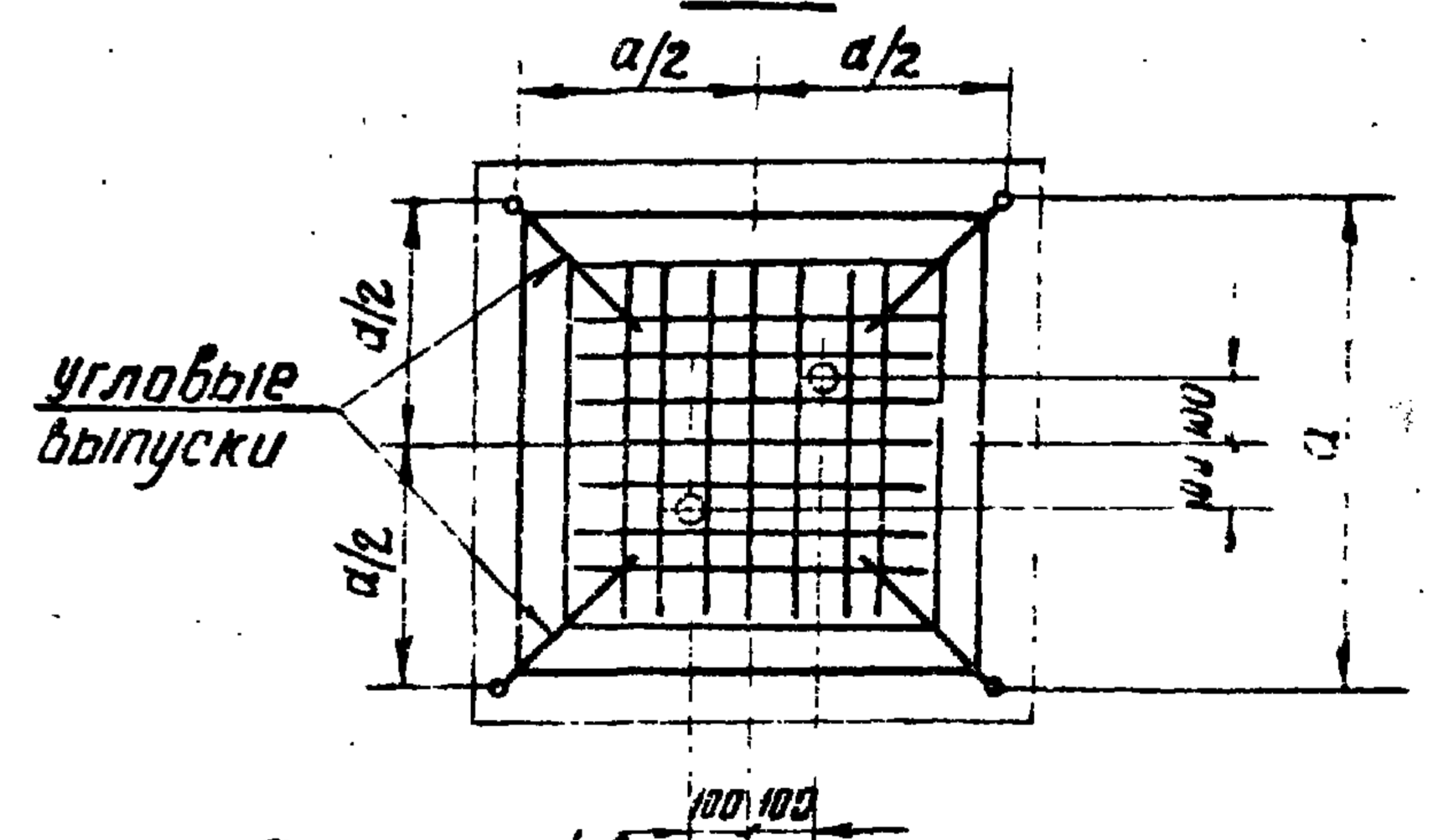
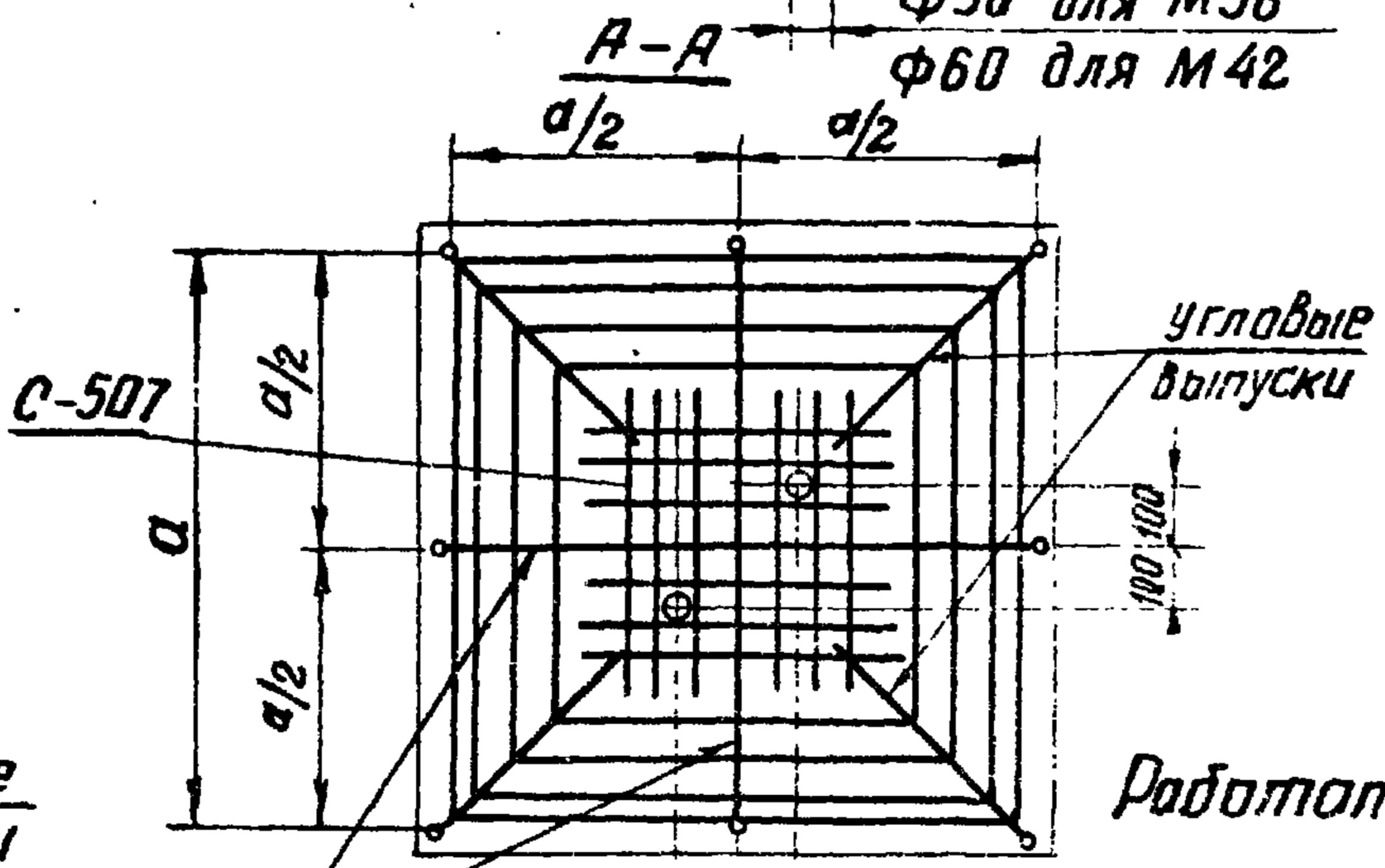
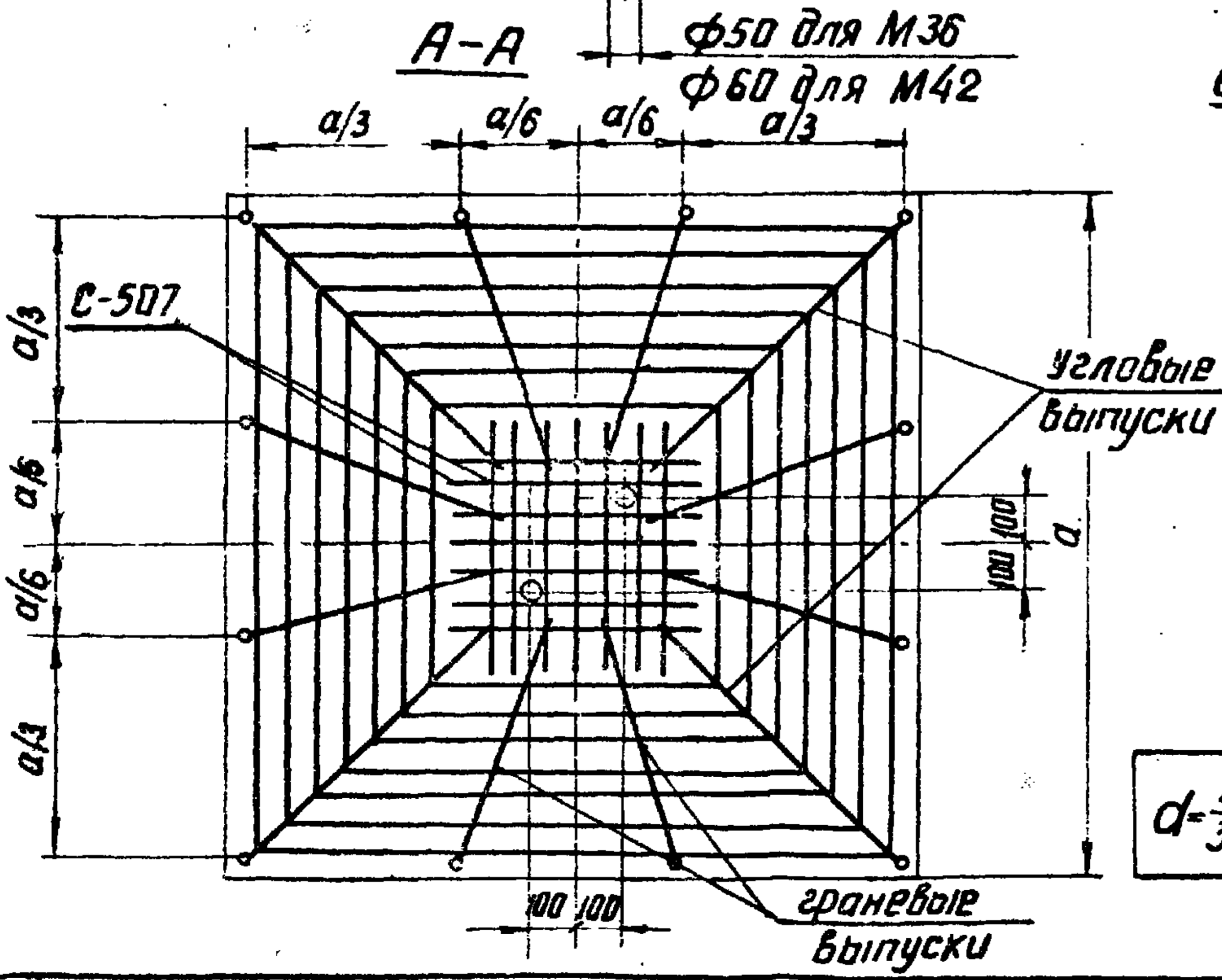
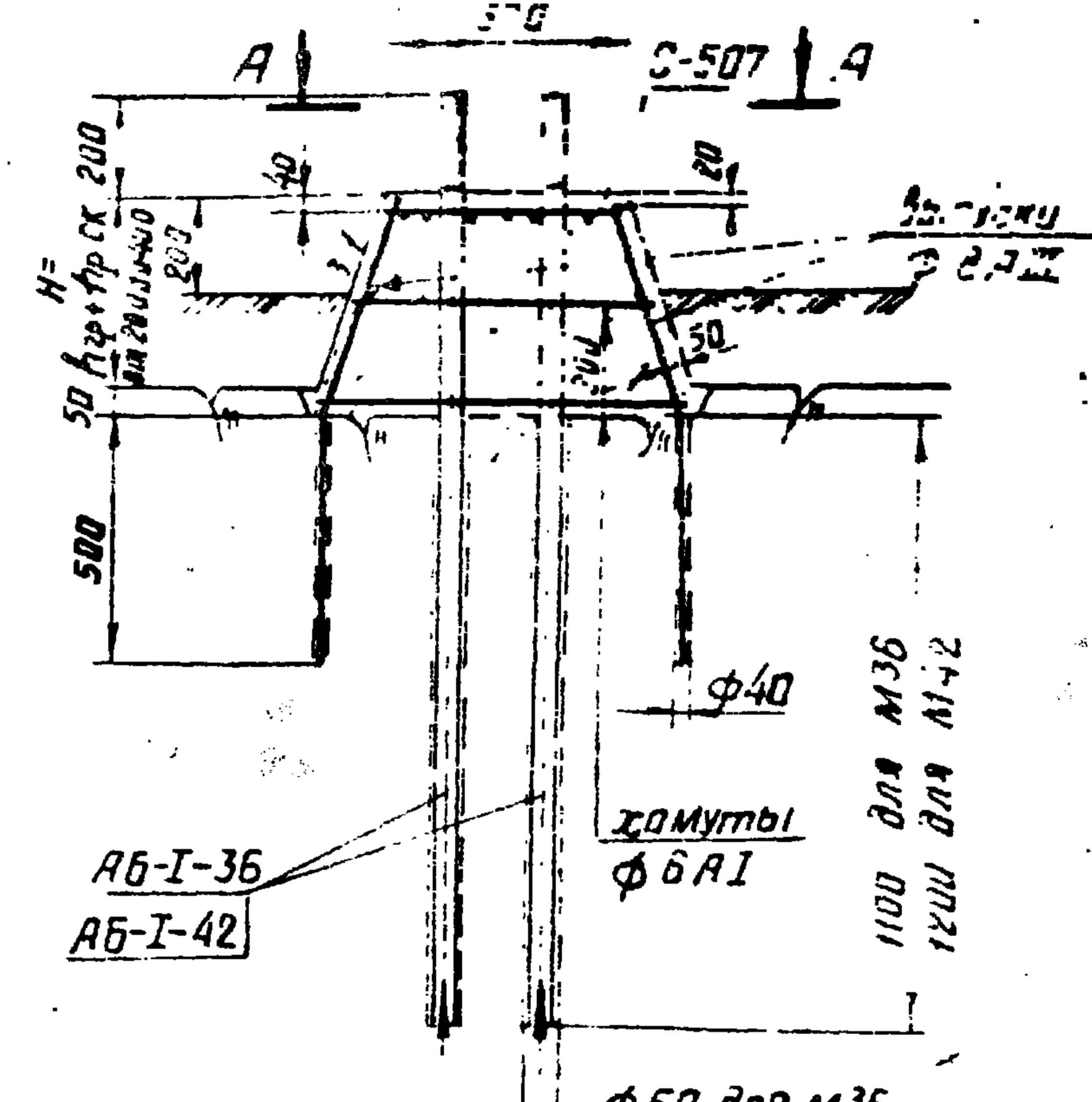
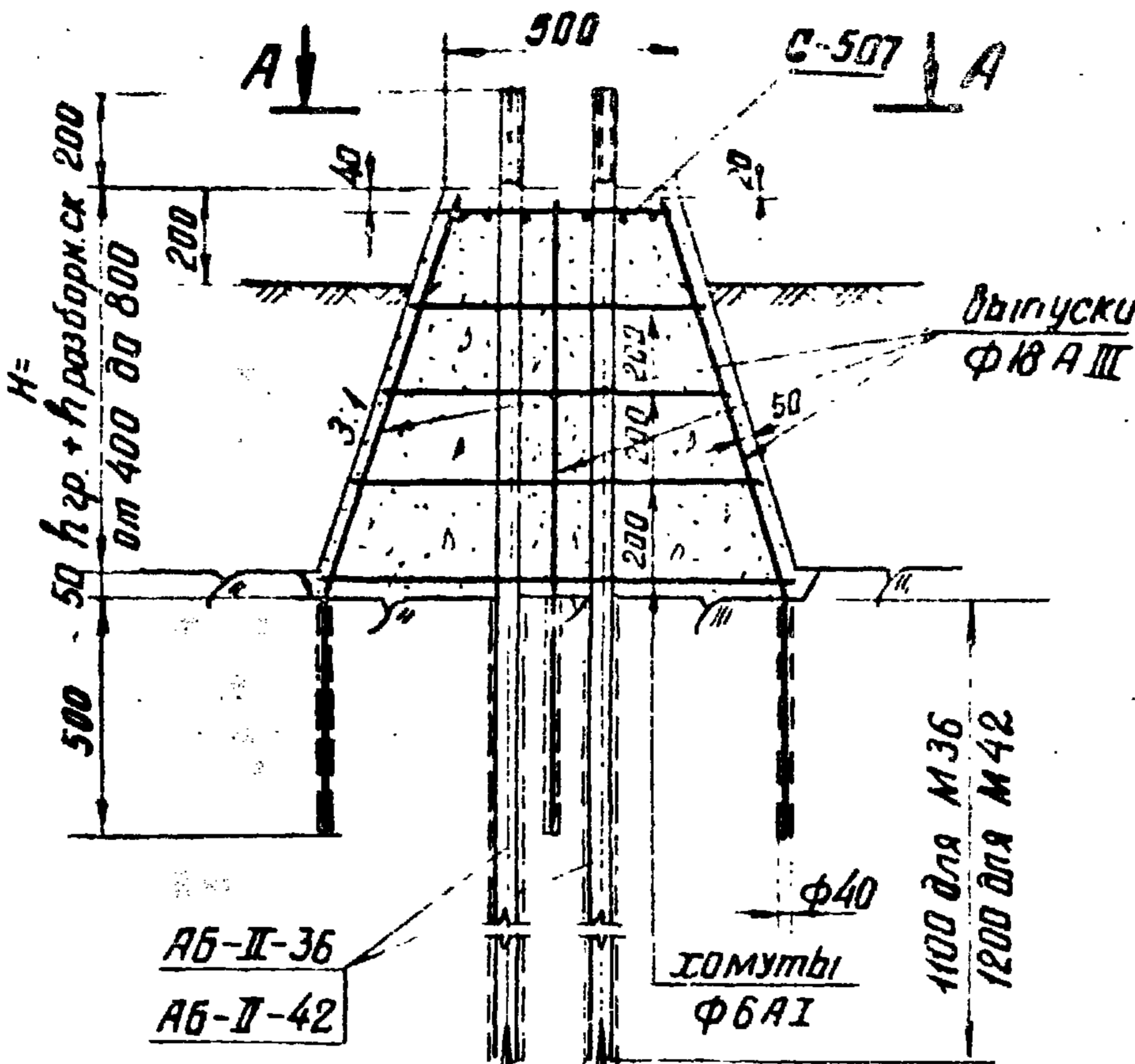
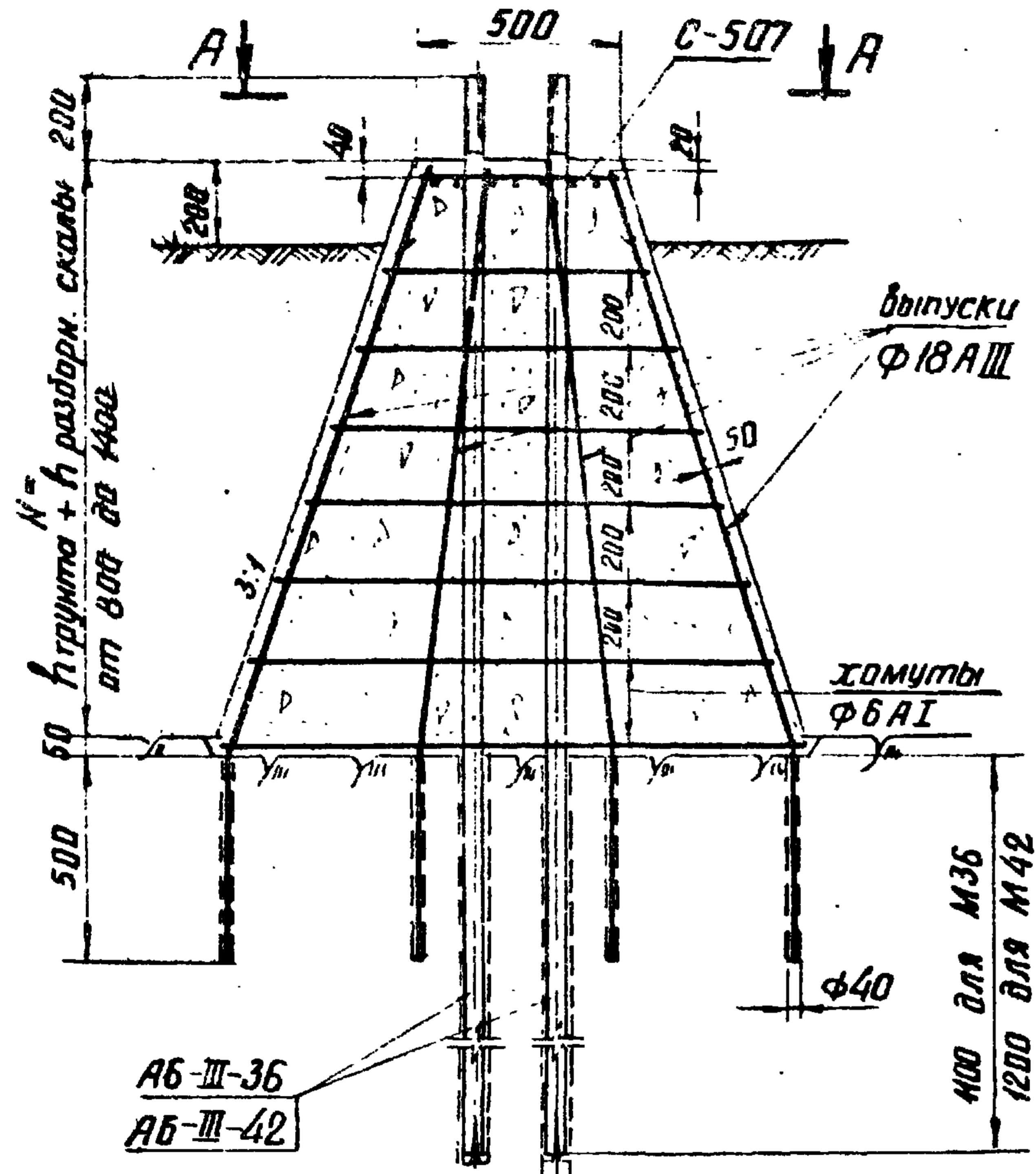
Копировал: Тюрин Формат 12

Инв. № подл. Подпись и дата 943211-III-42

ФМС-III-2

ФМС-II-2

ФМС-I-2



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

Работать совместно с листом 42

Шифр и дата
44327-III-43

				3.407-123		Вит.3	
				Фундаменты под унифицированные опоры			
				ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Изм.	Лист	И. док.	Подпись	Дата	Лит	Лист	Листов
	Разраб	Мудрова	М.М.		Р	41	
	Провер.	Копельская	К.М.				
	Рук. гр.	Пинчук	Л.П.				
	Сл. инж. пр.	Сакалов	А.М.				
	Гл. спец.	Штич	А.М.				
	Зав. н.п.к.с.	Курносав	А.М.				
				Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-II-2, ФМС-III-2		Энергосетьпроект	
						Север-Западные отделения	
						Ленинград	

Спецификация

Тип фундамента	Эскиз	Выпуск	№ поз.	Сечение мм	Длина стерж. мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
								поз.	всех
ФМС-I-2		Угловой	1	φ18AIII	975	1	1.0	2.0	2.0
ФМС-II-2		Угловой	2	φ18AIII	1420	1	1.4	2.8	2.8
		Грневые	3	φ18AIII	1375	1	1.4	2.8	2.8
ФМС-III-2		Угловой	4	φ18AIII	2080	1	2.1	4.2	4.2
		Грневые	5	φ18AIII	2010	1	2.0	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 фундамента	Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг			№ листов	Примечание
			марки	всех	φ-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(32.4)	50.1	—	
	Угловые выпуски	4	2.0	8.0	(64.3)	42	
	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)	29.7(28.4)	44.4(56.8)	69.3	—	
	Угловые выпуски	4	2.8	11.2	(84.7)	42	
	Грневые выпуски	4	2.8	11.2		—	
	Хомуты	4	0.7	2.8		—	
ФМС-III-2	С-507	1	2.7	2.7		47	
	АБ-III-36 (АБ-III-42)	2(2)	25.5(34.9)	51.0(69.8)	108.8	—	
	Угловые выпуски	4	4.2	16.8	(127.6)	42	
	Грневые выпуски	8	4.0	32.0		—	
	Хомуты	7	0.9	6.3		—	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты.

Тип фундамента	Арматура		Закладные детали		Анкерные болты		Общая масса кг						
	Кл. А-III	Кл. А-I	Класс А-I		В СтЗ								
	φ18	φ6	φ42	φ12	-δ=8	болт М42	гайка М42	болт М36	гайка М36	шп. до δ=20	δ=24		
ФМС-I-2	8.0	3.9					(44.6)	(2.4)	31.2	1.6	4.4	1.0	50.1 (64.3)
ФМС-II-2	22.4	5.5					(49.0)	(2.4)	34.4	1.6	4.4	1.0	69.3 (84.7)
ФМС-III-2	48.8	9.0					(62.0)	(2.4)	44.0	1.6	4.4	1.0	108.8 (127.6)

Расход материалов на 1 фундамент.

Тип фундамента	Бетон		Сталь, кг				Бодержание стали кг/м³	Примечание
	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)	128 (157)
ФМС-III-2	150	1.51	48.8	9.0		5.4	45.6(64.4)	72 (85)

Примечание:

- В таблицах выборки и расхода стали цифры в скобках относятся к болтам φ42 мм.
- 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 о длине анкерных болтов и арматурных стержней уточняются по месту.

Работать совместно с листом 41.

			3.407-123		Вып 3	
изм.	лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.	
Разр.	Гудрава	Мух.			Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале.	Лит. Р
Пробер.	Копелевская	Копел.				Лист 42
Рук. гр.	Пинчук	Пинч.				
Гл.инж.ар.	Боголов	Богол.			Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-II-2, ФМС-III-2	«ЭНЕРГ ОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Гл. спец.	Штун	Штун			Выборка стали на арматуру.	
Зав. НИИЭС	Курнособ	Курнос.			Расход материалов на фундаменты.	

сф-355-03

Копировал: Мюргинд. Формат 12

3.407-123

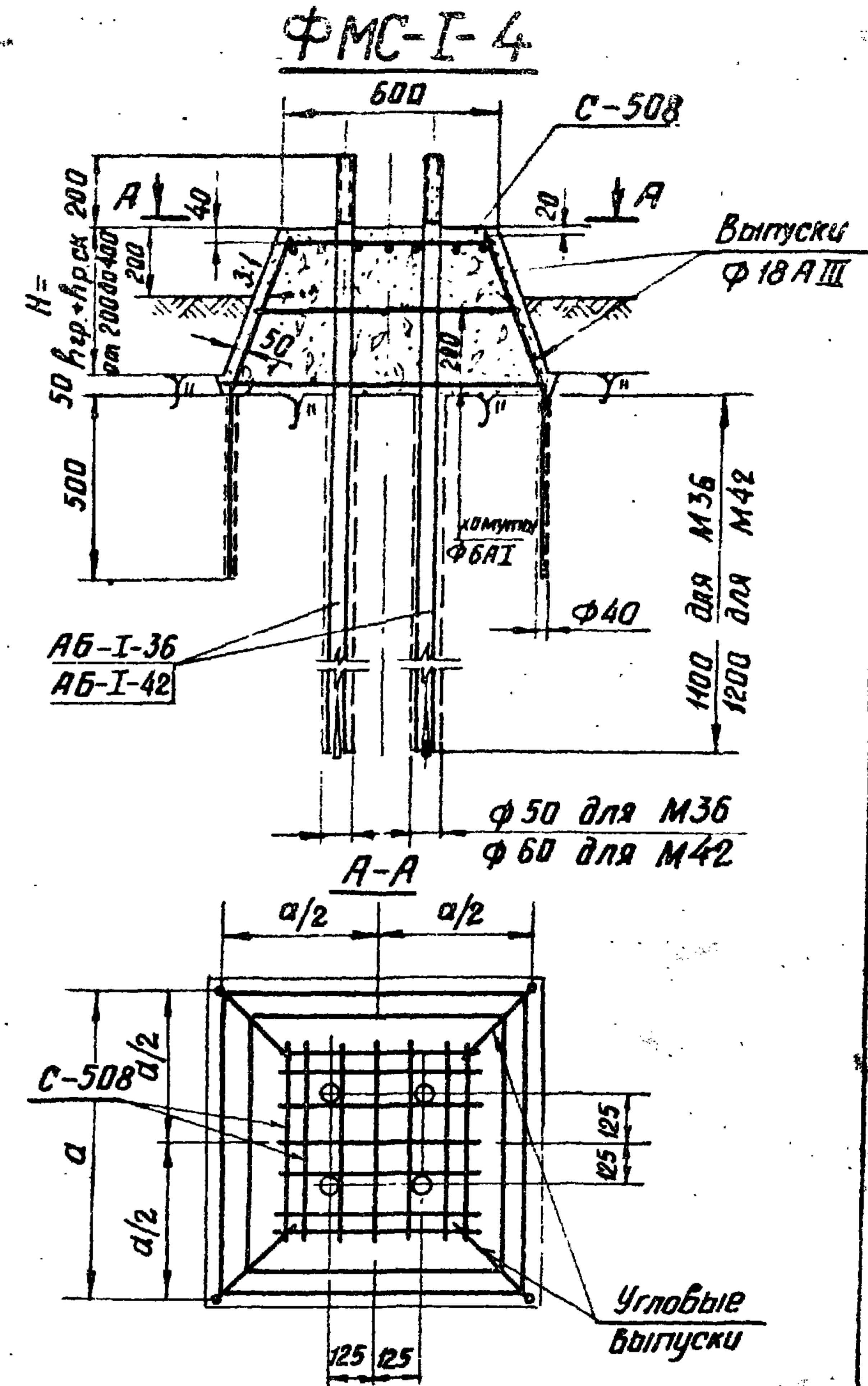
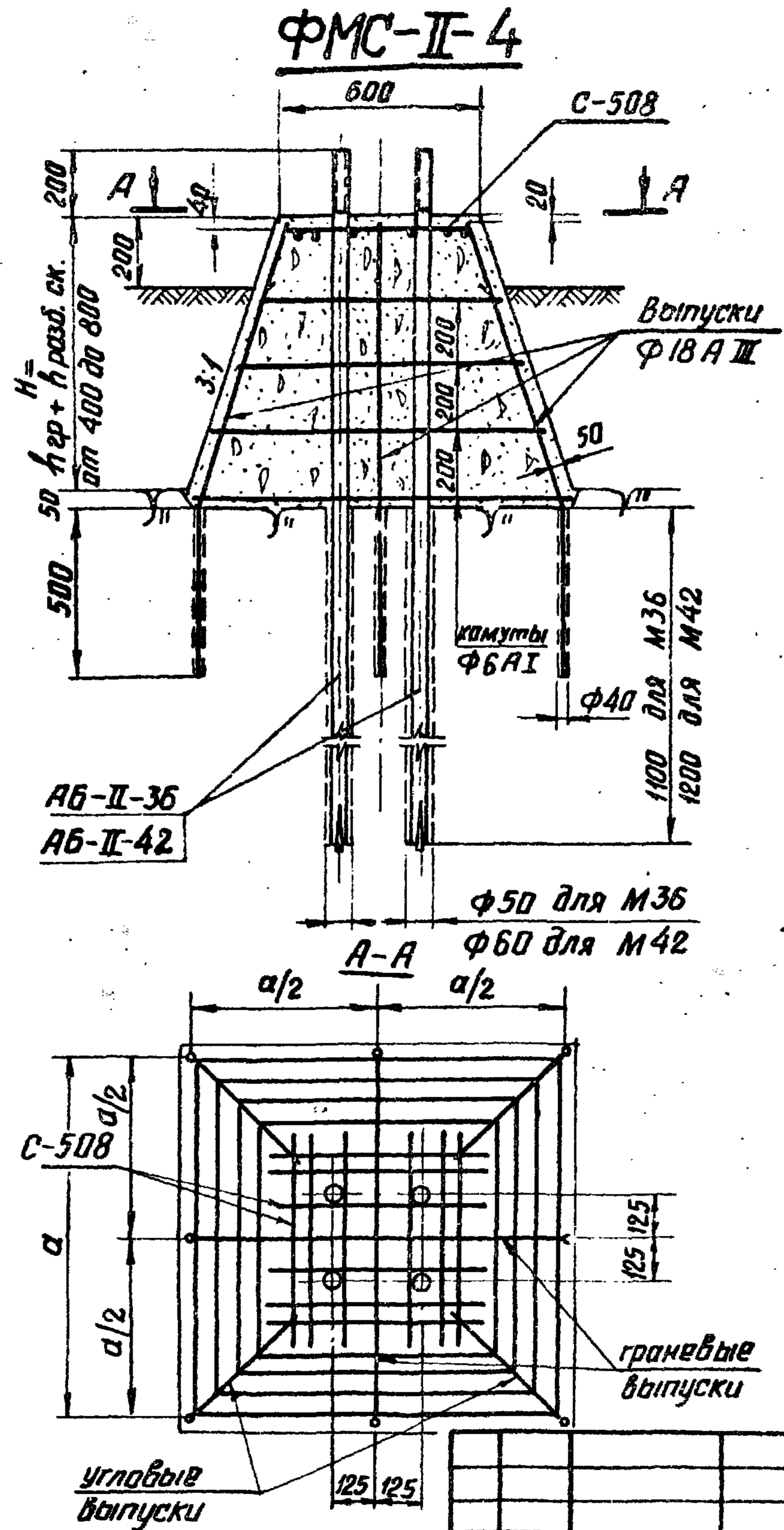
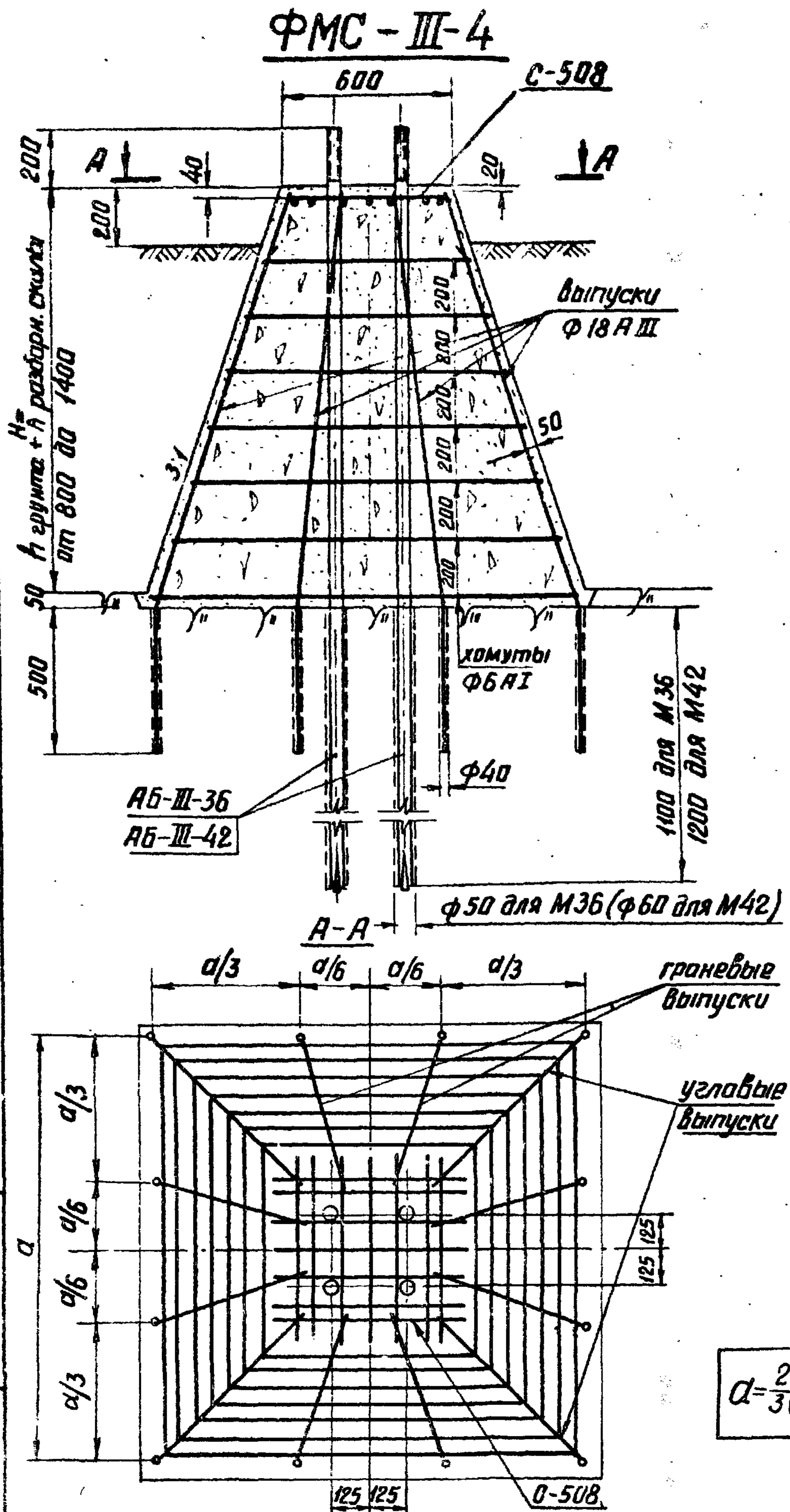
Исполнение решения

Шифр и дата
59432тм-III-44

С.И. П.С.

И.В. Н. Лодж. Подпись и дата

И.В. Н. Лодж. Подпись и дата
31.12.1945



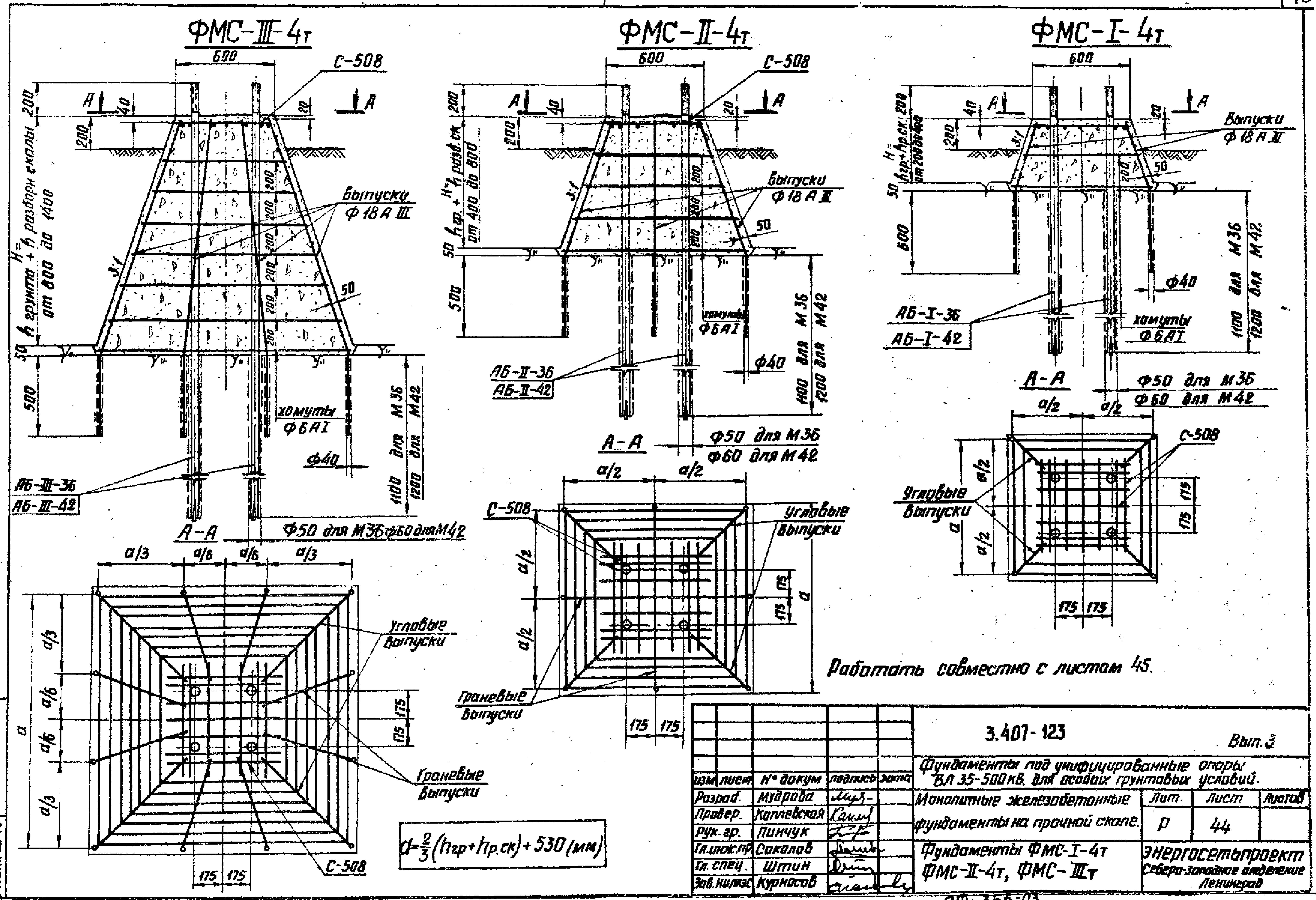
$$a = \frac{2}{3}(h_{гр} + h_{рск}) + 530 \text{ (мм)}$$

Работать совместно с листом 45

				3.407-123			Вып.3			
				Фундаменты под унифицированные опоры						
				Вл 35-500 кв. для осадки грунтовых условий.						
изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Монолитные железобетонные		Лит.	лист	листов		
Разраб.	мчароба	Мч		фундаменты на прочной скале.		р	43			
Провер.	Каплевская	Кей		Фундаменты ФМС-I-4,		Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград				
рук.гр.	Пинчук	Р-Р		ФМС-II-4, ФМС-III-4.						
гл. инж.пр.	Сакалов	Сак								
гл. спец.	Штин	Шт								
зав. н.п.з.с.	Курносев	Ку								

3.407-123

Типовые решения



Работать совместно с листом 45.

Имя и подл. подпись и дата
9/4/82 г. М-46

			3.407-123		Вып. 3	
			Фундаменты под унифицированные опоры			
			ВЛ 35-500 кВ. для особых грунтовых условий.			
Изм. лист	№ докум	подпись	дата	Монолитные железобетонные	Лит.	Лист
Разраб.	Мудрова	Мурз		фундаменты на прочной скале.	Р	44
Провер.	Каплевская	Канун				
рук. гр.	Пинчук	ПФ				
Гл. инж. пр.	Соколов	Савин		Фундаменты ФМС-I-4т	Энергосетьпроект	
Гл. спец.	Шитин	Шитин		ФМС-II-4т, ФМС-III-4т	Северо-западное отделение	
Зав. н.м.с.	Курнасов	Курнасов			Ленинград	

$$a = \frac{2}{3} (h_{гр} + h_{пр.ск}) + 530 \text{ (мм)}$$

3.401-123

Исполнение решения

Л. П. Ширин

Спецификация.

Тип фунда-ментов	Эскиз	Выпуск	№ поз.	Сечение мм	Длина стерж. мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
								поз.	всех
ФМС-I-4 ФМС-I-4т		Угловой	1	φ18AII	975	1	1.0	2.0	2.0
ФМС-II-4		Угловой	2	φ18AII	1420	1	1.4	2.8	2.8
ФМС-II-4т		Граневый	3	φ18AII	1375	1	1.4	2.8	2.8
ФМС-III-4		Угловой	4	φ18AIII	2080	1	2.1	4.2	4.2
ФМС-III-4т		Граневый	5	φ18AIII	2010	1	2.0	4.0	4.0
ФМС-I-4 ФМС-I-4т		Хомут	12	φ6AII	Ср. = 3080	1	3.0	0.7	0.7
ФМС-II-4 ФМС-II-4т		Хомут	13	φ6AII	Ср. = 3615	1	3.6	0.8	0.8
ФМС-III-4 ФМС-III-4т		Хомут	14	φ6AII	Ср. = 4415	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	φ-та		
ФМС-I-4 ФМС-I-4т	С-508	1	3.0	3.0		47	
	АБ-I-36 (АБ-I-42)	4(4)	121(26.2)	764(104.8)	88.8	—	
	Угловые выпуски	4	2.0	8.0	(117.2)	45	
	Хомуты	2	0.7	1.4		—	
ФМС-II-4 ФМС-II-4т	С-508	1	3.0	3.0		47	
	АБ-II-36 (АБ-II-42)	4(4)	227(28.4)	1828(113.6)	111.4	—	
	Угловые выпуски	4	2.8	11.2	(142.2)	45	
	Граневые выпуски	4	2.8	11.2		—	
	Хомуты	4	0.8	3.2		—	
ФМС-III-4 ФМС-III-4т	С-508	1	3.0	3.0		47	
	АБ-III-36 (АБ-III-42)	4(4)	25.5(34.9)	102(132.6)	160.8	—	
	Угловые выпуски	4	4.2	16.8	(198.4)	45	
	Граневые выпуски	8	4.0	32.0		—	
	Хомуты	7	1.0	7.0		—	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерующие болты

Тип фунда-ментов	Арматура		Закладные детали		Анкерующие болты				Итого, кг				
	Кл. А-III	Кл. А-I	Класс А-I		В Ст.3								
	φ18	φ6	φ42	φ12	φ=8	болт М42	гайка М42	болт М36		гайка М36	шайба φ=20	φ=24	
ФМС-I-4 ФМС-I-4т	8.0	4.4					(89.2)	(1.8)	62.4	3.2	8.8	2.0	88.8(117.2)
ФМС-II-4 ФМС-II-4т	22.4	6.2					(98.0)	(4.8)	68.8	3.2	8.8	2.0	111.4(142.2)
ФМС-III-4 ФМС-III-4т	48.8	10.0					(124.0)	(4.8)	88.0	3.2	8.8	2.0	160.8(198.4)

Расход материалов на фундамент.

Тип фунда-ментов	Бетон		Сталь, кг				Содержа-ние стали кг/м³	Приме-чания
	Марка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали			
			Кл. А-III	Кл. А-I	Кл. А-I	В Ст.3		
ФМС-I-4 ФМС-I-4т	150	0.22	8.0	4.4		10.8	65.6 (94.0)	404(533)
ФМС-II-4 ФМС-II-4т	150	0.67	22.4	6.2		10.8	72.0 (102.8)	166(212)
ФМС-III-4 ФМС-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 φ 42 мм.
- Все таблицы составлены для случаев залегания прочной скалы на гл-бине: ФМС-I-4(т)-0,4м; ФМС-II-4(т)-0,8м; ФМС-III-4(т)-1,4м. Для конкрет-ных условий данные о длине анкерных болтов и арматурных стерж-ней уточняются по месту.

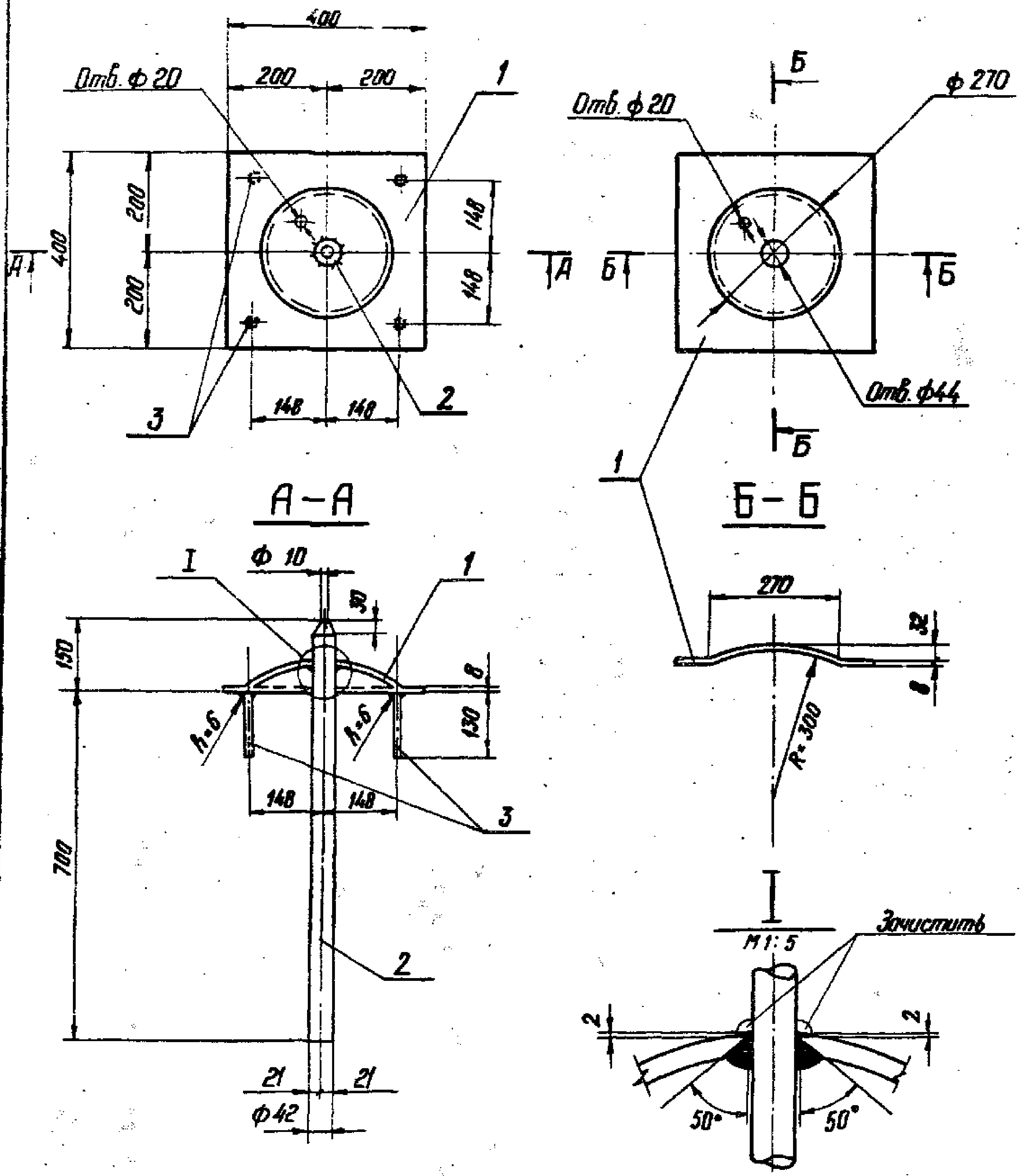
Работать совместно с листами 43,44.

				3.401-123			Вып. 3			
Изм.	Лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.					
Разраб.	Мудрова	Мур			Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале			Лит	Лист	Листов
Провер.	Каплевская	Кам						Р	45	
Рук. гр.	Линчук	Лин								
Главн.пр.	Соколов	Соко			Фундаменты ФМС-I-4(т), ФМС-II-4(т), ФМС-III-4(т). Выборка стали на арматуру.			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.	Штин	Штин			Расход материалов на фундаменты.					
Зав. НИИЭС	Курнособ	Курнос								

сф-355-03

Копировал: Тюрина Формат 12

Д-544



Спецификация закладных деталей

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				т	к	1 пос.	всех	показ	
Д-544	1	400x8	400	1	-	100	10		
	2	• ф42 АІ	850	1	-	92	92	196	
	3	• ф12 АІ	130	4	-	01	04		

Примечания:

1. Марку Д-544 оцинковать
2. Все швы hш=4 мм, кромки оговоренных

3.407-123

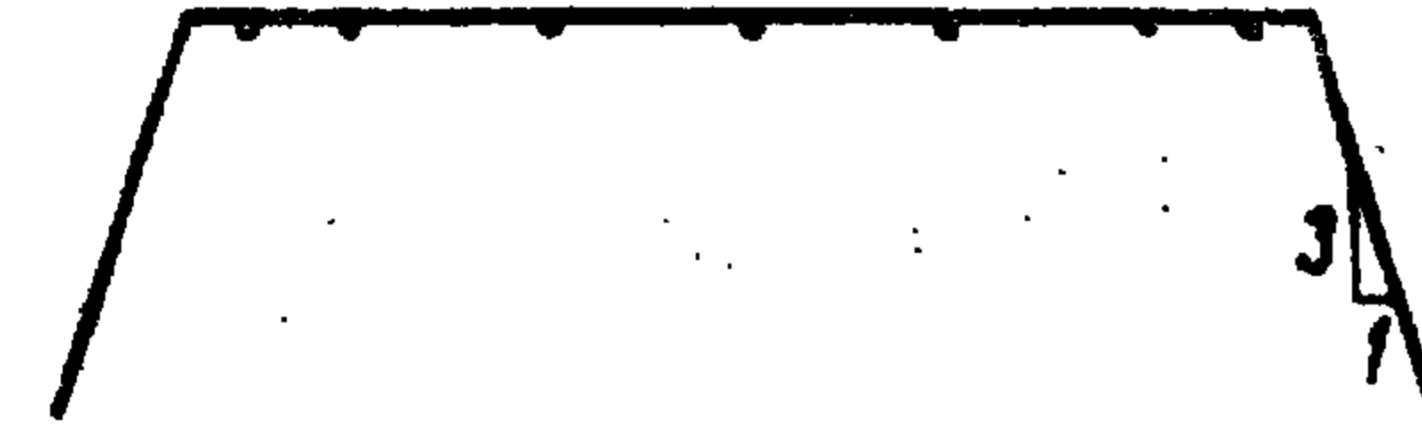
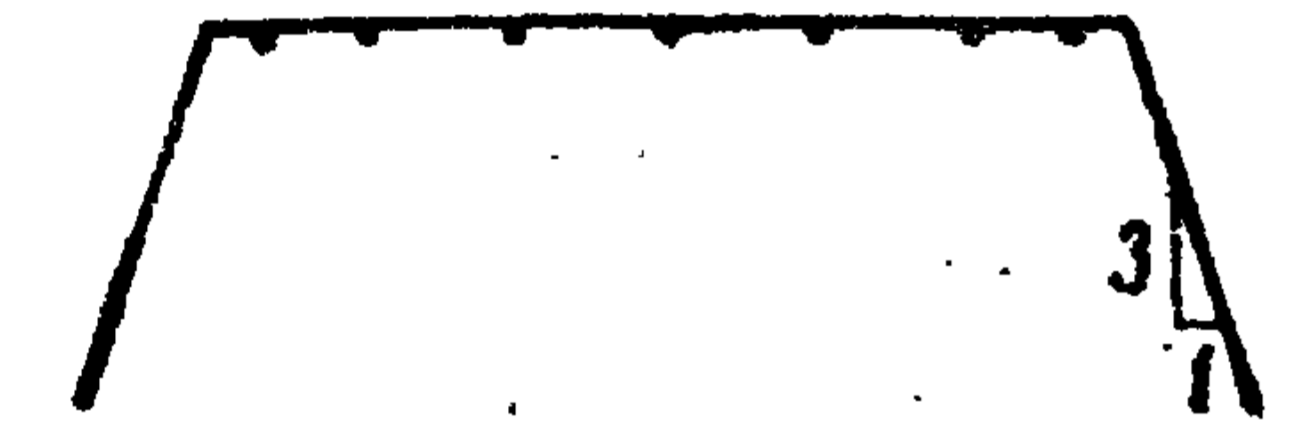
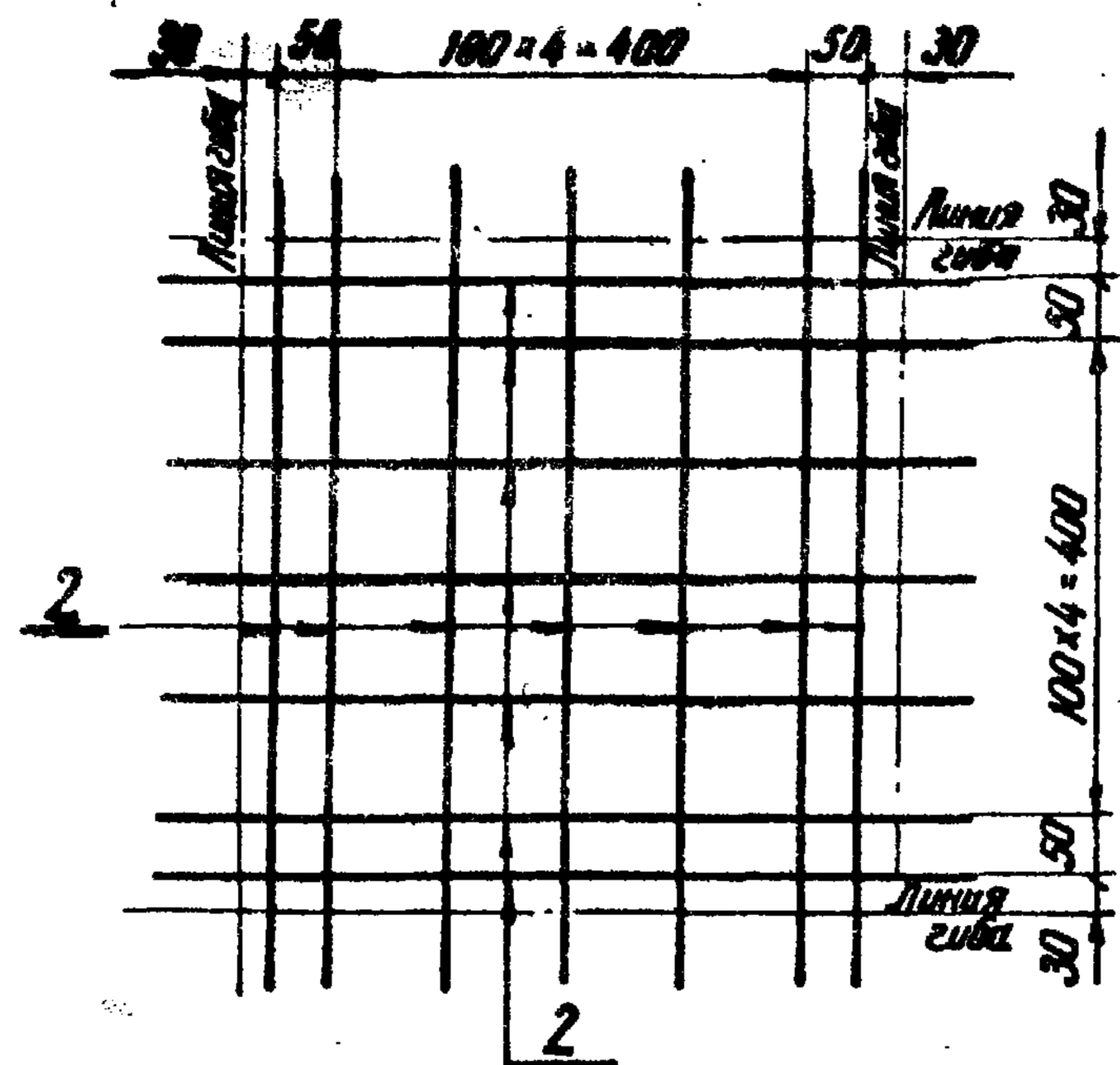
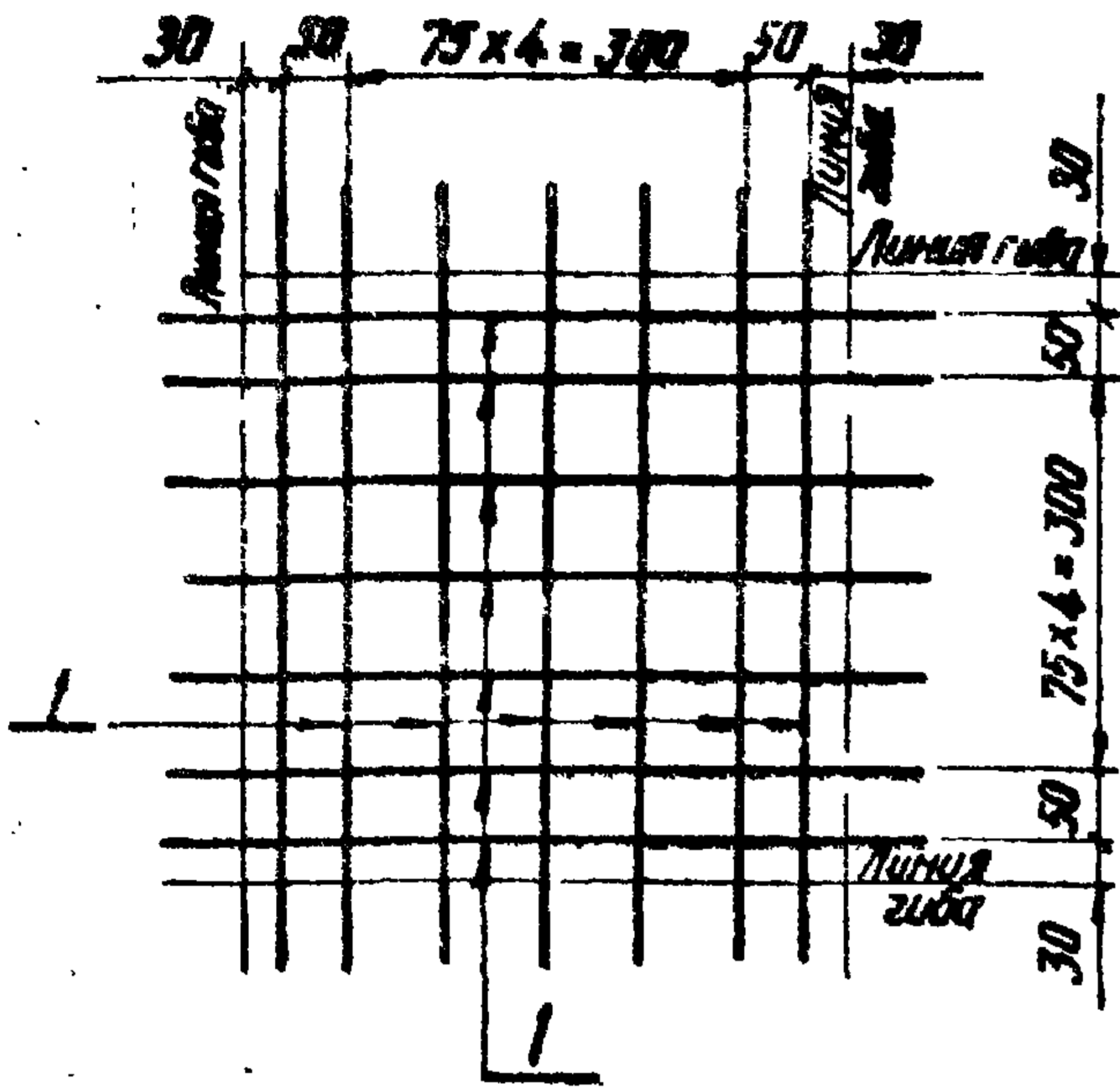
исполное решение

Изм. № подл. Подпись и дата.
04.02.74 № 48

				3.407-123		Вып. 3		
				фундаменты под унифицированные опоры, ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале.	Лит	Лист	Листов
Разраб.	Муровев	Мур				Р	46	
Провер.	Коплевская	Копл						
Рук. зр.	Пинчук	Пин						
Гл. инж.	Соколов	Соко						
Гл. спец.	Штин	Штин			Закладная деталь Д-544			
Зав. н/л	Курнос	Курн						Энергосетьпроект Северо-Западного отделения г. Ленинград

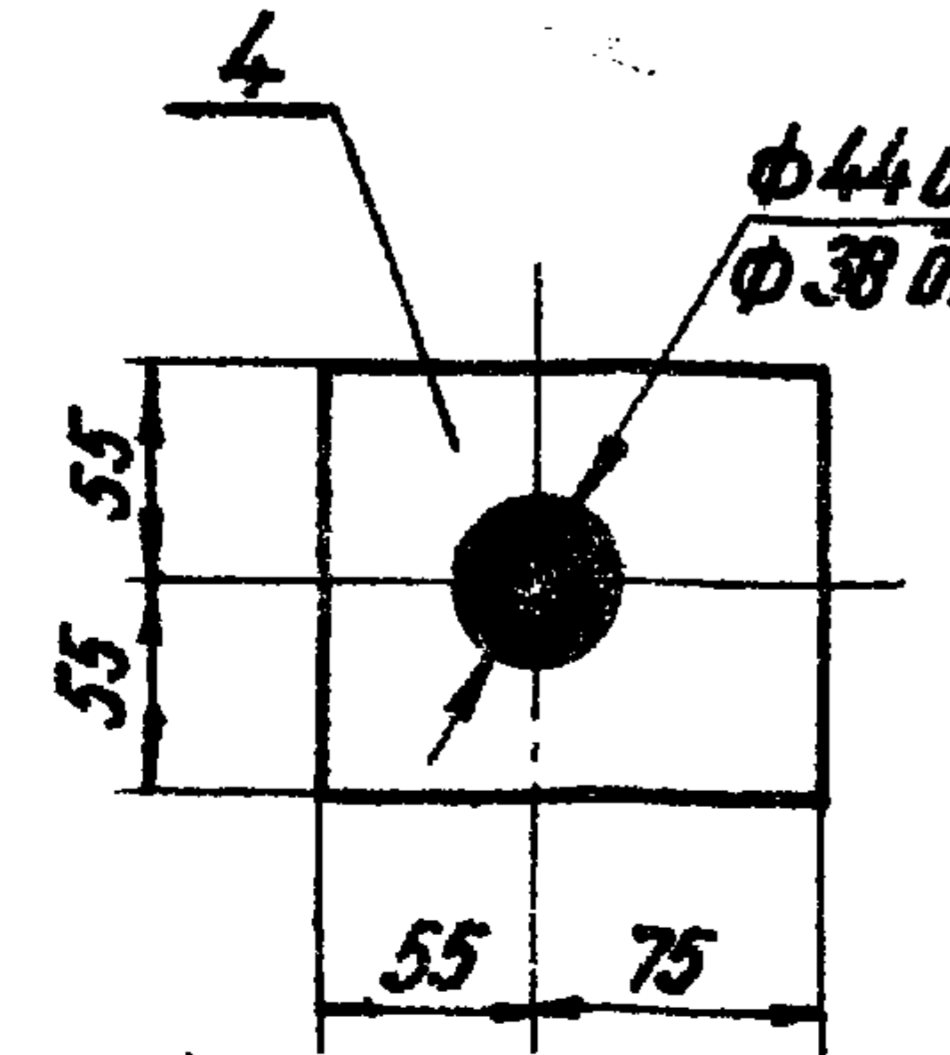
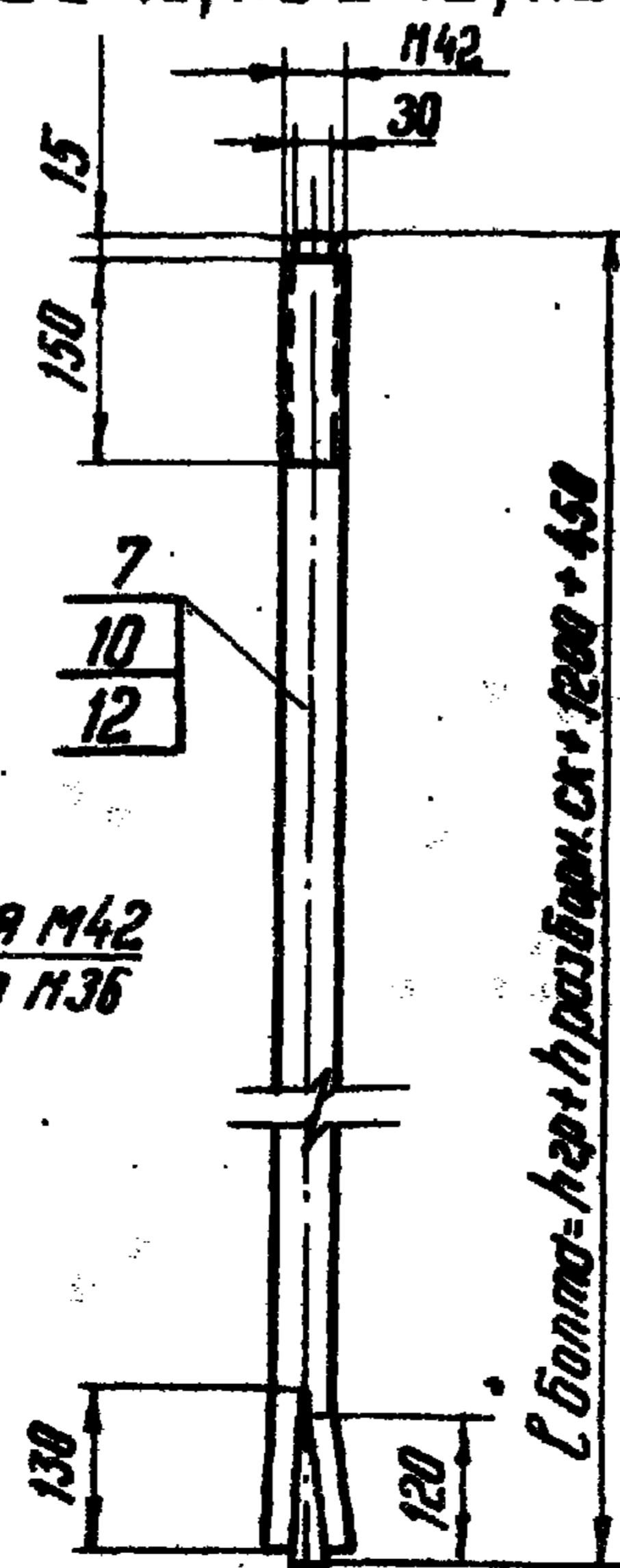
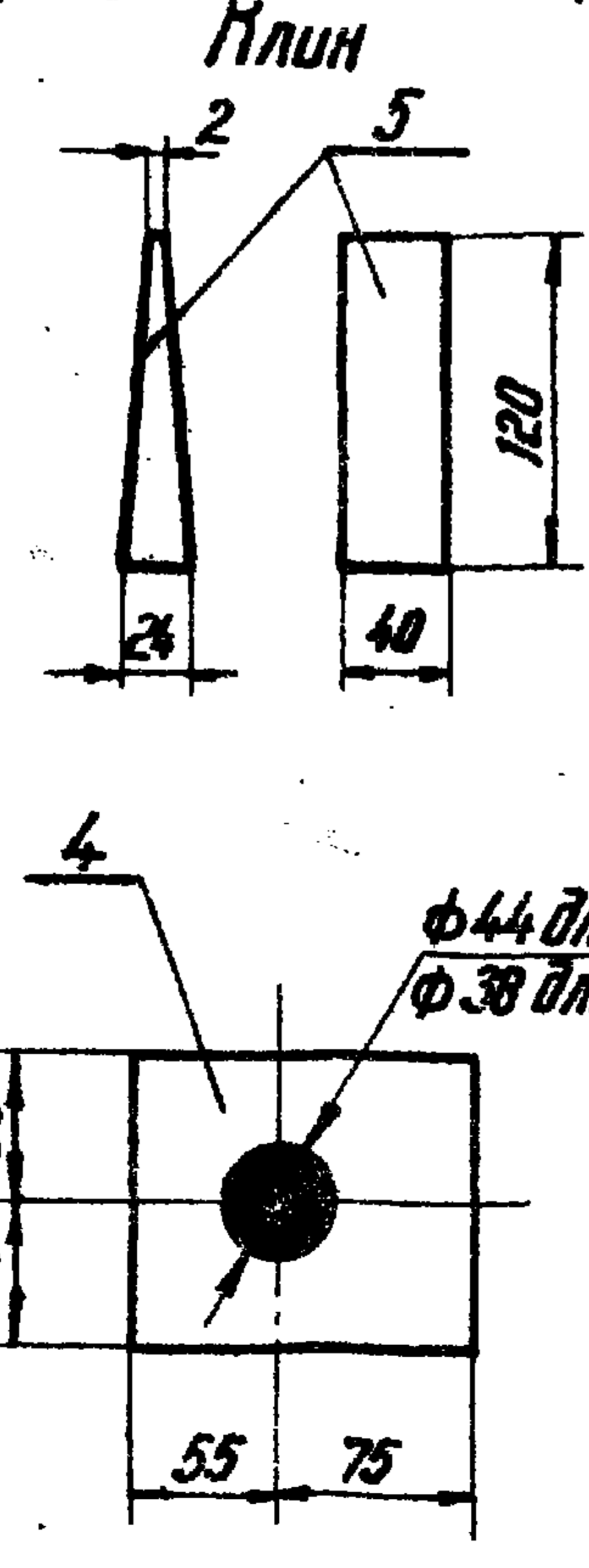
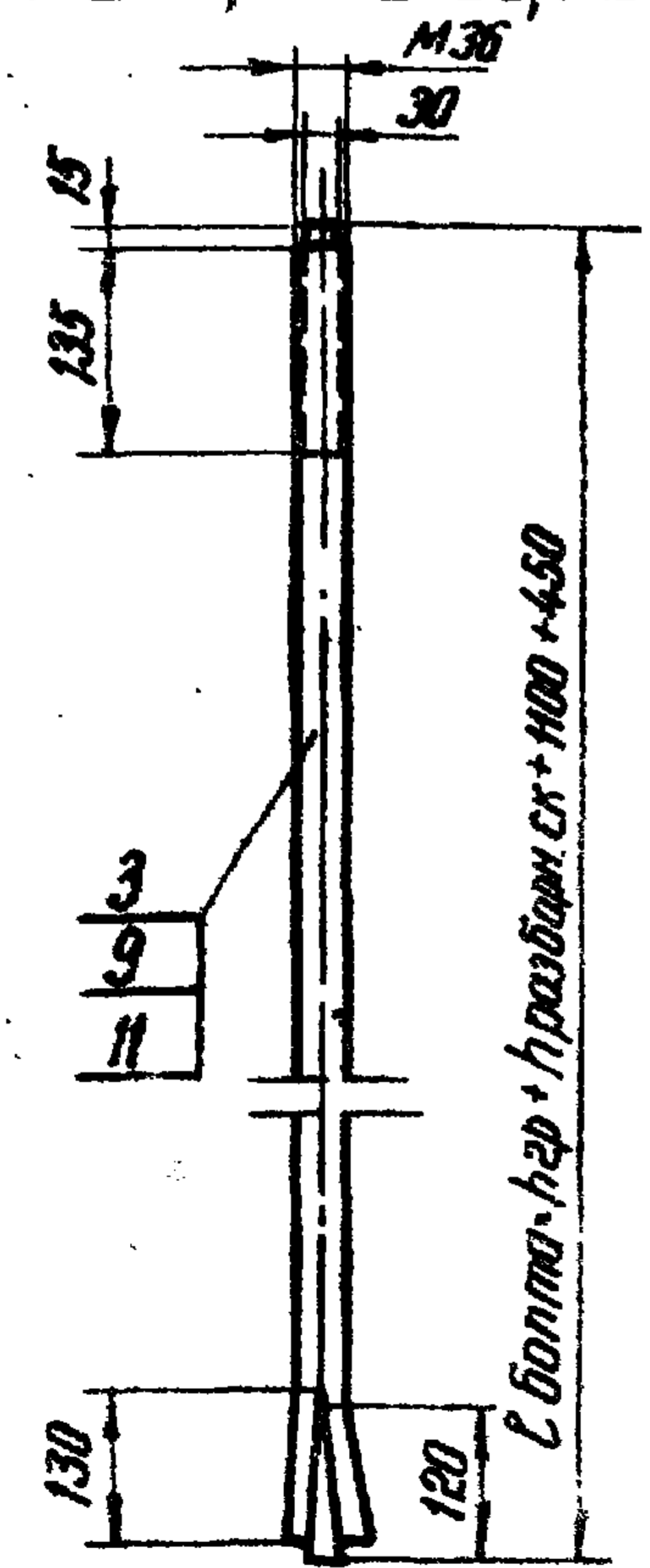
C-507

C-508



АБ-I-36, АБ-II-36, АБ-III-36

АБ-I-42, АБ-II-42, АБ-III-42



Спецификация

Наименов. эл-та	Эскиз	№ поз.	Сечение мм	Длина стержня мм	Мат. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
							1 поз.	всех
C-507		1	φ 6 АІ	860	14	12,04	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	Мат.		Масса, кг			Примечание	
				Т	Н	1 поз.	всех	Марки		
АБ-I-36	3	• φ 36	1950	1	-	15,6	15,6	19,1	ГОСТ 5915-70*	
	4	- 110x20	130	1	-	2,2	2,2			
	5	Клин-40x24	120	1	-	0,5	0,5			
	6	Шайба М36	-	2	-	0,4	0,8			
АБ-I-42	7	• φ 42	2050	1	-	22,3	22,3	26,2	ГОСТ 5915-70*	
	4	- 110x20	130	-	-	2,2	2,2			
	5	Клин-40x24	120	-	-	0,5	0,5			
	8	Шайба 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

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лит	Лист	Листов
разраб.	Маркова		<i>Маркова</i>		Р	47	
Проверил	Копелевская		<i>Копелевская</i>				
Рук. гр.	Питчук		<i>Питчук</i>				
И.и.м.пр.	Соколов		<i>Соколов</i>				
И.и.м.спец.	Штин		<i>Штин</i>				

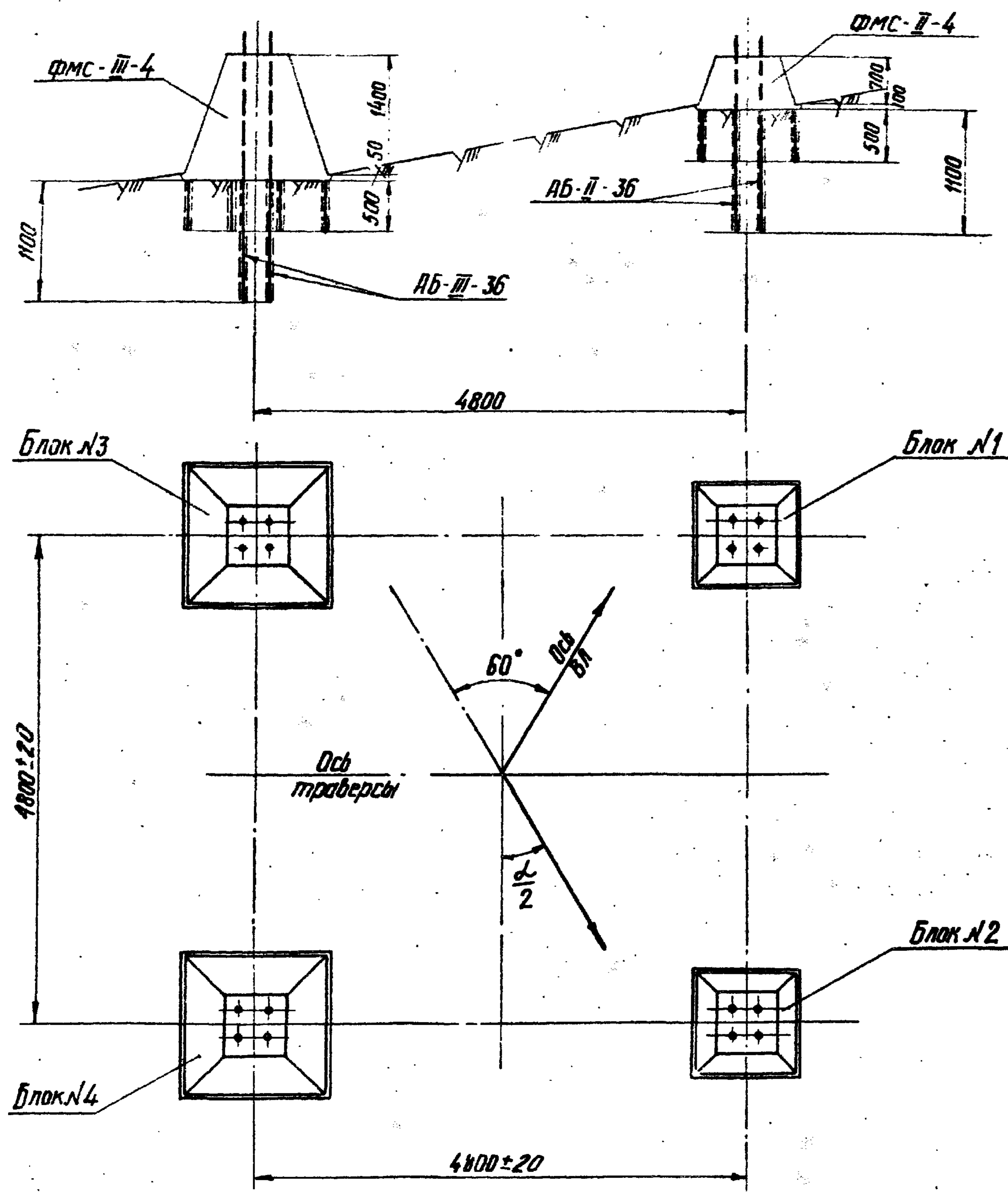
Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале

Сетки C-507, C-508
Анкерные болты АБ-I-36, АБ-II-36,

Энергосетьпроект
Север-Западное отделение

У.Т.Ш.1-16.1

1 шпурное устройство



Шифр опоры	Тип провод	Радиус голо-леда	Угол наклона ВЛ	База опоры А	Н.Н. фунда. блоков	Шифр фунда. блока	Количество элементов	Материал		Масса кг		Итого
								по 1 блоку	на всю	на 1 блок	всего	
У110-1	АСО-240	III - II	60°	4800	1,2	ФМС-II-4	С-508	1	2	3	6	0,1
							АБ-II-36	4	8	82,8	165,6	
							Челюбые выпуски	4	8	11,2	22,4	
							Горючие выпуски	4	8	11,2	22,4	
						Хопуты	4	8	3,2	6,4		
						ФМС-III-4	С-508	1	2	3	6	
							АБ-III-36	4	8	102,0	204,0	
							Челюбые выпуски	4	8	16,8	33,6	
							Горючие выпуски	8	16	32,0	64,0	
							Хопуты	7	14	7,0	14,0	
Итого										544,4		

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и Н.Н. опоры	Бетон		Сталь, кг				Общая масса кг	
	марка	кол м³	арматура		закладн. детали			винтовые болты
			класс А-III	класс А-I	класс А-I	ВСт3	ВСт3	
У110-1	150	4,96	142,4	32,4		49,2	326,4	544,4

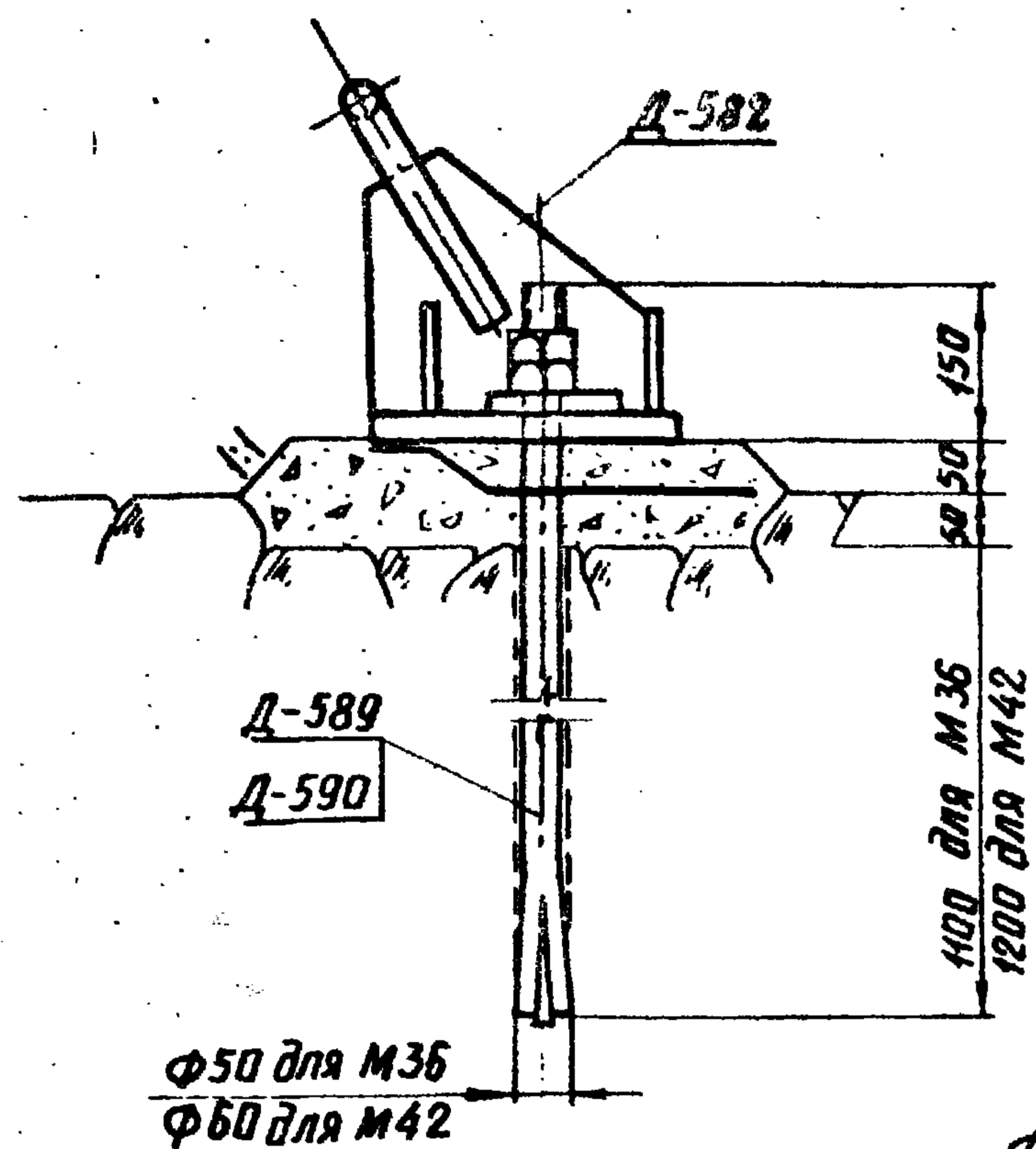
- Примечания:**
- Фундаменты ФМС-II-4 и ФМС-III-4 см. чертежи на листах 43,45.
 - При разбивке шпуров под арматурные выпуски принимать α равной: для фундаментов ФМС-II-4
 $\alpha = 2/3 \cdot 700 + 530 = 1000$
 для фундаментов ФМС-III-4
 $\alpha = 2/3 \cdot 1400 + 530 = 1460$

Шифр докум. 9432ТМ-II-50

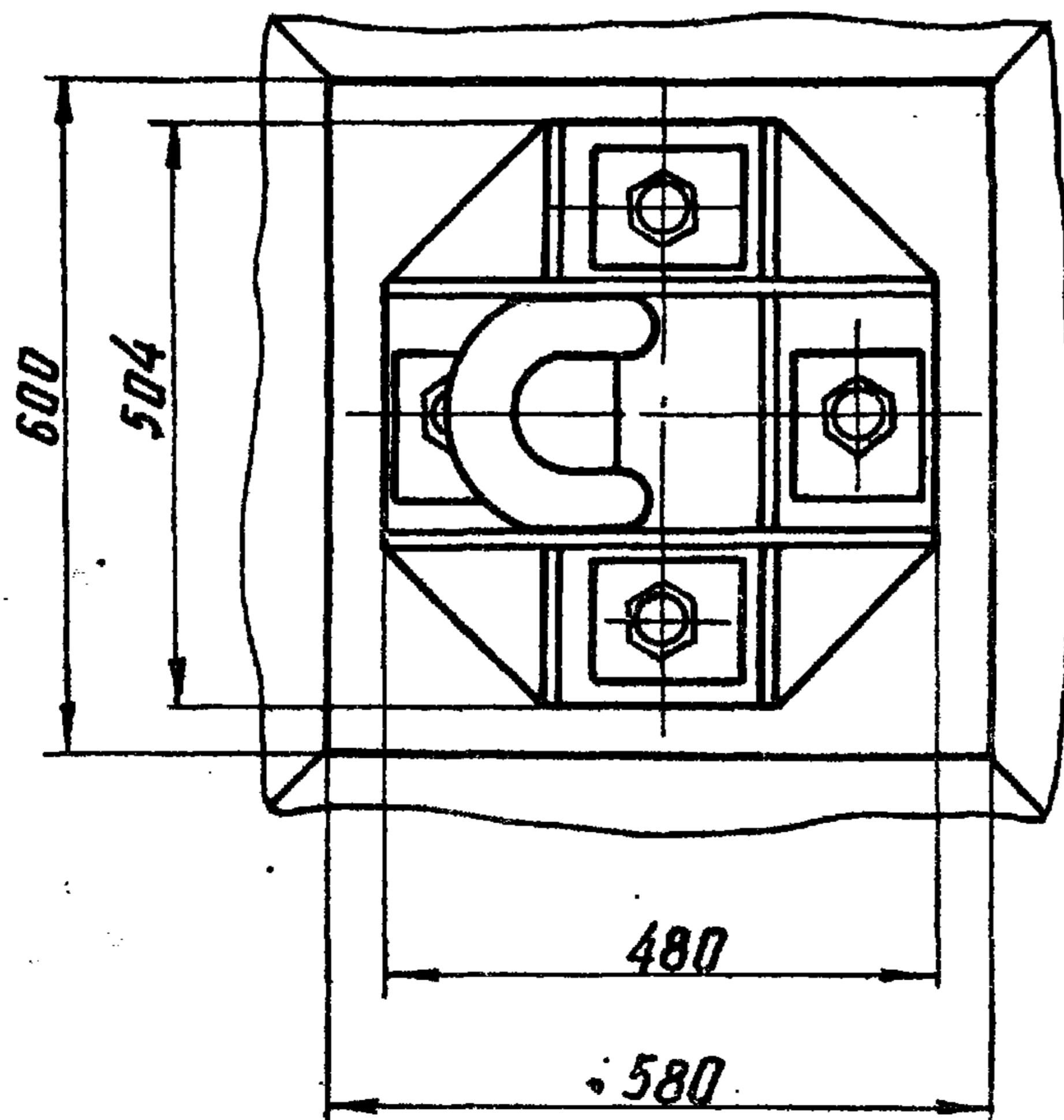
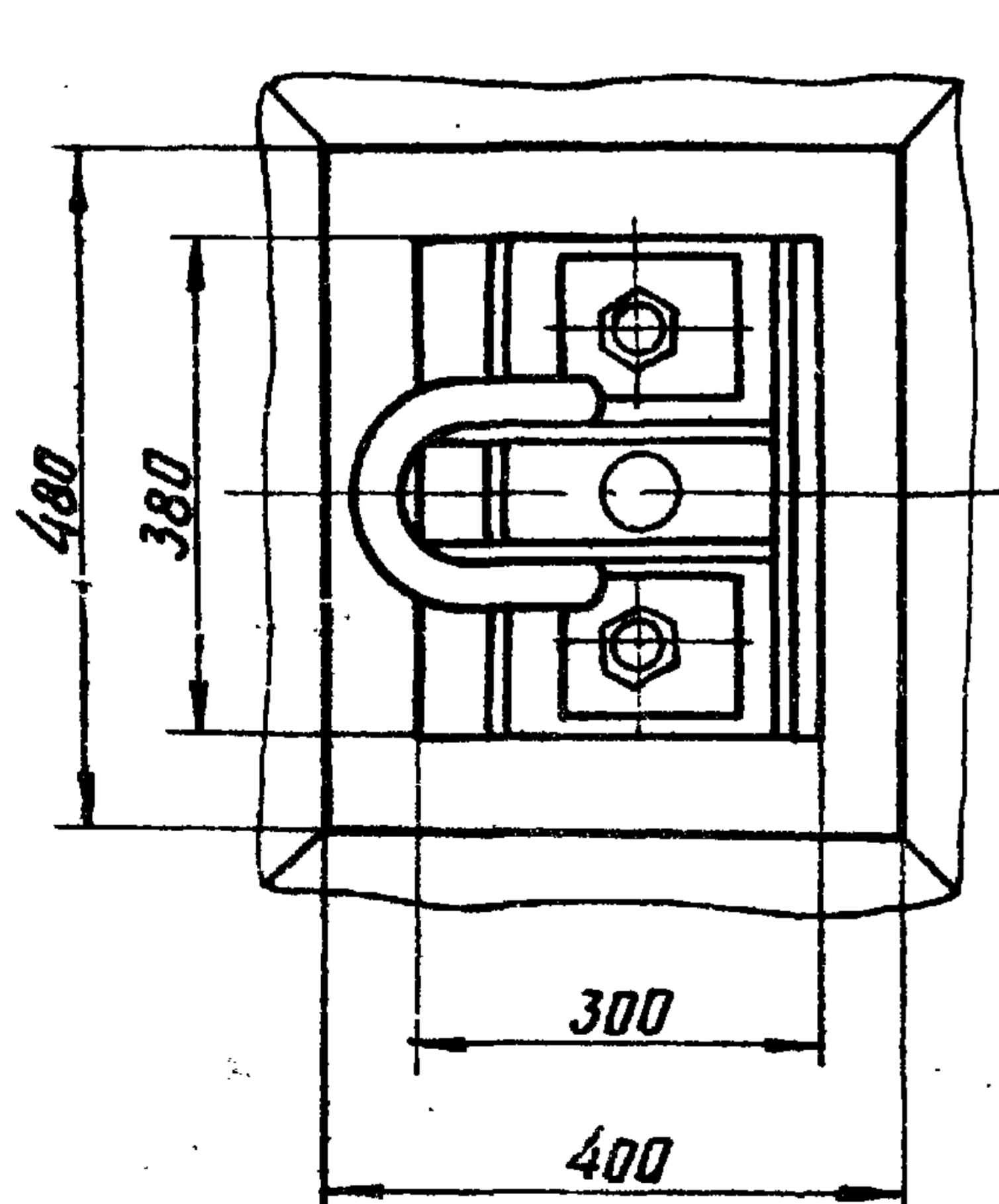
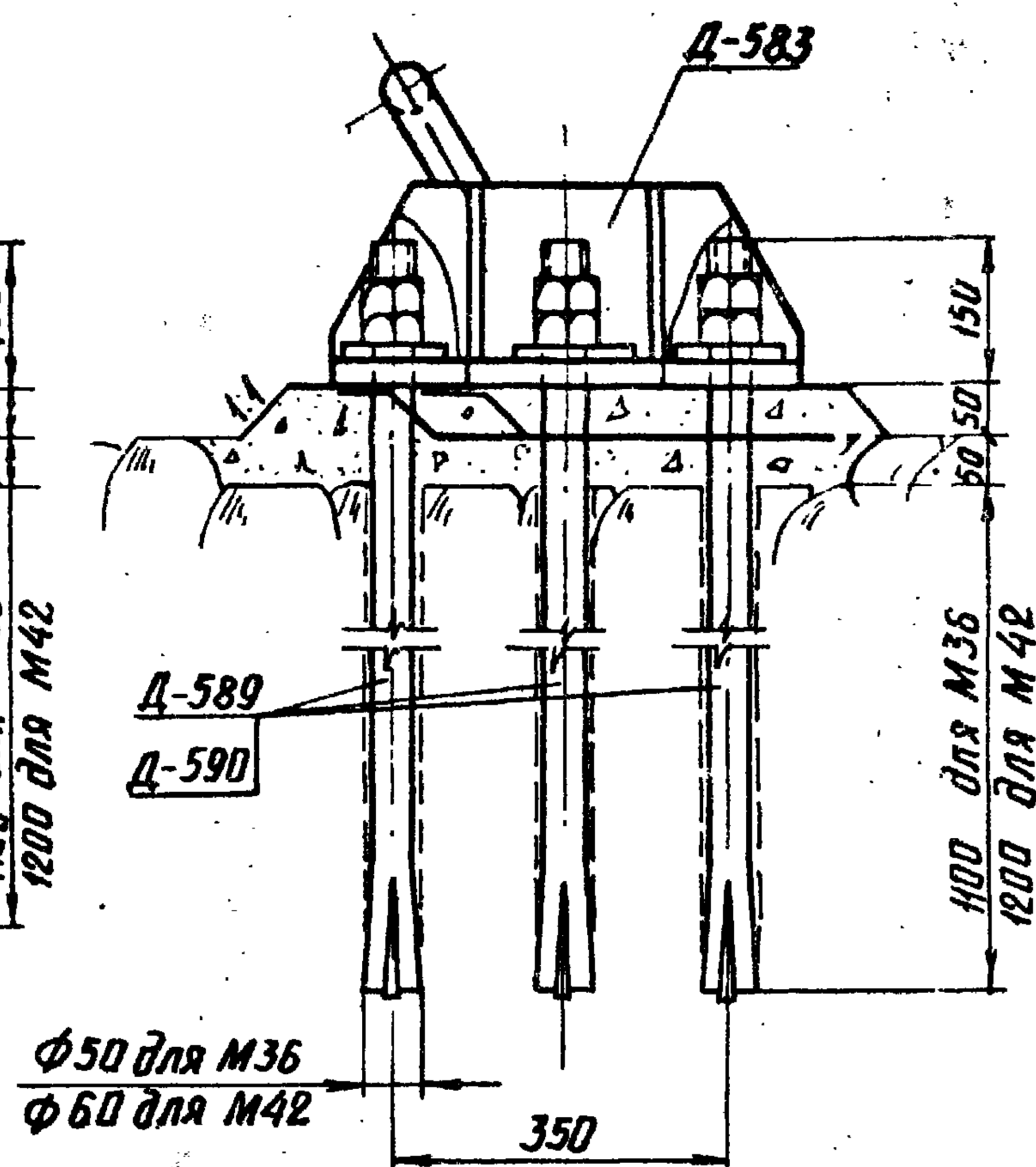
3.407-123			Вып. 3		
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий					
Изм. Лист	М.докум.	Подпись	Дата	Лит.	Листов
Разраб.	Мухомов	Мухомов		Р	48
Проверил	Копылов	Копылов			
Рук. гр.	Пинчук	Пинчук			
Гл. инж. пр.	Соколов	Соколов			
Гл. спец.	Штин	Штин			
Зав. н.к.з.	Курнасов	Курнасов			
Образец установки фундаментов под опору У110-1				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	

сф-355-03

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-ты	Наименов. марок	Кол. шт	Масса, кг			М листы	Примечания
			1шт.	Всех	Итого		
АС-2-36	АД-582	1	43,4	43,4	72,0	50	
	АД-589	2	14,3	28,6			
АС-2-42	АД-582	1	43,4	43,4	82,8	50	
	АД-590	2	19,7	39,4			
АС-4-36	АД-583	1	78,0	78,0	135,2	51	
	АД-589	4	14,3	57,2		50	
АС-4-42	АД-583	1	78,0	78,0	156,8	51	
	АД-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	
	класс А-III	Ф12	Ф48	Ф36	б=25	б=24	б=20	б=12	болт 36	гайка 36		болт 42
АС-2-36 (42)	1,2	-	4,1	21,2	1,0	4,4	16,9	21,6	1,5	(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 класс А-III	В ст.3	Анкерующие болты	
АС-2-36 (42)	200	0,024	1,2	47,6	23,2 (34,0)	
АС-4-36 (42)	200	0,035	1,6	87,2	46,4 (68,0)	

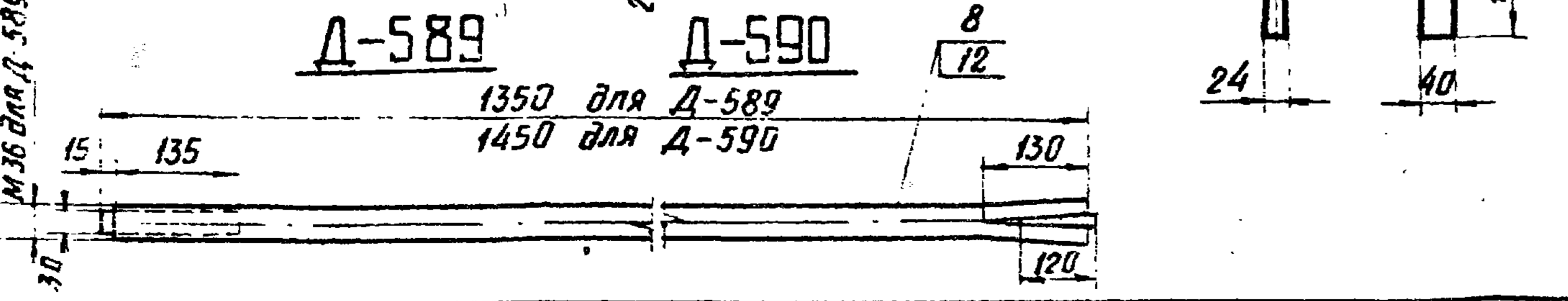
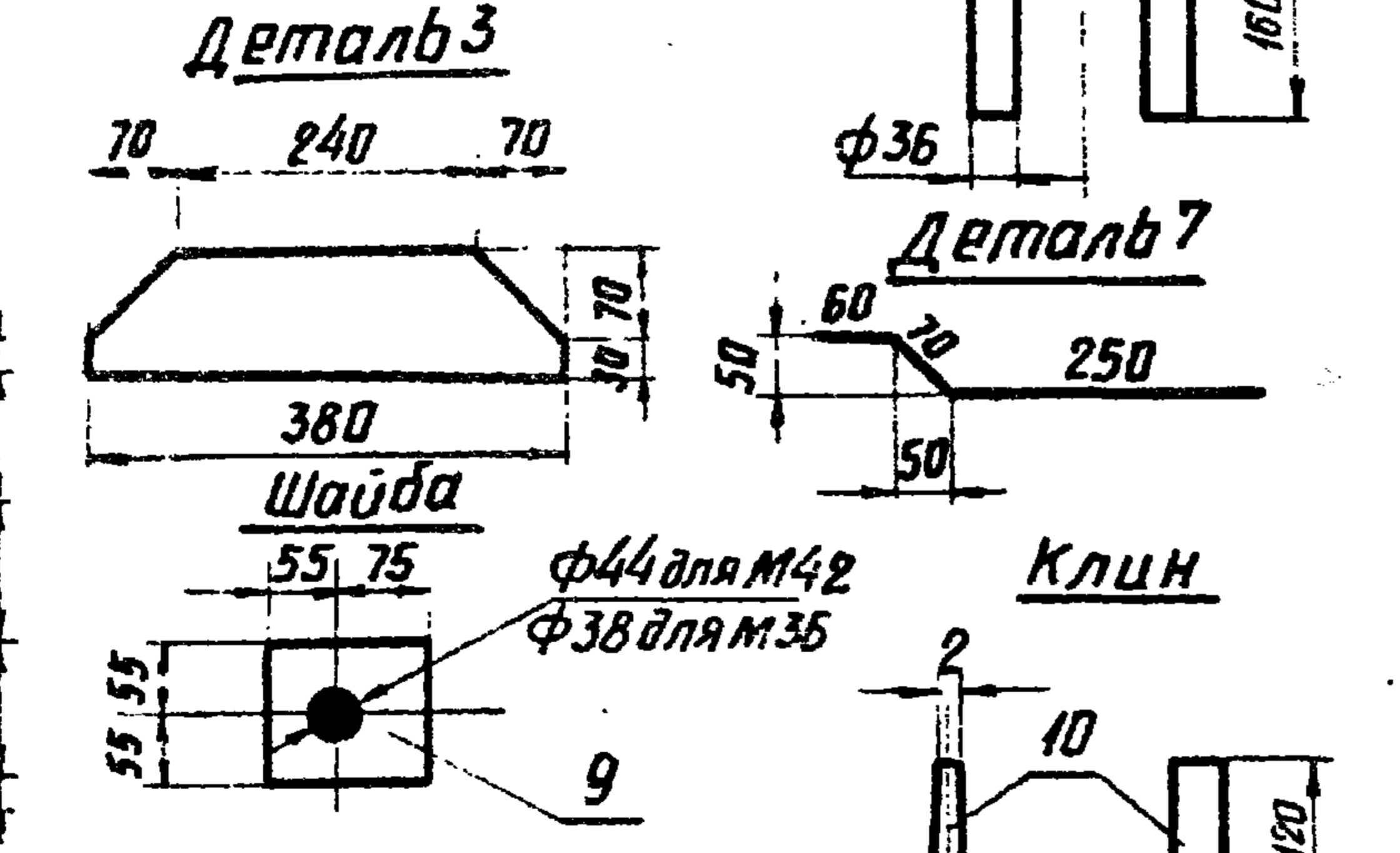
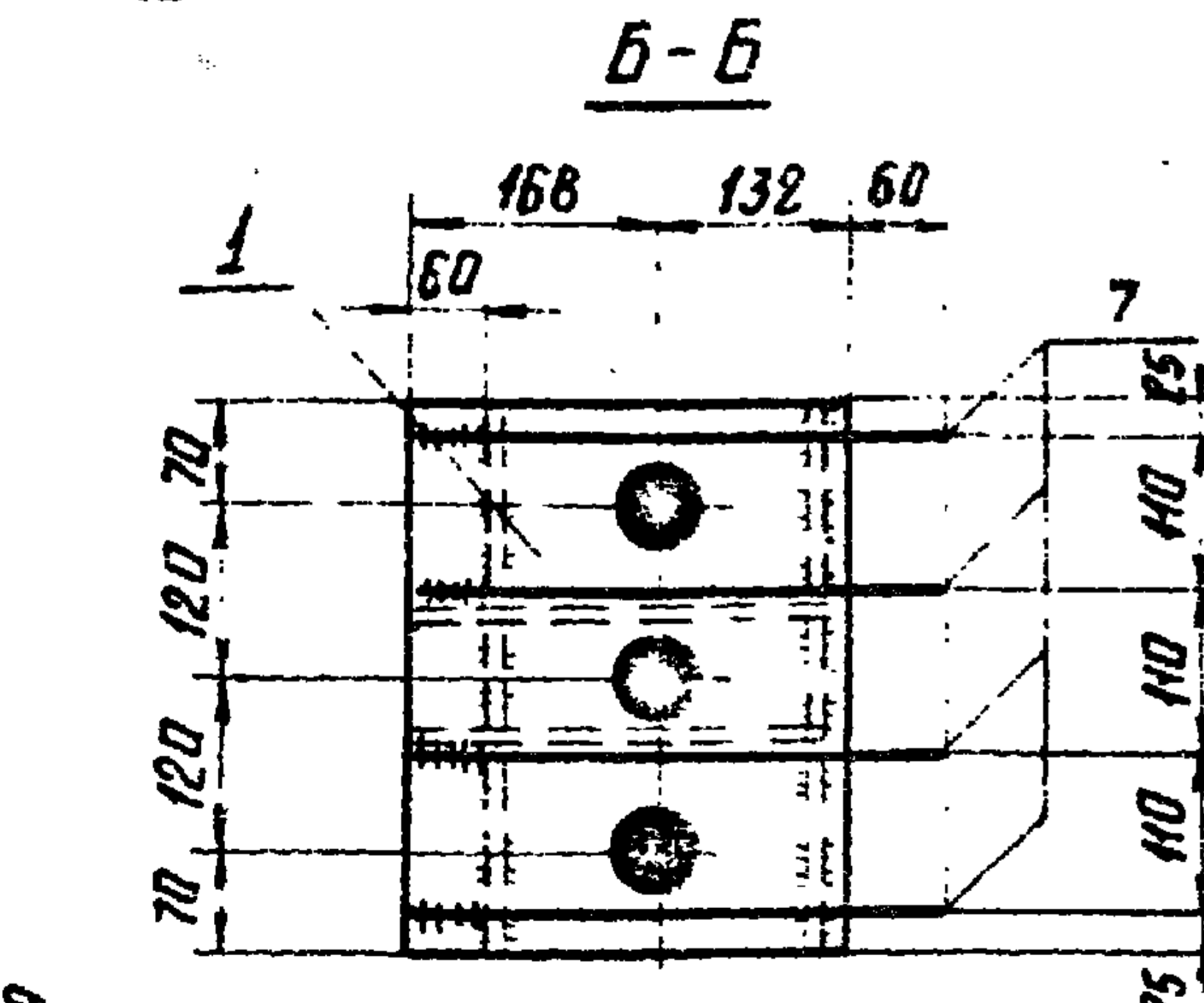
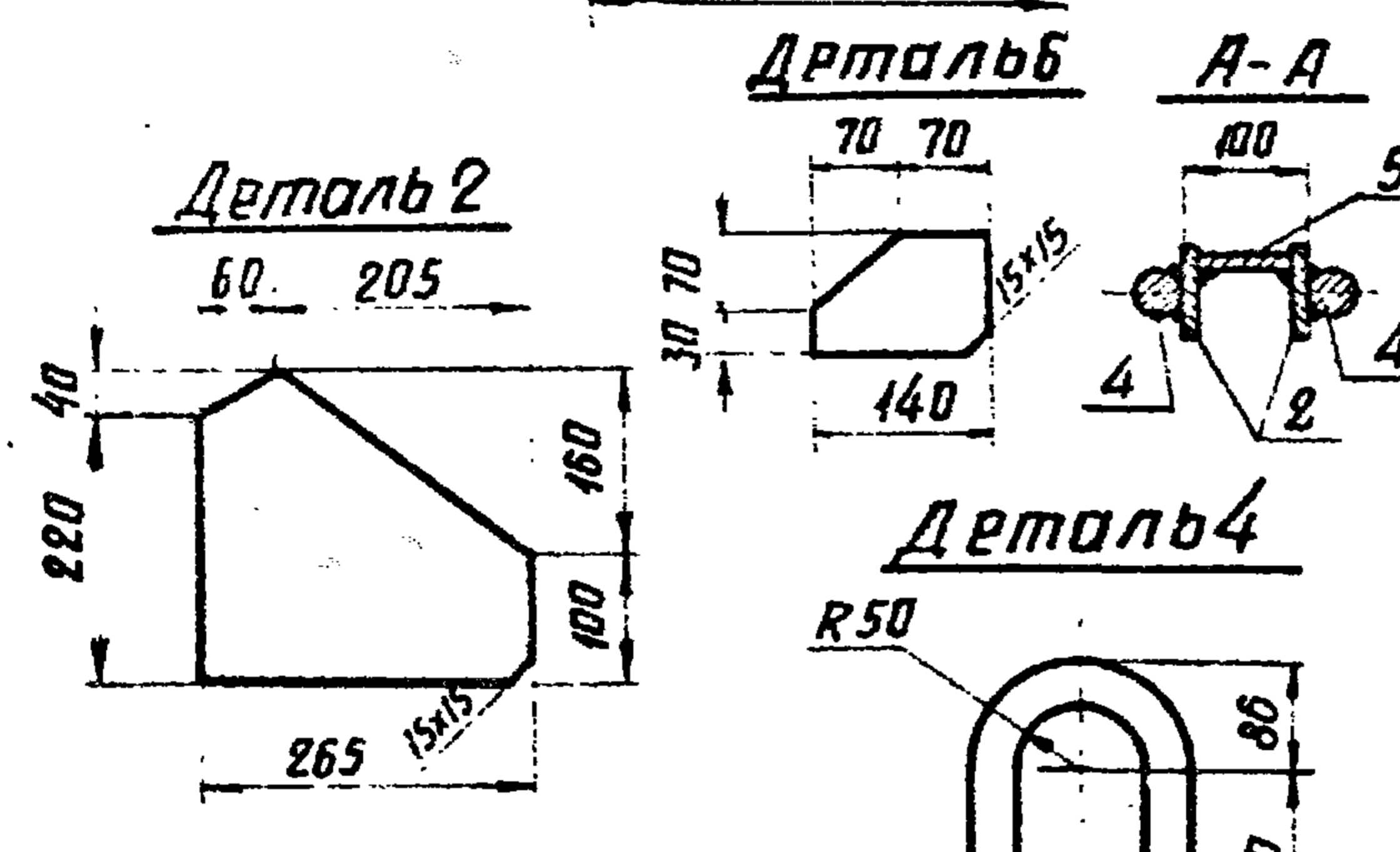
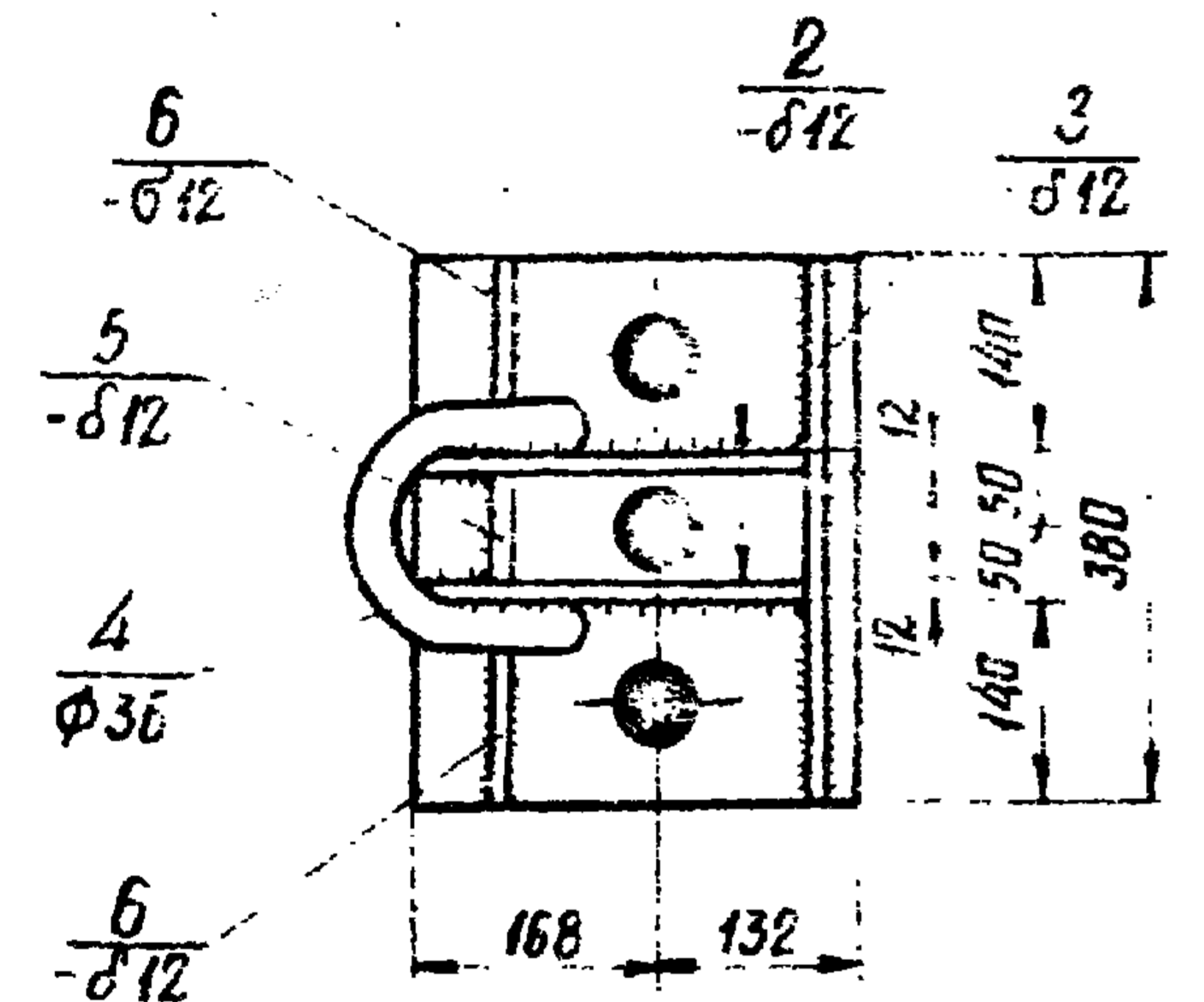
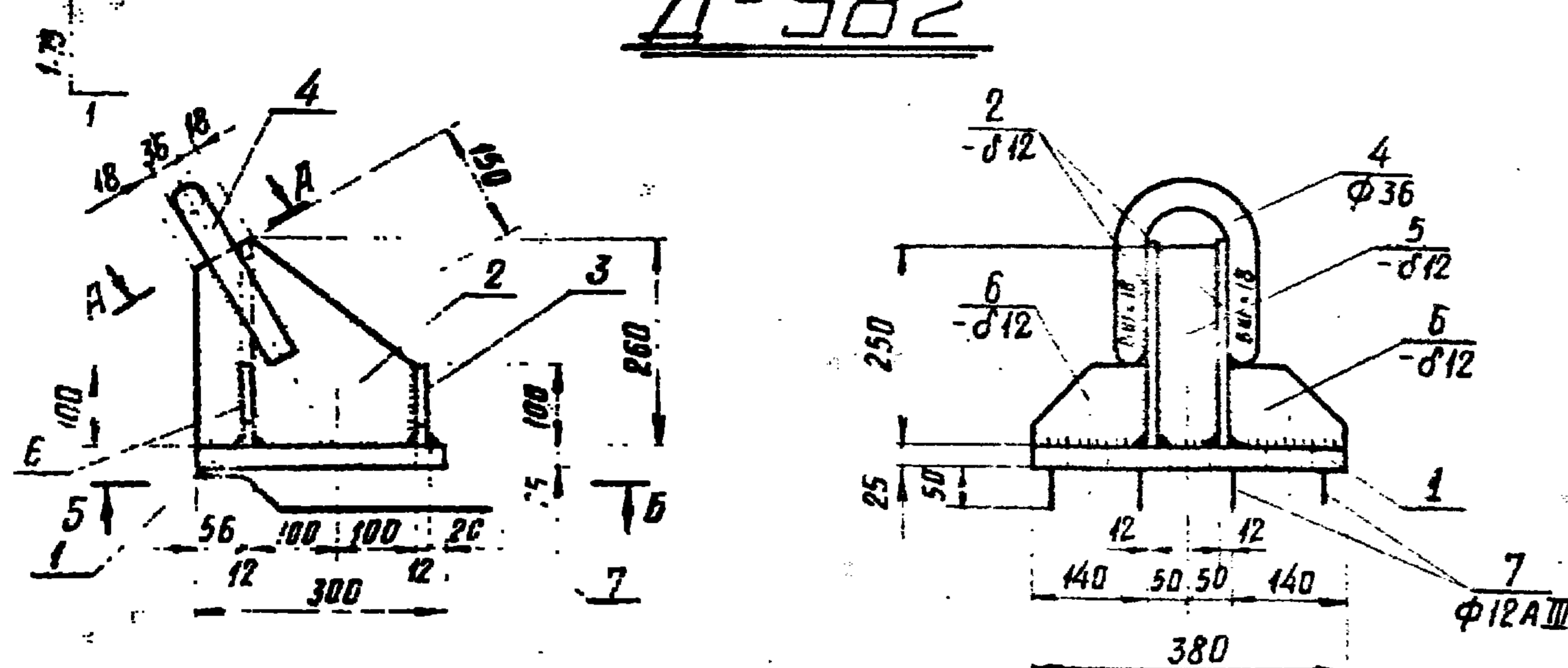
3.407-123

Вып.3

Изм. листа	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.	Лит	Лист	Листов
Разработ.	Маркова	Колес		Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале	Д	49	
Проверил	Каплевская	Колес					
Рук. гр.	Пичук	Колес					
Гл. инж. пр.	Сакалов	Колес					
Гл. спец.	Штин	Колес		Фундаменты АС-2-36, АС-2-42, АС-4-36, АС-4-42	Энергосетьпроект Севера-Западные отделения		
Зав. инж. экп.	Купинский	Колес					

Инд. № гос. регистрации и дата 94321-III-51

Д-582



Спецификация

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

Анкерующие болты

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

Примечания:

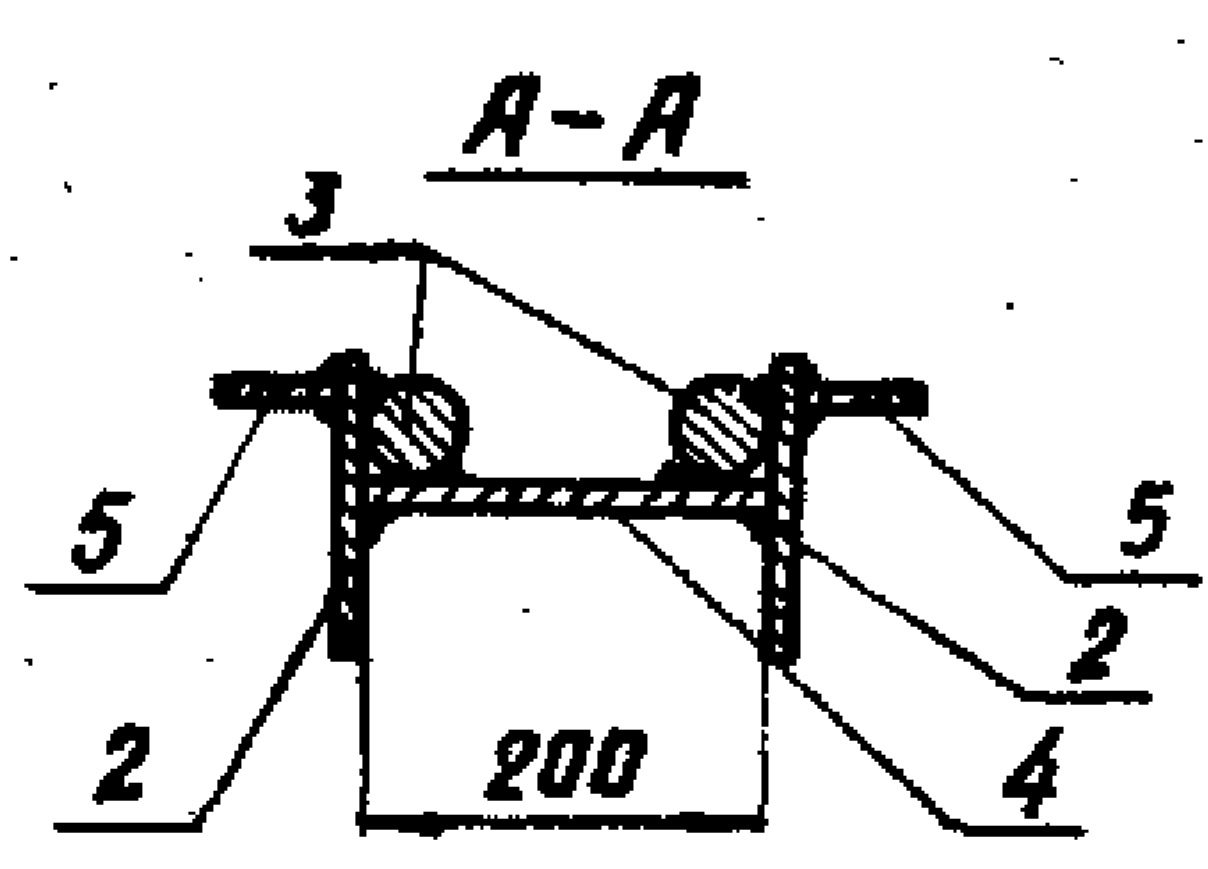
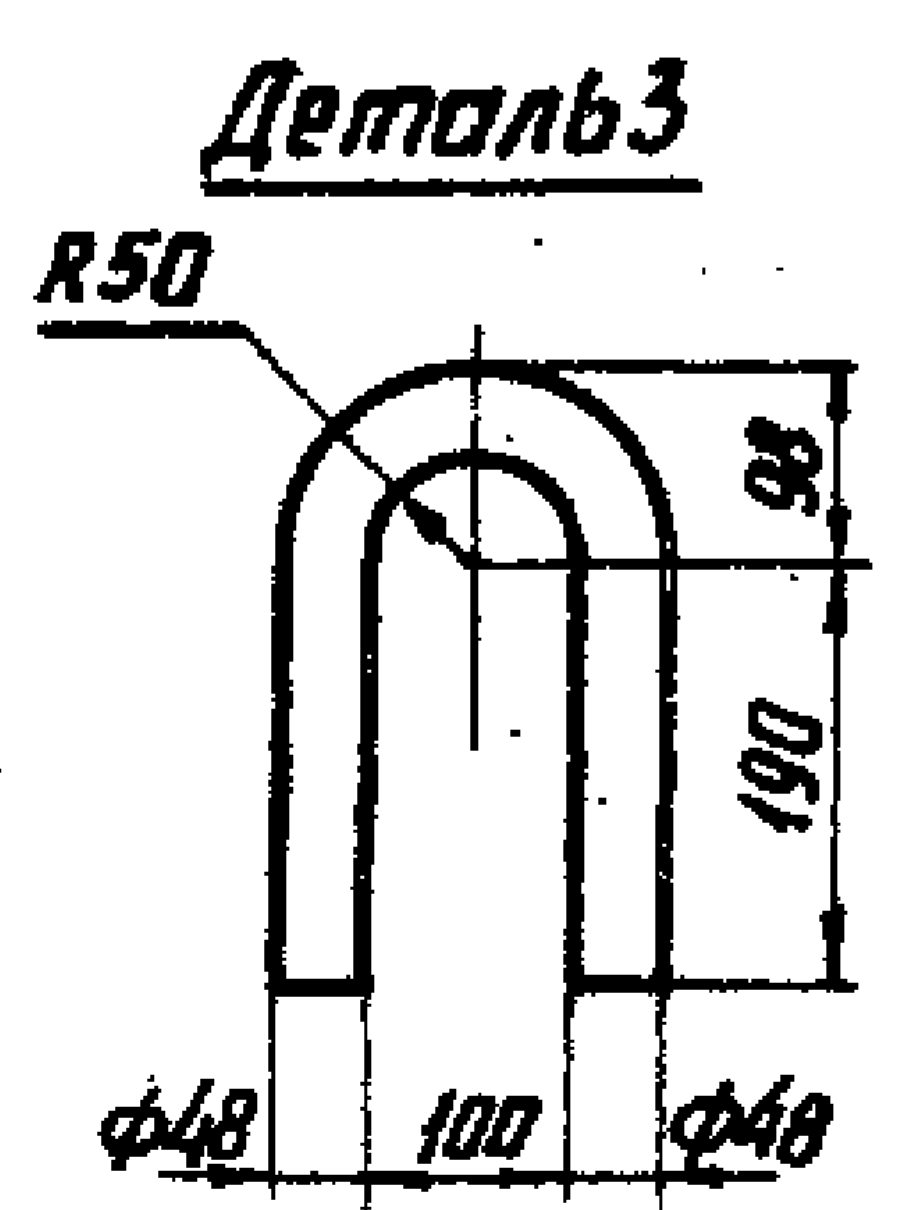
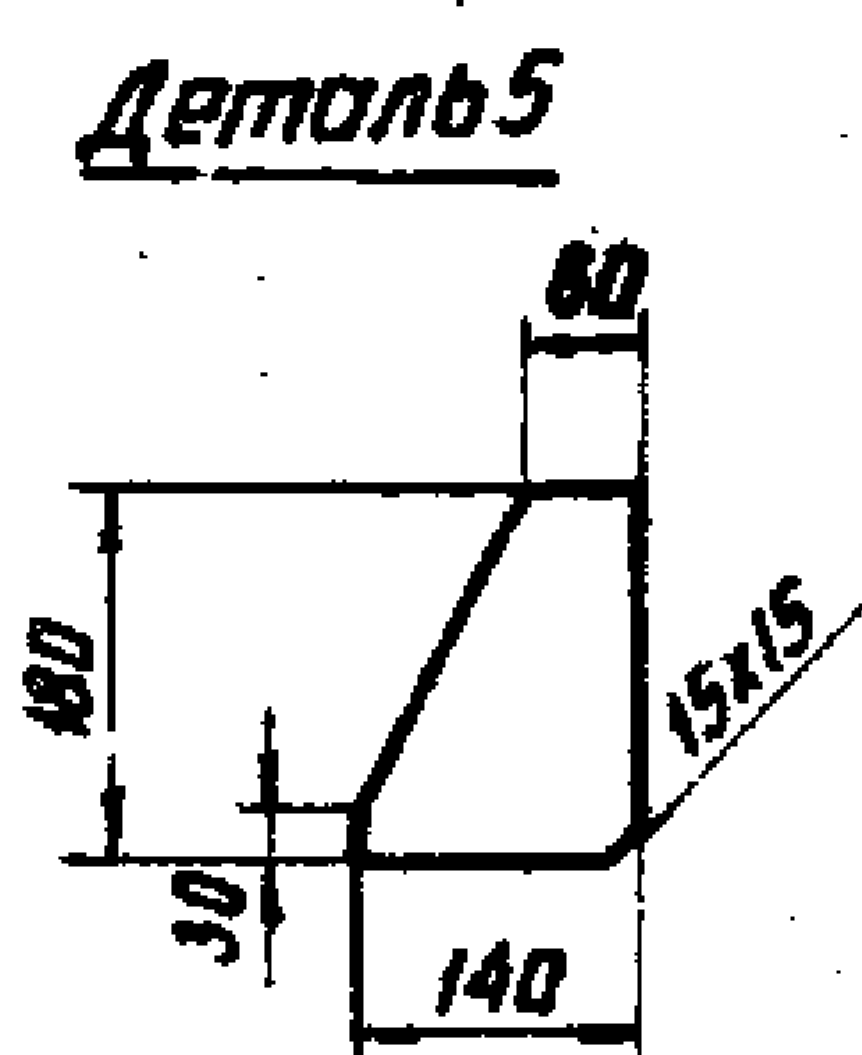
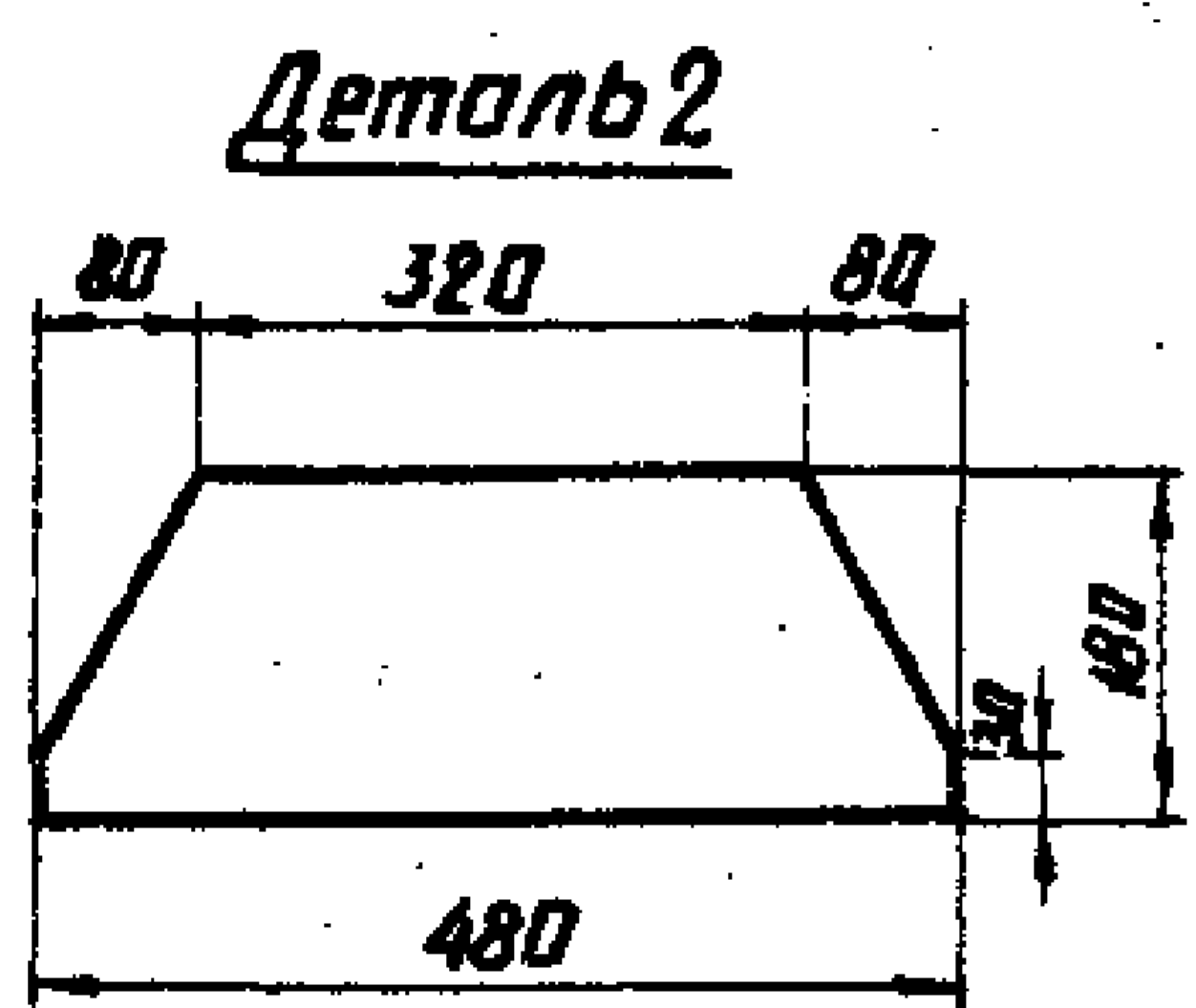
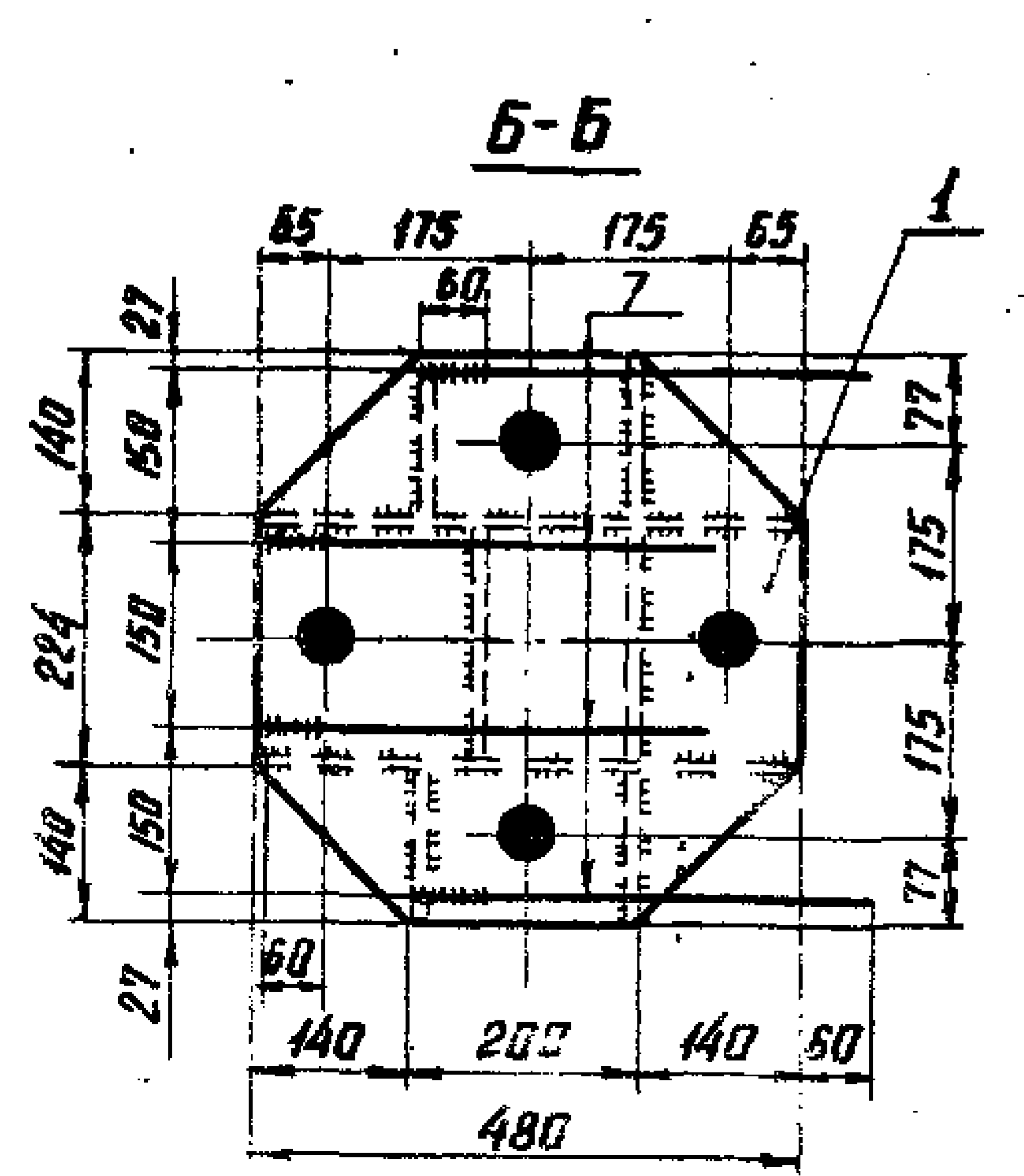
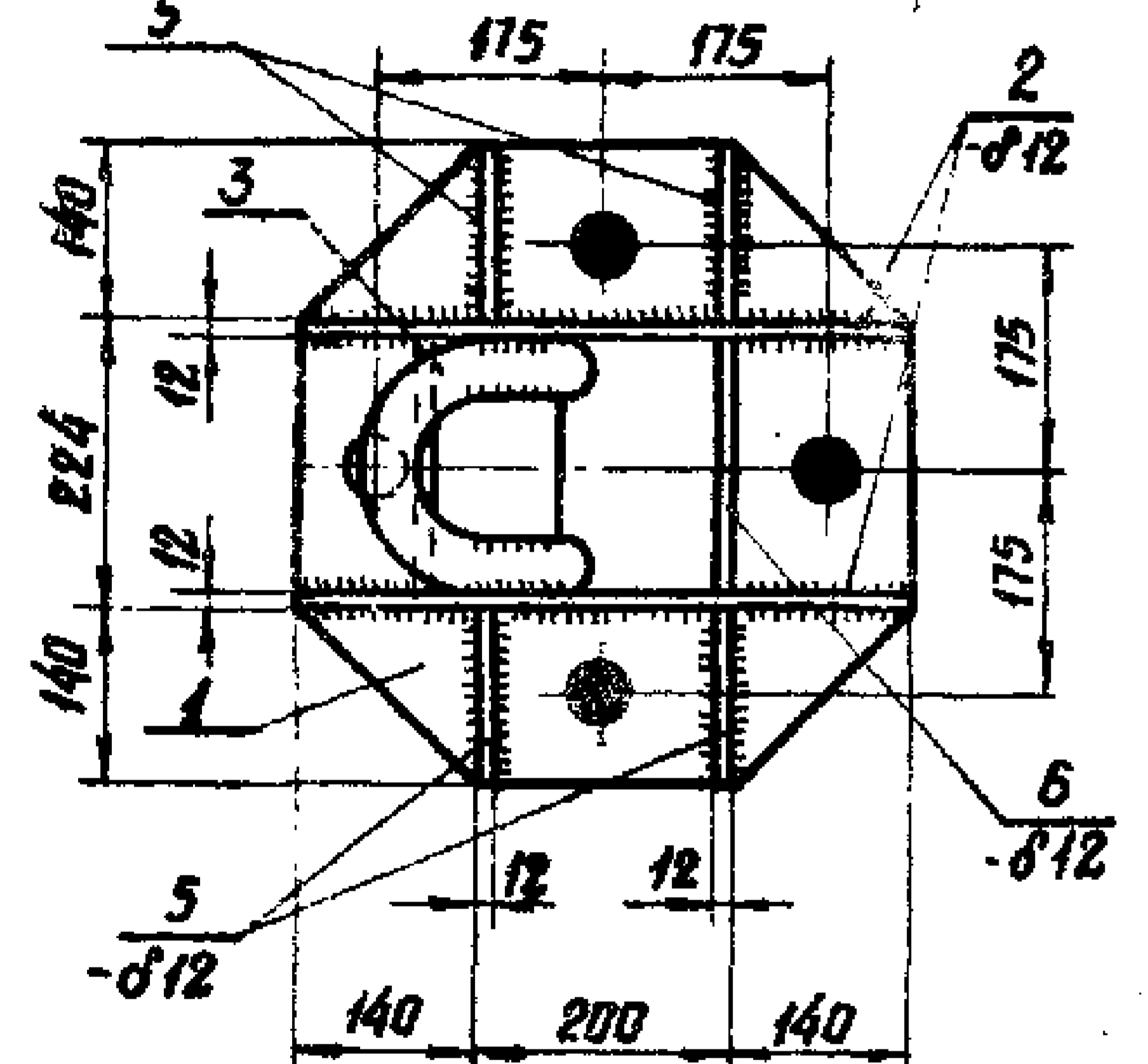
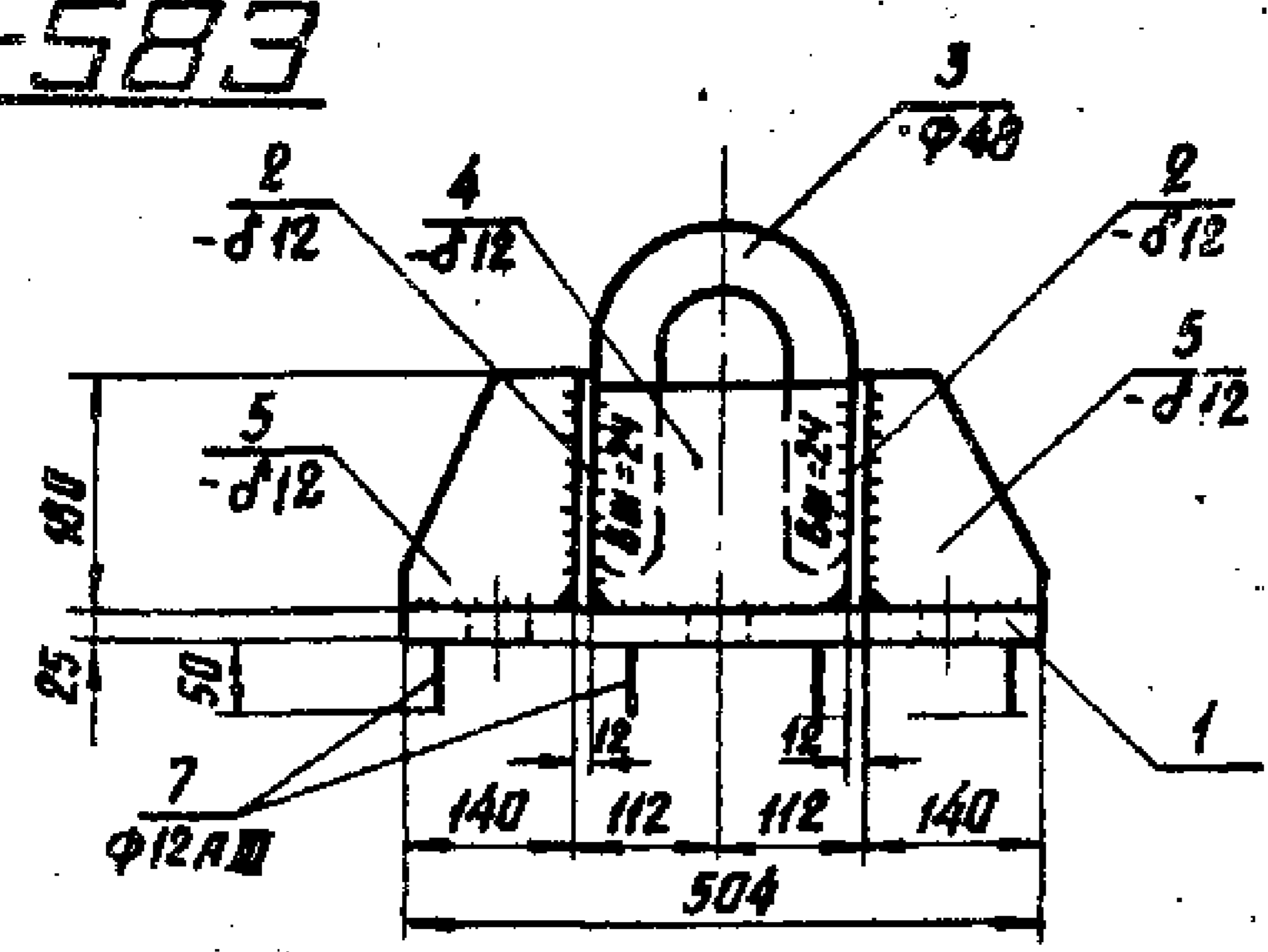
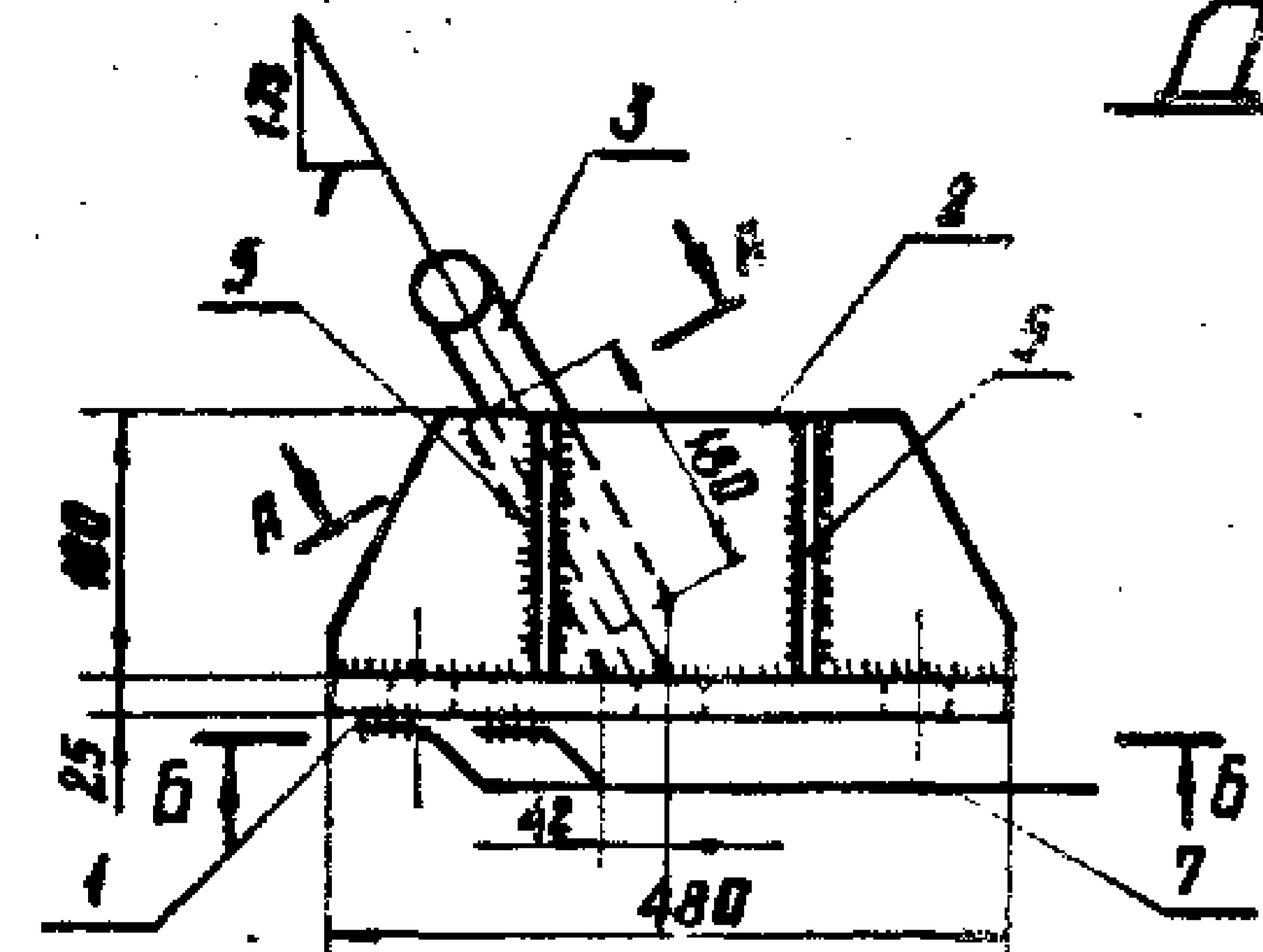
1. Все швы $h=8$ мм, кроме оговоренных.
2. Электроды Э42А.
3. Все отверстия $\phi 50$ мм.

3.407-123-

Вып 3

Изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий			
Разраб	Маркова	Славя			Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале.	Лит.	Лист	Листов
Проверил	Каплевская	Славя						
Рук. ер.	Пинчук	Славя			Металлическая деталь Д-589	Энергосетьпроект	Р	50
Гл. инж. пр.	Сакалов	Славя						
Гл. спец.	Штин	Славя						
Зав. НПКЭС	Курносав	Славя			Анкерующие болты Д-589, Д-590	Северо-Западное отделение		
						Лексинград		

Д-583



Спецификация

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				г	н	1дет.	всех	Марки	
Д-583	1	- 480x25	504	1	-	39,4	39,4	78,0	
	2	- 180x12	480	2	-	7,0	14,0		
	3	• ф 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	ф 12 А III	420	4	-	0,4	1,6		

Примечания:

1. Все швы $h=8$ мм, кроме оговоренных.
2. Электроды Э42 А.
3. Все отверстия $\phi 50$ мм.

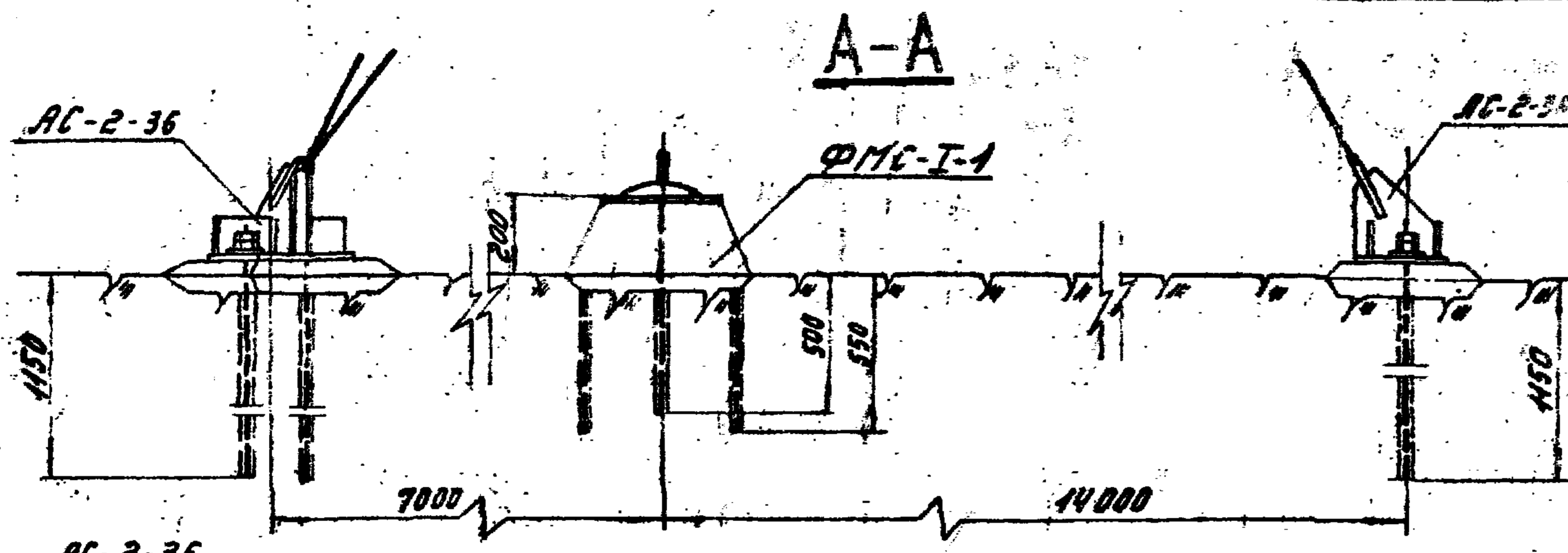
3.407-123

Вып. 3

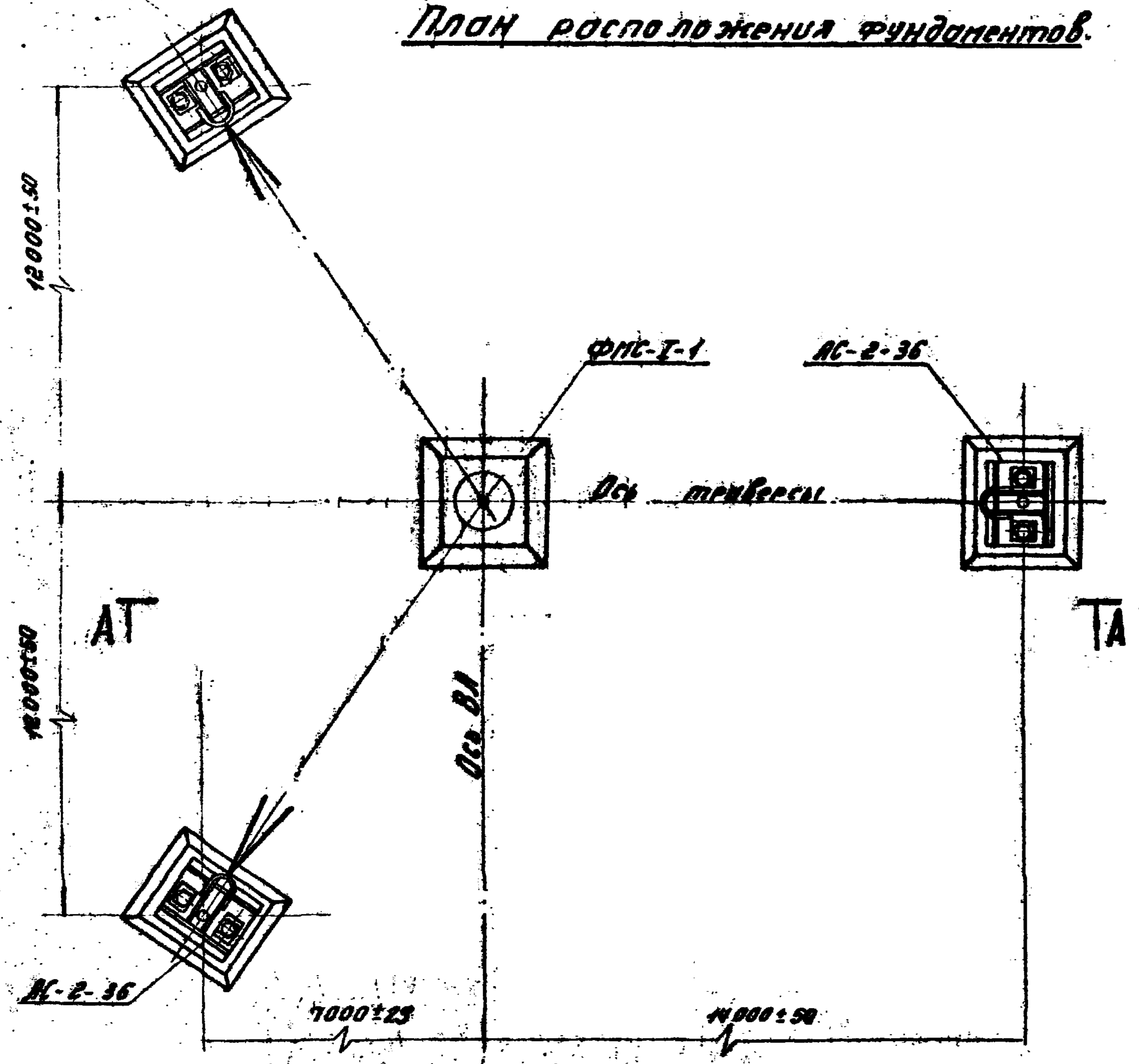
Изм.	Лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Разработ.	Маркова	Слева			Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале	Лит.	Лист	Листов
Проверил	Каплевская	Камил				Р	51	
Рук. гр.	Пинчик	Лит			Металлическая деталь Д-583	Энергосетьпроект Севера-Западного отделения Ленинград		
Эл. спец.	Штин	Дем						
Заб. литей.	Курносав	Сави						

сф-355-03

442700-53



План расположения фундаментов.



Шифр опоры	Тип привода	Радиус галереи	Угол поворота в.л.	Шифр ф-та	№ листа	Кол. на опору	Номенбон. составного элемента		Мат.		Площа. кв.		Цены. рост-бор
							№1	№2	№1	№2	№1	Всего	
П220-1	АСО-400	I-IV	-	ФМС-I-1	38	1	З-544	1	1	19.6	19.6	0.1	
							Узловые выпуски	4	4	6	6		
							Хомуты	2	2	1	1		
П220-1	АСО-300	I-IV	-	АС-2-36	49	3	Д-582	4	3	43.4	130.2		
							Д-589	2	6	28.6	85.8		
Итого:										242.6			

Расход материалов на фундаменты под опоры.

Шифр и № опоры	Бетон		Сталь, кг						Содержание арматуры кг/м³	Общая масса кг
	Тол. мм	Кол. м³	Арматура		Закладные детали		Анкеровоч. болты			
			Класс А-III	Класс А-I	Класс А-III	Класс А-I	В (мм)	Болты ф36		
П220-1	150	0.13	6	1	3.6	2.6	152.8	64.8	4.8	242.6

Примечание.

1. Фундаменты АС-2-36 см. на листе 49
2. Фундамент ФМС-I-1 см. на листе 38, при этом $\sigma = 460$ мм

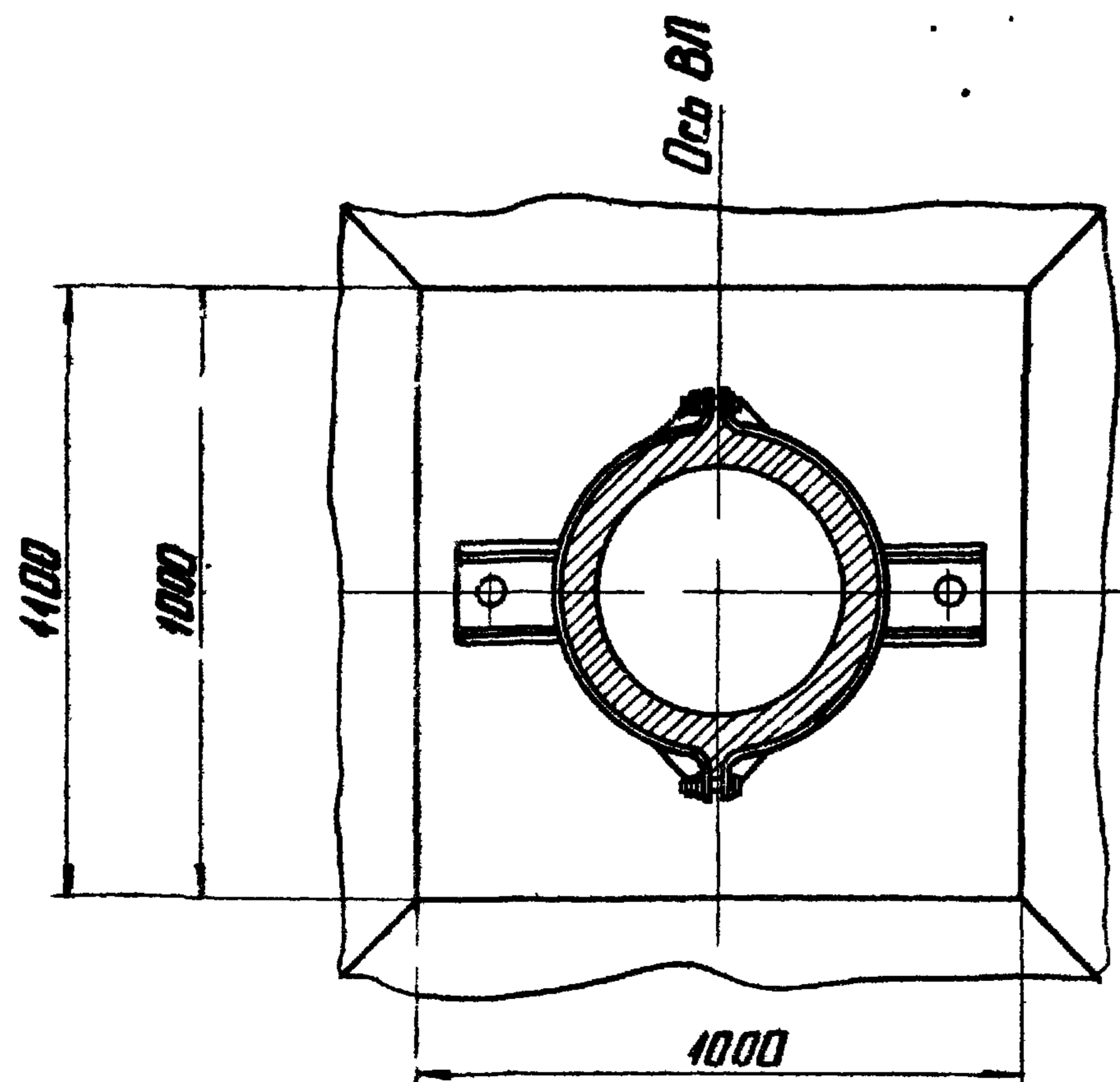
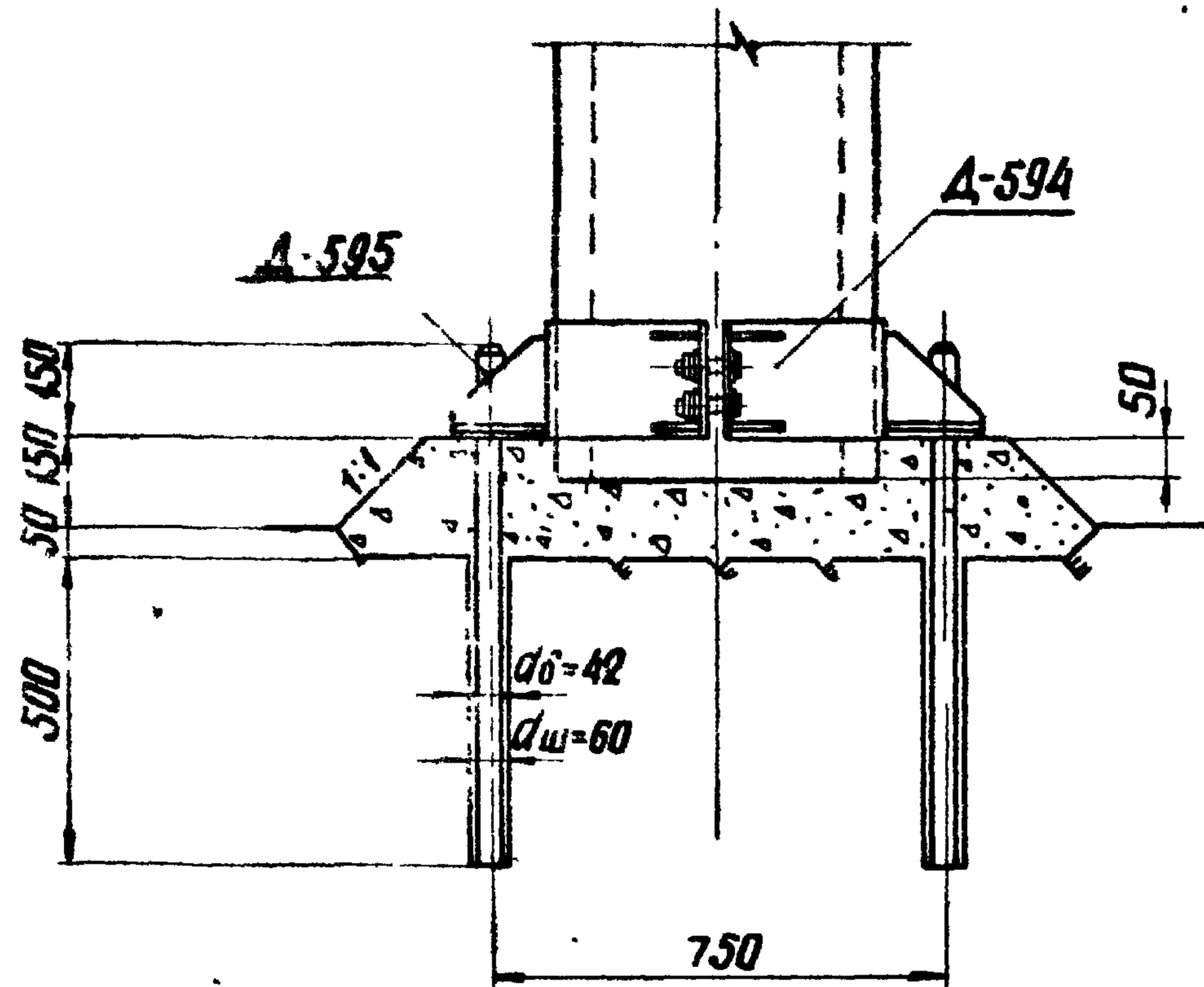
Шифр, название, подпись и дата

3.407-123

Вып. 3

Изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.		
Разработ.	Григорьев	Копеев		Металлические конструкции	Лит.	Лист
Проверил	Коплевская	Копеев		для закрепления опор на прочной скале.	Р°	52
Руч. гр.	Пинчук	Копеев				
Гл. инж. пр.	Бокалов	Копеев		Образец установки фундаментов под опоры П220-1	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»	
Гл. спец.	Штун	Копеев			Сибирско-Западные отделы Ленинград	
Зав. мотэс	Курносов	Копеев				

сф-355-03



Ведомость марок и н.ч. листов

Шифр фундамента	Шифр эл-та	Кол. шт.	Масса, кг		нн листов	Примечание
			эл-тов	ф-та		
СС-1	А-594	2	33.4		54	
	А-595	2	18.4	539	—	
	Метизы		2.1			

Ведомость монтажных болтов

нн п/п	Наименование	Марка стали	Кол. шт			Масса, кг			ГОСТ
			болт	гайка	шайба	болт	гайка	шайба	
1	Болт М20х110	ВСтЗ	4	8	8	1.4	0.5	0.2	болты 7798-70* гайки 5915-70* шайбы 11371-68*
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	150	0.28	18.4	2.1	33.4	

3.407-123

Вып 3

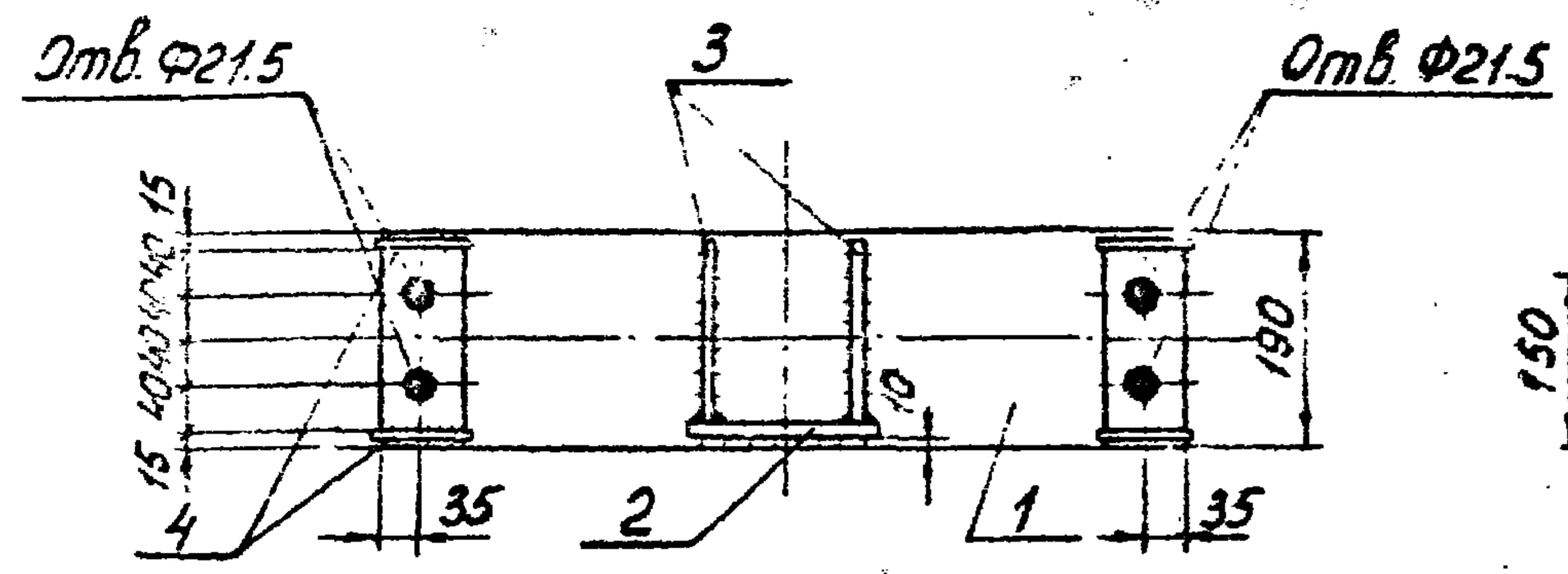
Изм/лист	№ докум	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры, ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий		
Разработ	Маркова	С.В.С.		Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале	Лит.	Лист
Проверил	Каплевская	К.И.С.			Р	53
рук. гр.	Пинчук	П.П.				
Ил. инж. пр.	Сакалов	В.И.				
Гл. спец.	Штыль	Д.И.				
Зав. цехом	Курнособ	А.И.		Фундамент СС-1	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	

3.407-123

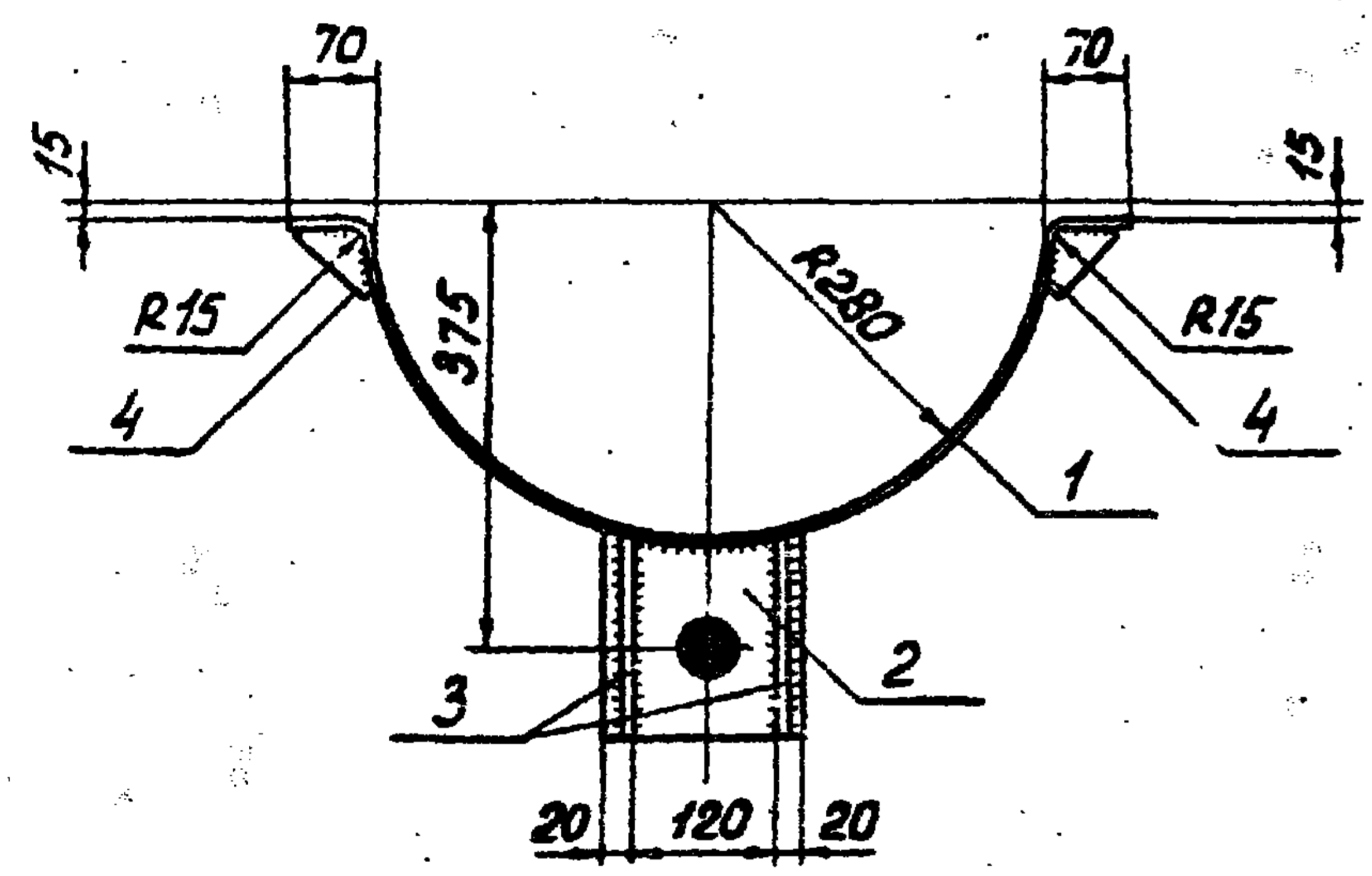
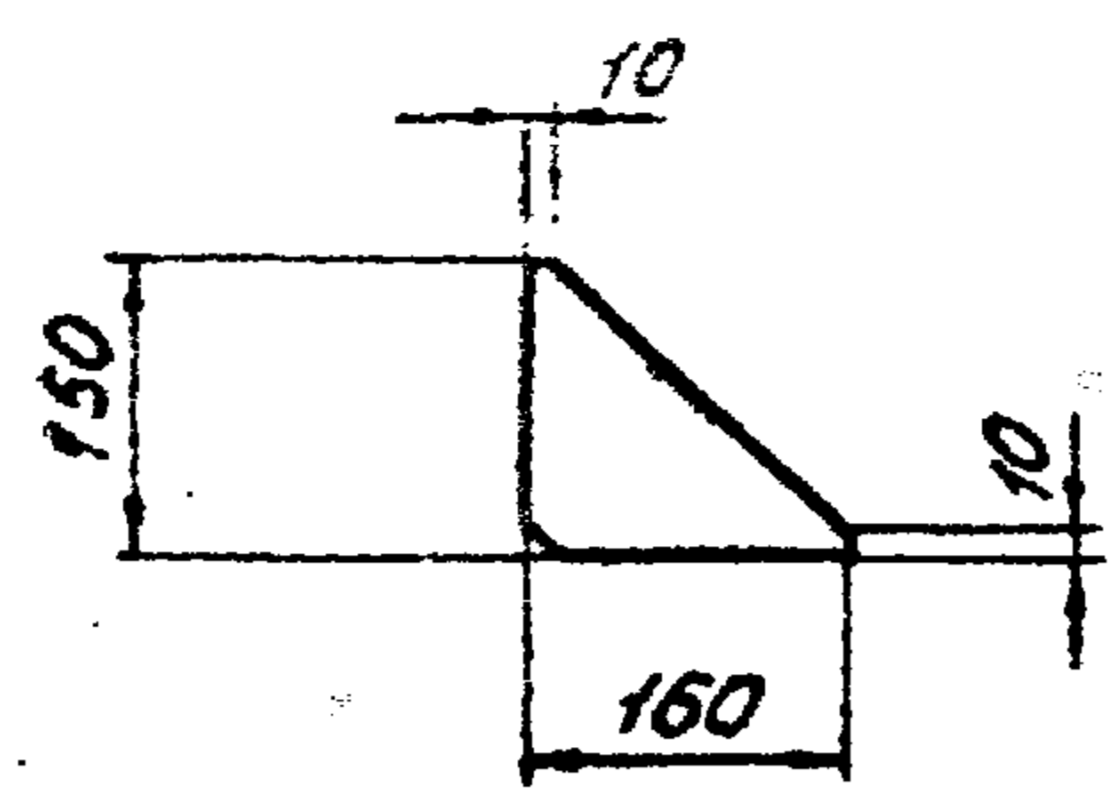
Типовые решения

И.С.Н.П.П.Л. Подпись и дата
94.3.21.М.Ш. 59

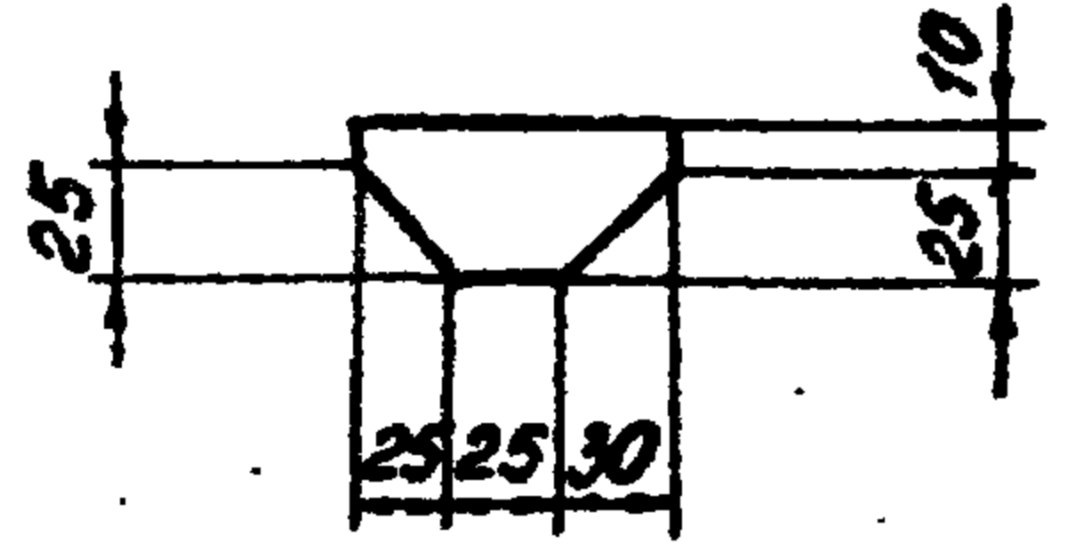
Д-594



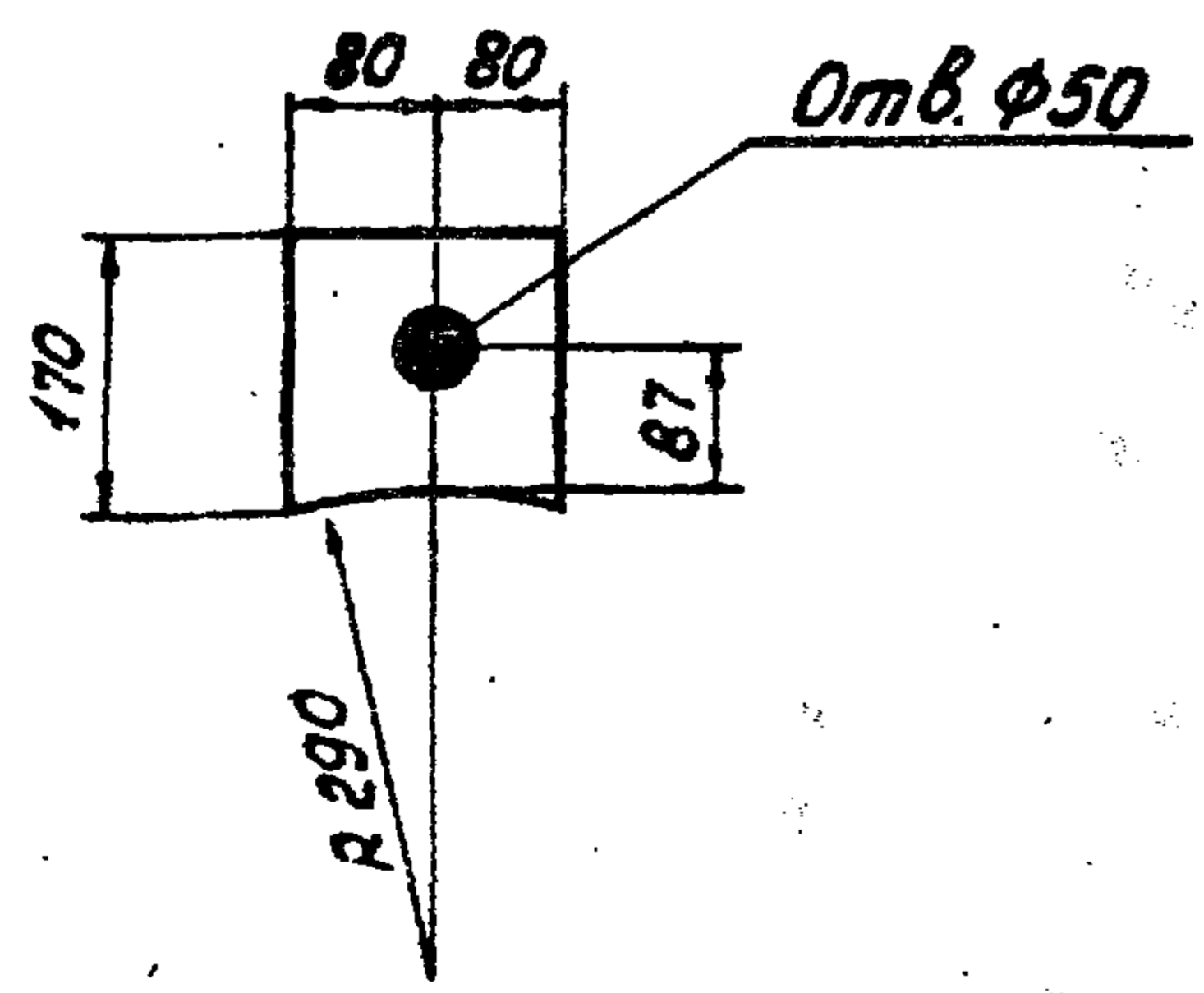
Деталь 3



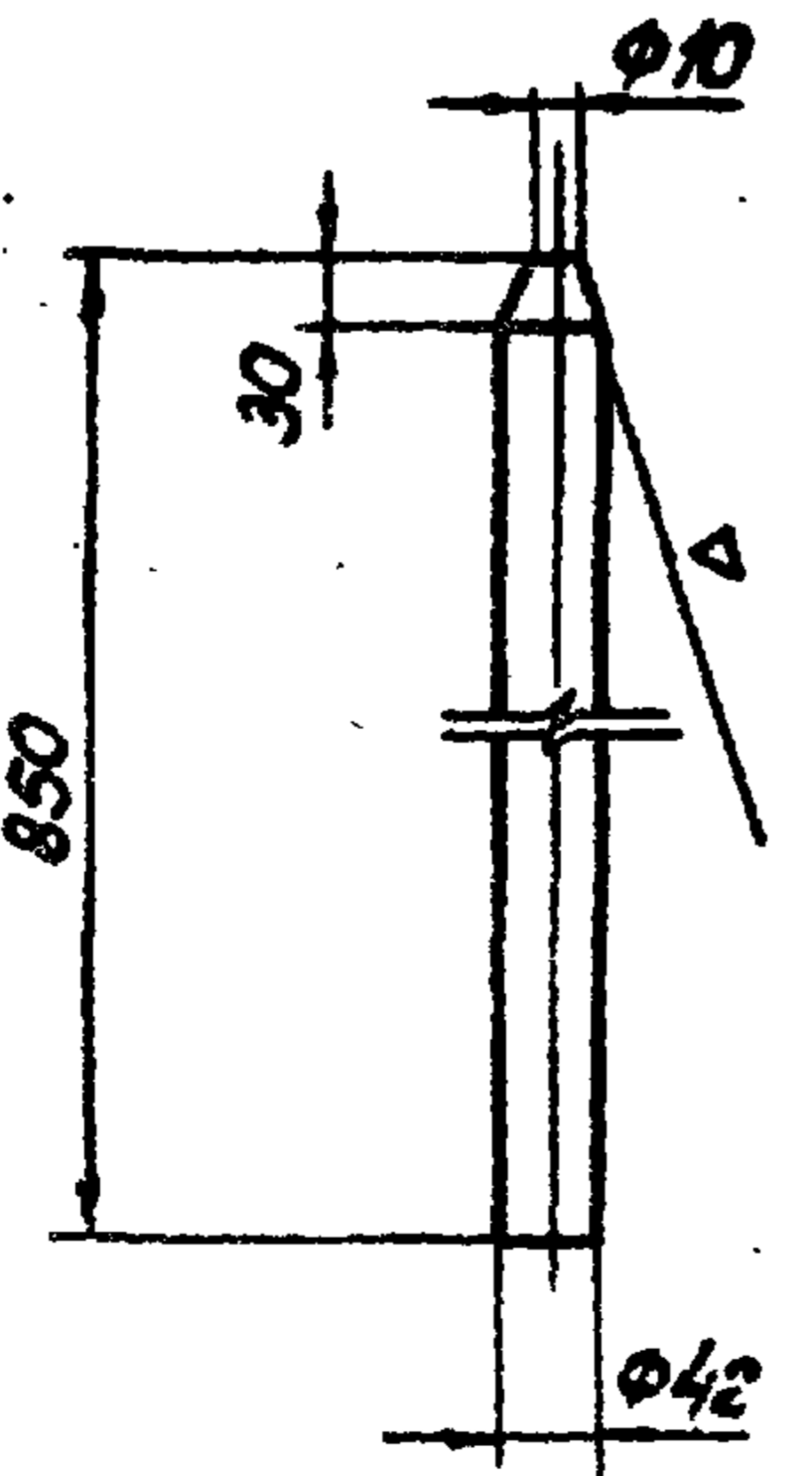
Деталь 4



Деталь 2



Д-595



Спецификация

Марка	N дет	Сечение	Длина мм	Кол-шт		Масса, кг			Примечание
				т	н	1дет	всех	Марки	
Д-594	1	-190x8	1005	1		12,0	12,0	16,7	
	2	-160x12	170	1		2,5	2,5		
	3	-150x8	160	2		0,8	1,6		
	4	-35x8	80	4		0,15	0,6		
Д-595	5	∅42	850	1		9,2	9,2	9,2	

Примечания:

1. Все швы h=8мм
2. Электроды типа Э42 А.

3.401-123

Вып. 3

Изм лист	N докум	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий		
Разработ.	Маркова	Севаф		Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале		
Провер.	Каплевская	Камил		Лит.	Лист	Листов
Рук.гр.	Пинчук	Л.Л.		р	54	
Гл.инж.пр.	Соколов	Ваня		Металлические детали Д-594 и Д-595		
Гл.спец.	Штин	Витя		"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав.цехом	Курносков	Степан				

Копии: 2062Л: Кувшнев СФ-355-Ц3 9 формат 12

МУП "ЛЭНЭРО" ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ
О.А.ШТИН-III-56

Пояснительная записка к фундаментам на трещиноватой скале.

1. Общие сведения, область применения.

Разработанные в настоящем выпуске типовых решений фундаменты на трещиноватой скале предназначены для закрепления унифицированных опор ВЛ 35-500 кв. Фундаменты могут быть применены на трещиноватой и сильнотрещиноватой скале с шириной раскрытия трещин от 0,1 мм и более, вплоть до разборной скалы. При устройстве фундаментов в случаях, когда на поверхности лежит мелкоблочная разборная скала или скала с такой системой трещин, локальную пропитку которой раствором произвести невозможно, верхний слой скального основания должен быть убран. Применение фундаментов по настоящему проекту запрещается, если трещины в сильнотрещиноватой или разборной скале заполнены сильнопучинистым заполнителем. Закрепление на трещиноватой скале осуществляется с помощью 3х или 4х анкерующих стержней ф 22, 28 или 36 А III, 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 51 см, а при четырех стержнях в вершинах квадрата со стороной - 40 см) гарантируют полную пропитку трещин массива между скважинами с образованием единого монолита в форме гиперболоида вращения. В настоящих типовых решениях разработано три разновидности

ИЗД. С. ГИИ. УТВЕРЖДЕНО

				3.407-123		Вып. 3		
				фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кв для особых грунтовых условий				
Изм.	Лист	и докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов	
					Р	55		
Рук.вр.	Пинчук				Пояснительная записка к фундаментам на трещиноватой скале			
И.инж.пр.	Саколов				Энергосетьпроект			
И.спец.	Штин							

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-мя и 4-мя 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 ≈ 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, забитый в скалу с помощью 4-х стержней и имеют шаг высот 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.

Лист № 56
9/32 м-III-56

					3.407-123	Вып. 3	Лист 56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Копировано в формате 12
сб 355-03

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

Любой из типов фундаментов
может иметь оголовки:

с двумя болтами ф 36 (42) мм с базой
болтов 200 мм - для закрепления про-
межуточных опор;

с четырьмя болтами ф 36 (42) мм с
базой болтов 250 мм - для закрепления
анкерно-угловых, промежуточно-угол-
вых и тяжёлых промежуточных
опор;

с четырьмя болтами ф 36 (42) мм с
базой болтов 350 мм - для закрепления
тяжёлых анкерно-угловых опор.

Любой из типов фундаментов может
иметь в качестве продольного армиро-
вания и анкеров стержни ф 22 А III,
ф 28 А III или ф 36 А III.

Шифровка фундаментов понятна из
приведенных ниже примеров:

1) фмтс-II-2-28 расшифровывается

ф - фундамент

М - монолитный

ТС - на трещиноватой скале.

II-2^{го} типоразмера, т.е. с высотой
надскальной части от 0,8 до 1,0 м

2 - имеющий 2 болта в оголовке

28 - в качестве продольной арматуры
и анкеров использованы стержни ф 28 А III.

2) фмтс-IV-4т-36 расшифровывается

ф - фундамент

М - монолитный

ТС - на трещиноватой скале

IV-4^{го} типоразмера, т.е. с высотой
надскальной части от 1,2 до 1,4 м.

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

36 - в качестве продольной арматуры
и анкеров использованы стержни

ф 36 А III.

Б. Фундаменты с металлическими оголовками.

В фундаментах с металлическим
оголовком, как указывалось выше,
передача усилий от анкерных бол-
тов 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 свободностоя-

--	--	--	--	--

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 шпиль 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 столик 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 павботонку (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 закрепления оттяжек опор.

Такие фундаменты (шифр ЯТС - анкер на трещиноватой скале) имеют треугольный металлический оголовок с рымом 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:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лит. 53
------	------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

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

В типовых решениях приведены образцы установки всех типов разработанных фундаментов под конкретные унифицированные опоры (см. листы 77, 84, 88, 91).

П. Рекомендуемые 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 схватывание, 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-дрожжевая 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 объеме 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 микрористостью, например, песчаник. Скальная порода в этом случае интенсивно впитывает воду, цементный раствор теряет подвижность и не заполняет трещины. В таких случаях может быть рекомендована предварительная подача в скважины воды под давлением. Поры скального грунта при этом заполняются водой, что

3.1.07.123

1. Типовые решения

Лист № 60
94321-01-62

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 60
------	------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

Копировать в формате СФ-355-03

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, полиэстеров, полистиронов, акрилов и их смесей. Механическая прочность этих полимеризованных растворов при сжатии выше 1000 кг/см^2 , при растяжении выше 300 кг/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 СН и Пб 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 применяются:

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 ВСтЗкп3, при температуре от -31°C до -40°C - марки ВСтЗсп2, при температуре ниже -40°C - марки ВСтЗсп2.

В. Металлические детали и анкерные болты.

Материал металлических деталей и анкерных болтов - углеродистая сталь для сварных конструкций марки ВСтЗ 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
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Толщина элемента	Марка стали по ГОСТ 380-71*	
	Расчетная температура воздуха $t \geq -30^{\circ}\text{C}$	Расчетная температура воздуха $-31^{\circ} \geq t \geq -40^{\circ}$
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 3 сп 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
$-40^{\circ} > t \geq 50^{\circ}\text{C}$	09Г2-12	6-10	+	—	+
	09Г2С-12	6-80	+	—	+
	10Г2С1-12	6-40	+	—	+
$-50^{\circ} > t \geq 65^{\circ}$	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 I-A.6-72. Материал металлоконструкций должен быть указан в проекте конкретных линий и заказе стали для нее.

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

Анкерные и U-образные болты подлежат оцинковке горячим способом.

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

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

4. Производство работ.

1. Шпуров под анкерующие стержни должны выполняться диаметром не менее 60 мм на глубину не менее проектной. После проходки скважин производится их очистка от шлама путем продувки или промывки. Допускается не производить очистку скважин при увеличении глубины на 10%.

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

3.407-123

Исходные решения

Им. и подл. Подпись и дата 04.02.77-64

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

Копирован: А.В. форма 12 сф-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 песчаниках и алинистых сланцах в районе Карпат.) При непосредственной заливке рекомендуется следующий порядок и правила производства работ:

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

2.2. Заполнение скважин под давлением.

Раствор подается в скважины под давлением $4 \div 6$ ат. Приспособления для подачи вязущего раствора должны обеспечивать

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

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 разбраной скалы для предотвращения выхода раствора на поверхность скального грунта через трещины следует до проходки скважин (за $3 \div 4$ 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 с 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 опоры 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-трещино-

					3.407-123	Лист
Изм.	Лист	И даcum.	Подпись	Дата	Вып. 3	63

Копировал: А. Р. формат 12
СФ-355-03

СФ-355-03-65

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

5. Указания по подбору фундаментов.

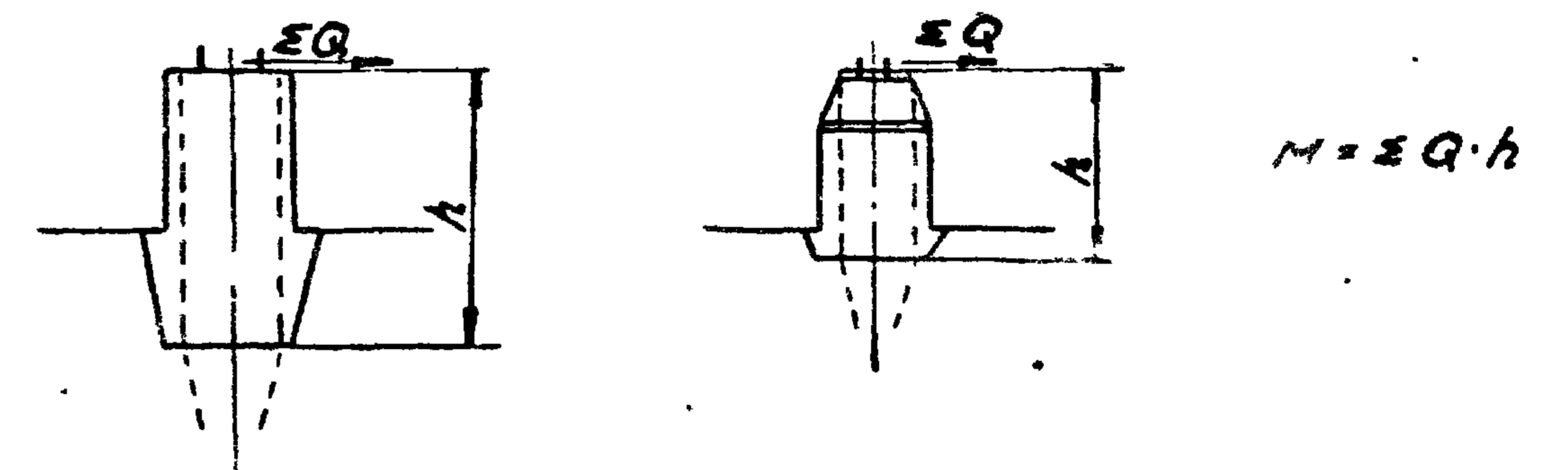
1. Подбор фундаментов под металлические свободностоящие опоры производится по «Графикам несущей способности железобетонных фундаментов на трещиноватой скале с анкерующими стержнями 4ф36 А III, 4ф28 А III, 4ф22 А III, 3ф28 А III», приведенным в настоящей пояснительной записке (см. лист 65)

На графиках построены кривые несущей способности фундаментов, армированных:

- четырьмя стержнями ф22 А III (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 ф28 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 ф36 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 ф28 А III (фундаменты марок ФОТС-I-2 и ФОТС-II-2).

Расчет фундаментов производится на действие расчетных - нормальной нагрузки и N_V или N_C (тс) и изгибающего момента M (тсм), вычисляемого для сечения по низу подбетонки или бетонного 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 31,2 тс.

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

3.1.10.1.12

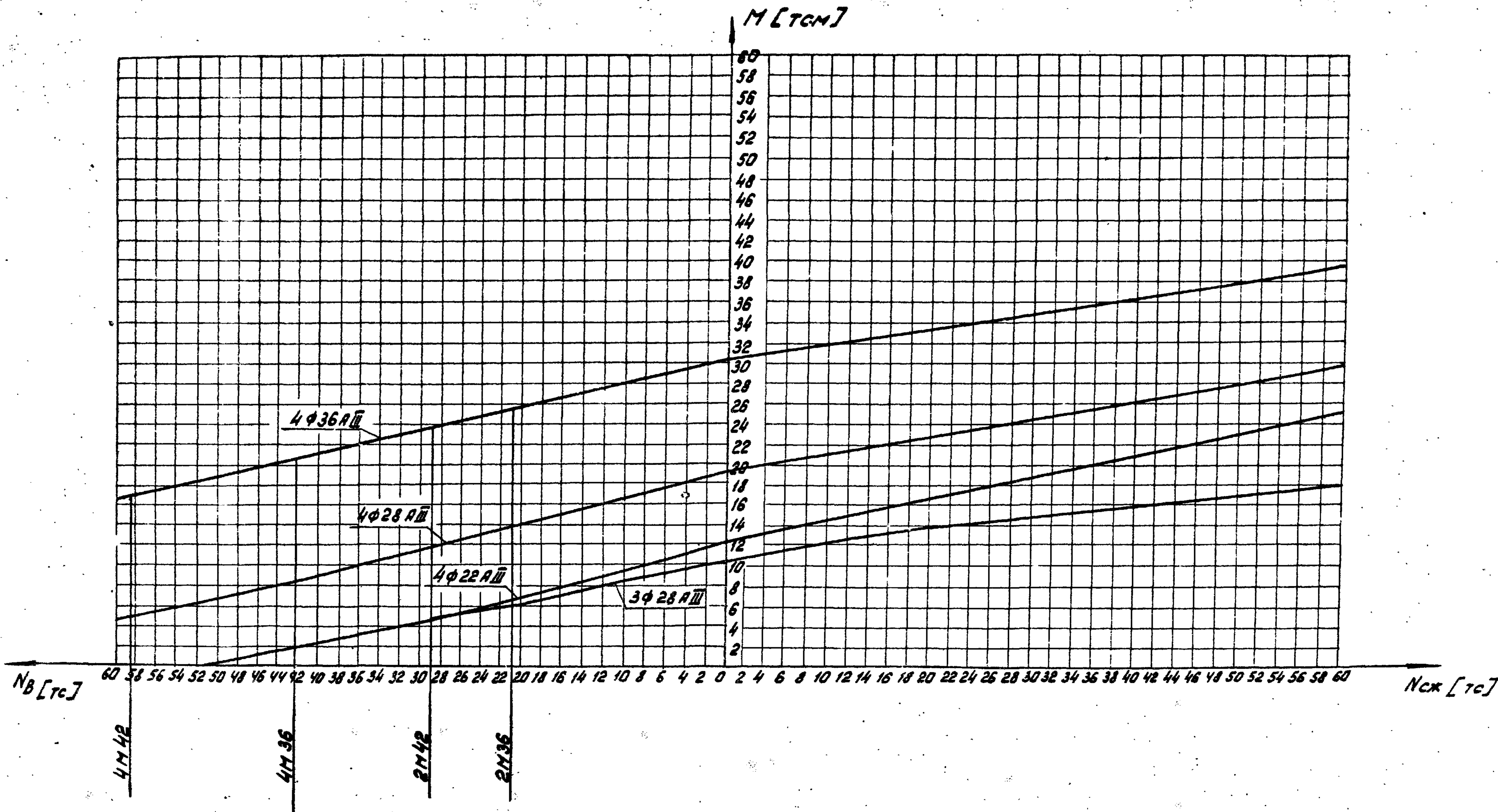
Копия в архив

3.1.10.1.12
3.1.10.1.12
3.1.10.1.12

Изм./лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 64
-----------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

Копирован в формате 1:2
СФ-355-03

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



Лист 123

Январь 1967

Инв. № подл. 1107/123 и дата
14.02.67-67

3.407-123	Вып. 3	Лист 65
Изм. Лист	№ докум.	Подпись Дата

Копирован: *А.И.* 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, трудовые затраты 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
Трудовые затраты	ч. дн.	6.8

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

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

3.407-123

Типовые решения

Инв. и подл. Подпись и дата
9432т-П-68

Обзорный лист монолитных фундаментов на трещиноватой скале

Эскиз		Фундаменты под свободностоящие металлические опоры				Фундаменты под стойку опор на оттяжках			
Ширины фундаментов	с оголовком	4 ф22А III	ФМТС-I-2-22	ФМТС-II-2-22	ФМТС-III-2-22	ФМТС-IV-2-22			
		4 ф28А III	ФМТС-I-2-28	ФМТС-II-2-28	ФМТС-III-2-28	ФМТС-IV-2-28			
		4 ф36А III	ФМТС-I-2-36	ФМТС-II-2-36	ФМТС-III-2-36	ФМТС-IV-2-36			
		4 ф22А III	ФМТС-I-4-22	ФМТС-II-4-22	ФМТС-III-4-22	ФМТС-IV-4-22			
		4 ф28А III	ФМТС-I-4-28	ФМТС-II-4-28	ФМТС-III-4-28	ФМТС-IV-4-28			
		4 ф36А III	ФМТС-I-4-36	ФМТС-II-4-36	ФМТС-III-4-36	ФМТС-IV-4-36			
		4 ф22А III	ФМТС-I-4т-22	ФМТС-II-4т-22	ФМТС-III-4т-22	ФМТС-IV-4т-22			
		4 ф28А III	ФМТС-I-4т-28	ФМТС-II-4т-28	ФМТС-III-4т-28	ФМТС-IV-4т-28			
		4 ф36А III	ФМТС-I-4т-36	ФМТС-II-4т-36	ФМТС-III-4т-36	ФМТС-IV-4т-36			
		4 ф28А III					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 столба (размеры по верху фундамента) (м)		0.6x0.6	0.6x0.6	0.6x0.6	0.6x0.6	0.4x0.4	0.4x0.4	0.4x0.4
	Объем бетона (м³)		0.46	0.41	0.48	0.56	до 0.17	от 0.17 до 0.47	от 0.47 до 1.35
Расход стали (кг)		от 75 до 78	от 79 до 186	от 82 до 194	от 86 до 202	до 46	от 46 до 64	от 64 до 96	
NN листов		69	70	71	72	78	78	78	

69

СМ-255-03

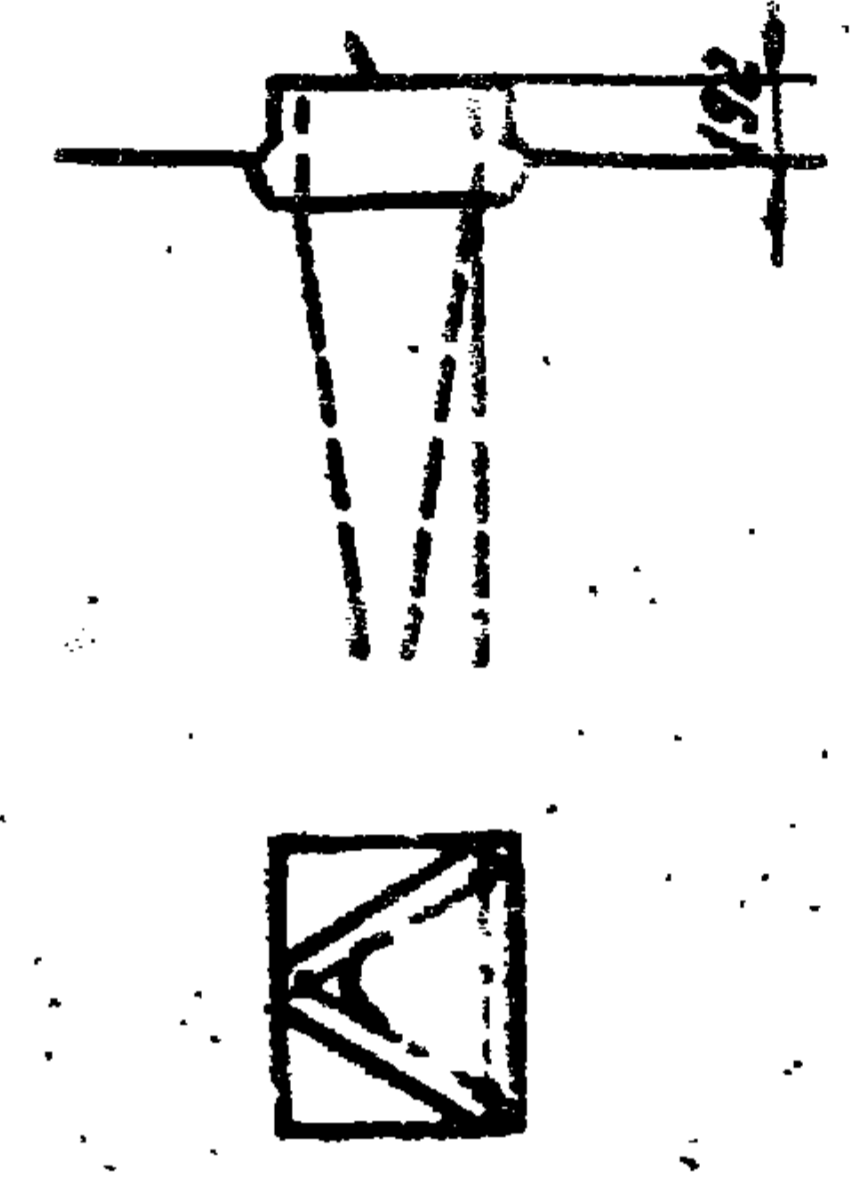
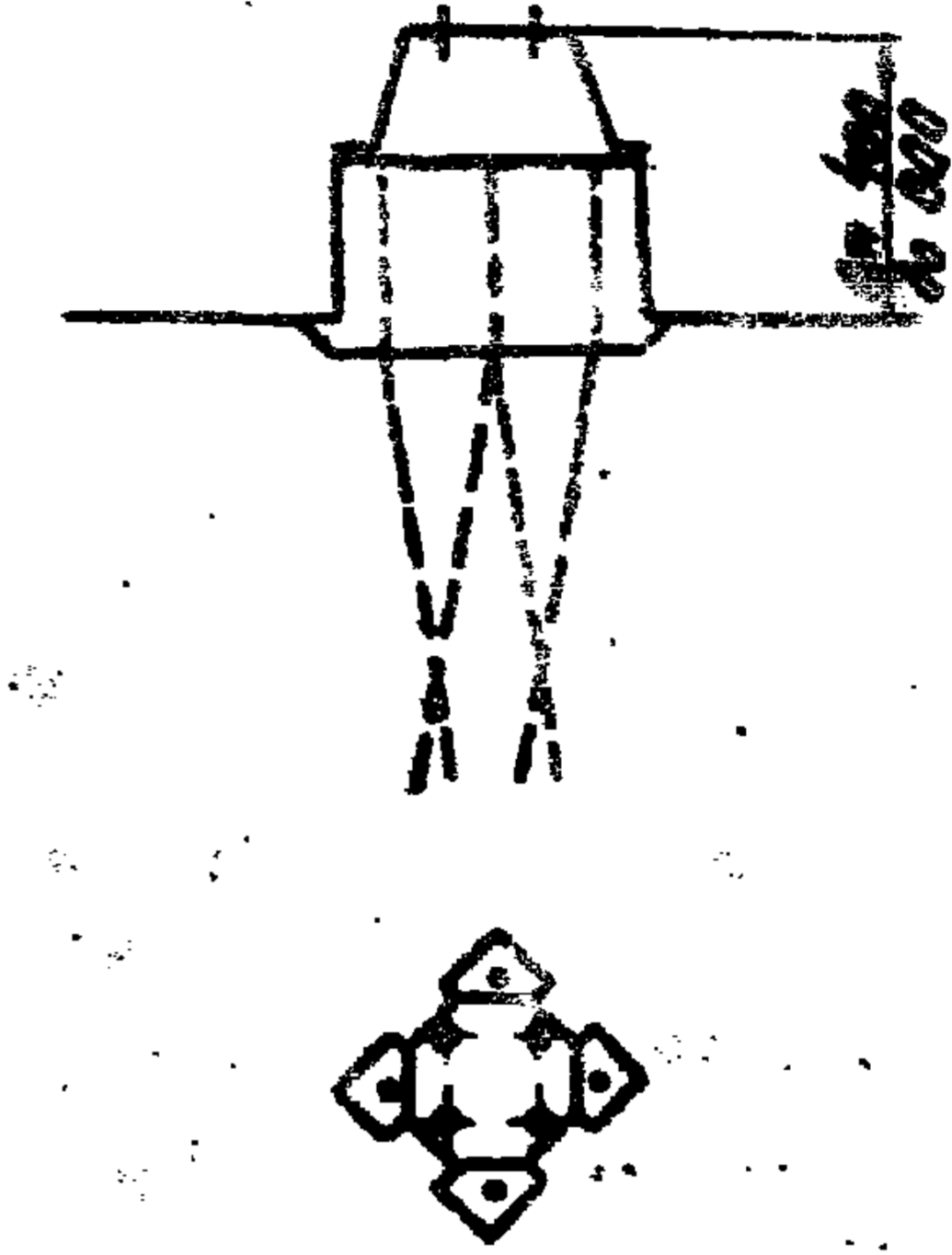
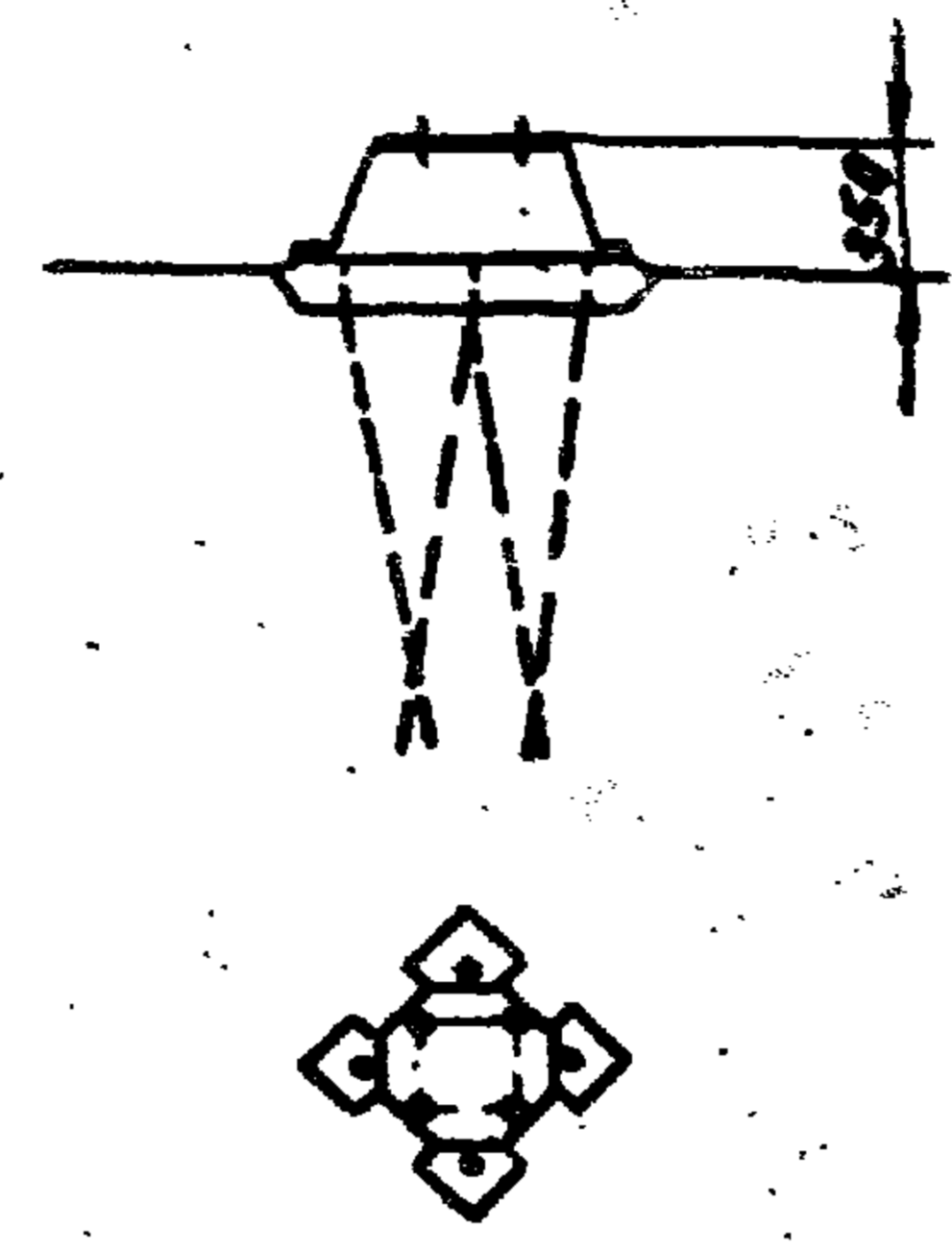
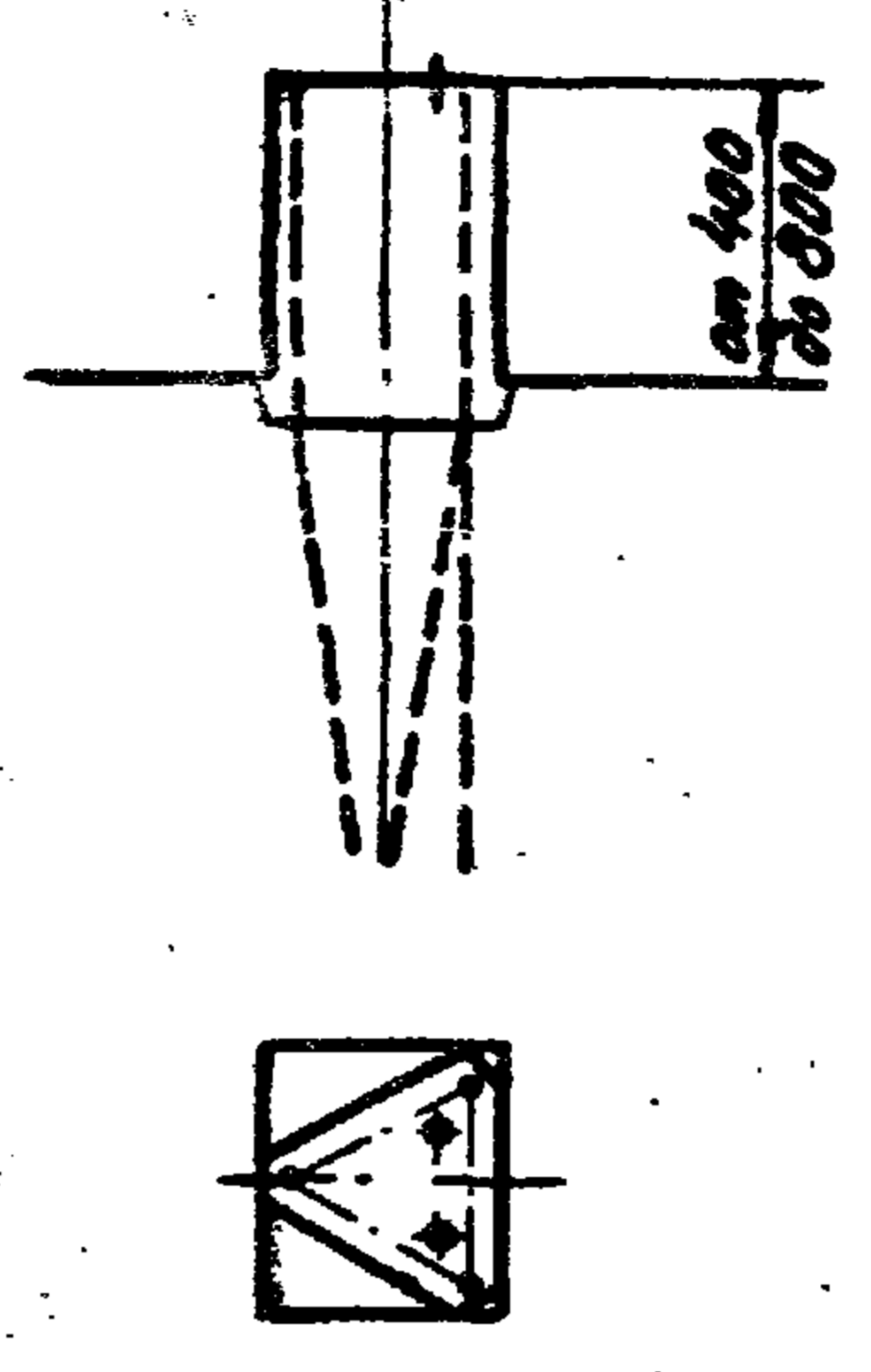
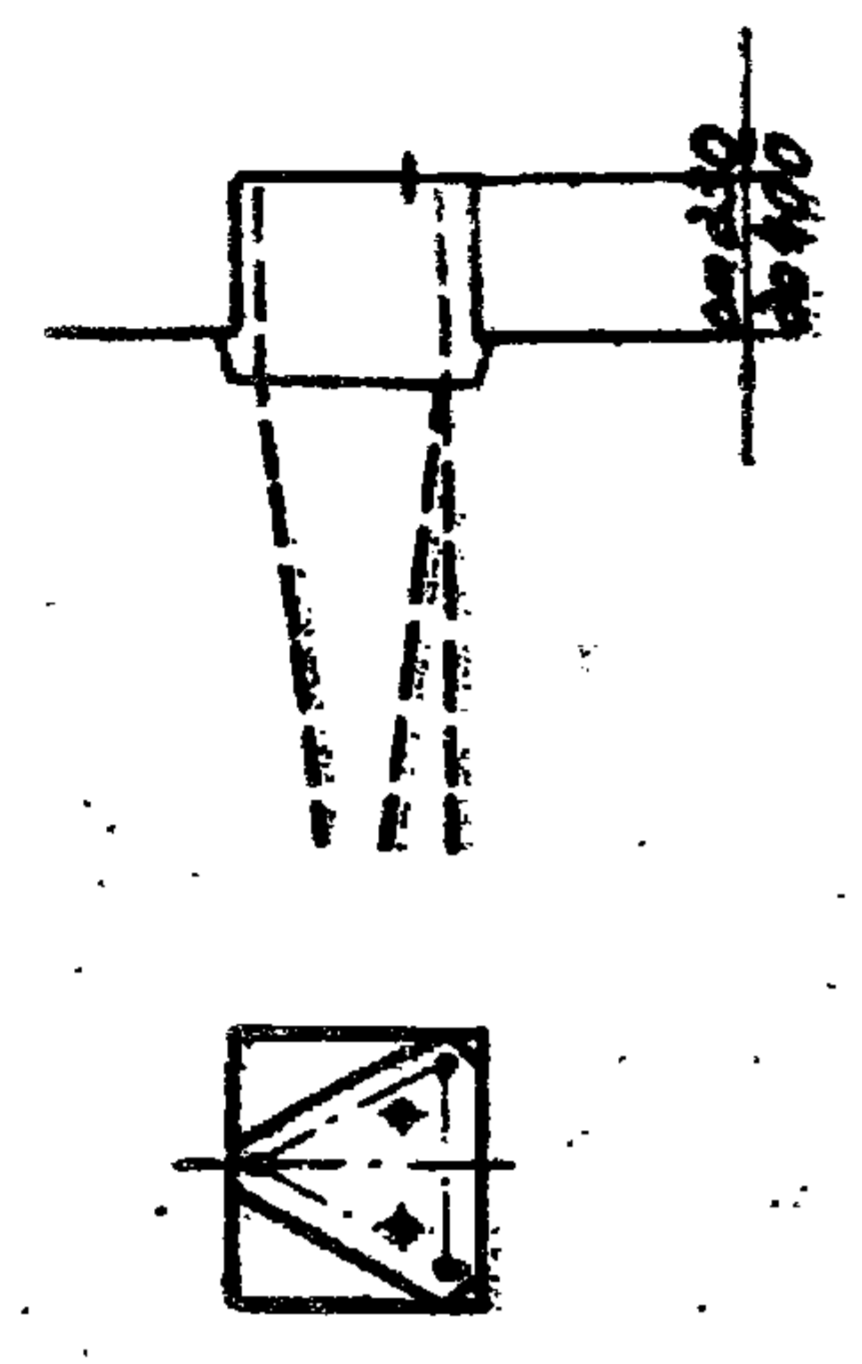
Обзорный лист фундаментов с металлическими оголовками на трещиноватой скале

3.407-123

фундаменты под металлические свободностоящие опоры.

Фундамент для закрепления оттяжек опор

Эскиз
фундамента



Шифр фундамента	ФОТС-I-2	ФОТС-II-2	ФОТС-I-4	ФОТС-II-4	АТС
Количество и диаметр анкерующих стержней	3φ28 АIII		4φ28 АIII		3φ28 АIII
Высота фундамента (м)	от 0.23 до 0.4	от 0.4 до 0.8	0.35 0.06	от 0.4 до 0.8	0.192
Объем бетона (м³)	до 0.13	от 0.13 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
ЛН листов	81	81	85	85	89

Типовые решения

Инд. Лист. Подпись и дата
Формат А3-70

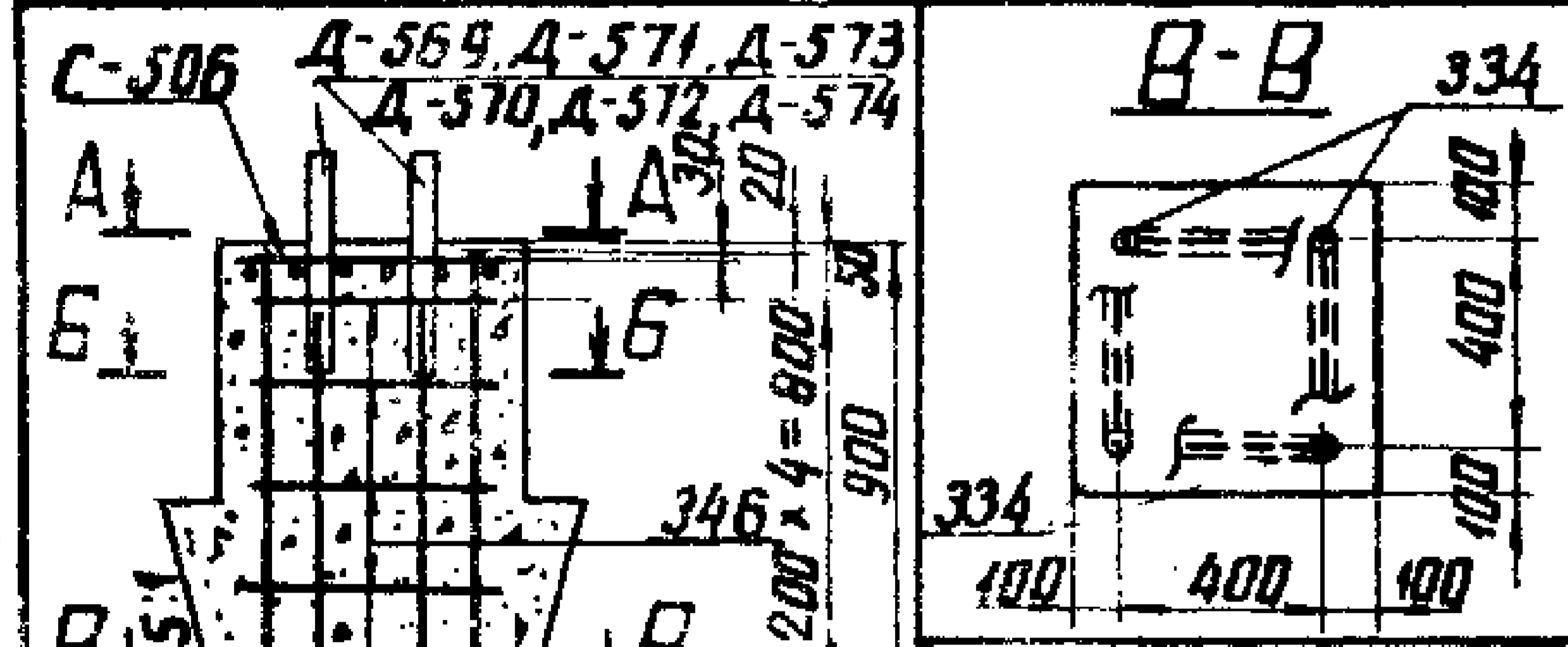
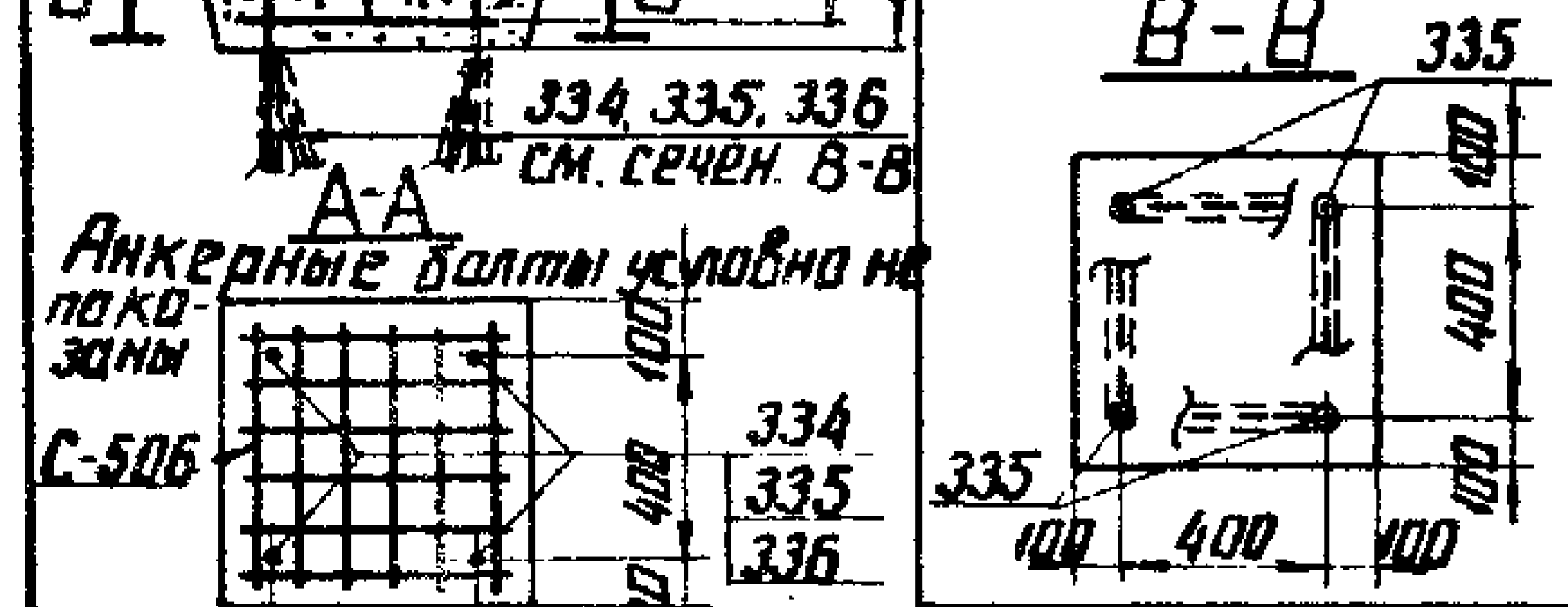
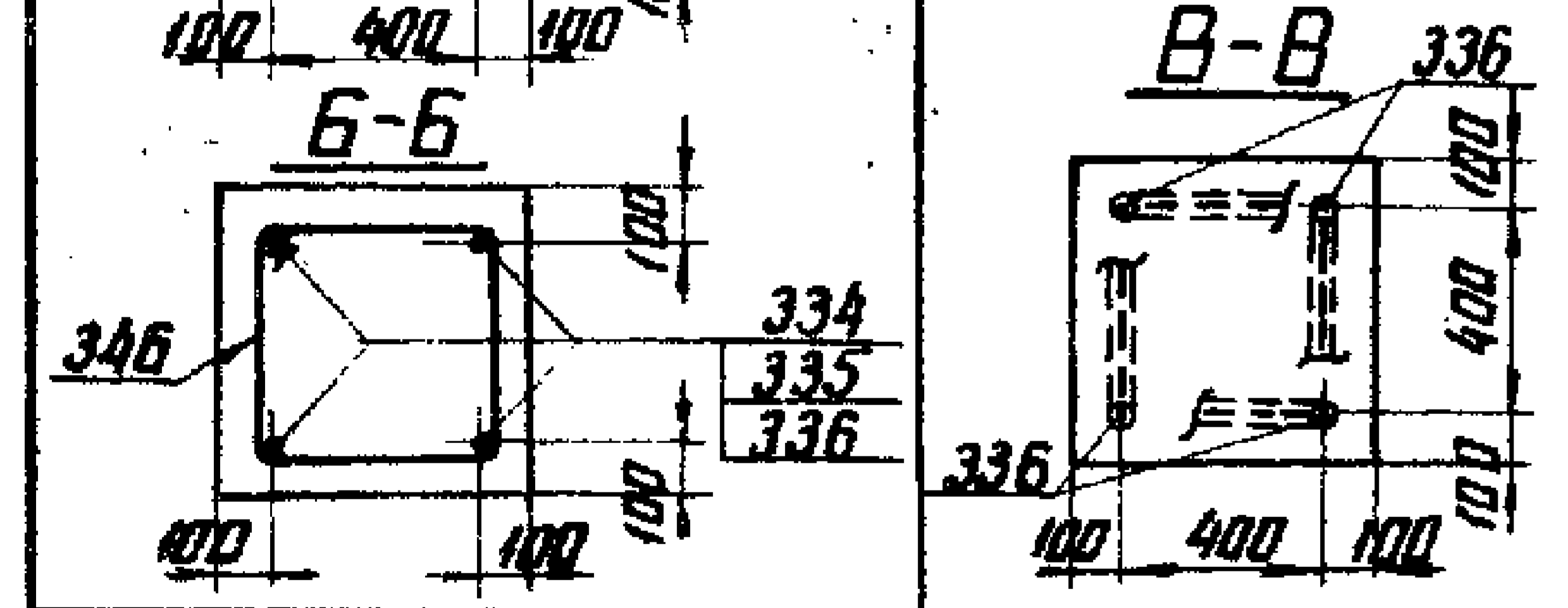
Инд. Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----------	----------	---------	------

3.407-123

Вып. 3

Лист 68

сф. 355-03

Фундамент типа ФМТС-I		М36 (А-569), М42 (А-570), Д-569, Д-570				М36 (А-571), М42 (А-572), Д-571, Д-572				М36 (А-573), М42 (А-574), Д-573, Д-574							
Якорные болты см. верхнюю стрелку (справа)																	
Шифр марок и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг	NN листов		Шифр марок и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг	NN листов		Шифр марок и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг	NN листов				
		на 1 шт.	всех	на фунт.			на 1 шт.	всех	на фунт.			на 1 шт.	всех	на фунт.			
		ФМТС-I-2-22				ФМТС-I-4-22				ФМТС-I-4т-22							
C-506	1	24	24	74,8	70	C-506	1	24	24	93,4	70	C-506	1	24	24	94,4	70
швел. стержни	334	4	11,6	46,4	---	швел. стержни	334	4	11,6	46,4	---	швел. 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	---
Д-569	1	19,0	19,0	177,6	76	Д-571	2	18,8	37,6	99,2	76	Д-573	2	19,3	38,6	100,0	76
Д-570	1	21,8	21,8			Д-572	2	21,6	43,2			Д-574	2	22,1	44,2		
		ФМТС-I-2-28				ФМТС-I-4-28				ФМТС-I-4т-28							
C-506	1	24	24	103,8	70	C-506	1	24	24	122,2	70	C-506	1	24	24	123,2	70
швел. стержни	335	4	18,8	75,2	---	швел. стержни	335	4	18,8	75,2	---	швел. 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	---
Д-569	1	19,0	19,0	106,4	76	Д-571	2	18,8	37,6	127,6	76	Д-573	2	19,3	38,6	128,8	76
Д-570	1	21,8	21,8			Д-572	2	21,6	43,2			Д-574	2	22,1	44,2		
		ФМТС-I-2-36				ФМТС-I-4-36				ФМТС-I-4т-36							
C-506	1	24	24	153,2	70	C-506	1	24	24	171,8	70	C-506	1	24	24	172,8	70
швел. стержни	336	4	31,2	124,8	---	швел. стержни	336	4	31,2	124,8	---	швел. 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	---
Д-569	1	19,0	19,0	156,0	76	Д-571	2	18,8	37,6	177,4	76	Д-573	2	19,3	38,6	178,4	76
Д-570	1	21,8	21,8			Д-572	2	21,6	43,2			Д-574	2	22,1	44,2		

Примечание:

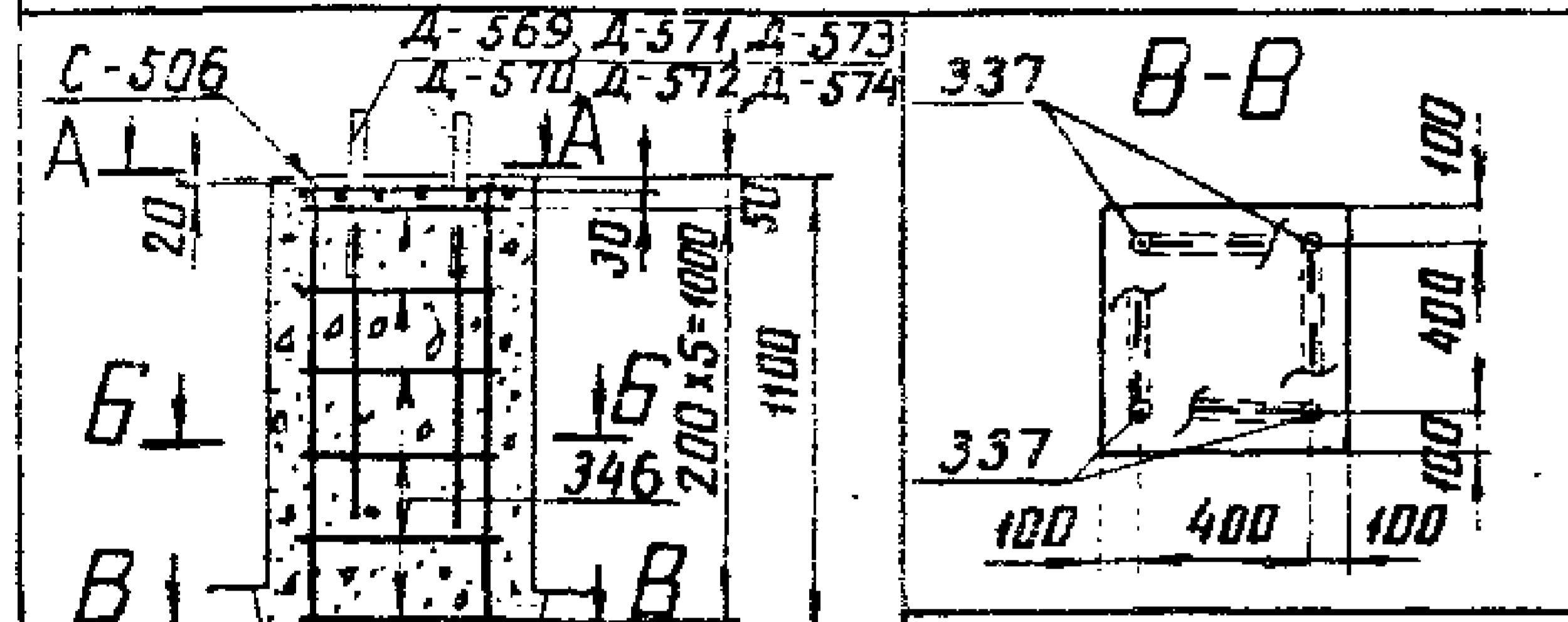
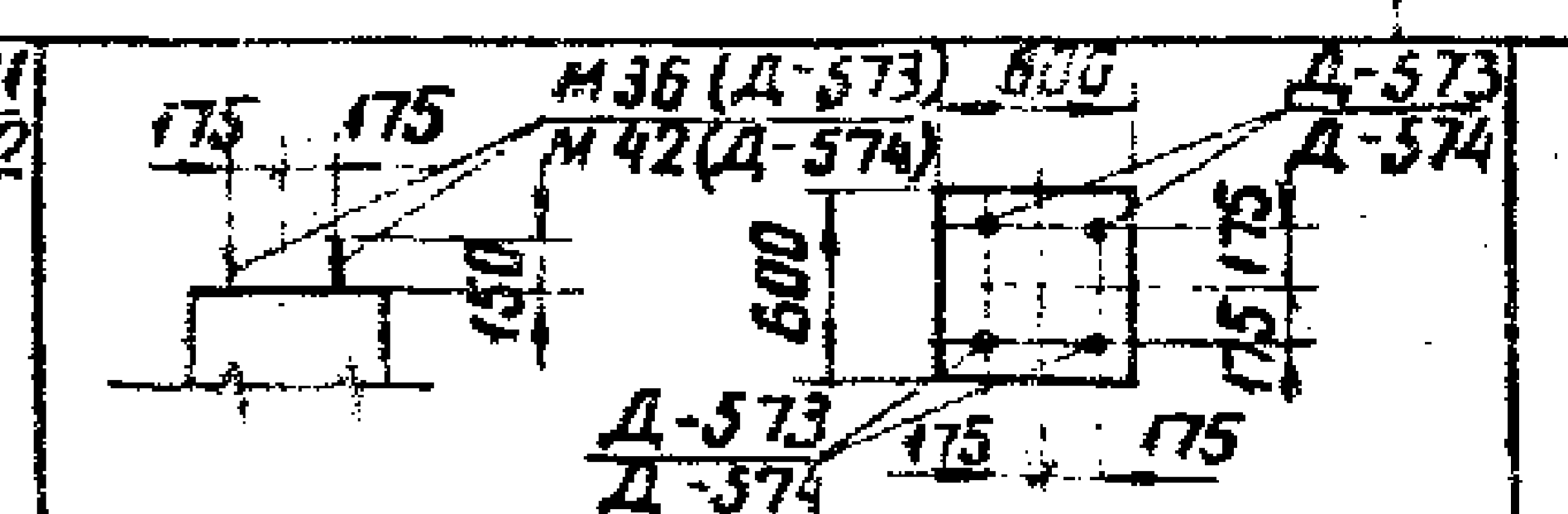
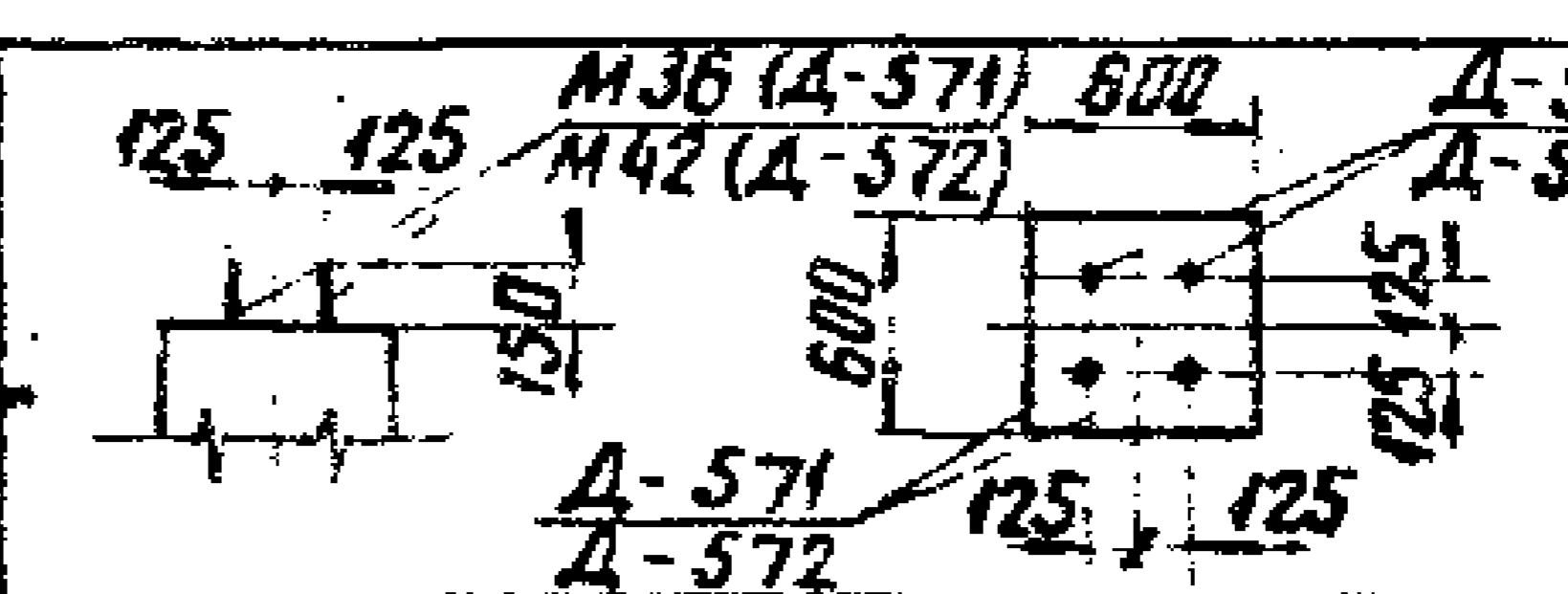
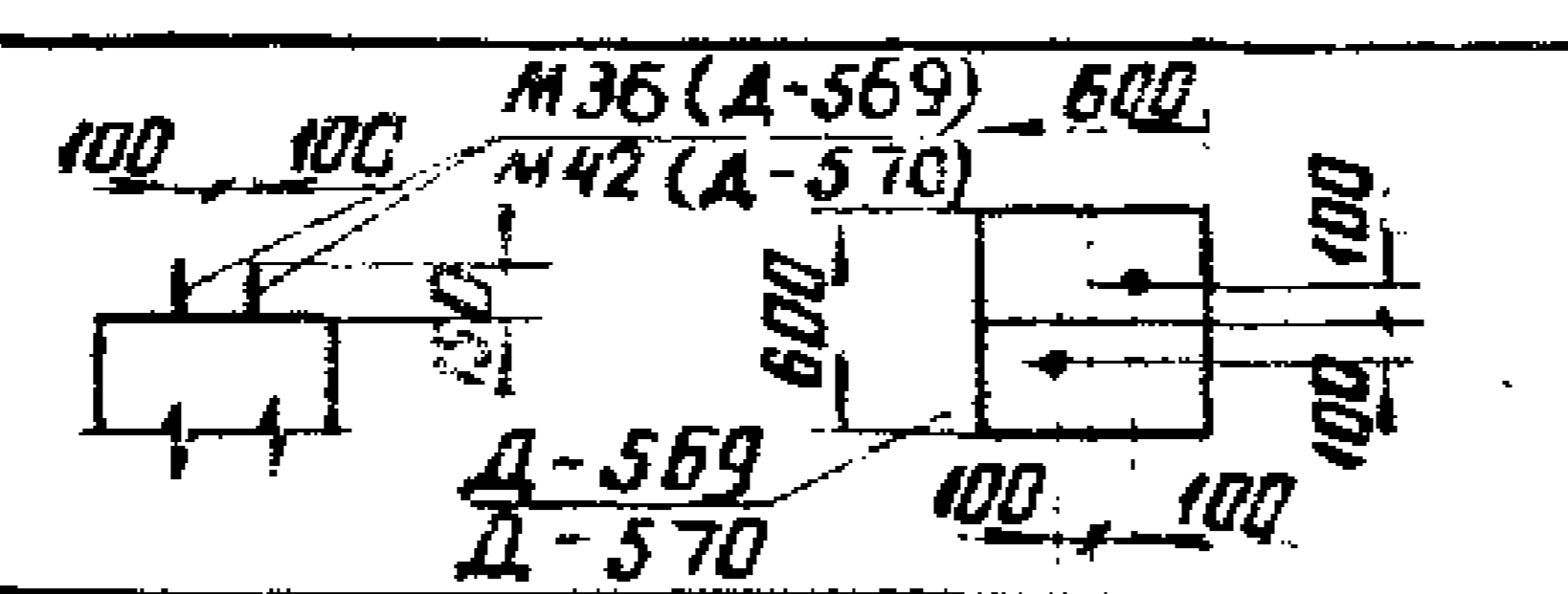
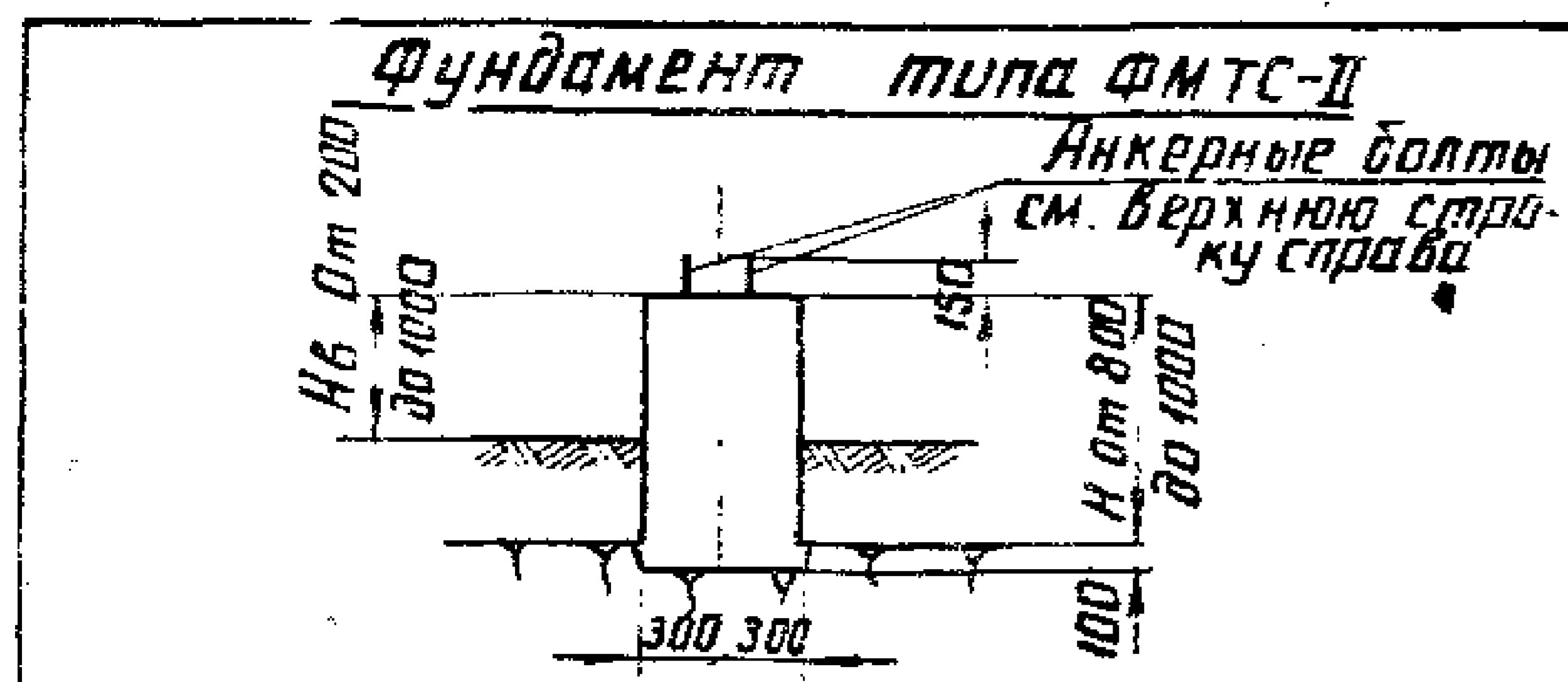
- Расход бетона марки 200-0,46 м³
- Указания по устройству скважин и расходу цементного раствора на их заливку см. на листе 73. Выборку стали см. лист 74 ; расход материалов-лист 75
- Образец установки фундаментов под опоры УНО-1, УНО-2 см. лист 77.

				3.407-123			Вып.3					
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий								
изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Разработ.		Пробер.		рук. гр.		Лит.	Лист	Листов
				Григорьев		Сотникова		Пинчук		Р	69	
				Моналитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале								
				Фундаменты типа ФМТС-I								
				Геометрические размеры армобетона, ведомость марок.								
				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград								

1:1

3.407-123

Типовые решения



Шифр марок и NN по позиц. ц. ш.	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов
		на 1 шт.	всех	на фунда-мент	

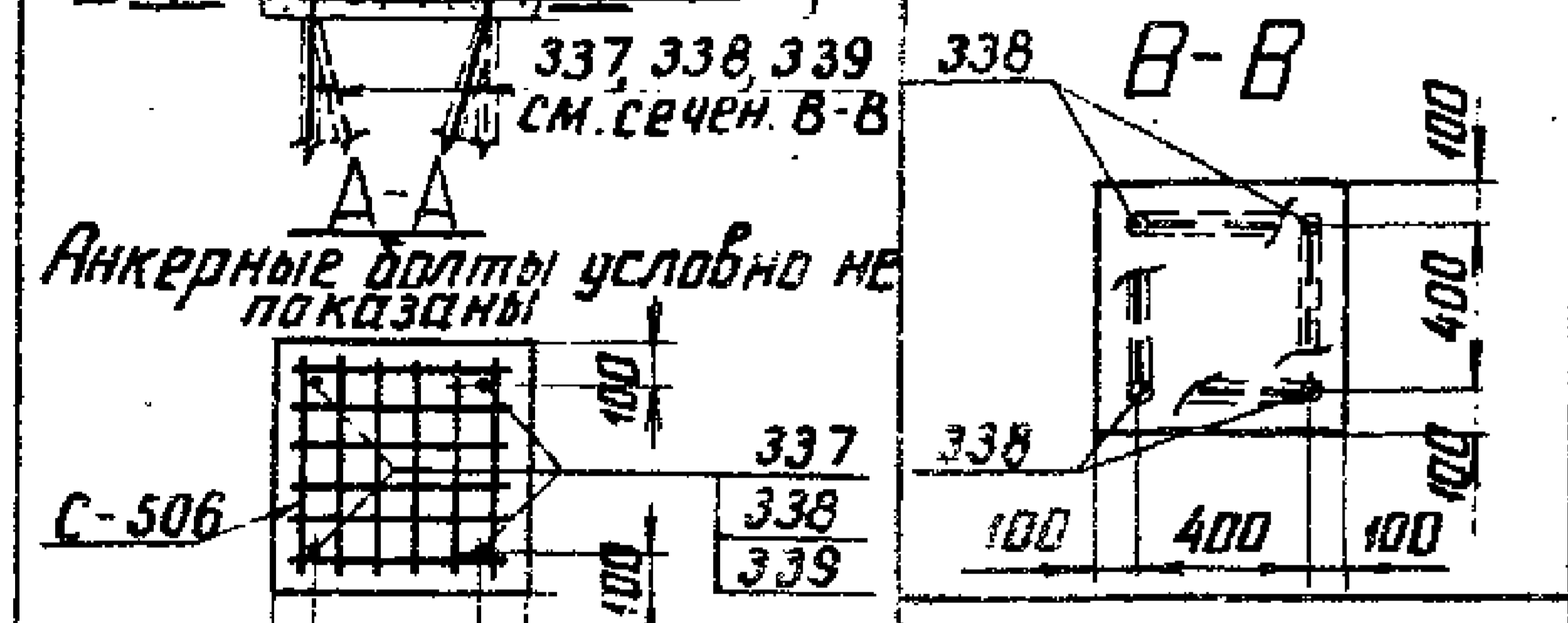
Шифр марок и NN по позиц. ц. ш.	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов
		на 1 шт.	всех	на фунда-мент	

Шифр марок и NN по позиц. ц. ш.	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов
		на 1 шт.	всех	на фунда-мент	

ФМТС-II-2-22					
C-506	1	24	24	78,6	70
Итого стержней	337	4	12,2	48,8	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-569	1	19,0	19,0	81,4	75
D-570	1	21,8	21,8		

ФМТС-II-4-22					
C-506	1	24	24	97,2	70
Итого стержней	337	4	12,2	48,8	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-571	2	18,8	37,6	102,8	75
D-572	2	21,6	43,2		

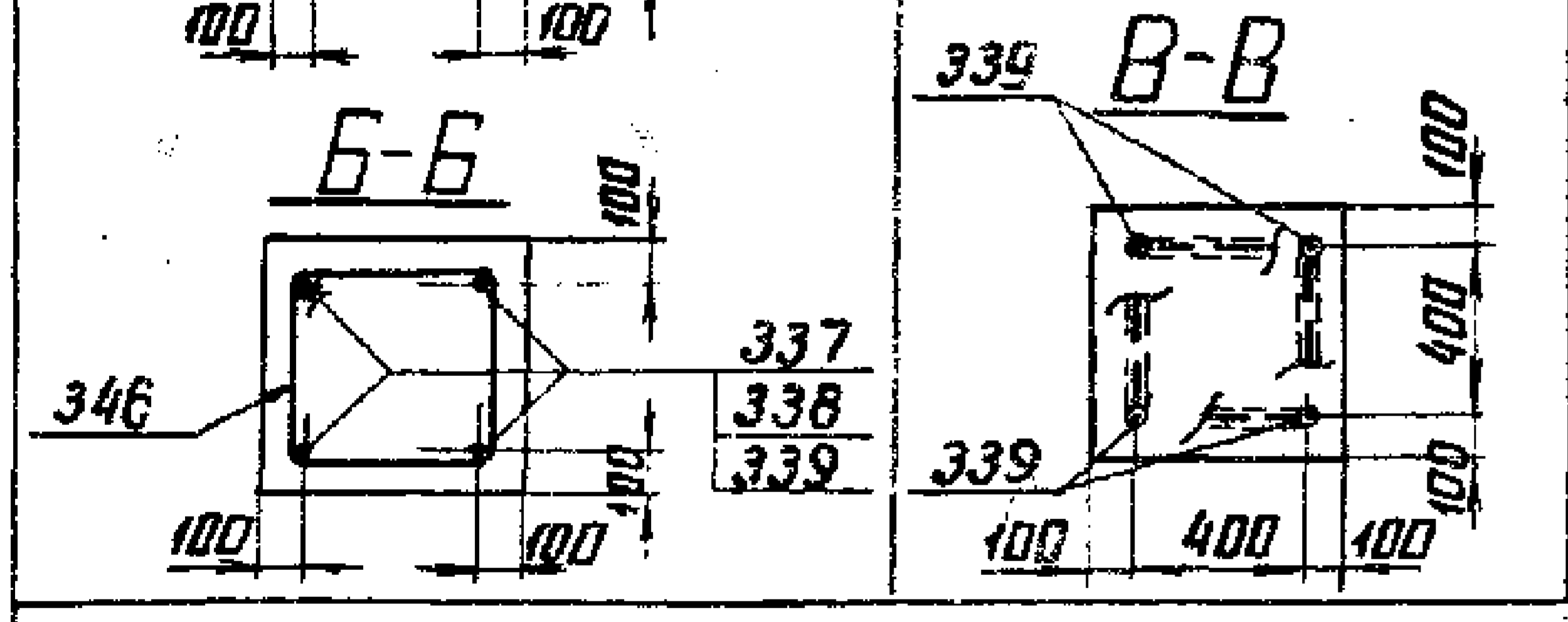
ФМТС-II-4т-22					
C-506	1	24	24	98,2	70
Итого стержней	337	4	12,2	48,8	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-573	2	19,3	38,6	103,8	75
D-574	2	22,1	44,2		



ФМТС-II-2-28					
C-506	1	24	24	109,4	70
Итого стержней	338	4	19,9	79,6	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-569	1	19,0	19,0	112,2	75
D-570	1	21,8	21,8		

ФМТС-II-4-28					
C-506	1	24	24	128,0	70
Итого стержней	338	4	19,9	79,6	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-571	2	18,8	37,6	133,6	75
D-572	2	21,6	43,2		

ФМТС-II-4т-28					
C-506	1	24	24	129,0	70
Итого стержней	338	4	19,9	79,6	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-573	2	19,3	38,6	134,6	75
D-574	2	22,1	44,2		



ФМТС-II-2-35					
C-506	1	24	24	161,0	70
Итого стержней	339	4	32,8	131,2	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-569	1	19,0	19,0	163,8	75
D-570	1	21,8	21,8		

ФМТС-II-4-35					
C-506	1	24	24	179,6	70
Итого стержней	339	4	32,8	131,2	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-571	2	18,8	37,6	185,2	75
D-572	2	21,6	43,2		

ФМТС-II-4т-35					
C-506	1	24	24	180,6	70
Итого стержней	339	4	32,8	131,2	---
	346	6	1,4	8,4	---
D-573	2	19,3	38,6	186,2	75
D-574	2	22,1	44,2		

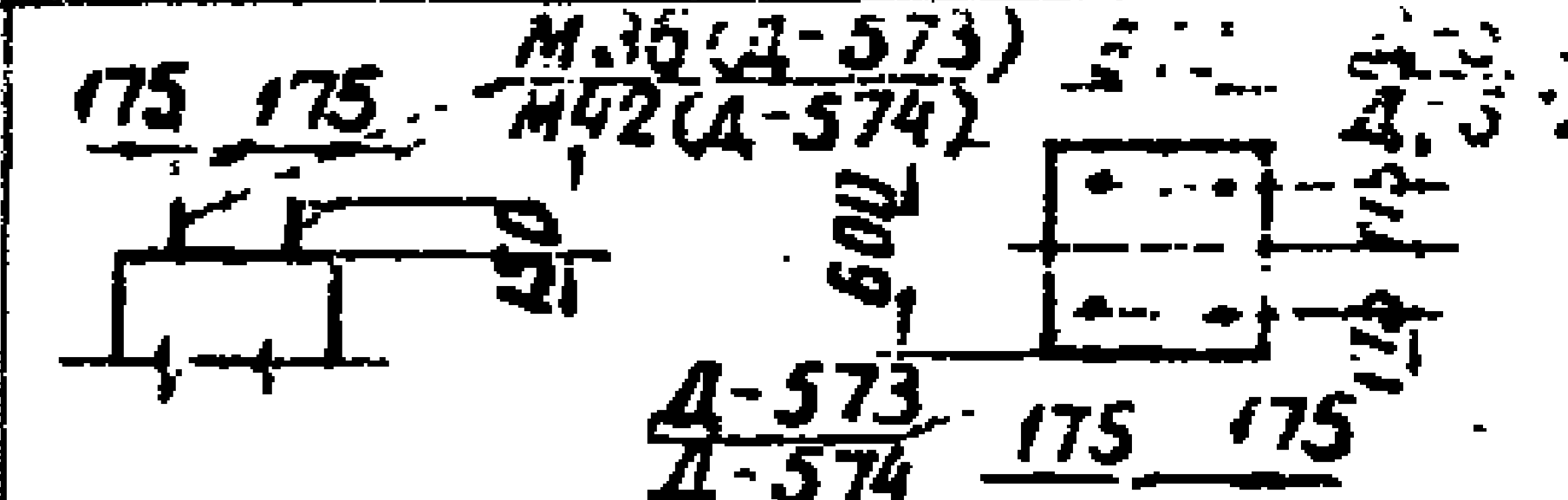
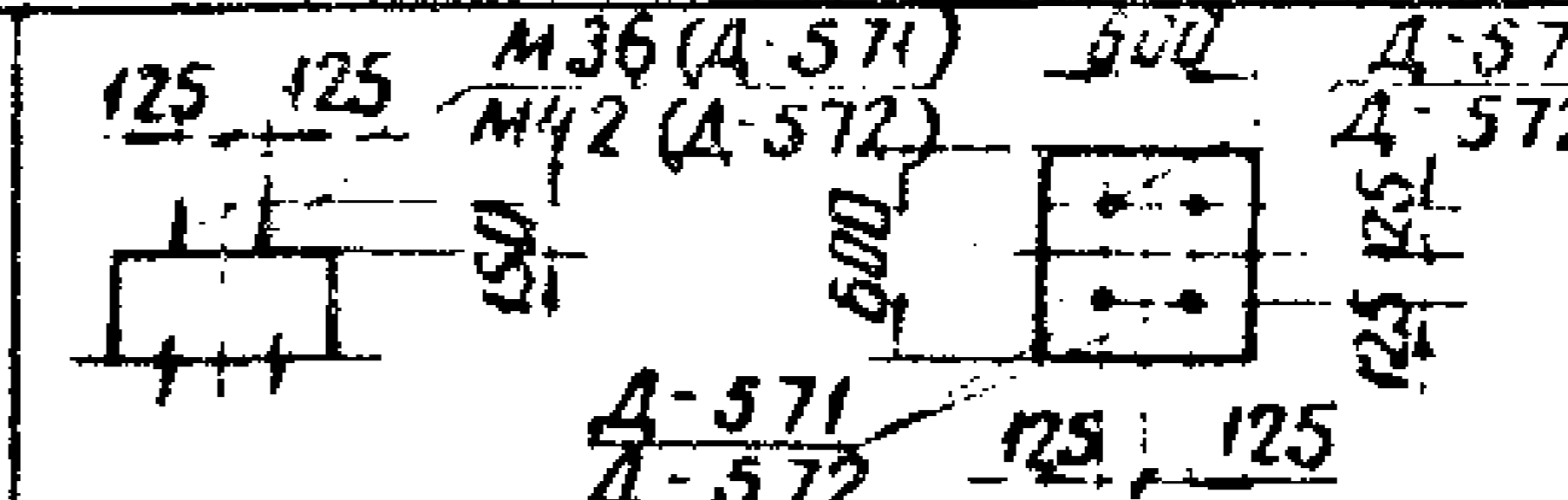
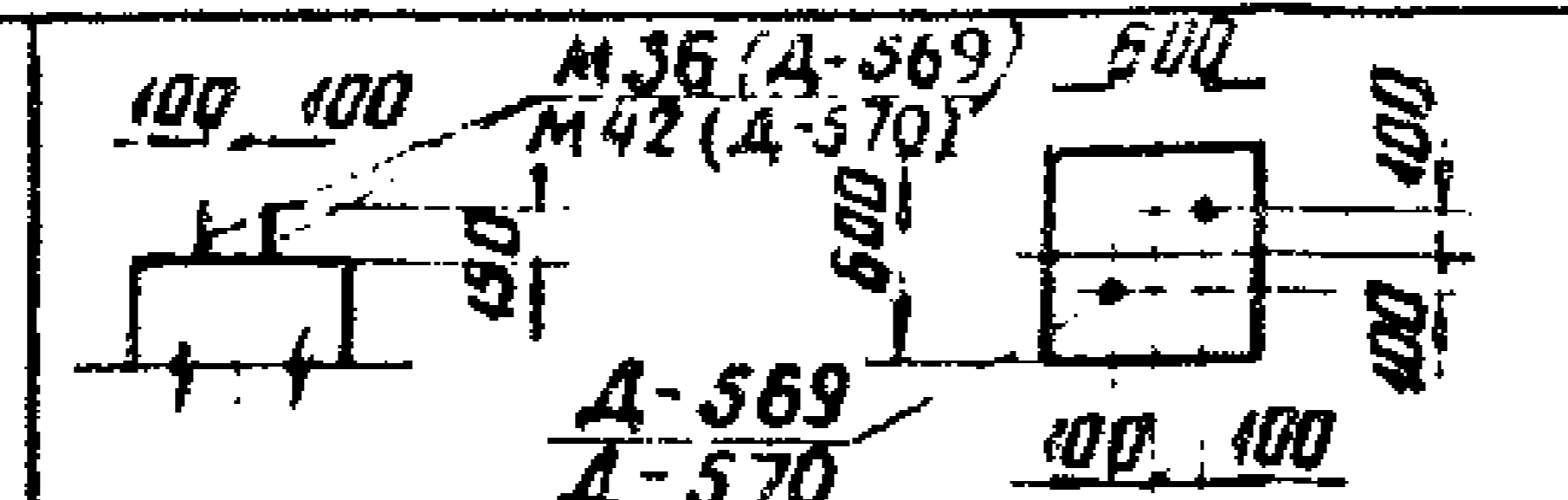
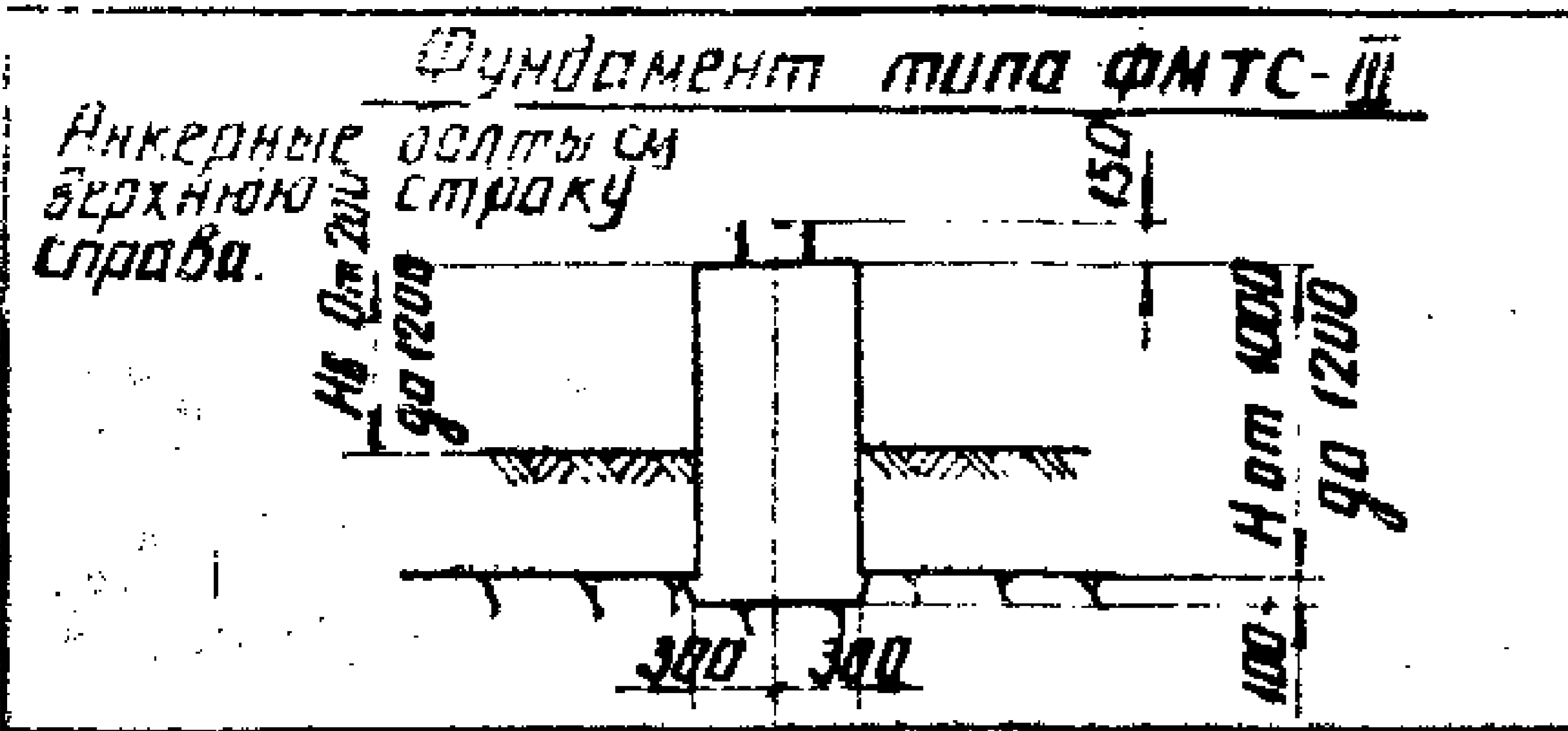
Примечание:

- Расход бетона марки 200-0,4 м³
- Указания по устройству скважин и расходу цементно-песчаного 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.

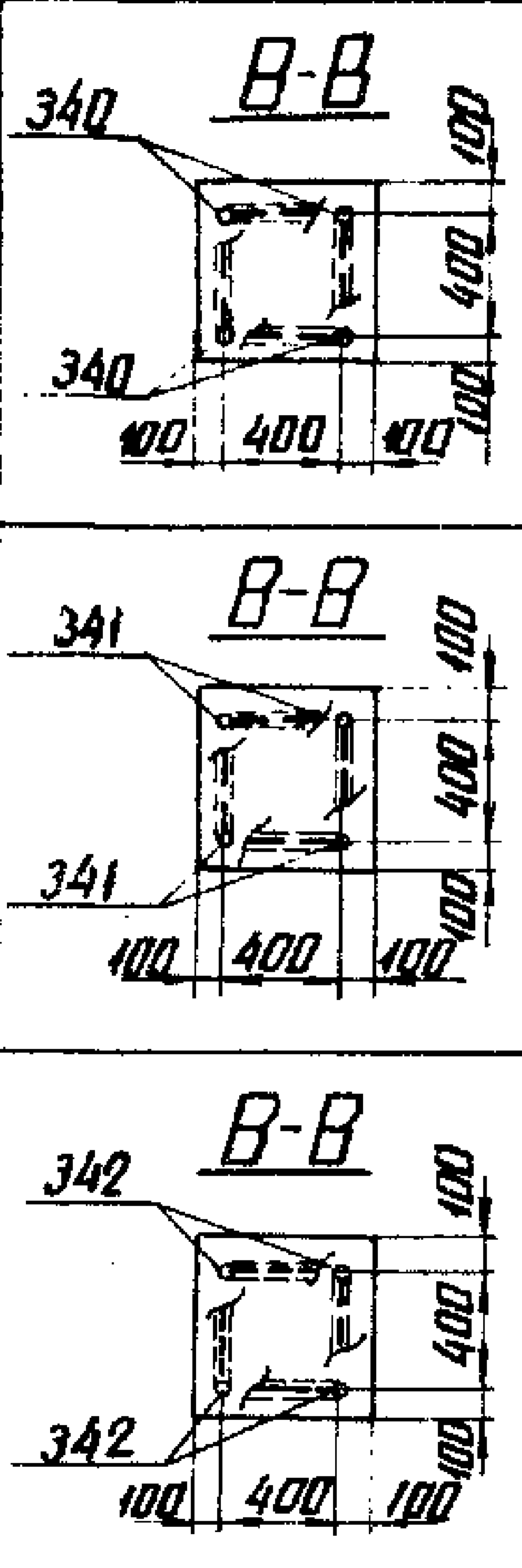
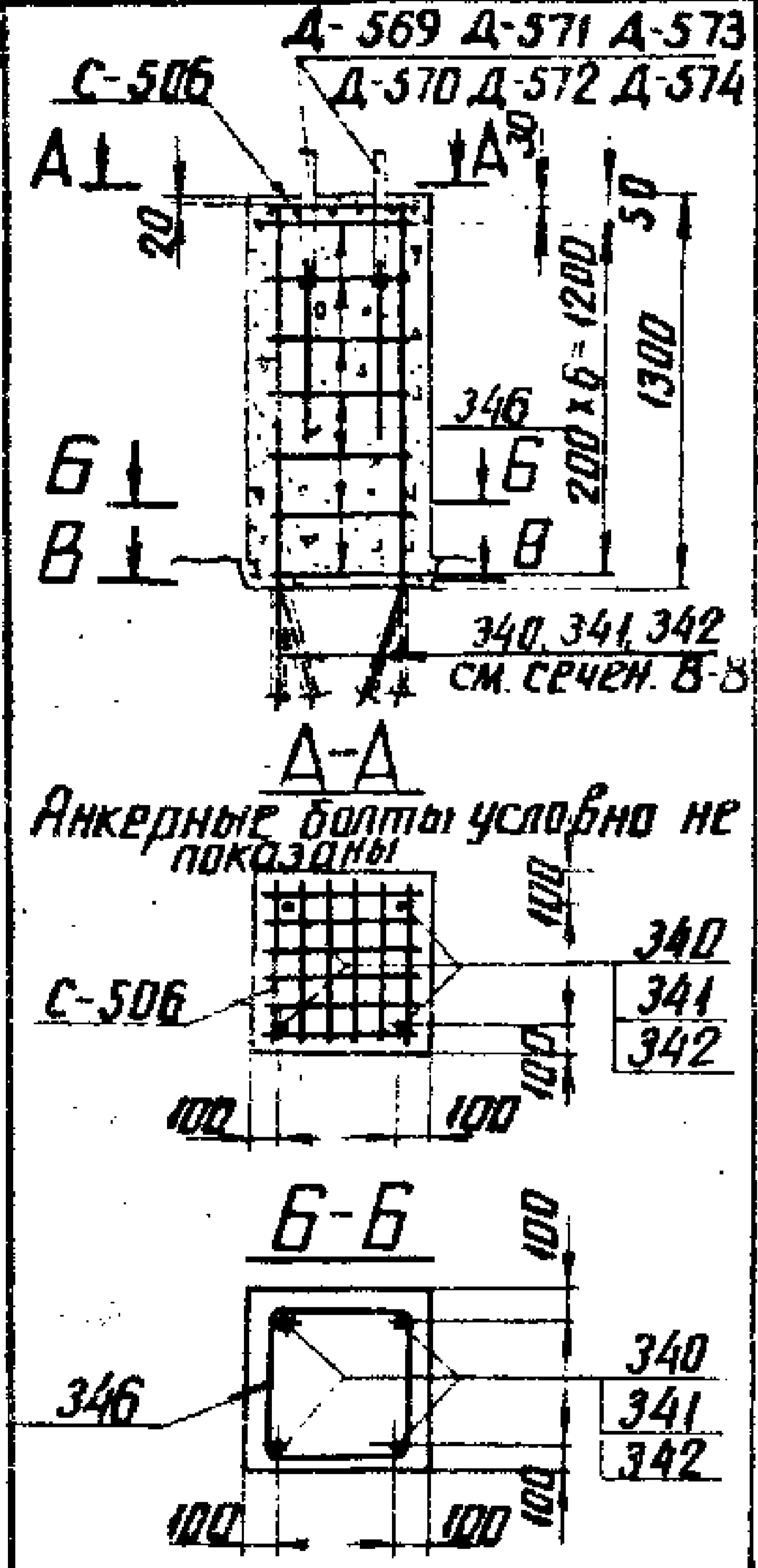
Шифр листа, дата и дата 9432т-II-76

3.407-123				Вып. 3		
изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий		
Разработчик	Григорьев	Григорьев		Монолитные железобетонные	лит.	Лист
Проверен	Сотникова	Сотникова		фундаменты на трещиноватой скале	р	70
Рук. зр.	Пинчук	Пинчук		Фундаменты типа ФМТС-II	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Гл. инж. по	Саколов	Саколов		Гометрические размеры, армир.	Северо-Западное отделение	
Гл. спец.	Штин	Штин		бане, ведомость марок.	Ленинград	
Зав. инж.	Курносов	Курносов				

сф-355-03 копирабол: Беззубов Янис формат 12



Шифр марок и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов	Шифр марок и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов	Шифр марок и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов
		на 1 шт.	всех	на Фун-т				на 1 шт.	всех	на Фун-т				на 1 шт.	всех	на Фун-т	



ФМТС-III-2-22					ФМТС-III-4-22					ФМТС-III-4т-22							
C-506	1	2.4	2.4	82.4	70	C-506	1	2.4	2.4	101.0	70	C-506	1	2.4	2.4	102.0	70
Отдел. стержни	340	4	12.8	51.2	---	Отдел. стержни	340	4	12.8	51.2	---	Отдел. стержни	340	4	12.8	51.2	---
	346	7	1.4	9.8	---		346	7	1.4	9.8	---		346	7	1.4	9.8	---
A-569	1	19.0	19.0	85.2	76	A-571	2	18.8	37.6	106.6	76	A-573	2	19.3	38.6	107.6	76
A-570	1	21.8	21.8	85.2	76	A-572	2	21.6	43.2	106.6	76	A-574	2	22.1	44.2	107.6	76
ФМТС-III-2-28					ФМТС-III-4-28					ФМТС-III-4т-28							
C-506	1	2.4	2.4	114.4	70	C-506	1	2.4	2.4	133.0	70	C-506	1	2.4	2.4	134.0	70
Отдел. стержни	341	4	20.8	83.2	---	Отдел. стержни	341	4	20.8	83.2	---	Отдел. стержни	341	4	20.8	83.2	---
	346	7	1.4	9.8	---		346	7	1.4	9.8	---		346	7	1.4	9.8	---
A-569	1	19.0	19.0	117.2	76	A-571	2	18.8	37.6	138.6	76	A-573	2	19.3	38.6	139.6	76
A-570	1	21.8	21.8	117.2	76	A-572	2	21.6	43.2	138.6	76	A-574	2	22.1	44.2	139.6	76
ФМТС-III-2-36					ФМТС-III-4-36					ФМТС-III-4т-36							
C-506	1	2.4	2.4	168.8	70	C-506	1	2.4	2.4	187.4	70	C-506	1	2.4	2.4	188.4	70
Отдел. стержни	342	4	34.4	137.6	---	Отдел. стержни	342	4	34.4	137.6	---	Отдел. стержни	342	4	34.4	137.6	---
	346	7	1.4	9.8	---		346	7	1.4	9.8	---		346	7	1.4	9.8	---
A-569	1	19.0	19.0	171.6	76	A-571	2	18.8	37.6	193.0	76	A-573	2	19.3	38.6	194.0	76
A-570	1	21.8	21.8	171.6	76	A-572	2	21.6	43.2	193.0	76	A-574	2	22.1	44.2	194.0	76

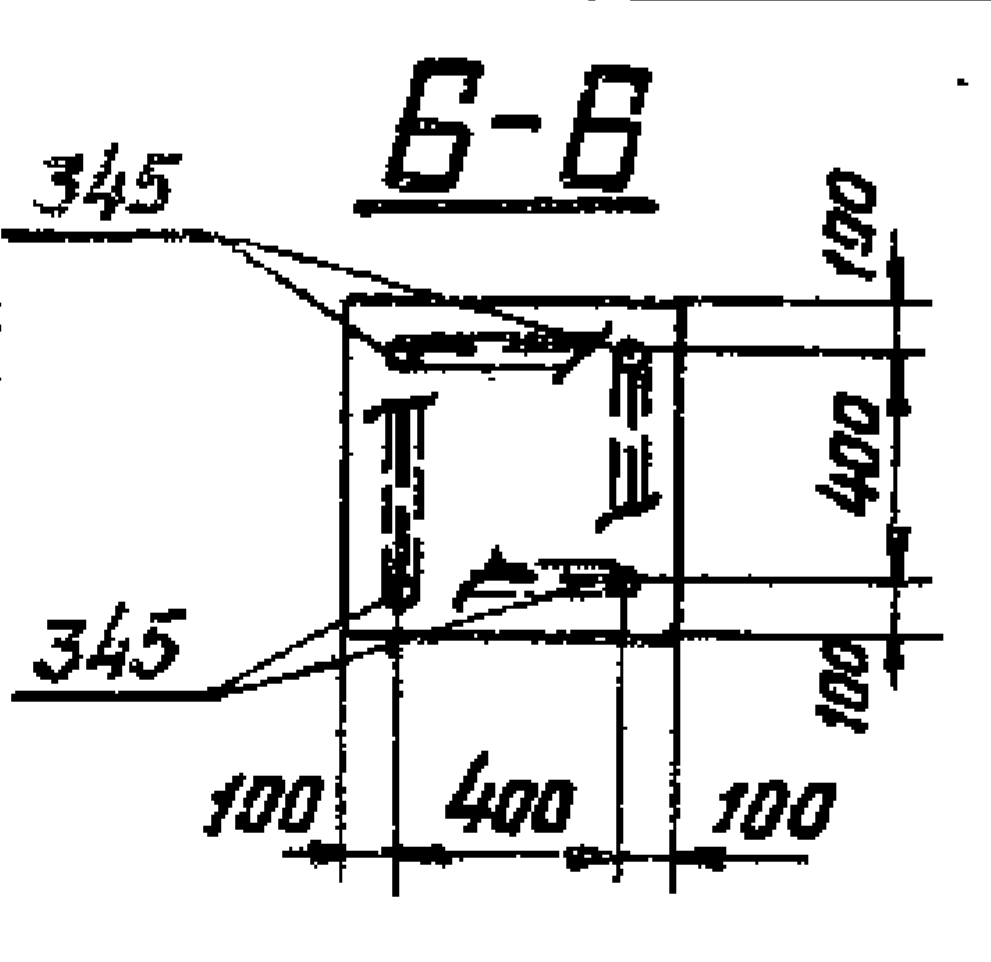
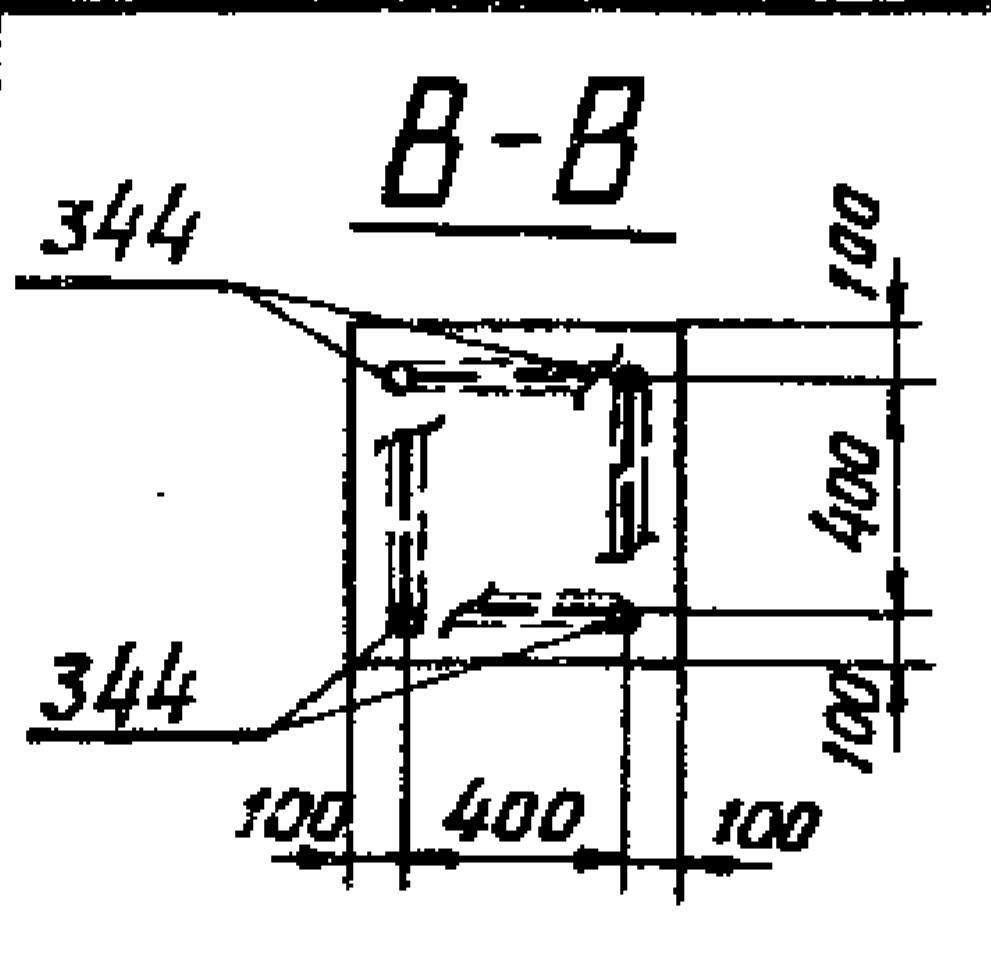
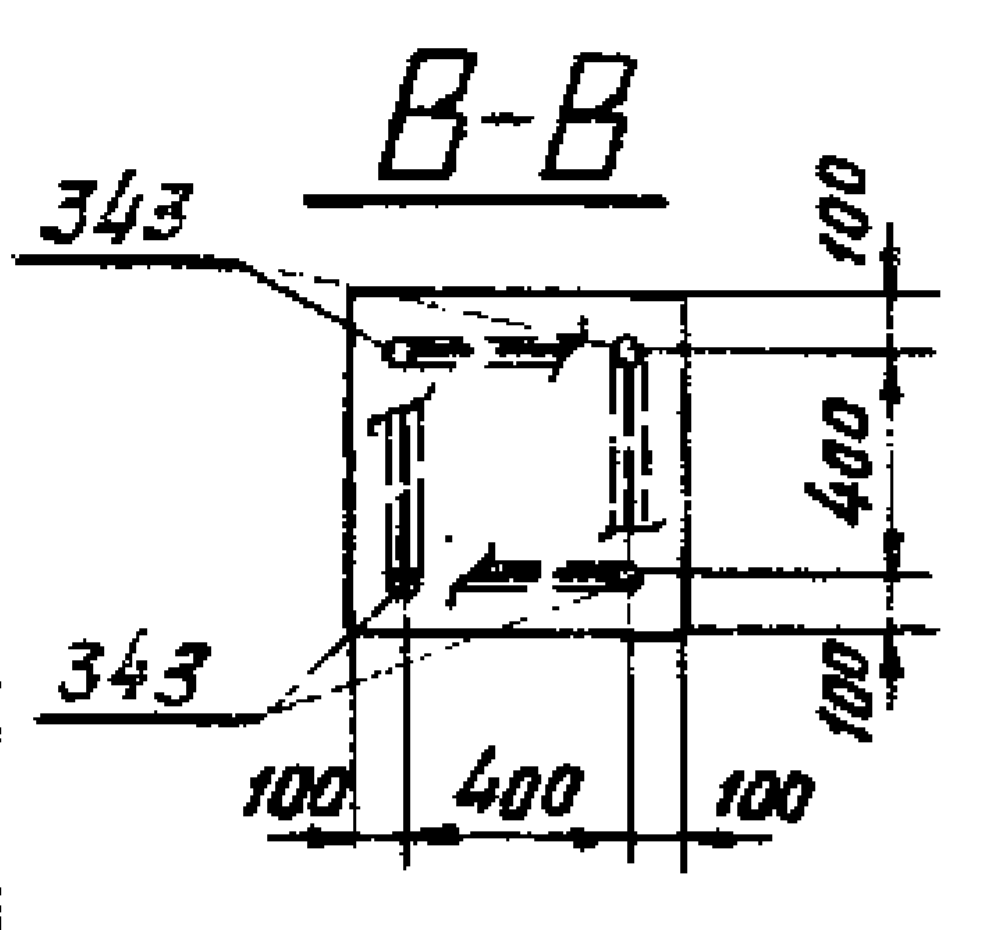
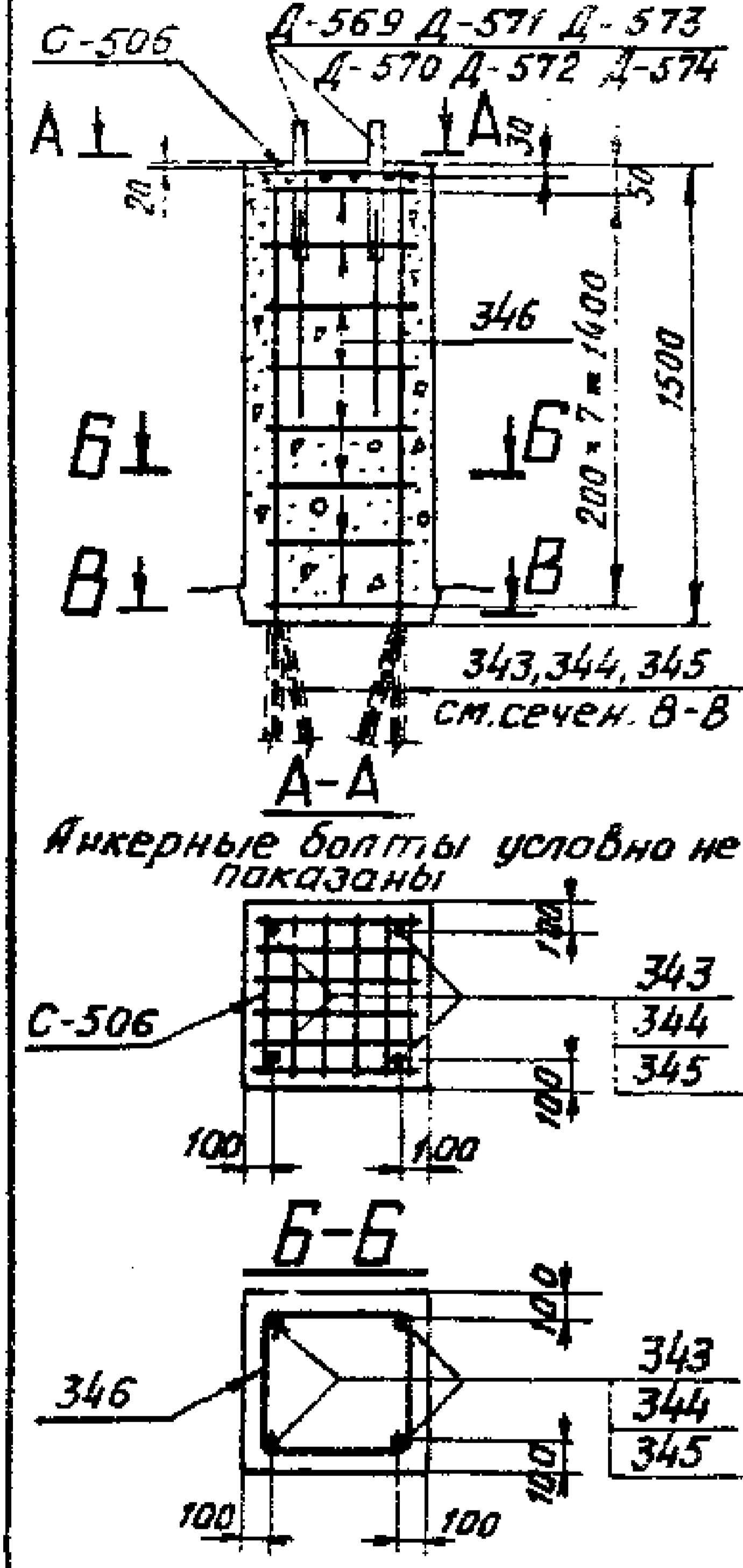
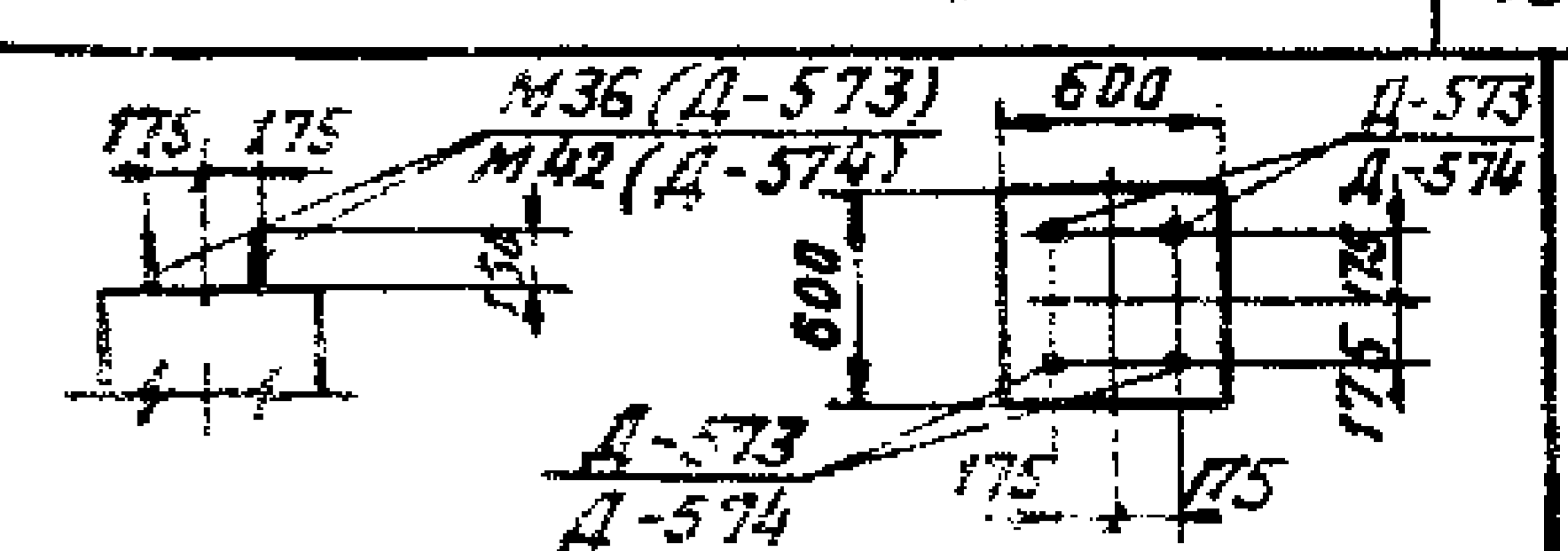
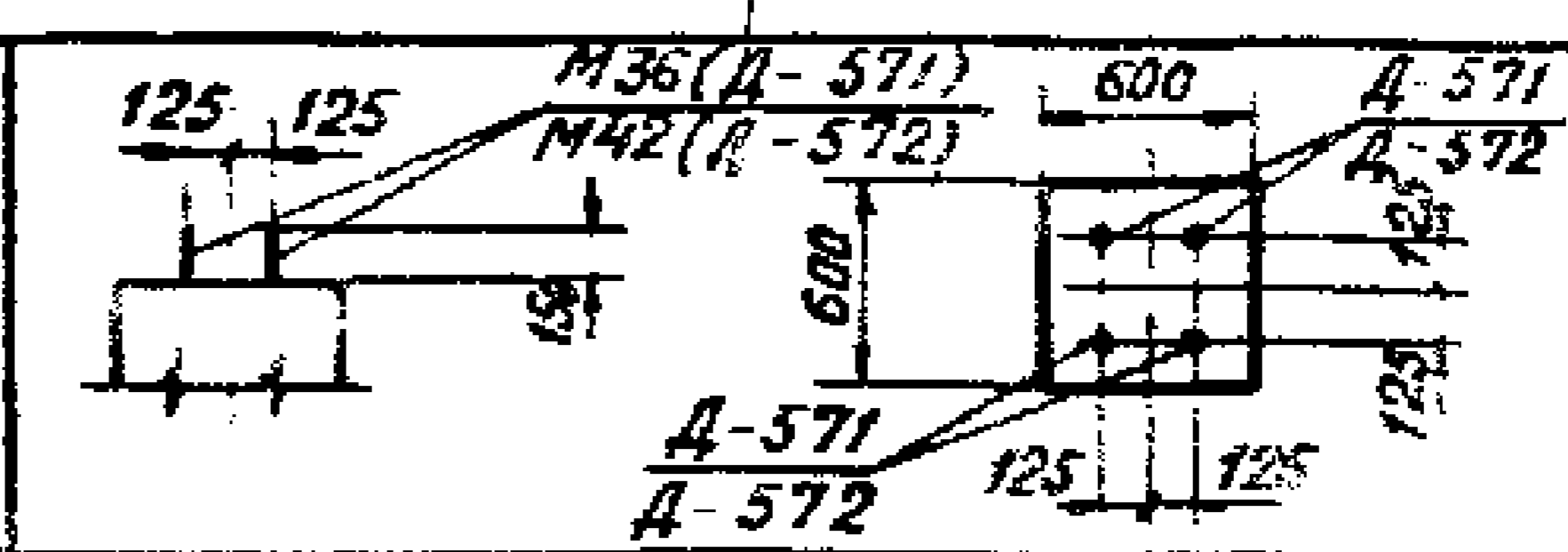
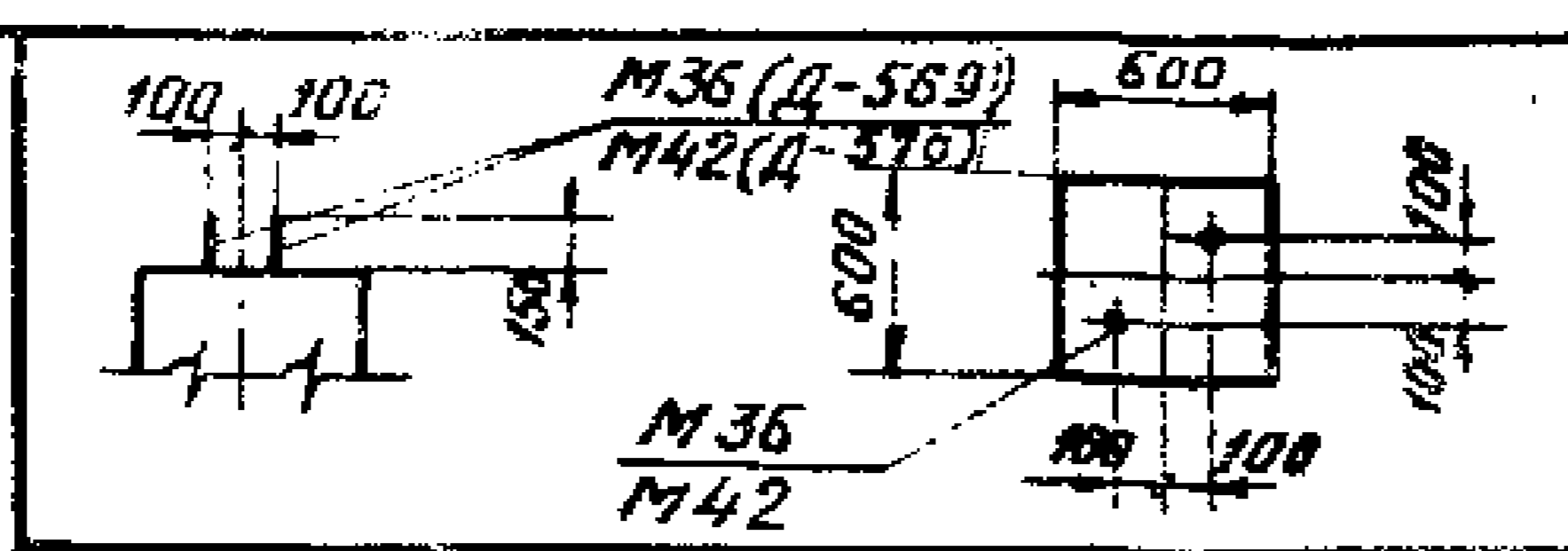
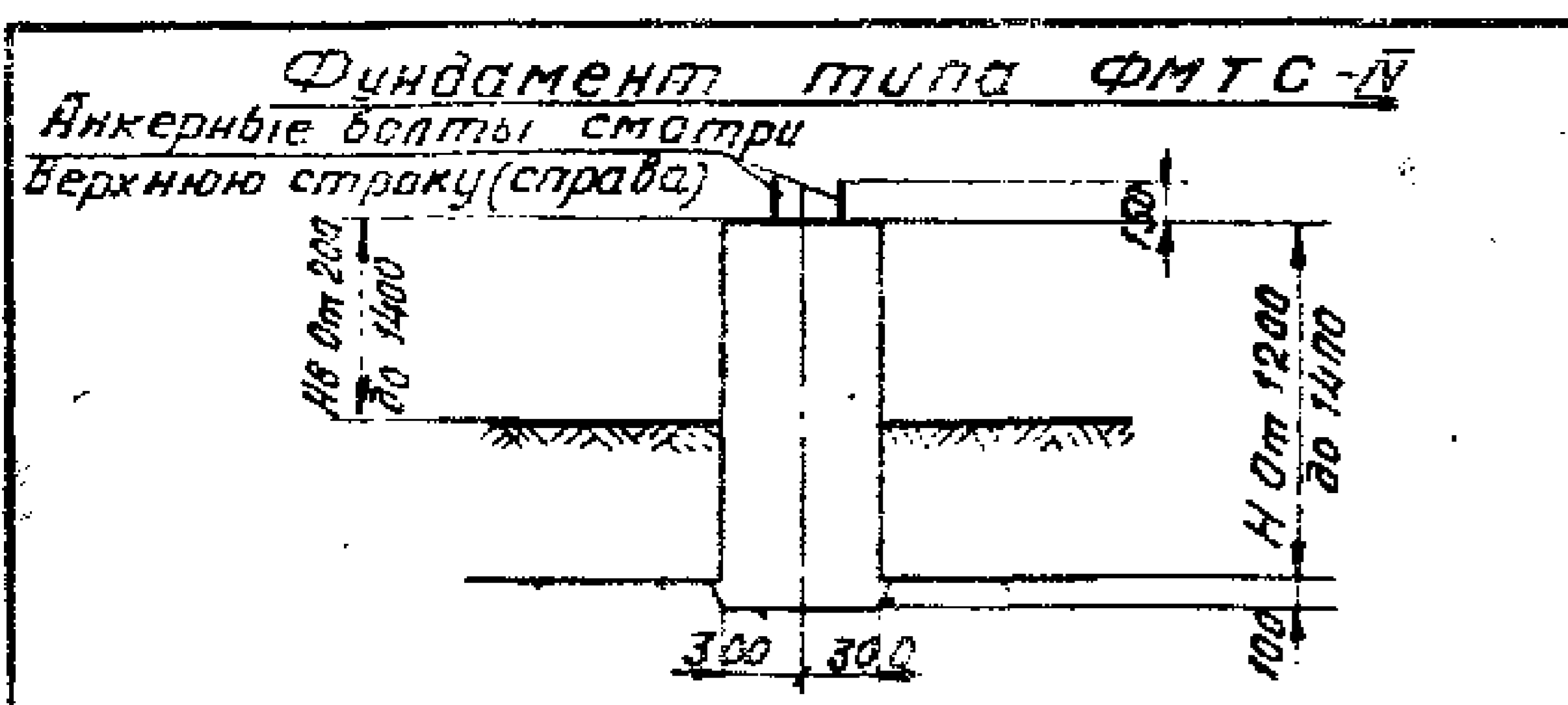
Примечание:

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

			3.407-123			Вып. 3		
			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий					
Изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Монolitные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале		Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Григорьев	Григорьев		Фундаменты типа ФМТС-III		Р	71	
Провер.	Сотникова	Сотникова		Геометрические размеры армирования, ведомость марок.		Энергосетьпроект		
Рук. гр.	Пинчук	Пинчук				Себиро-Западное отделение		
Гл. инж. пр.	Соколов	Соколов				Ленинград		
Гл. спец.	Штин	Штин						
Зав. инж. пр.	Кудряшов	Кудряшов						

3.407-123

Типовые решения



Шифр марок и NN позиций	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов	Шифр марок и NN позиций	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов	Шифр марок и NN позиций	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов
		На 1 шт.	всех	На фун-т				На 1 шт.	всех	На фун-т				На 1 шт.	всех	На фун-т	
ФМТС-IV-2-22					ФМТС-IV-4-22					ФМТС-IV-4m-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	89.0	73	Отделка стержни 343	4	13.4	53.6	110.4	73	Отделка стержни 343	4	13.4	53.6	111.4	73
346	8	1.4	11.2		76	346	8	1.4	11.2		76	346	8	1.4	11.2		76
D-569	1	19.0	19.0	121.6	76	D-571	2	18.8	37.6	143.6	76	D-573	2	19.3	38.6	144.6	76
D-570	1	21.8	21.8		76	D-572	2	21.6	43.2		76	D-574	2	22.1	44.2		76
ФМТС-IV-2-28					ФМТС-IV-4-28					ФМТС-IV-4m-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	139.8	70
Отделка стержни 344	4	21.7	86.8	121.6	73	Отделка стержни 344	4	21.7	86.8	143.6	73	Отделка стержни 344	4	21.7	86.8	144.6	73
346	8	1.4	11.2		76	346	8	1.4	11.2		76	346	8	1.4	11.2		76
D-569	1	19.0	19.0	179.4	76	D-571	2	18.8	37.6	200.8	76	D-573	2	19.3	38.6	201.8	76
D-570	1	21.8	21.8		76	D-572	2	21.6	43.2		76	D-574	2	22.1	44.2		76
ФМТС-IV-2-36					ФМТС-IV-4-36					ФМТС-IV-4m-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	179.4	73	Отделка стержни 345	4	36.0	144.0	200.8	73	Отделка стержни 345	4	36.0	144.0	201.8	73
346	8	1.4	11.2		76	346	8	1.4	11.2		76	346	8	1.4	11.2		76
D-569	1	19.0	19.0	179.4	76	D-571	2	18.8	37.6	200.8	76	D-573	2	19.3	38.6	201.8	76
D-570	1	21.8	21.8		76	D-572	2	21.6	43.2		76	D-574	2	22.1	44.2		76

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.

И.И.И. подп. 9432 от 10-74

				3.407-123			Выт. 3		
Изм. лист	И.И.И.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВТ 35-50 кв. для особых грунтовых условий.					
Разраб.	Смирнов	Смирнов		Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой основе.			Лит.	Лист	Лист
Провер.	Сотникова	Сотникова					Р	72	
Дир. груп.	Пинчук	Пинчук							
Эл. инж. пр.	Сokolov	Сokolov		Фундаменты типа ФМТС-IV			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Эл. спец.	Штин	Штин		Геометрические размеры армирования, ведомость марок.			Северо-Западное отделение Пензенград		
Зав. НИИ	Курнос	Курнос							

сф-355-03

Спецификация арматуры

Марка	Эскиз	мм дет	Сечение мм	Длина м	Кол шт.	Общая длина м	Масса, кг			
							1 поз.	Всех		
С-506		1	Ф8 АIII	500	12	6.0	2.4	2.4		
отдельные стержни		334	Ф22 АIII	3910	1	3,9	11,6	11,6		
		335	Ф28 АIII	3910	1	3,9	18,8	18,8		
		336	Ф36 АIII	3910	1	3,9	31,2	31,2		
		337	Ф22 АIII	4110	1	4,1	12,2	12,2		
		338	Ф28 АIII	4110	1	4,1	19,9	19,9		
		339	Ф36 АIII	4110	1	4,1	32,8	32,8		
		340	334, 335, 336	880	Ф22 АIII	4310	1	4,3	12,8	12,8
		341	337, 338, 339	1080	Ф28 АIII	4310	1	4,3	20,3	20,3
		342	340, 341, 342	1280	Ф36 АIII	4310	1	4,3	34,4	34,4
		343	343, 344, 345	1480	Ф22 АIII	4510	1	4,5	13,4	13,4
		344			Ф28 АIII	4510	1	4,5	21,7	21,7
		345			Ф36 АIII	4510	1	4,5	36,0	36,0
		346		346	Ф10 АI	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 УНО-1, УНО-2 см. лист 77.

				3.407-123		Вып. 3	
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для сплошных глинистых оснований			
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале	Лист	Лист	Листов
Разраб.	Григорьев	Смирнов					
Провер.	Готникава	Смирнов					
Рук. гр.	Линчук	Линчук					
Гл. инж. пр.	Соколов	Соколов		Фундаменты типа ФМТС	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Гл. спец.	Штин	Штин					
Зам. инж.	Кудряшов	Кудряшов		Спецификация арматуры	Седьмое отделение		

сф-355-03

Копировал: Натан

формат 12

Листы и детали в масштабе 1:100

3.407-123

Темные рен слия

Шаб. № 3-2
2432 ГМ-123

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты на фундамент

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 (М42)	Шайба φ=20	δ=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	5.0	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	5 (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 фундамент

Наименование эл-та	Арматура						Анкерные болты			Закладные детали			Электроды	Общая масса кг
	Класс А-I		Класс А-II				ВСт 3			ВСт 3				
	φ10		φ36	φ28	φ22	φ18	φ8	болты (М42)	болты (М42)	Шайба φ=20	δ=12			
ФМТС-II-4-28	9.8			83.2		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0		133.0 (138.6)	
ФМТС-III-4т-28	9.8			83.2		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0		134.0 (139.6)	
ФМТС-II-2-36	9.8	137.6			6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2			168.8 (171.6)	
ФМТС-III-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-IV-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 унифицированные опоры ВЛ 35-500 кв для особых грунтовых условий.					
Разраб.	Григорьев	<i>Григорьев</i>		Монолитные железобетонные			Лит.	Лист	Листы
Провер.	Сотникова	<i>Сотникова</i>		фундаменты на трещиноватой скале.			Р	74	
Рук. гр.	Пинчук	<i>Пинчук</i>		Фундаменты типа ФМТС			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Эл. спец.	Соколов	<i>Соколов</i>		Выборка стали			Северо-Западное отделение		
Зав. НИИЭС	Курнособ	<i>Курнособ</i>					Ленинград		

Расход материалов на 1 фундамент

Наименование элемента	Бетон		Цементный раствор м ³	Сталь				Содержание арматуры кг/м ³	Масса эл-та т
	Марка	Кол. м ³		Арматура		Анкеры болты	Заклад детали		
				Класс А-I	Класс А-III				
ФМТС-I-2-22	200	0.46	0.15	7.0	54.8	11.8 (14.6)	1.2	44	—
ФМТС-I-4-22				7.0	60.8	23.6 (29.2)	2.0		
ФМТС-I-4т-22				7.0	60.8	23.6 (29.2)	3.0		
ФМТС-I-2-28				7.0	83.6	11.8 (14.6)	1.2		
ФМТС-I-4-28				7.0	89.6	23.6 (29.2)	2.0	58	
ФМТС-I-4т-28				7.0	89.6	23.6 (29.2)	3.0		
ФМТС-I-2-36				7.0	133.2	11.8 (14.6)	1.2	83	
ФМТС-I-4-36				7.0	139.2	23.6 (29.2)	2.0		
ФМТС-I-4т-36				7.0	139.2	23.6 (29.2)	3.0		
ФМТС-II-2-22				200	0.41	0.15	8.4		
ФМТС-II-4-22	8.4	63.2	23.6 (29.2)				2.0		
ФМТС-II-4т-22	8.4	63.2	23.6 (29.2)				3.0		
ФМТС-II-2-28	8.4	88.0	11.8 (14.6)				1.2		
ФМТС-II-4-28	8.4	94.0	23.6 (29.2)				2.0	77	
ФМТС-II-4т-28	8.4	94.0	23.6 (29.2)				3.0		
ФМТС-II-2-36	8.4	139.6	11.8 (14.6)				1.2	110	
ФМТС-II-4-36	8.4	145.6	23.6 (29.2)				2.0		
ФМТС-II-4т-36	8.4	145.6	23.6 (29.2)				3.0		
ФМТС-III-2-22	200	0.48	0.15				9.8		59.6
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 м ³	Сталь				Содержание арматуры кг/м ³	Масса эл-та т
	Марка	Кол. м ³		Арматура		Анкеры болты	Заклад детали		
				Класс А-I	Класс А-III				
ФМТС-II-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	
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	109	
ФМТС-IV-2-36	11.2	152.4	11.8 (14.6)				1.2		
ФМТС-IV-4-36	11.2	158.4	23.6 (29.2)				2.0		
ФМТС-IV-4т-36	11.2	158.4	23.6 (29.2)				3.0		

Работать совместно с листами 69÷74,76.

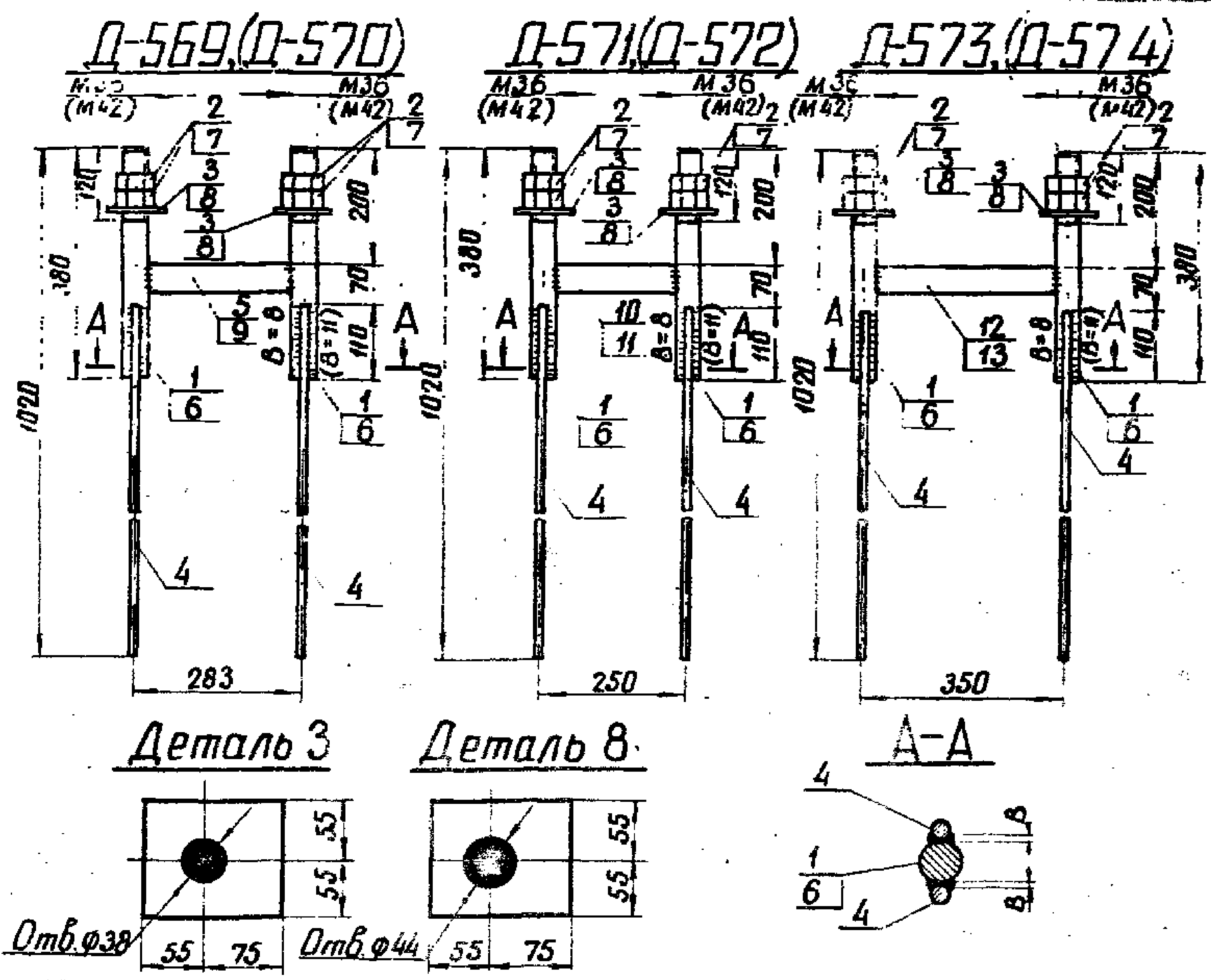
9432ТМ-III-71

				3.407-123			Вып. 3		
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.					
Изм. лист	И докум.	подпись	дата	Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале.			Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Зригарьев	<i>Зригарьев</i>					р	75	
Провер.	Сотникова	<i>Сотникова</i>							
Рук. гр.	Пинчук	<i>Пинчук</i>							
Эл. инж. пр.	Соколов	<i>Соколов</i>							
Эл. спец.	Шт и н	<i>Шт и н</i>		Фундаменты типа ФМТС			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав. НИЛКЭС	Курнособ	<i>Курнособ</i>							

3.407-123

Типовые решения

Шиб. и подл. Подпись и дата
9/132тм-В-76



Марка	№№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг		Примечание
				т	н	1 поз.	всех	
Д-571	1	Болт М36	380	2	—	30	60	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	
	10	— 50×12	214	1	—	10	10	
Д-572	6	Болт М42	380	2	—	41	82	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	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	15	
Д-574	6	Болт М42	380	2	—	41	82	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	

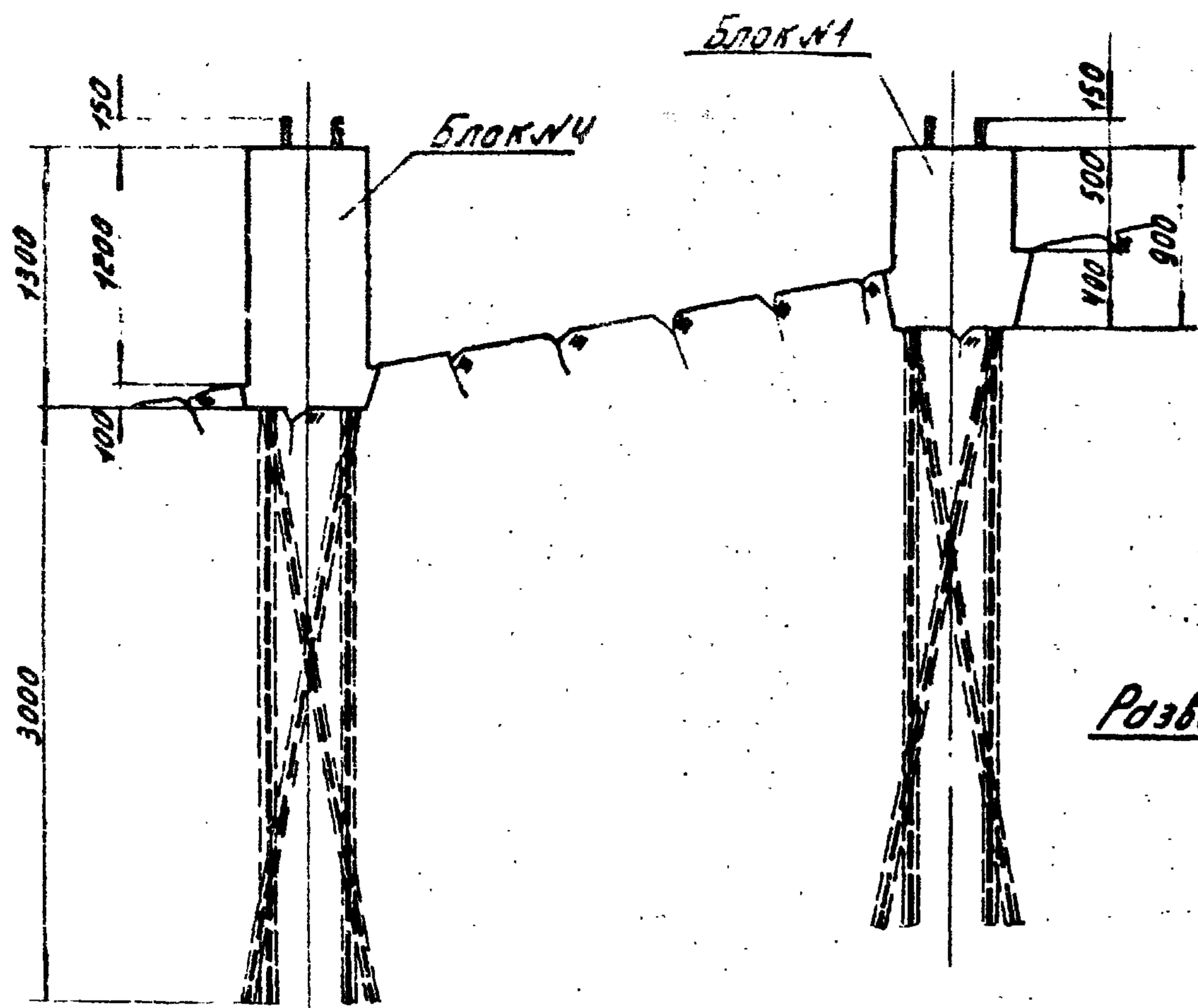
Марка	№№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса в кг		Примечание
				т	н	1 поз.	всех	
Д-569	1	Болт М36	380	2	—	30	60	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	2	Гайка М36	—	4	—	04	16	
	3	Шайба δ-20	130	2	—	21	42	
	4	•φ18 А III	750	4	—	15	60	
	5	— 50×12	247	1	—	12	12	
Д-570	6	Болт М42	380	2	—	41	82	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	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 пазовых
 2. Electroды типа Э42 А, ГОСТ 9467-75

				3.407-123		Вып. 3	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для просадочных грунтовых условий		
Разраб.	Григорьев				Манолитные железобетонные	Лит.	Лист
Провер.	Сотникова				фундаменты на трещиноватой скале	Р	76
Дир. зр.	Пинчук				Фундаменты типа ФМТС	Энергосетьпроект	
Инж. пр.	Соколов				Закладные детали	Северо-Западное отделение	
Гл. спец.	Штин				Марки Д-569-Д-574	Ленинград	
Зав. н.к.с.	Курнасов						

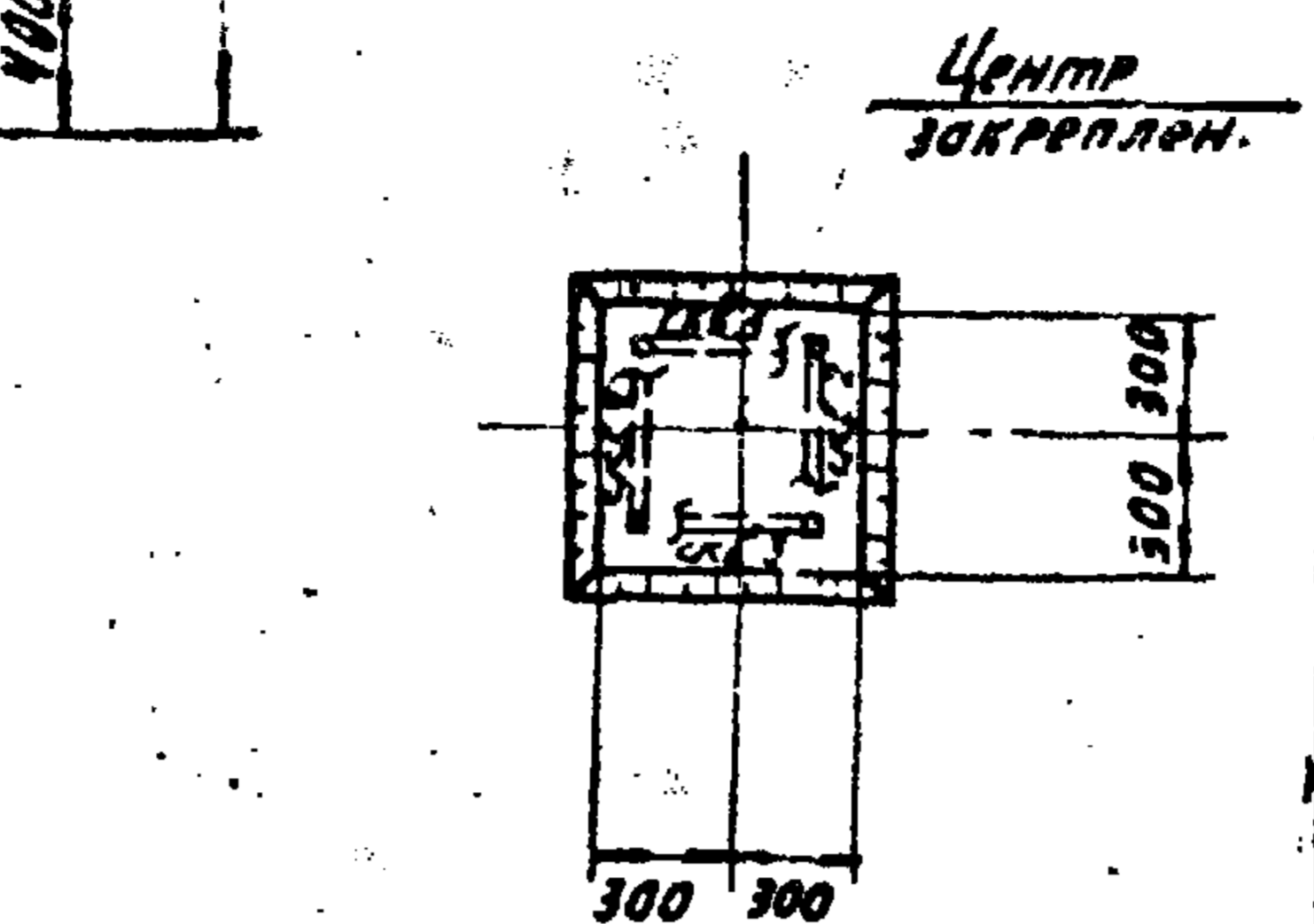
сф-375-03

копировал Анисимова формат А2

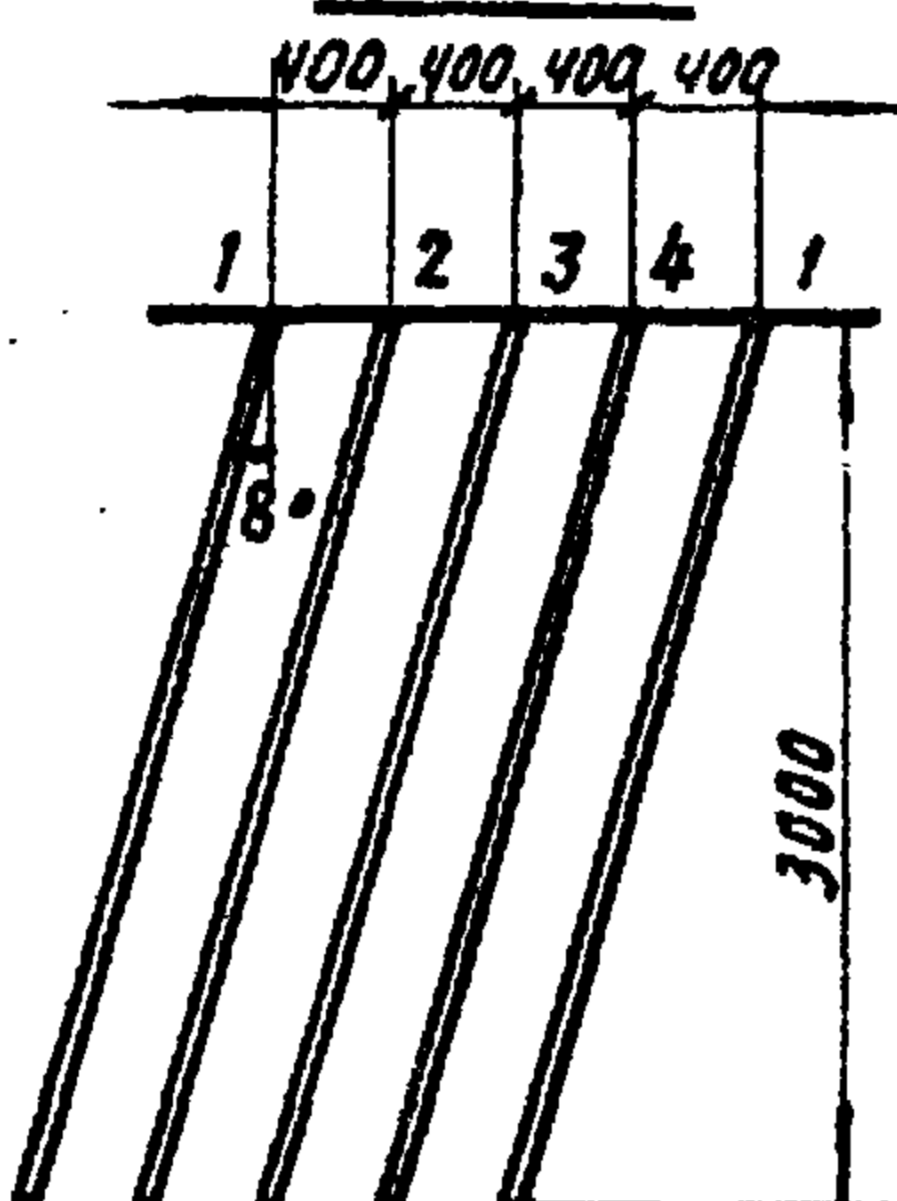


План расположения фундаментов

План разбивки скважин и котлована блока



Развертка по скважинам 1, 2, 3, 4



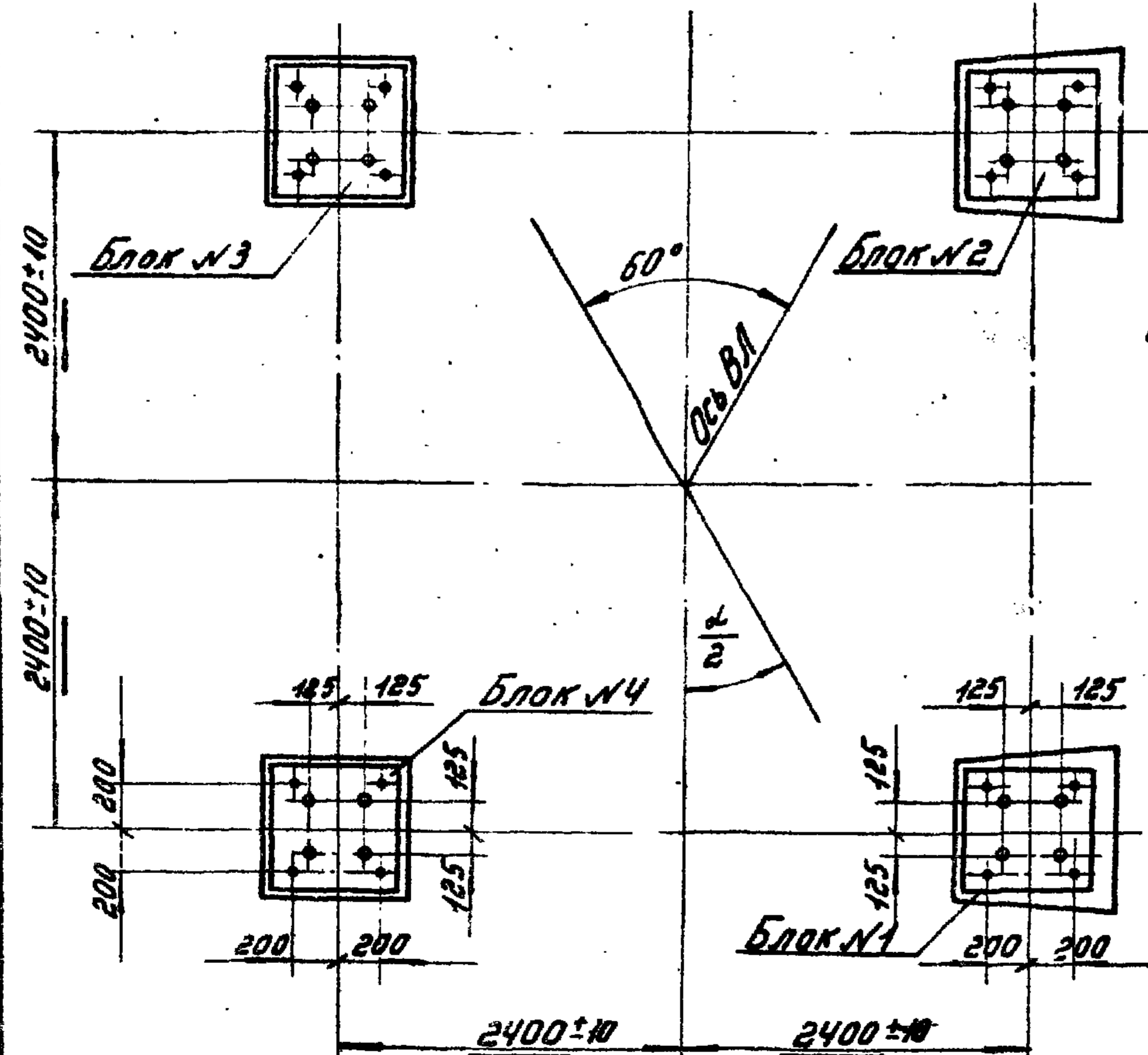
ПРИМЕЧАНИЯ:

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	Радиус гололеда	Угол поворота ВЛ	База опоры А	ММ фунда-блоков	Шифр фунда-мента	Наименован. составного элемента	кол		м	
								№ 1 блок	№ 2 опоры	№ 3 блок	№ 4 опоры
УНО-1	АСО-240	III-IV	60°	4800	1,2	ФМТС-I-4-28	С-506	1	2	2,4	4,8
							335	4	8	75,2	150,4
							346	5	10	7	14
							Д-571	2	4	37,5	75,2
					3,4	ФМТС-III-4-28	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-2	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
					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		Цемент, расст. м³	Сталь						Всего металла кг		
	Марка	Кол. м³		Арматура		Якорные болты		Зак. дет.				
				класс А-III	класс А-I	болт М42	болт М36	гайка М42	гайка М36		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	582,4	33,6	65,6	—	19,2	—	32	8	740,8



				3.407-123		Вып. 3		
изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий				
Разраб.	Григорьев	Григорьев		Монолитные железобетонные		Лит.	Лист	Листов
Провер.	Богатникова	Богатникова		фундаменты на трещиноватой скале.		р	77	
Рук. гр.	Пинчук	Пинчук		Образец установки фундаментов под опоры УНО-1, УНО-2.				
Гл. спец.	Штин	Штин		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград				
Зав. НИИЛЭС	Курнособ	Курнособ						

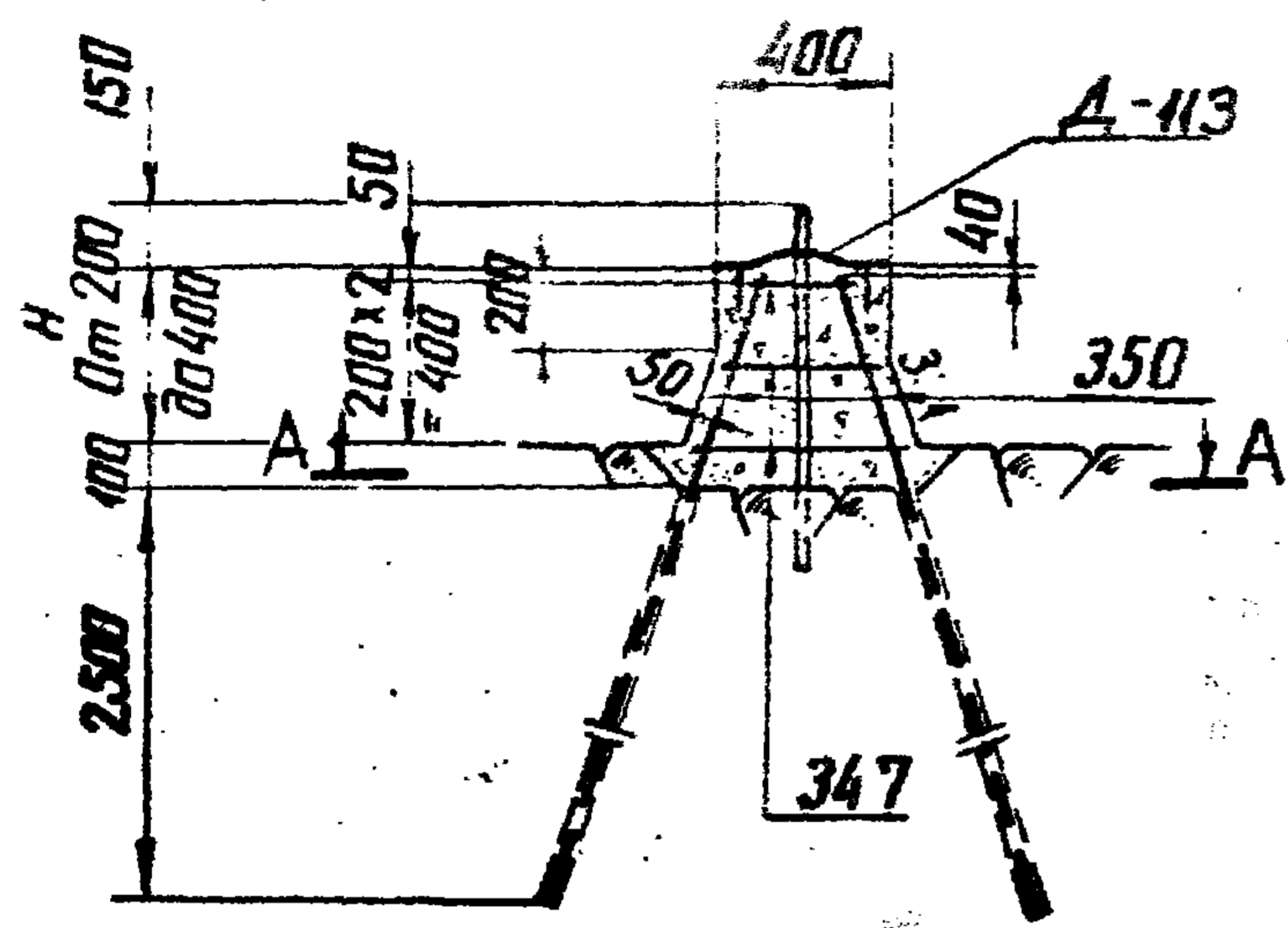
сф-355-03

3.407-123

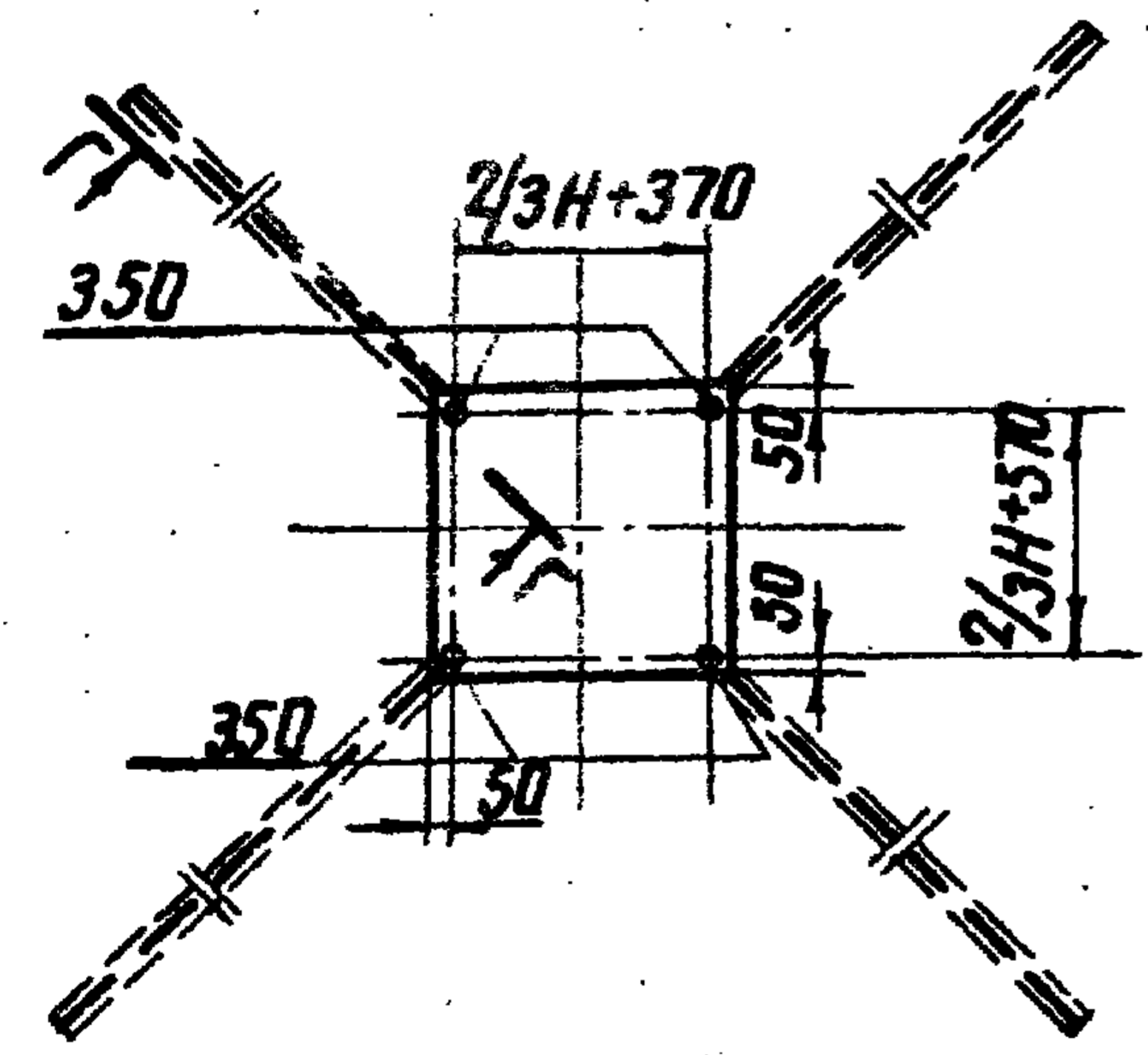
Типовые решения

ЛНВ и подл. Подпись и дата
9432ТМ-III-80

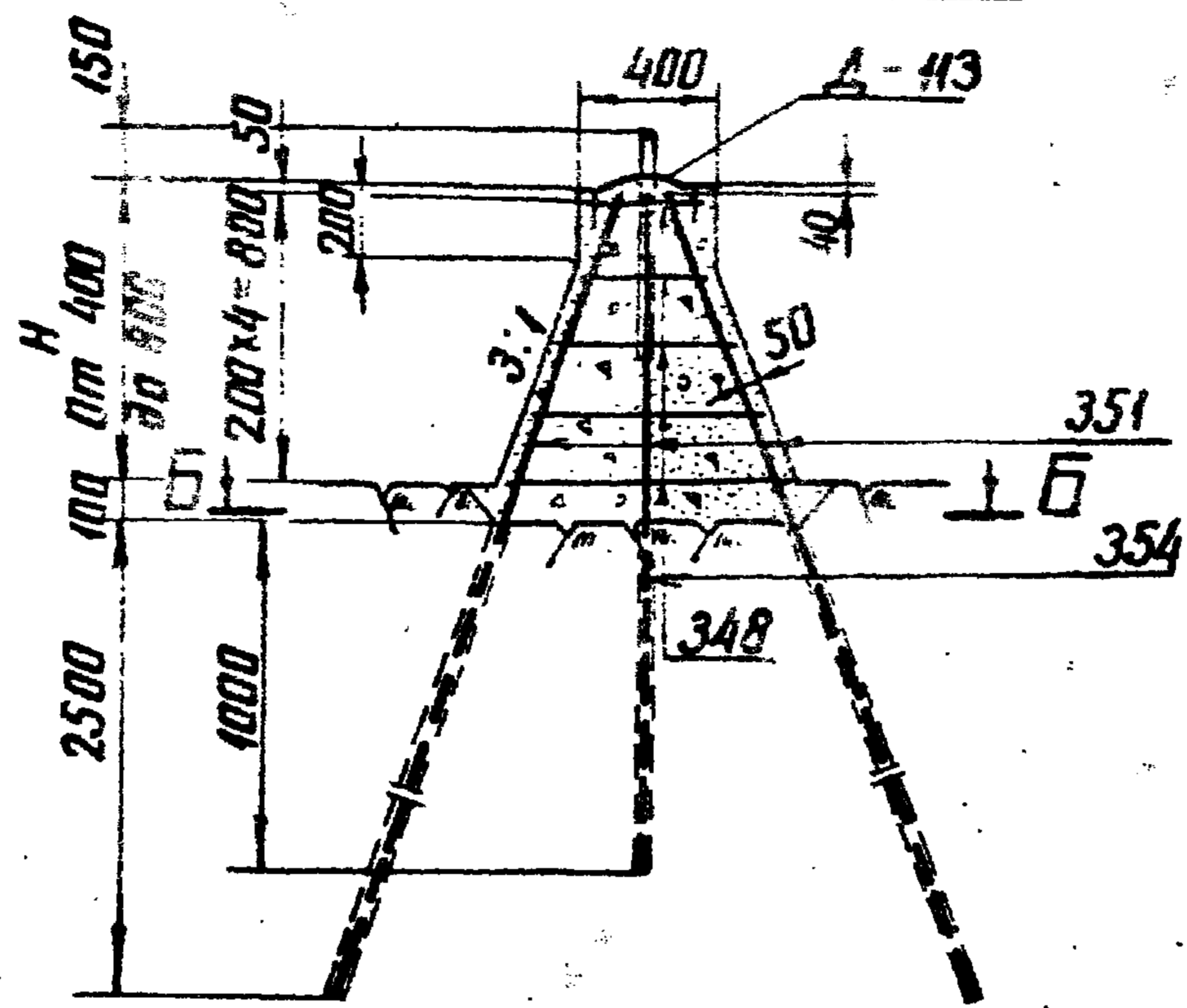
ФМТС-I-1



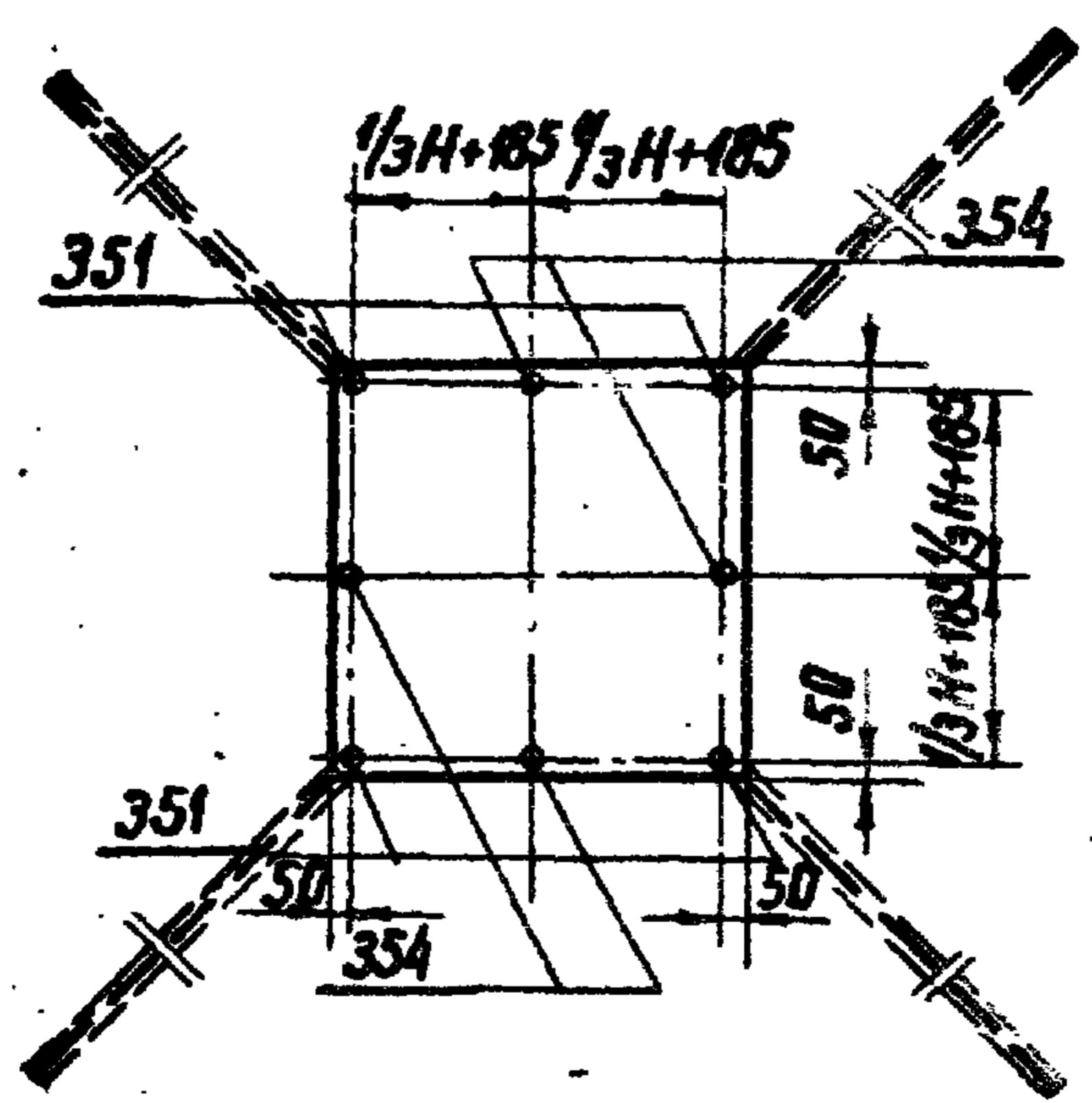
A-A



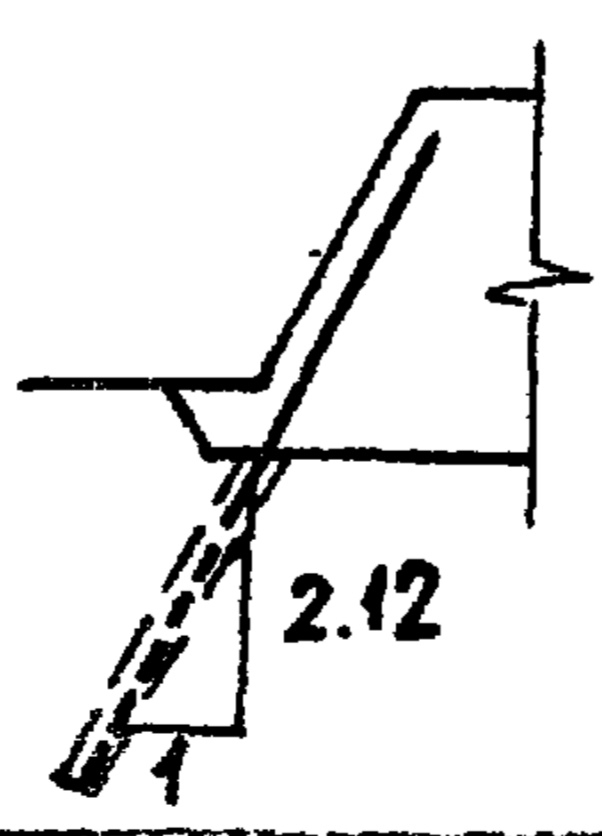
ФМТС-II-1



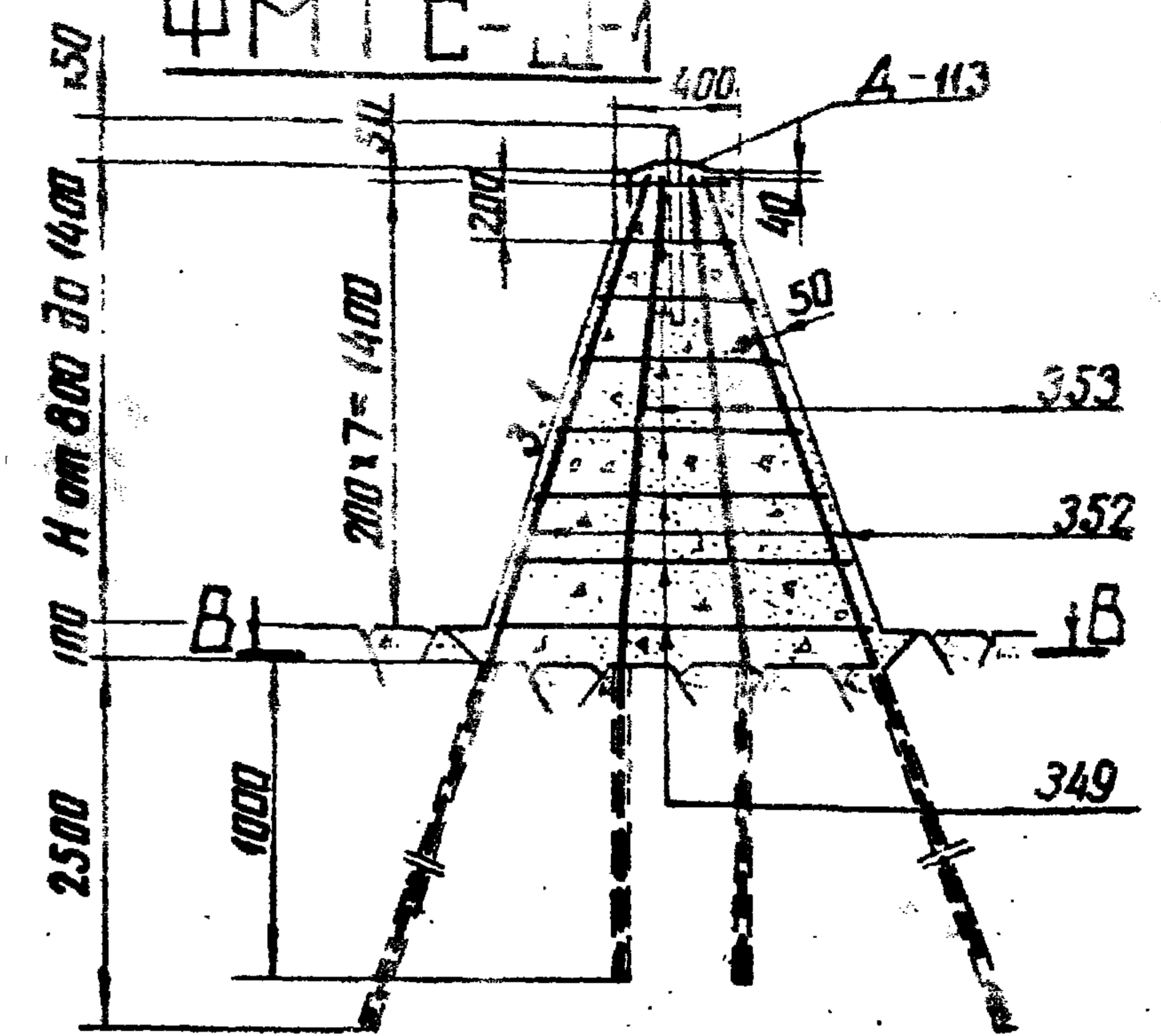
B-B



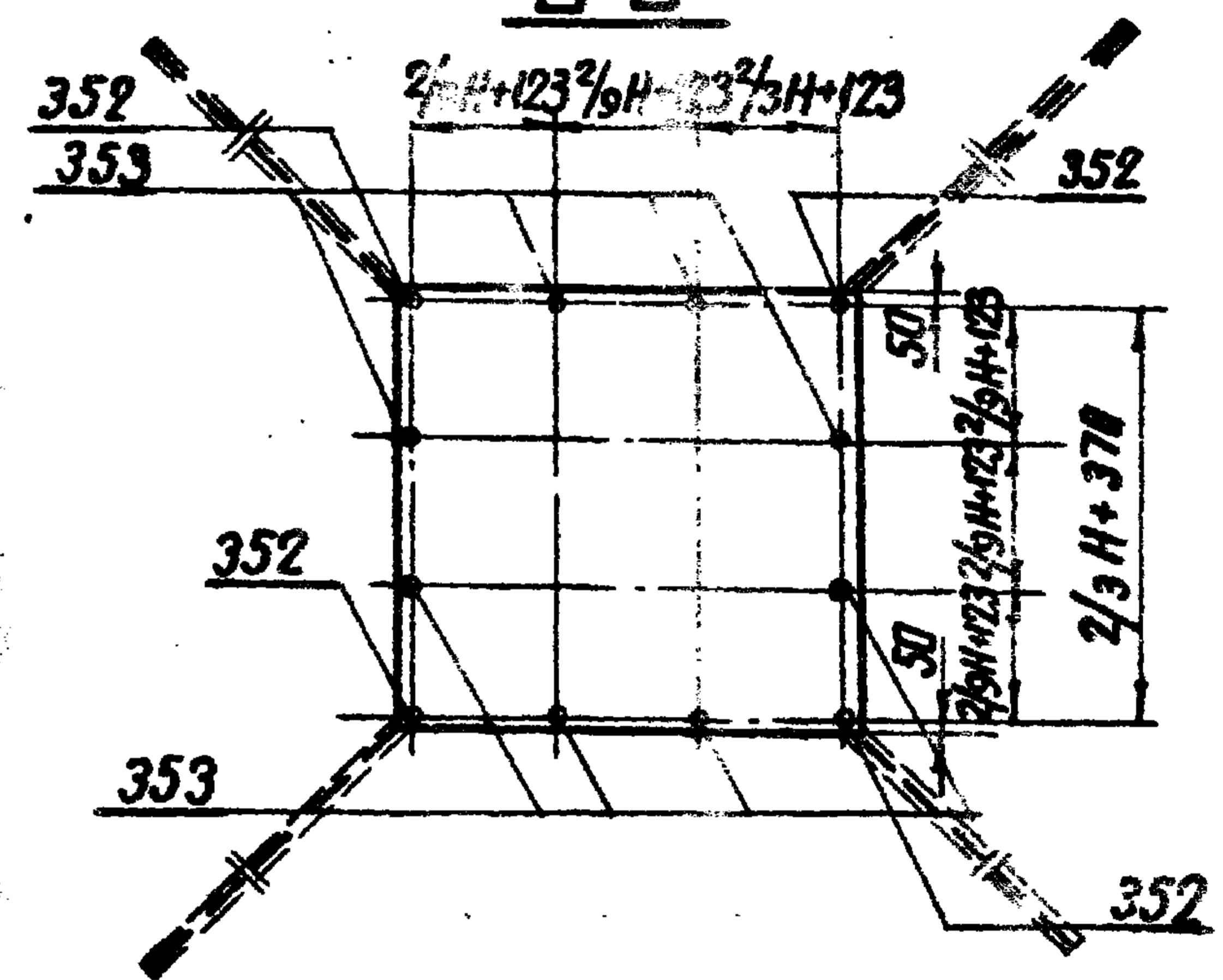
Г-Г



ФМТС-III-1



B-B



Работать совместно с листом 79

				3.407-123			Вып. 9		
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий					
Изм лист	№ докум.	подпись	дата	Моналитные железобетонные	Лит.	Лист	Листов		
Разр. пр.	Белецкая	Л.С.		фундаменты на трещиноватой	Р	78			
Провер.	Сотникова	Л.С.		паш скале					
рук. гр.	Пинчук	Л.С.							
Гл. инж. пр.	Соколов	Л.С.		Фундаменты типа ФМТС-I-1,	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ				
Гл. спец.	Штин	Л.С.		ФМТС-II-1, ФМТС-III-1. Геометрические размеры, армирование	Северо-Западное отделение				
Зав. н.к.з.	Курнасов	Л.С.			Ленинград				

сф. 355-03

копировал: Янис

формат 12

Спецификация арматуры.

Наимен. зл-та	Эскиз стержня	№№ поз	Сече-ние мм	Длина стержня мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг		
							1 поз.	всех	
Отдельные стержни		Р от 360 до 590	347	φ 6 АІ	1980	1	2.0	0.4	0.4
		Р от 360 до 860	348	φ 6 АІ	2520	1	2.5	0.6	0.6
		Р от 360 до 1260	349	φ 6 АІ	3320	1	3.3	0.7	0.7
	От 3050 до 3270	350	φ 18 АІІІ	3270	1	3.3	6.6	6.6	
	От 3270 до 3710	351	φ 18 АІІІ	3710	1	3.7	7.4	7.4	
	От 3710 до 4380	352	φ 18 АІІІ	4380	1	4.4	8.8	8.8	
	1000 От 890 до 1490	353	φ 18 АІІІ	2260	1	2.3	4.6	4.6	
	1000 От 490 до 890	354	φ 18 АІІІ	1727	1	1.7	3.4	3.4	

Ведомость марок и №№ листов.

Наимен. зл-та	Наименован. марок	Кол. шт.	Масса, кг			№№ листов	Примечание
			марки	всех	зл-та		
ФМТС-I-1	Д-113	1	18.0	18.0		см. прим. 79	ЧУМТ 3.405-113 Вып. II. Л. КЖ-153
	Отдел. стержни	347	3	0.4	1.2		
		350	4	6.6	26.4		
ФМТС-II-1	Д-113	1	18.0	18.0		см. прим. 79	"
	Отдельн. стержни	348	5	0.6	3.0		
		351	4	7.4	29.6		
		354	4	3.4	13.6		
ФМТС-III-1	Д-113	1	18.0	18.0		см. прим. 79	"
	Отдельн. стержни	349	8	0.7	5.6		
		352	4	8.8	35.2		
		353	8	4.6	36.8		

Работать совместно с листом 78

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты.

Наимен. зл-та	Арматура				Закладные детали				Общая масса кг
	Класс А-III		Класс А-I		Класс А-I		В Ст 3		
ФМТС-I-1	φ 18	—	φ 6	—	φ 42	φ 12	φ 8		45.6
ФМТС-II-1	26.4	—	1.2	—	7.0	1.0	10.0		64.2
ФМТС-III-1	43.2	—	3.0	—	7.0	1.0	10.0		95.6

Расход материалов на 1 фундамент.

Наимен. зл-та	Бетон		Сталь				Содержание арматуры кг/м³	Масса зл-та т
	Мпр-ка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали			
ФМТС-I-1	200	0.17	Класс А-III 26.4	Класс А-I 1.2	Класс А-I 8.0	В Ст 3 10.0	—	35
ФМТС-II-1	200	0.47	43.2	3.0	8.0	10.0	—	34
ФМТС-III-1	200	1.35	72.0	5.6	8.0	10.0	—	24

Примечания:

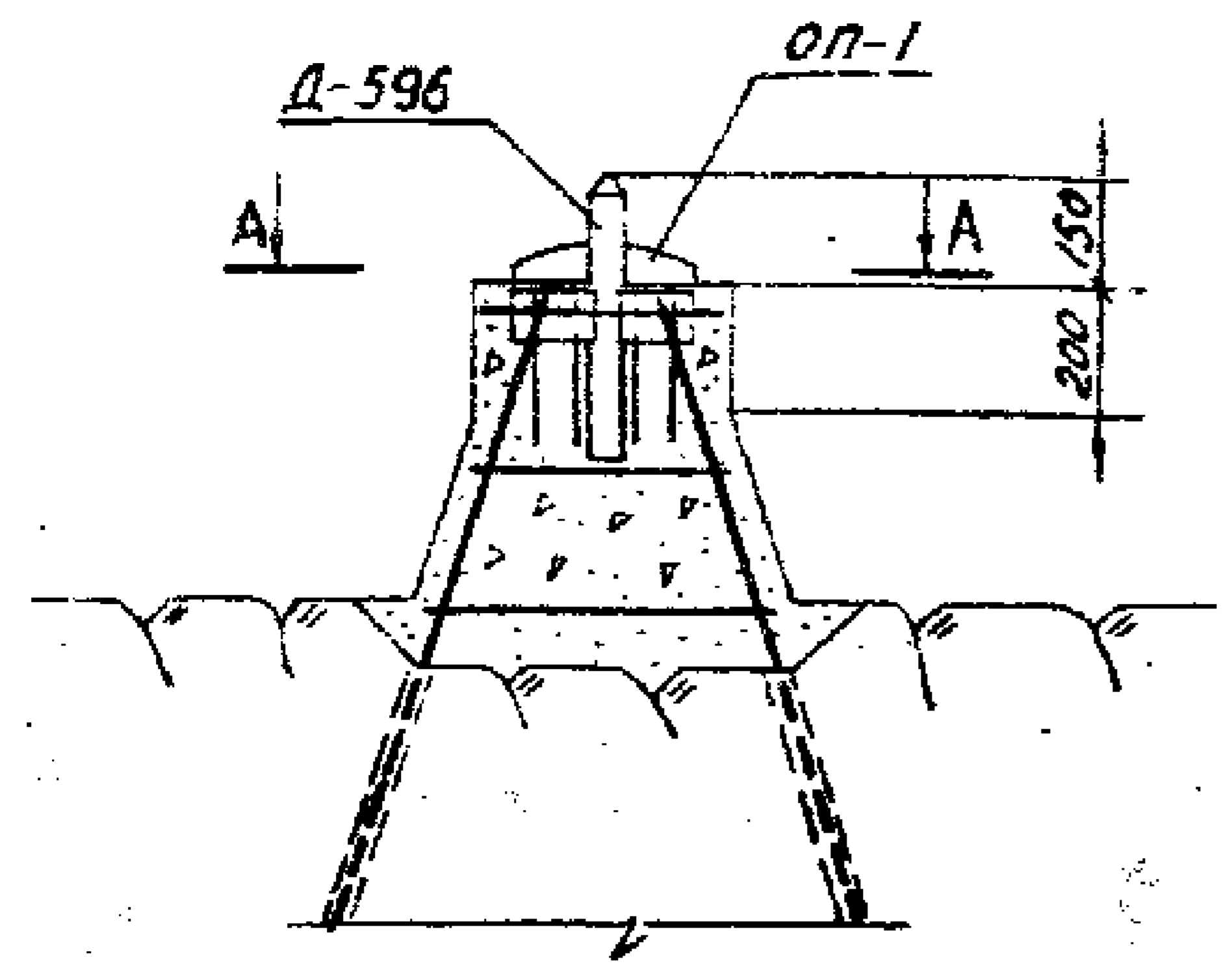
- Настоящие фундаменты предназначены для установки стоек опор на оттяжках.
- Скважины под анкерующие угловые стержни имеют глубину заложения - 2.5 м, под граневые стержни - 1.0 м. Их глубины в слабо трещиноватой скале могут быть уменьшены соответственно до 1.5 и 0.5 м. Скважины под угловые стержни забурены по направлению образующих нагскальной 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.
- Образец установки фундамента см. лист 91.

				3.407-123			Вып. 3			
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.						
Изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Разраб. Григорьев		Лит		Лист		Листов
				Провер. Сотникова		Р		79		
				Руч. гр. Пунчук						
				Гл. инж.п. Соколов						
				Гл. спец. Штин						
				Зав. нп. Курногов						
				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград						

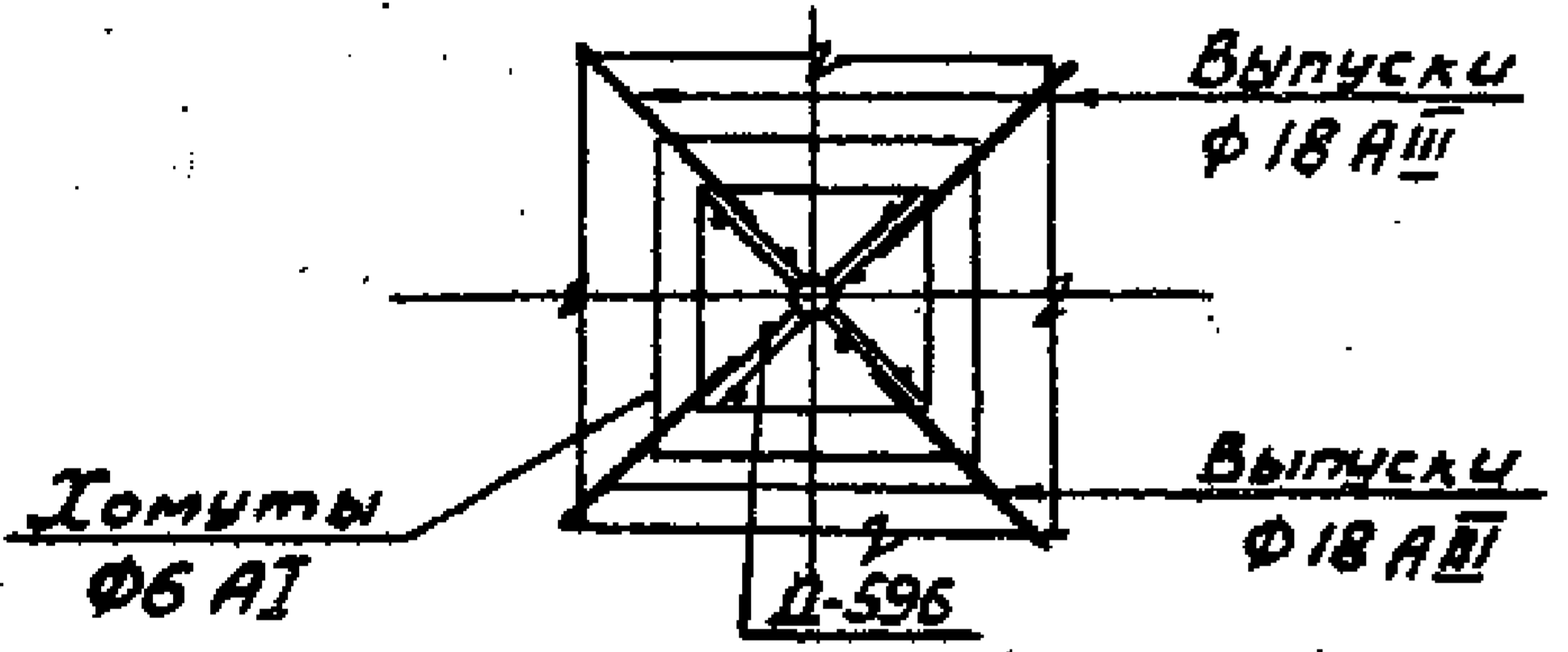
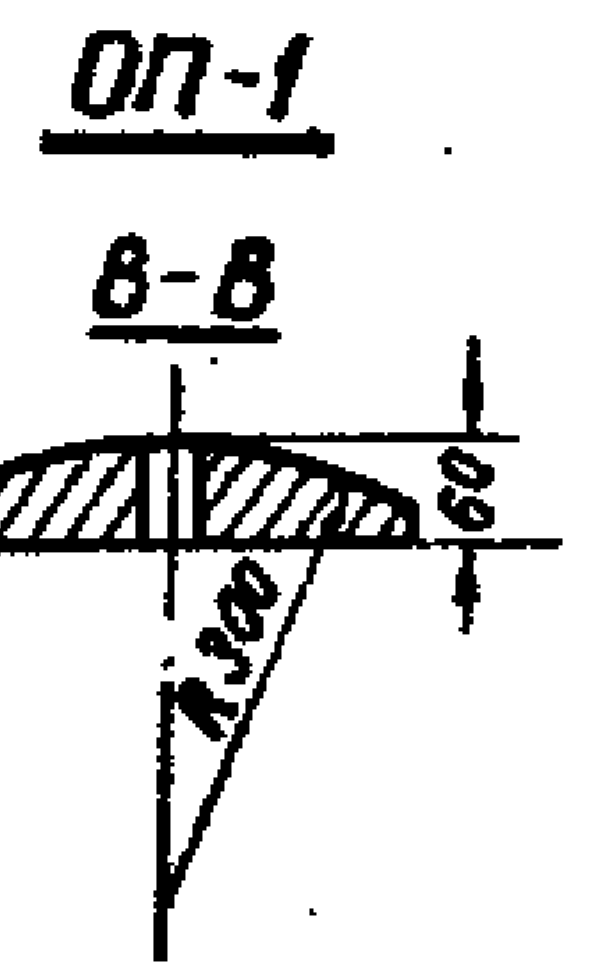
3.407-123

1 илюстр. решение

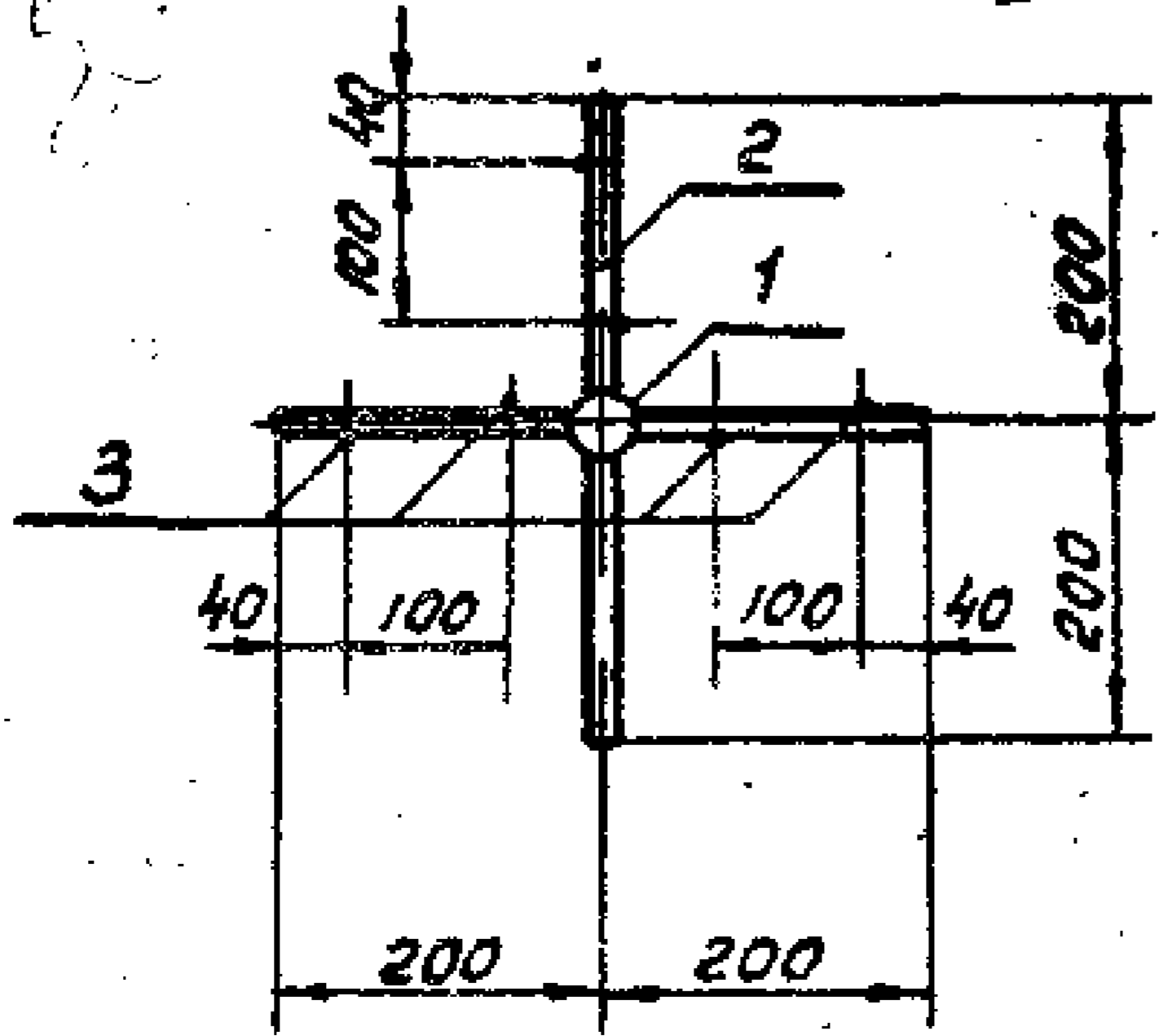
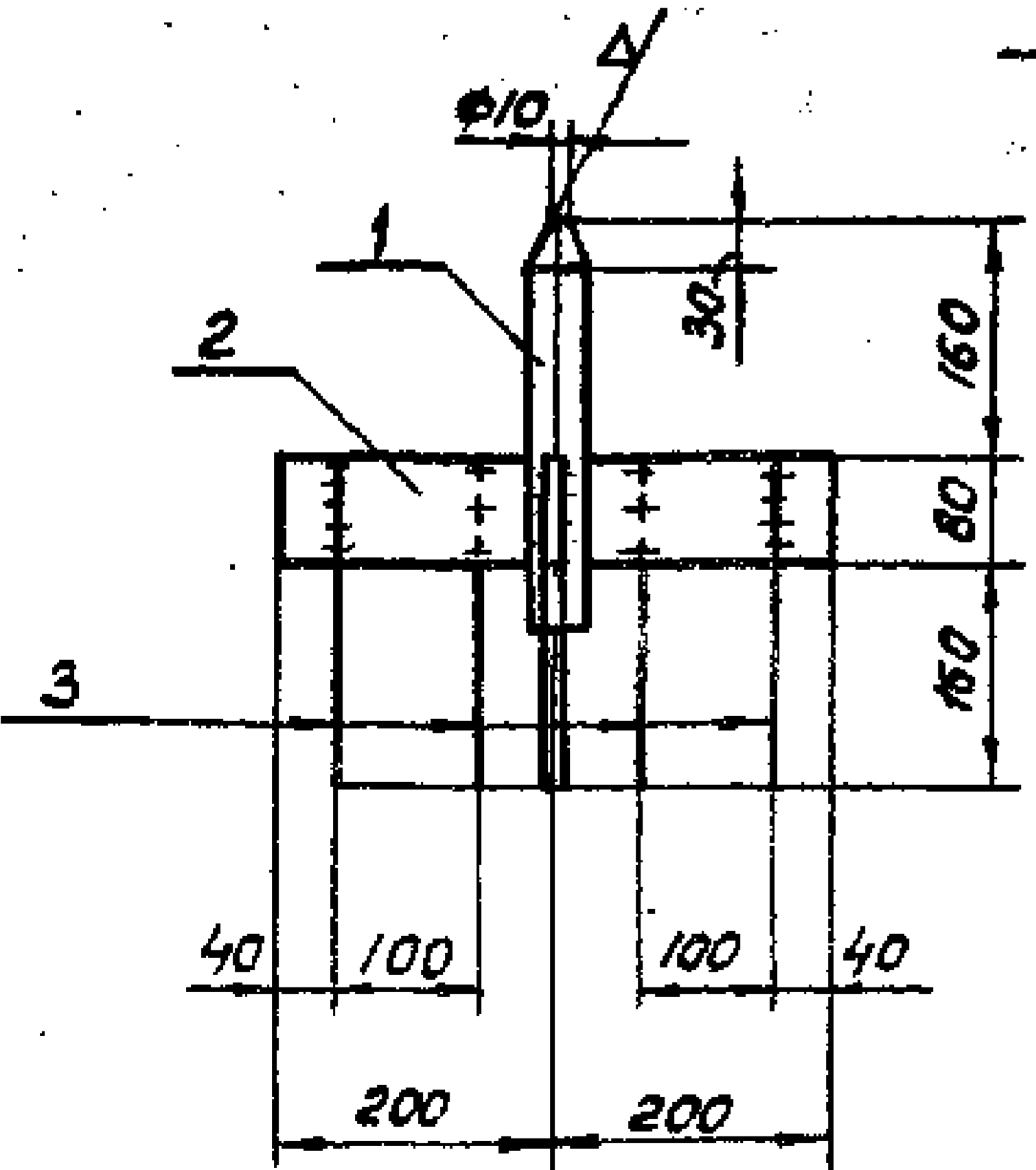
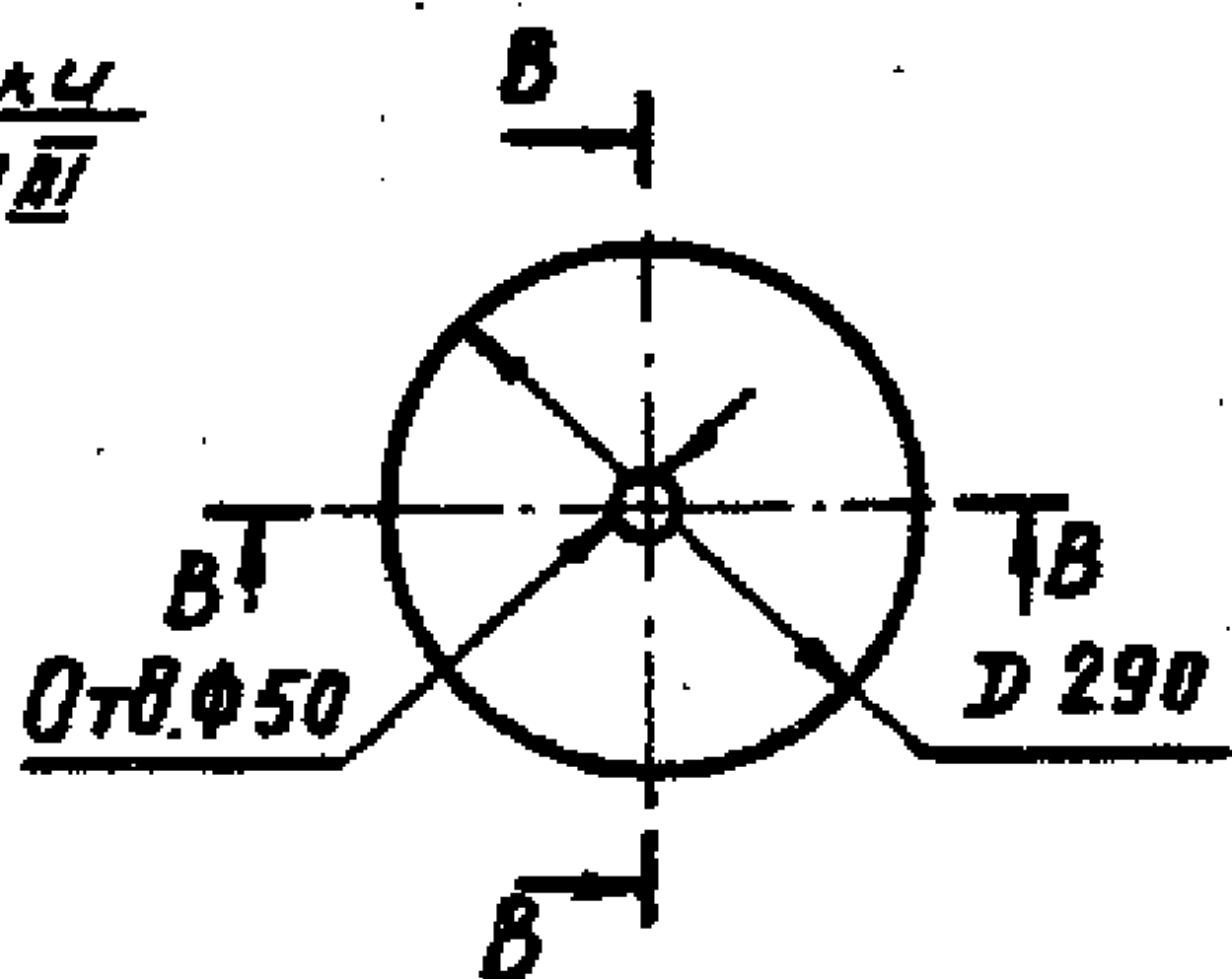
Лист 1 из 1
Формат А3
32 мм - 82



A-A



Д-596



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса кг			Примечание
				т	н	1 дет.	всего	Марки	
Д-596	1	•Ф42	300	1	—	3.3	3.3	17	
	2	—80x12	400	4	—	3.1	12.0		
	3	•Ф12	240	8	—	2.2	17		
ОП-1		Д 290	290	1	—	21	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 Д-113.

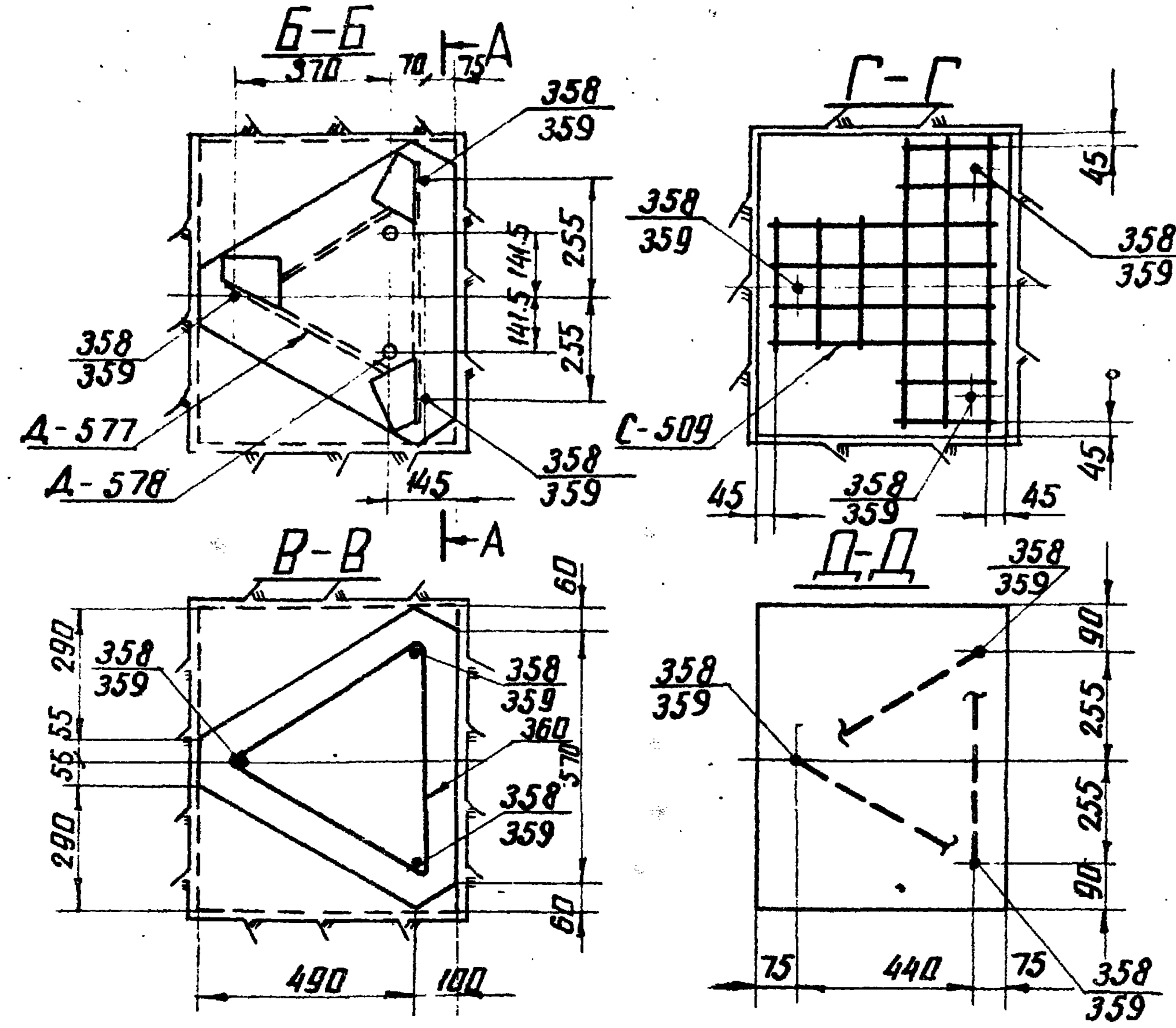
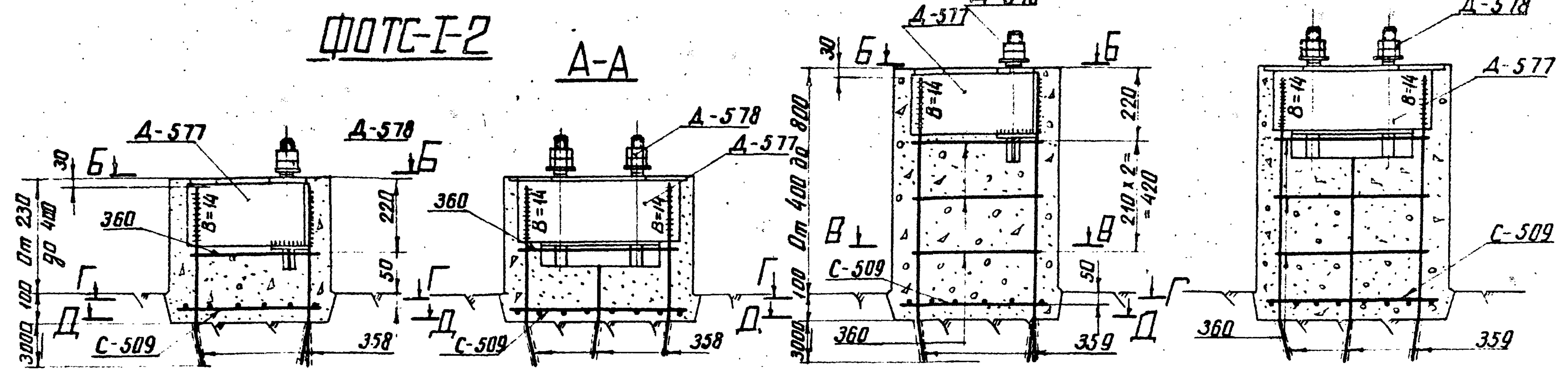
3.407-123

Вып. 3

Изм.	лист	н докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ в особых грунтовых условиях	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Сотникова	Сотникова			Монолитные железобетонные фундаменты на торшиноватой скале	Р	80	
Провер.	Каплевская	Каплевская						
Рук. гр.	Пинчук	Пинчук			Фундаменты ФМТС-I-1, ФМТС-II-1, ФМТС-III-1. Вариант оголовка без штампованной детали Д-113. Марка ОП-1.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. инж. пр.	Соколов	Соколов						
Гл. спец.	Штин	Штин						
Вед. инж. пр.	Курнос	Курнос						

Копирован: 1982 г. Ф. 555-113 Формат 12

Ф0ТС-II-2



Примечания:

1. Деталь А-577 приваривается к анкерующим стержням поз. 358 ($r_w = 150$ мм), анкерные болты А-578 привариваются к детали А-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 м^3 до 0.2 м^3 (при сильно трещиноватой скале). При установке фундамента на очень сильно-трещиноватой скале расход раствора определяется пробными заливками.
4. Образец установки фундамента под опору ПНО-4. см. лист 84. Работа совместно с листом 82

			3.407-123		Вып. 3.	
изм.	лист	н. докум.	подпись	дата	фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий	
Разраб.	Григорьев				фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками	лит. Лист Листов
Провер.	Сотников					P 81
Рук. гр.	Пинчук				фундаменты типов Ф0ТС-I-2 Ф0ТС-II-2. Геометрические размеры, армирование	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград.
Гл. инж.	Саколов					
Гл. спец.	Штин					
Заб. н. к. э.	Курнос					

3.407-123

Спецификация арматуры

Наименов. эл-та	Эскиз	НН поз	Сечение мм	Длина стержн. мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
							1 поз.	всех
Отдельные стержни	358	358	φ 28 А III	3500 макс.	1	3.5	16.9	16.9
	359	359	φ 28 А III	3900 макс.	1	3.5	18.8	18.8
	360	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 листов	Примечание	
			1 марки	всех			
Ф0ТС-I-2	Д-577	1	36.3	36.3	83		
	Д-578	1	24.3	24.3			
	С-509	1	2.5	2.5			114.9
	Отдел. стержни	358	3	16.9	50.7	82	
		360	1	1.1	1.1		
Ф0ТС-II-2	Д-577	1	36.3	36.3	83		
	Д-578	1	24.3	24.3			
	С-509	1	2.5	2.5			122.8
	Отдел. стержни	359	3	18.8	56.4	82	
		360	3	1.1	3.3		

Типовые решения

Имя и подл. 9432 тм-Б-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					
	φ 28	φ 8	φ 10	φ 12	φ 12	φ 12				
Ф0ТС-I-2	50.7	2.5	—	1.1	4.0	3.3	11.5	88	2.4	114.9
Ф0ТС-II-2	56.4	2.5	—	3.3	4.0	1.9	11.5	88	2.4	122.8

Расход материалов на 1 элемент.

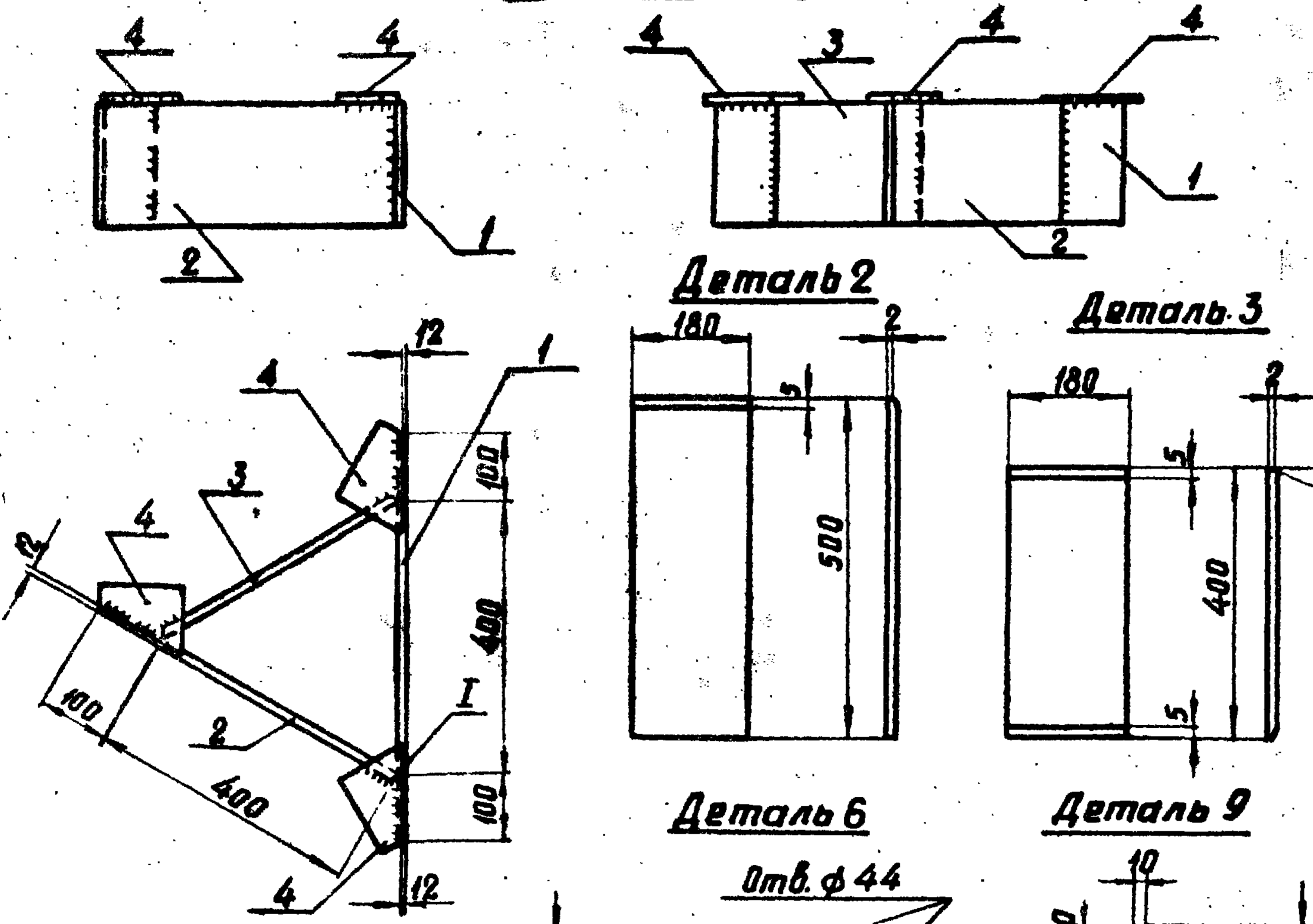
Наимен. эл-та	Бетон		Сталь, кг				Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та т	
	Марка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали				
			Класс А-III	Класс А-I	В СтЗ	—			
Ф0ТС-I-2	200	0.13	55.2	1.1	49.4	—	11.2	56	—
Ф0ТС-II-2	200	0.18	58.9	3.3	49.4	—	11.2	61	—

Работать совместно с листом 81

				3.407-123		Вып. 3	
Изм. лист	И. в. в. кум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для осадки и грунтовых условий.			
Разраб.	Григорьев			Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками.		Лит.	Лист
Провер.	Сотникова					р	82
Рук. гр.	Пинчук						
Гл. инж. пр.	Соколов			Фундаменты типов Ф0ТС-I-2, Ф0ТС-II-2 Спецификация арматуры, Ведомость марок Выборка стали. Расход материалов.		Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	

сф. 355-03

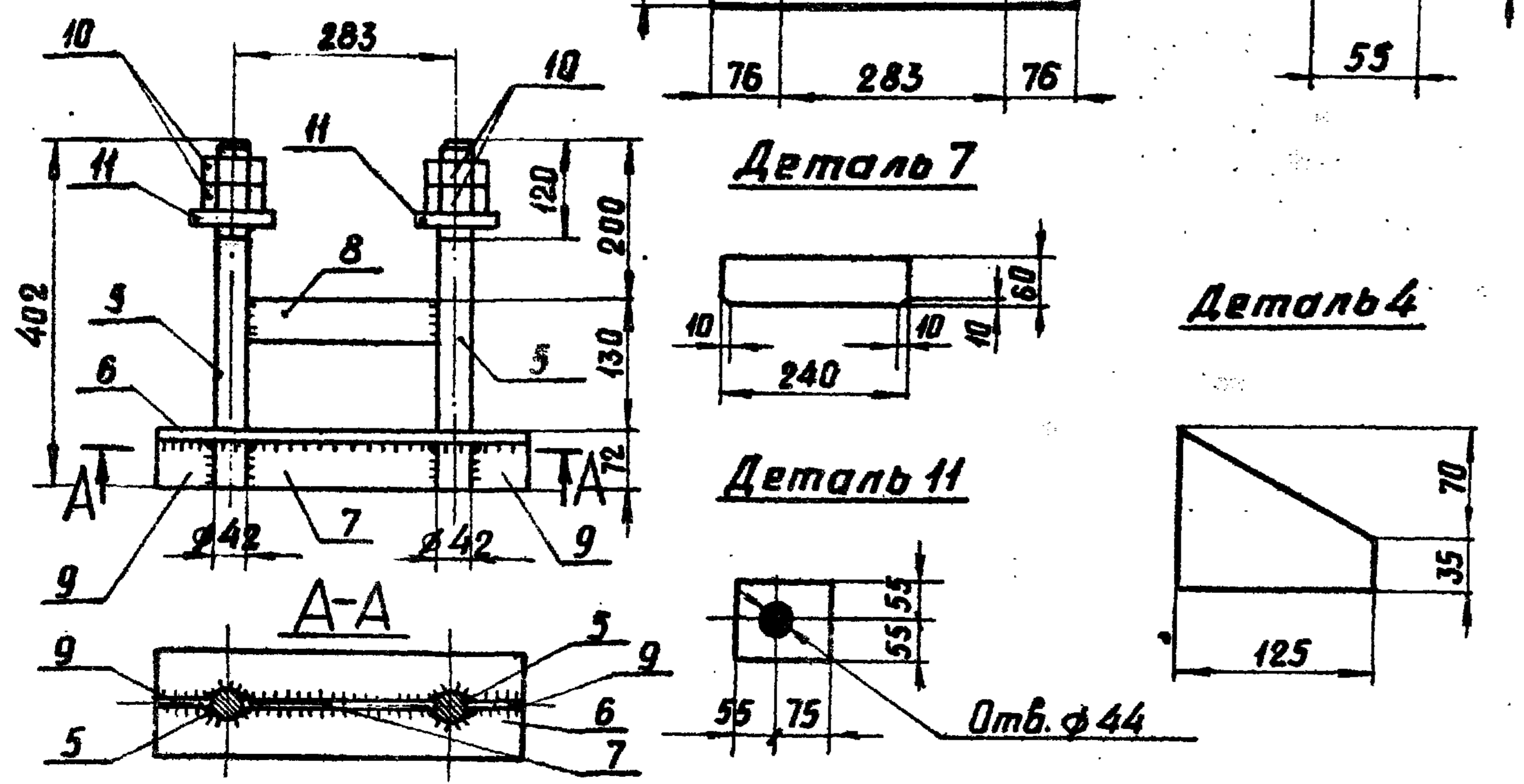
Д-577



Деталь 2

Деталь 3

Д-578

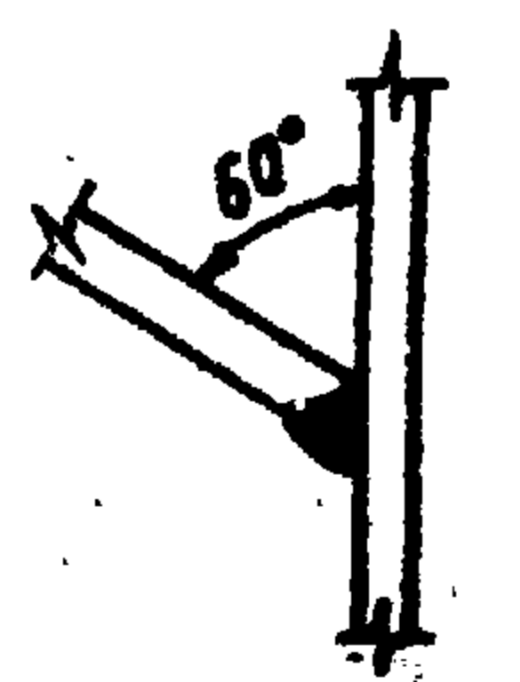


Деталь 7

Деталь 9

Деталь 11

Узел I
(деталь 4 условно не показана)



Примечание

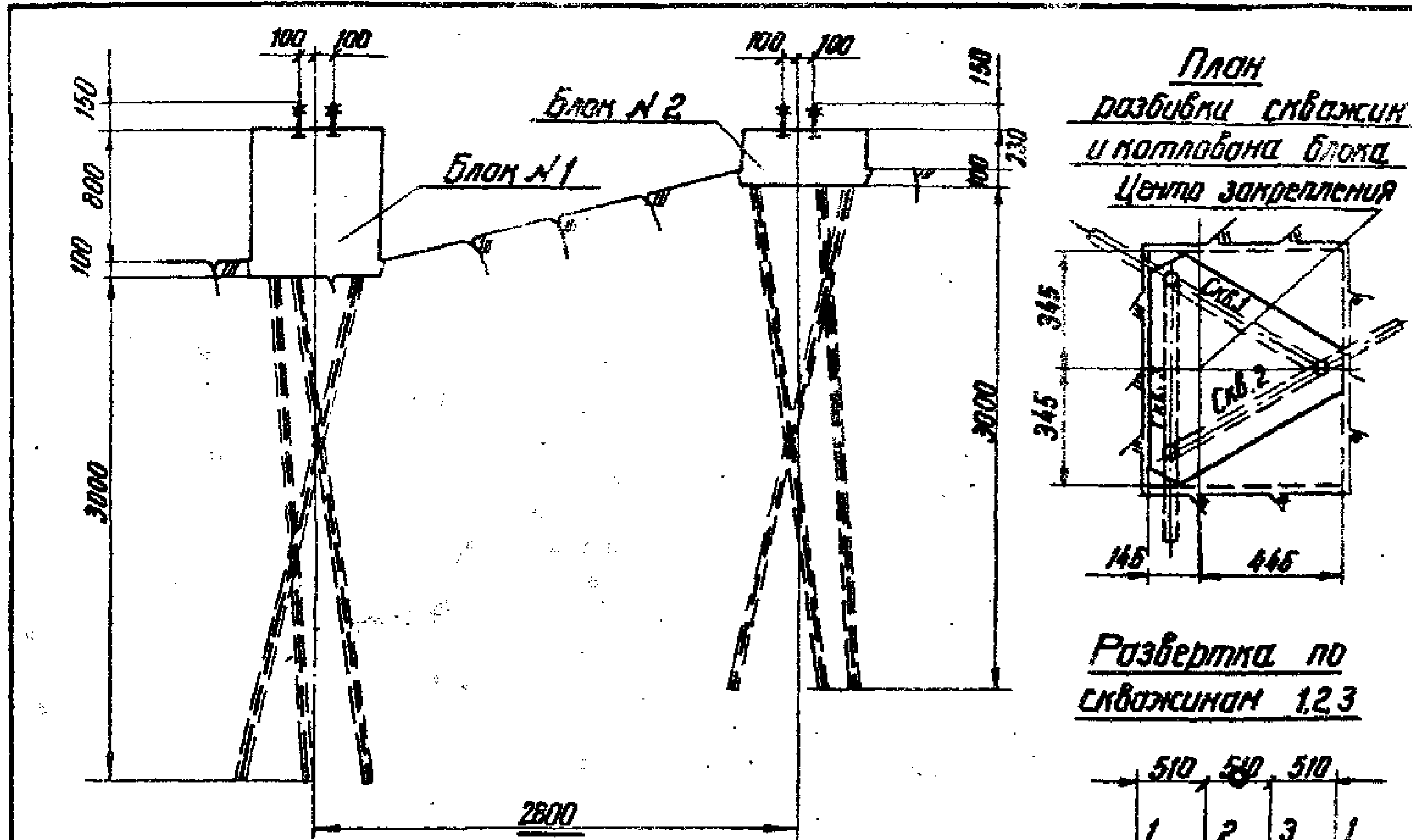
1. Все сварные швы $h = 10$ мм.
2. Электроды типа Э42 А, ГОСТ 9467-15.

Спецификация

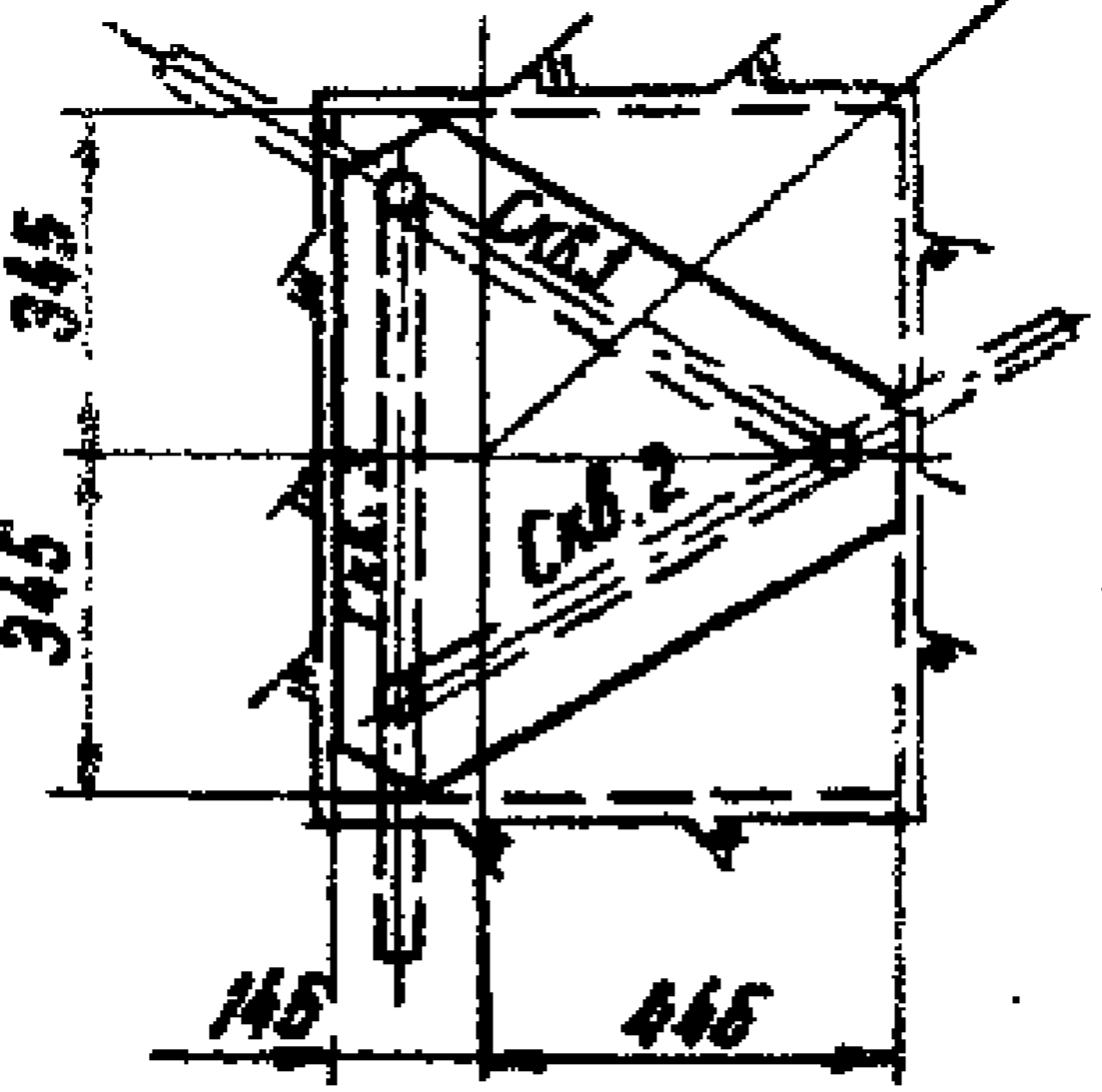
Марка	№ Дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				т	к	1дет.	всех	Марки	
Д-577	1	— 180×16	600	1		13.6	13.6	36.3	
	2	— 180×16	500	1		11.3	11.3		
	3	— 180×16	400	1		9.0	9.0		
	4	— 105×12	125	3		0.8	2.4		
Д-578	5	• φ42	402	2		4.4	8.8	24.3	
	6	— 150×12	435	1		6.2	6.2		
	7	— 68×12	240	1		1.4	1.4		
	8	— 50×12	240	1		1.1	1.1		
	9	— 55×12	60	2		0.2	0.4		
	10	Гайка М42	—	4		0.6	2.4		
	11	Шайба δ=20	130	2		2.0	4.0		

Ц. № 17. 943274-83

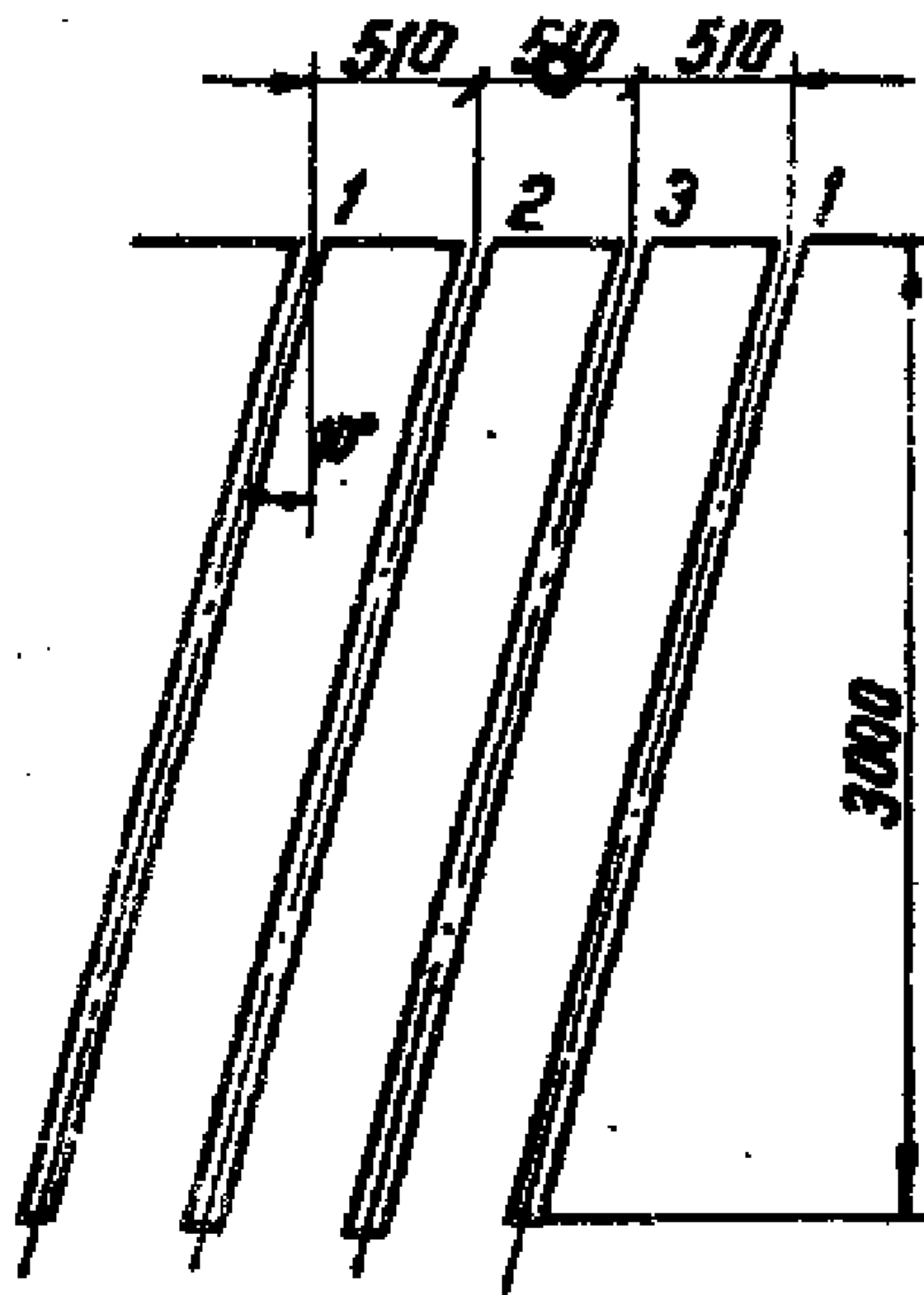
				3.407-123			Вып. 3		
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кв для особых грунтовых условий.							Лит.	Лист	Листов
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками.				
Разраб.	Григорьев	Солнц.							
Пробвр.	Сотникова	Солнц.							
Рук. гр.	Пичук	Солнц.							
Гл. инж. пр.	Сакалов	Солнц.							
Гл. спец.	Штин	Солнц.			Металлическая закладная деталь. Марки Д-577, Д-578.				
Зав. инж. экс.	Курнособ	Солнц.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград				



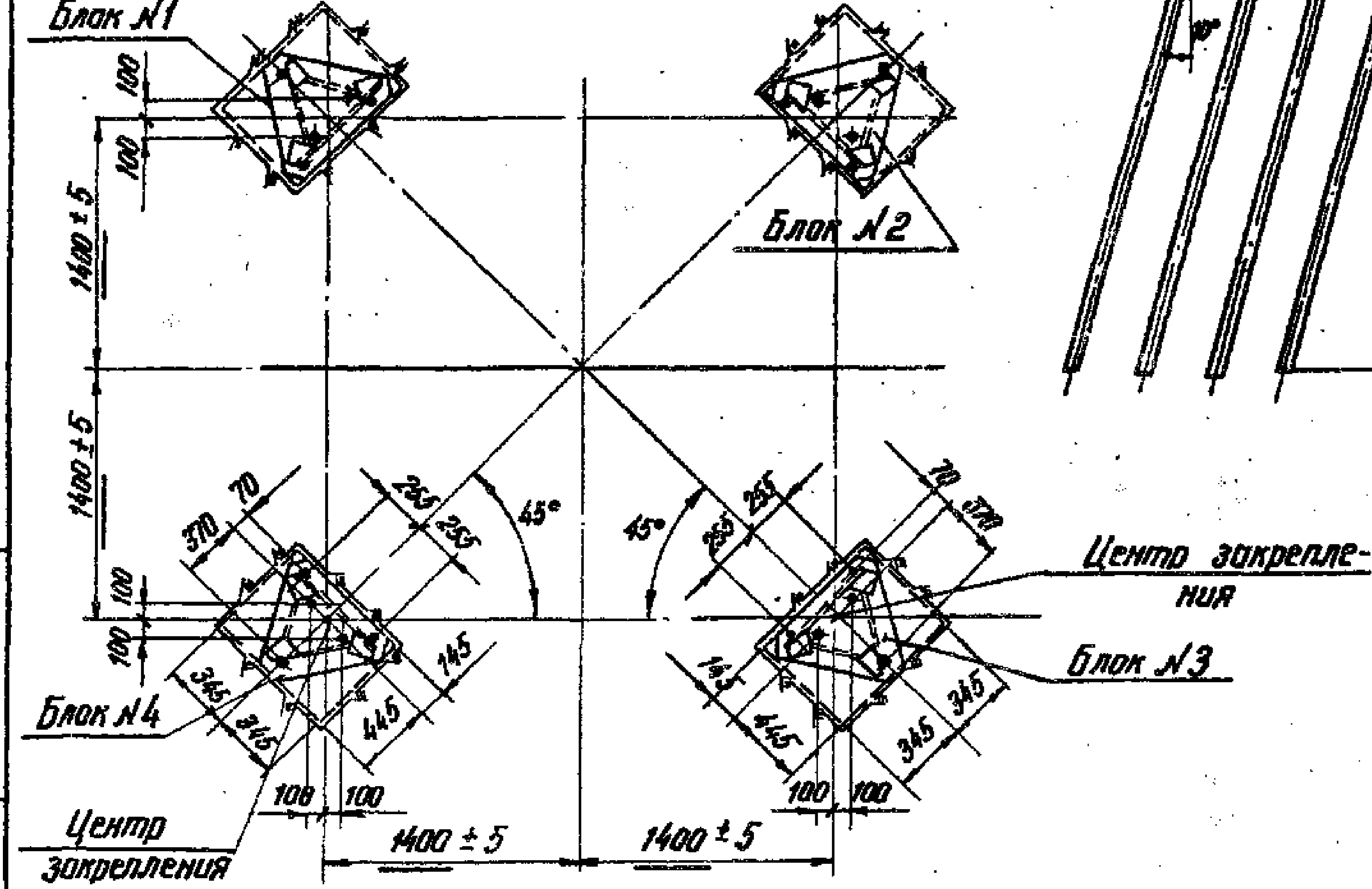
План разбивки скважин и котлована блока
Центр закрепления



Развертка по скважинам 1,2,3



План расположения фундаментов



Шифр опоры	Тип пробы	Район гололеда	Угол лобового вала	База опоры А	ММ фундамента	Шифр фундамента	Наименован составных элементов	Мол		Итого							
								№1 блок	№2 блок	№1 блок	№2 блок						
П110-4	АСО-240	I-II	2800	23	ФОТС-I-2	Д-577	1	2	36.3	72.6							
							14	ФОТС-II-2	Д-578	1	2	24.3	48.6				
										Д-509	1	2	2.5	5			
											358	3	6	50.7	101.4		
												360	1	2	11	22	
													Д-577	1	2	36.3	72.6
														Д-578	1	2	24.3
				Итого:											475.4		

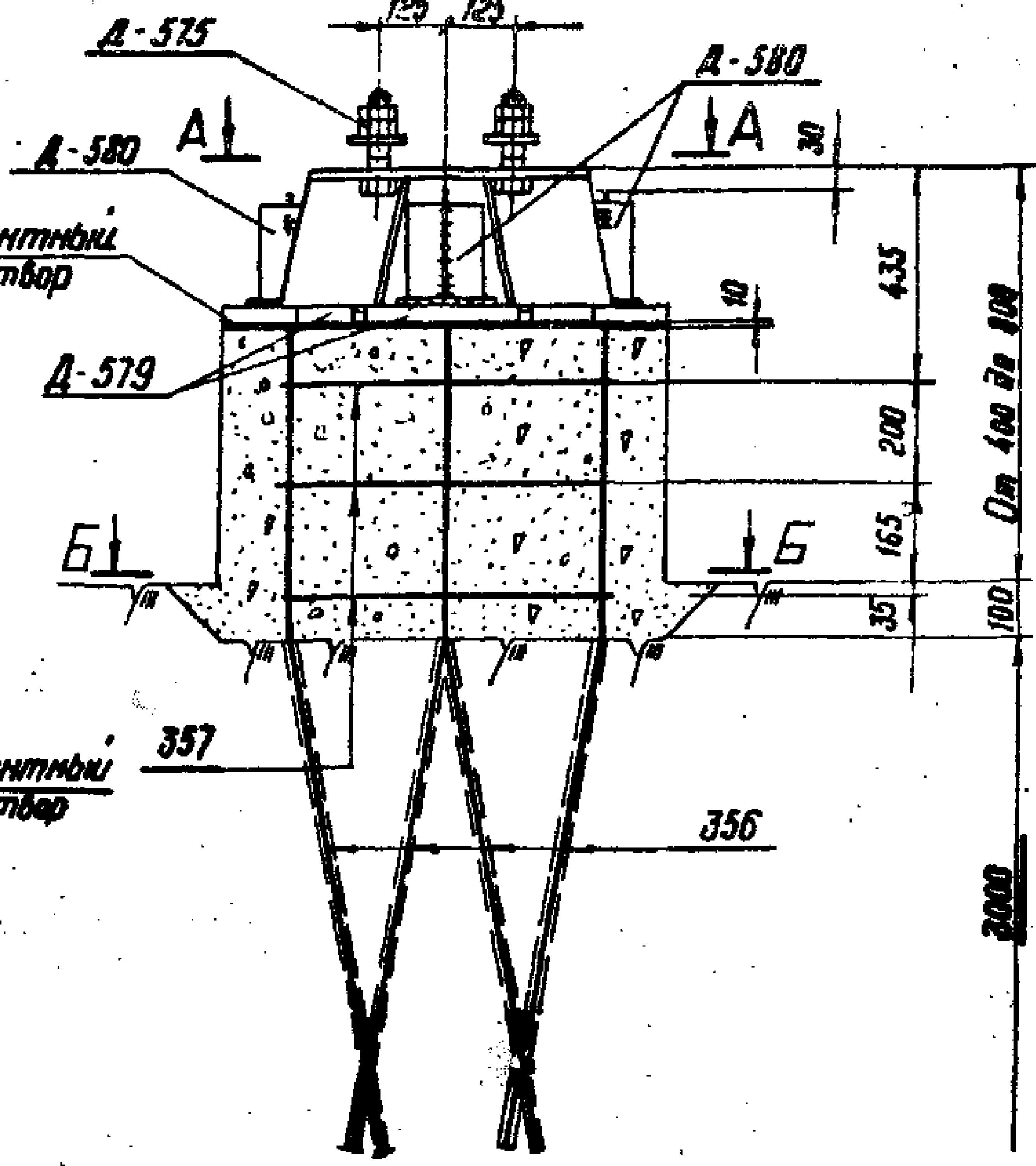
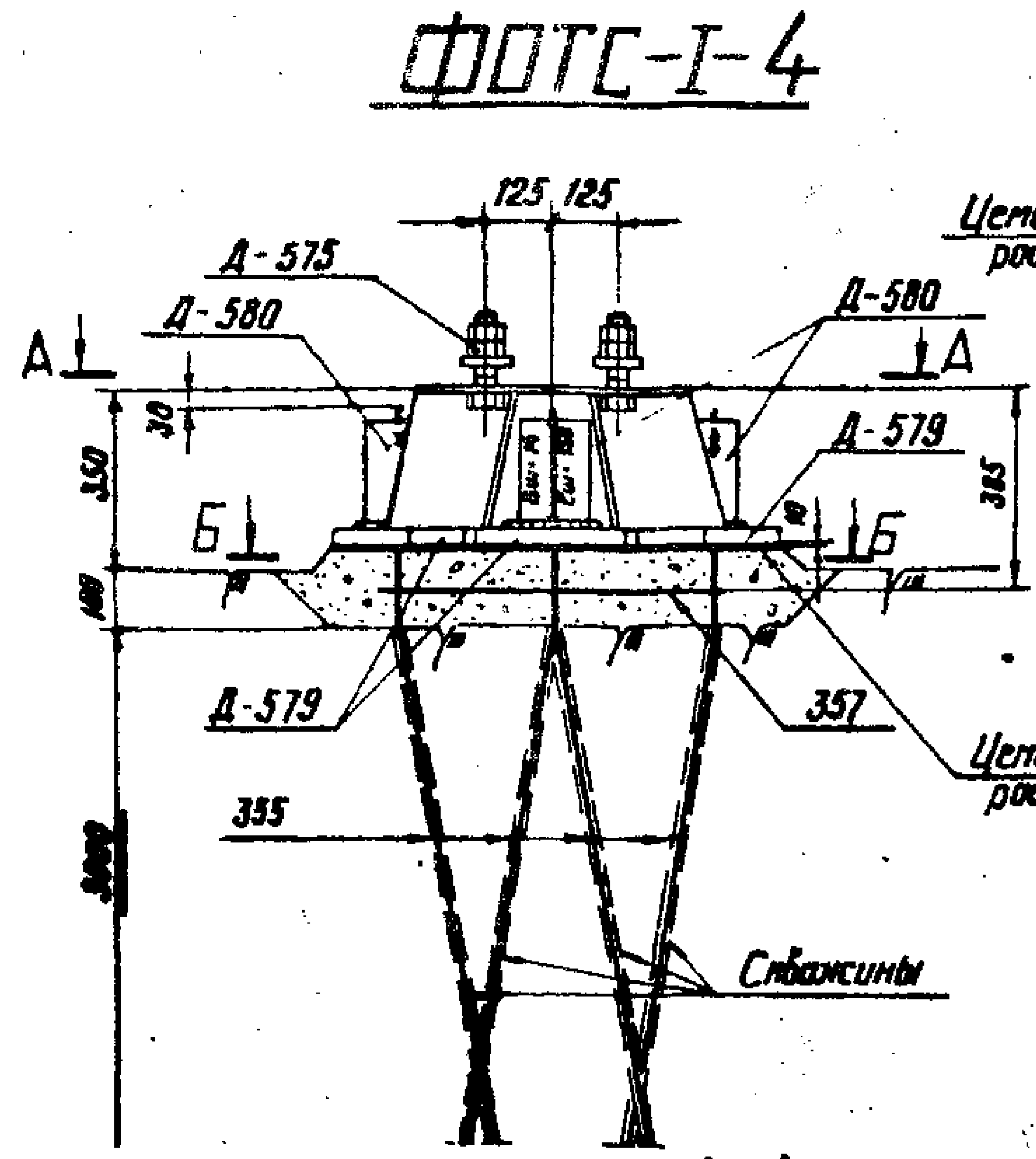
Расход материалов на фундаменты под опору

Шифр и ММ опоры	Бетон		Центр. расстой	Сталь				Всего металла кг		
	Марка	Кол. м ³		Арматура		Анкерные болты			Закладн. детали	
				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	15.0	181.6	475.4

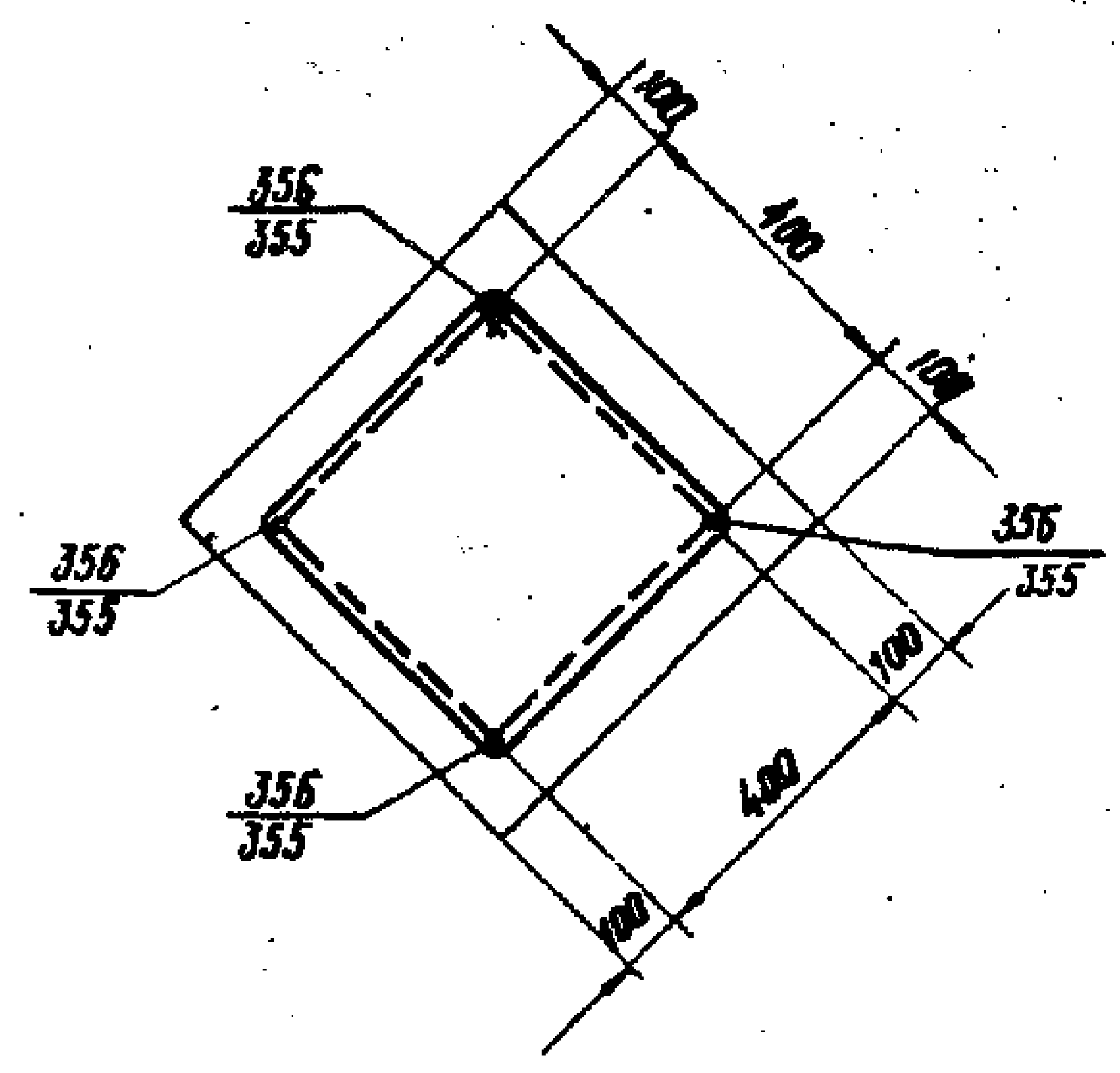
Примечание:
 1. Производство работ по устройству закрепления, допуски на установку элементов конструкции, указания в материалах см. пояснительную записку листов 57, 58, 61+63.
 2. Под каждую ногу опоры выполняются 3 скважины диаметром не менее 60 мм.
 План разбивки скважин и их развертку см. данный лист.
 Фундаменты ФОТС-I-2, ФОТС-II-2 выполняются по листам 81, 82

3.407-123				
Фундаменты под унифицированные опоры, ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработчик	Григорьев		Григорьев	
Проверен	Сатникова		Сатникова	
Рук. гр.	Пинчук		Пинчук	
Эксперт	Соколов		Соколов	
Эк. спец.	Штин		Штин	
Зав. НИИ	Курносков		Курносков	
Фундаменты на трещиноватой пл. слое с металлическими оголовокми				Лит. р
Образец установки фундаментов под опору П110-4				Лист 84
Энергосетьпроект Северо-Западные отделение г. Ленинград				

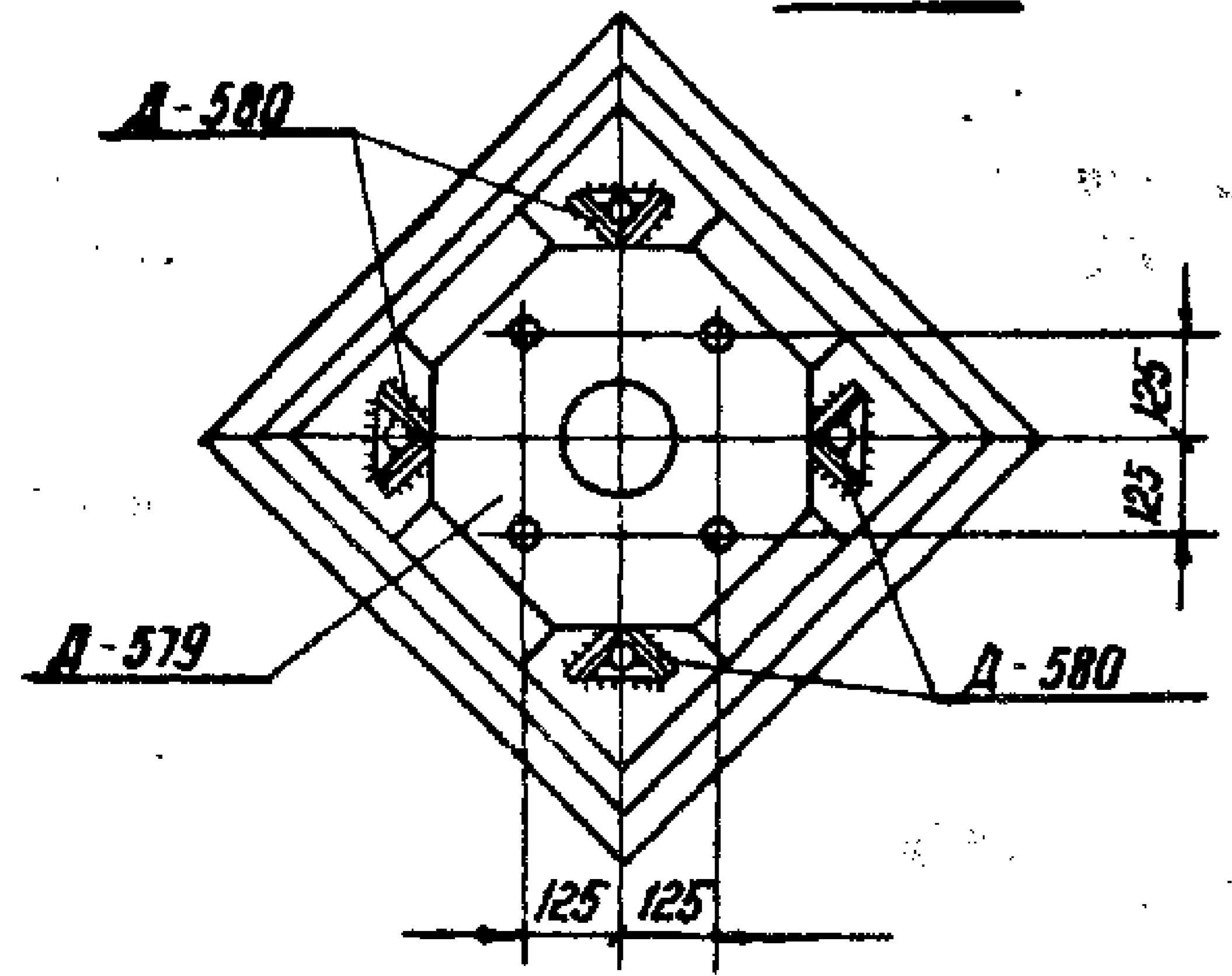
ФОТС-І-4



Б-Б



А-А



Работать совместно с листом 86.

Л. А. Погода
Листы в диме
ФАС-81

					3.407-123		вып. 3		
					Фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий				
Изм.	Лист	И докум.	подпись	дата	Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовокми.	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Сригорьев	<i>[Signature]</i>			р	85		
Провер.		Сотникова	<i>[Signature]</i>		Фундаменты типов ФОТС-І-4, ФОТС-ІІ-4. Геометрические размеры, армирование.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Рук. гр.		Пичун	<i>[Signature]</i>			Север-Западное отделение			
Ин. спец.		Самолов	<i>[Signature]</i>			Ленинград			
Гл. спец.		Штин	<i>[Signature]</i>						
Заб. н.п.к.		Курнасов	<i>[Signature]</i>						

сф-355-03

3.407-123

Типовые решения

Шиб. л. подл. Подпись и дата 9/3/85 г. № 86

Спецификация арматуры

Наимен. эл.-та	Эскиз	№ поз.	Сечение мм	Длина стержня мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса кг	
							поз.	всех
Отдельные стержни		355	φ28AIII	3435	1	3.4	15.5	15.5
		356	φ28AIII	макс. 3185	1	3.9	17.8	17.8
		357	φ10AII	1890	1	1.9	1.2	1.2

Ведомость марок и № листов

Наименов. эл.-та	Наименование марок	Кол. шт.	Масса в кг			№ листов	Примечание	
			поз.	всех	эл.-та			
Фотс-I-4	Д-575	4	6.2	24.8	239.6	87		
	Д-579	1	138	138		---		
	Д-580	4	3.4	13.6		---		
	Отдельн. стержни	355	4	15.5		62.0	86	
		357	1	1.2		1.2	---	
Фотс-II-4	Д-575	4	6.2	24.8	251.2	87		
	Д-579	1	138	138		---		
	Д-580	4	3.4	13.6		---		
	Отдельн. стержни	356	4	17.8		71.2	86	
		357	3	1.2		3.6	---	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты

Наименов. эл.-та	Арматура		Закладные детали						Анкерные болты		Общая масса кг
	Класс AI	Класс AIII	BCT3						BCT3		
			φ10	φ28	δ=40	δ=25	δ=20	δ=16	δ=12	L10*8	
Фотс-I-4	1.2	62	49.2	36.4	8.0	4.0	52.4	9.6	12	4.8	239.6
Фотс-II-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. эл.-та	Бетон		Сталь			Содержание арматуры кг/м³	Масса эл.-та т
	Марка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали		
			Класс AI	Класс AIII			
Фотс-I-4	200	0.06	1.2	62	159.6	16.8	40
Фотс-II-4	200	0.22	3.6	71.2	159.6	16.8	50

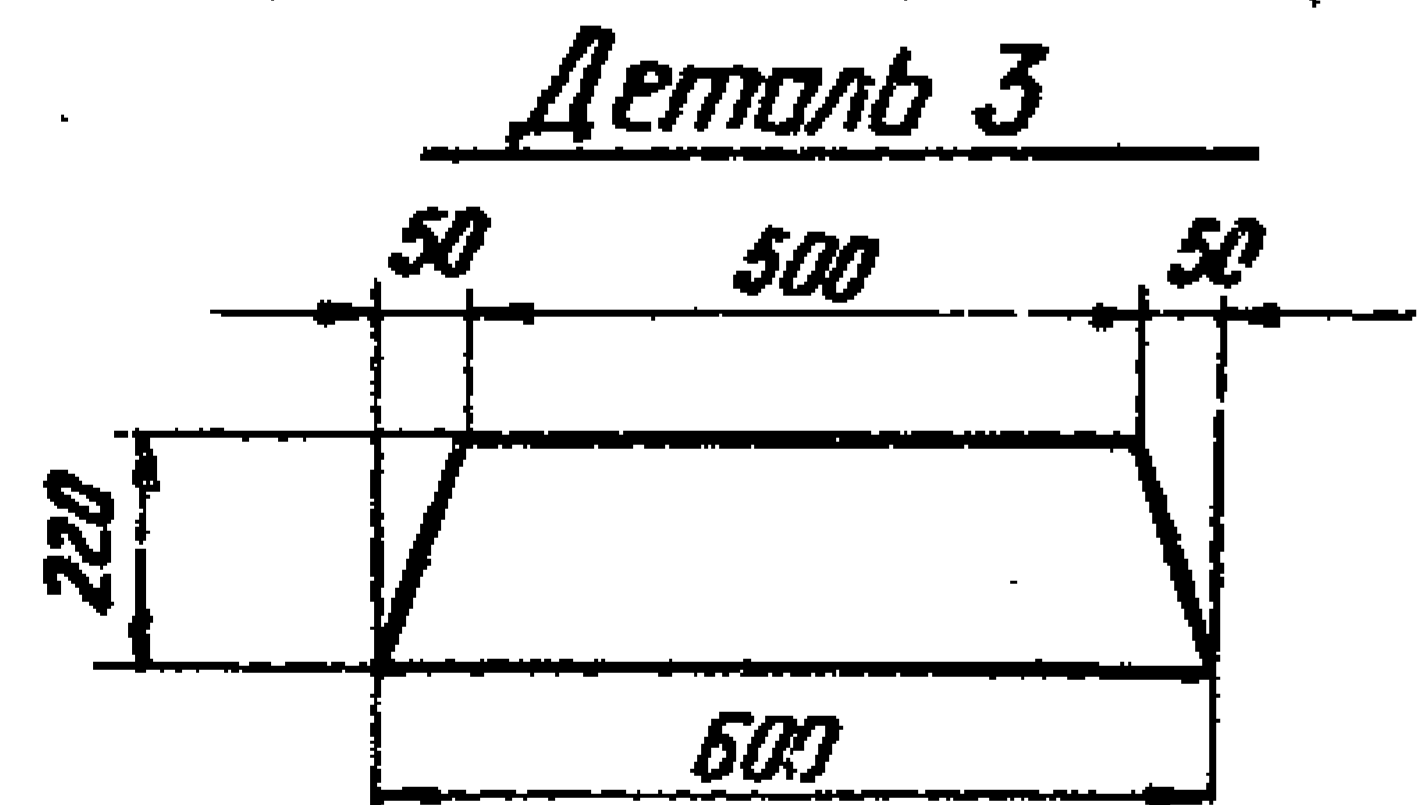
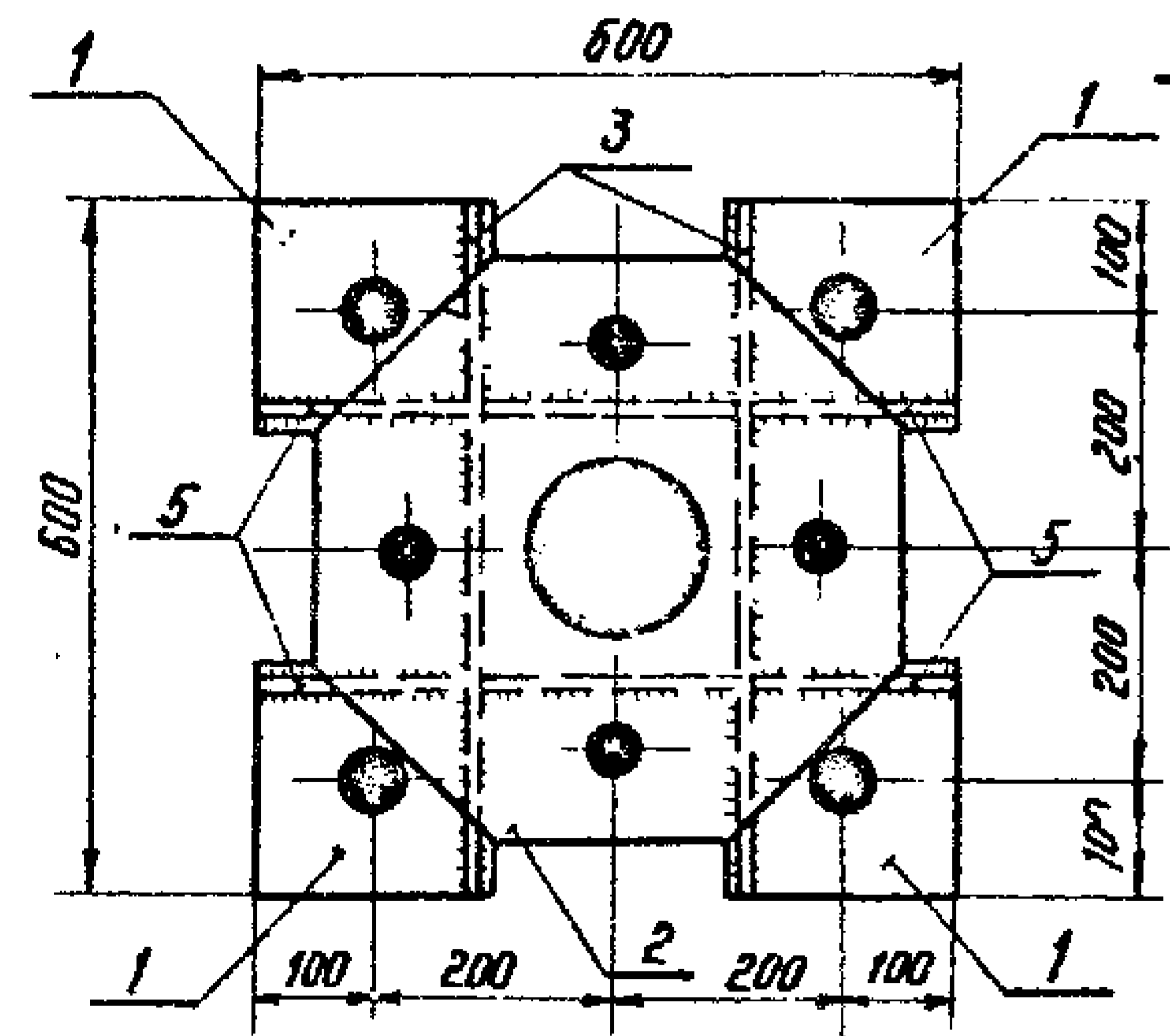
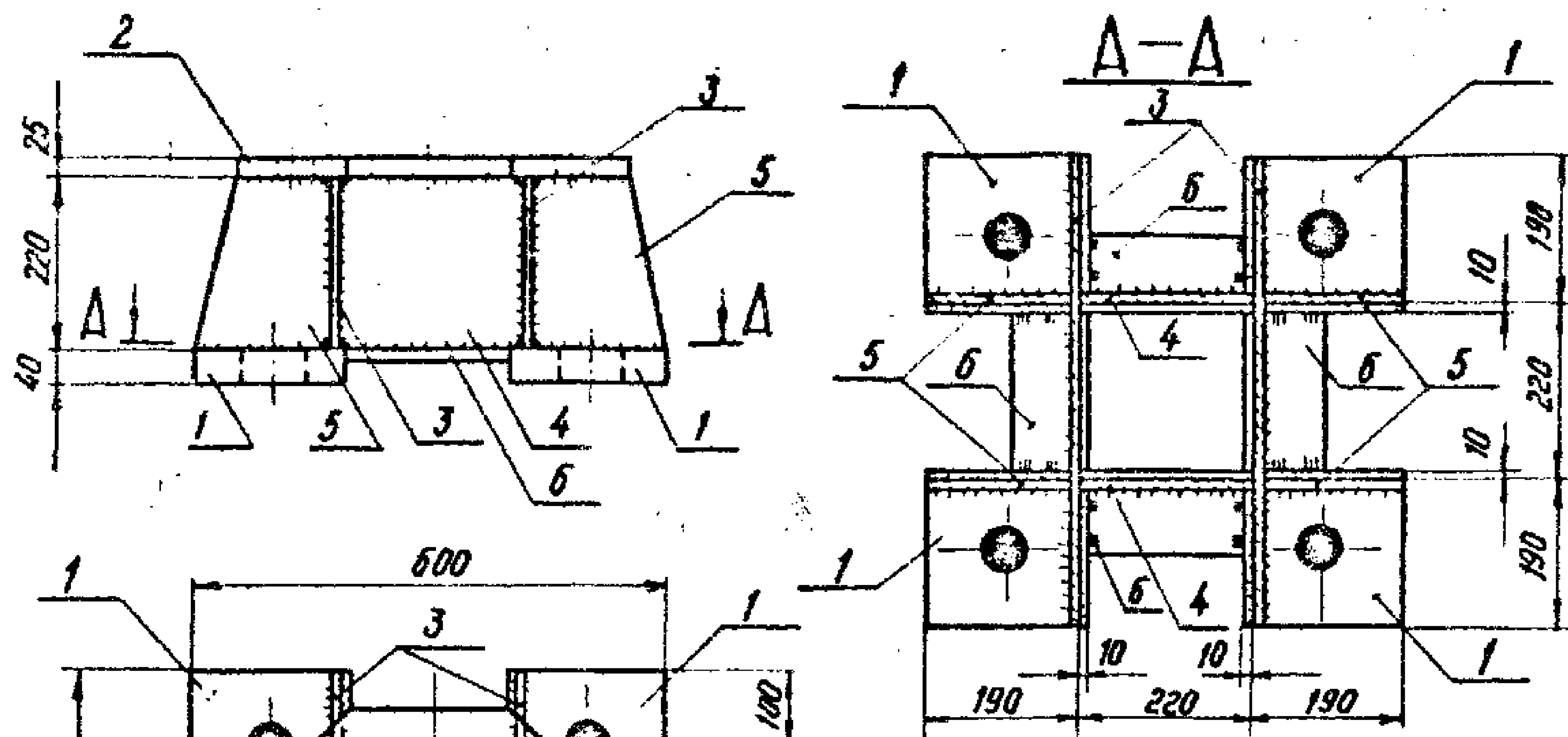
Примечания:

- Оголовок марки Д-579 устанавливается на цементный раствор марки 150.
- Детали Д-580 привариваются к Д-579 (hш=6мм), анкерующие стержни поз. 355, 356 привариваются к Д-580 hш=14мм, lш=150мм.
- Скважины 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 скважины не менее 60мм. Расход цементного раствора на заливку скважин в зависимости от степени трещиноватости скалы от 0.04м³ до 0.2м³ (при сильно трещиноватой скале) При установке фундамента на очень сильно трещиноватой скале расход раствора определяется пробными заливками.
- Образец установки фундамента под опоры УНО-1, УНО-2 смотри лист 88.

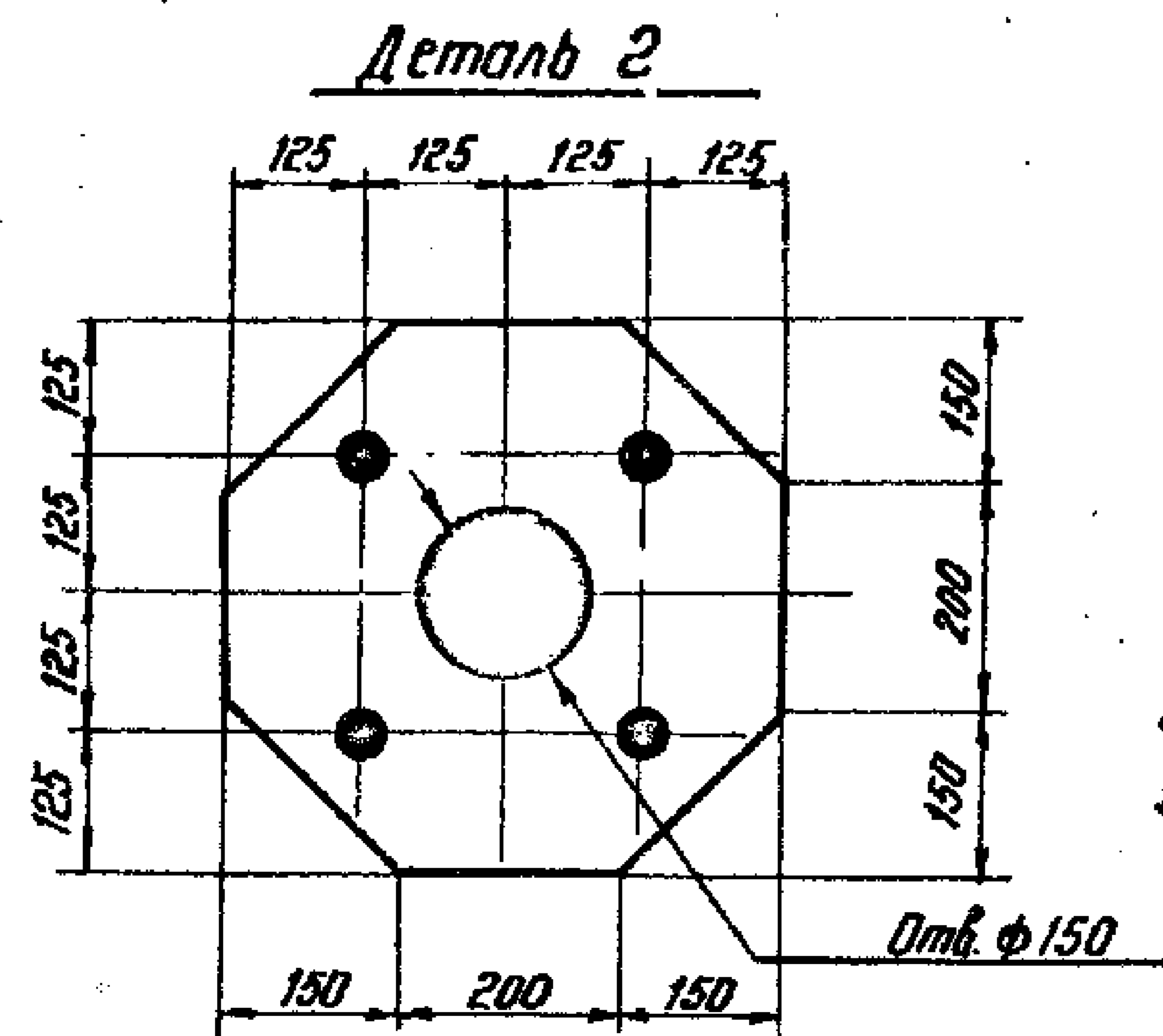
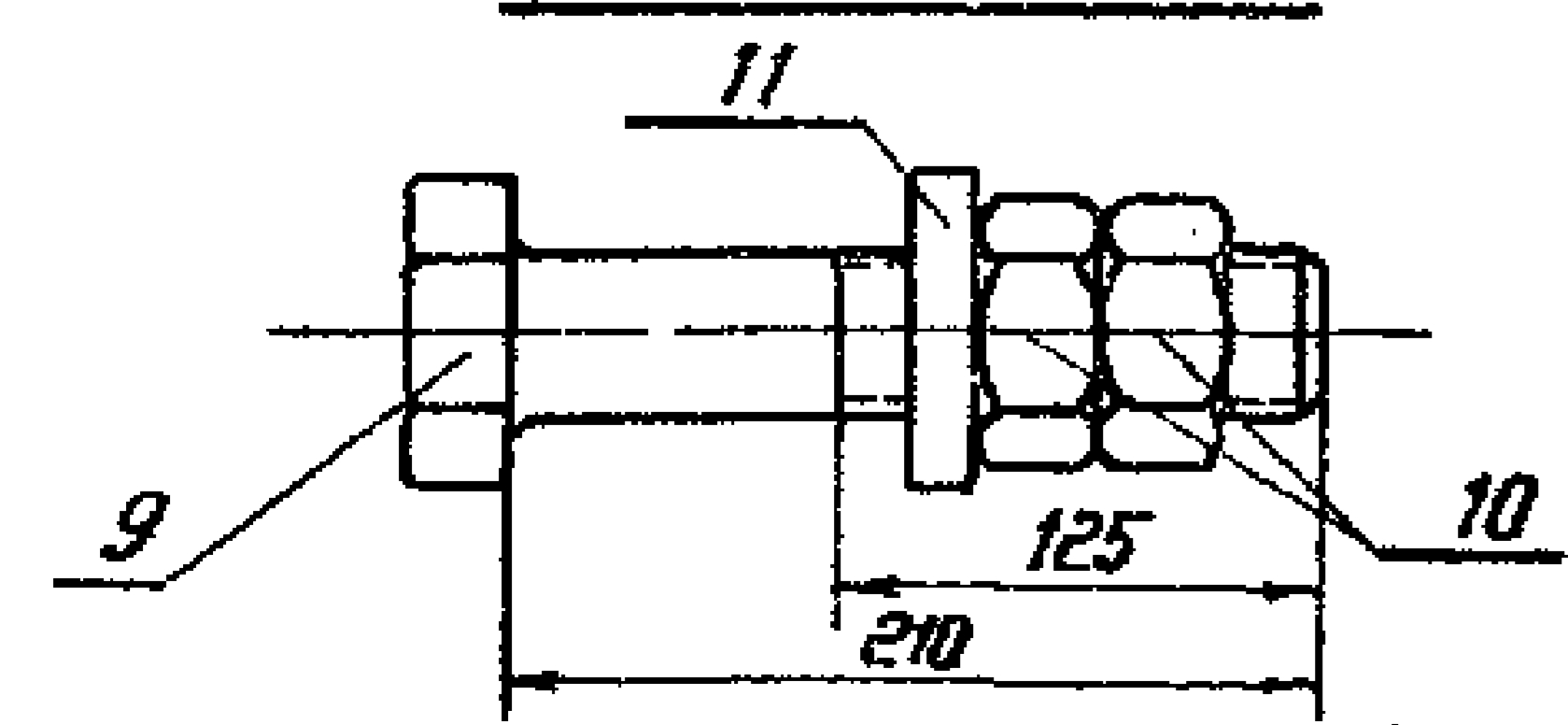
Работать совместно с листом 85.

				3.407-123			Вып.3		
Изм. Лист	№ док.м.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры, бл.35-500кв для особых грунтовых условий					
Разраб.	Свиридов	Фотс		Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками					
Провер.	Сатникова	Лейс		Лит.	Лист	Листов			
Рук.гр.	Панчук	РП		P	86				
Гл.инж.лр.	Соколов	Венд		Фундаменты типов Фотс-I-4 Фотс-II-4. Спецификация арматуры, ведомость марок, выборка стали, расход материалов.					
Гл. спец.	Штин	Венд		Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград					
Заб.мат.кв.	Курнособ	Сивилев							

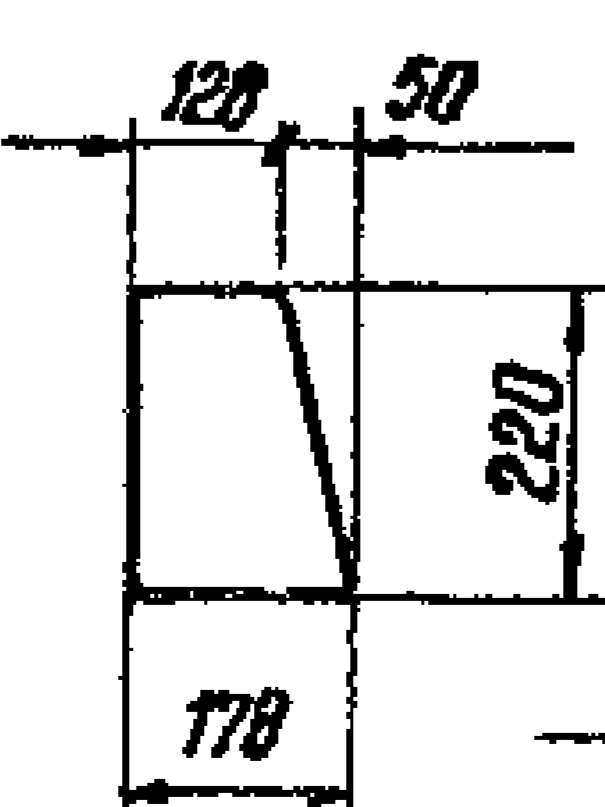
Д-579



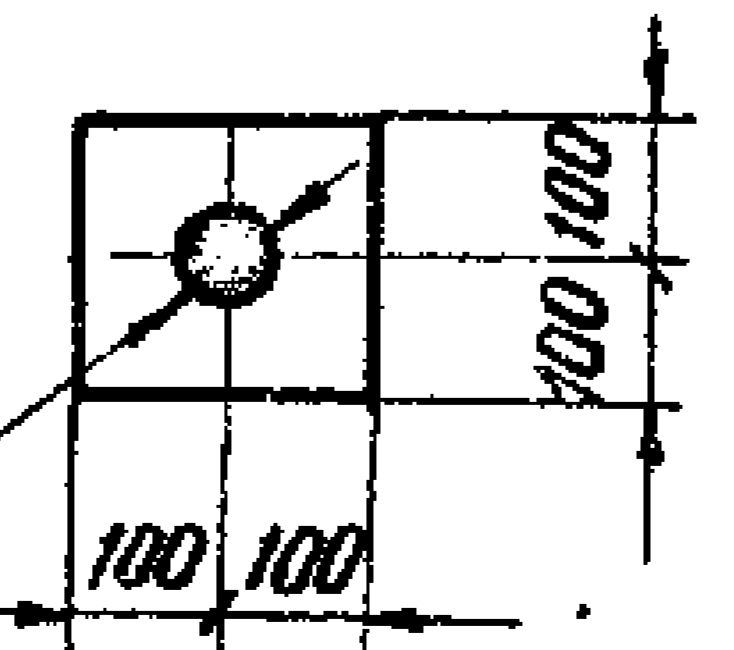
Д-575



Деталь 5



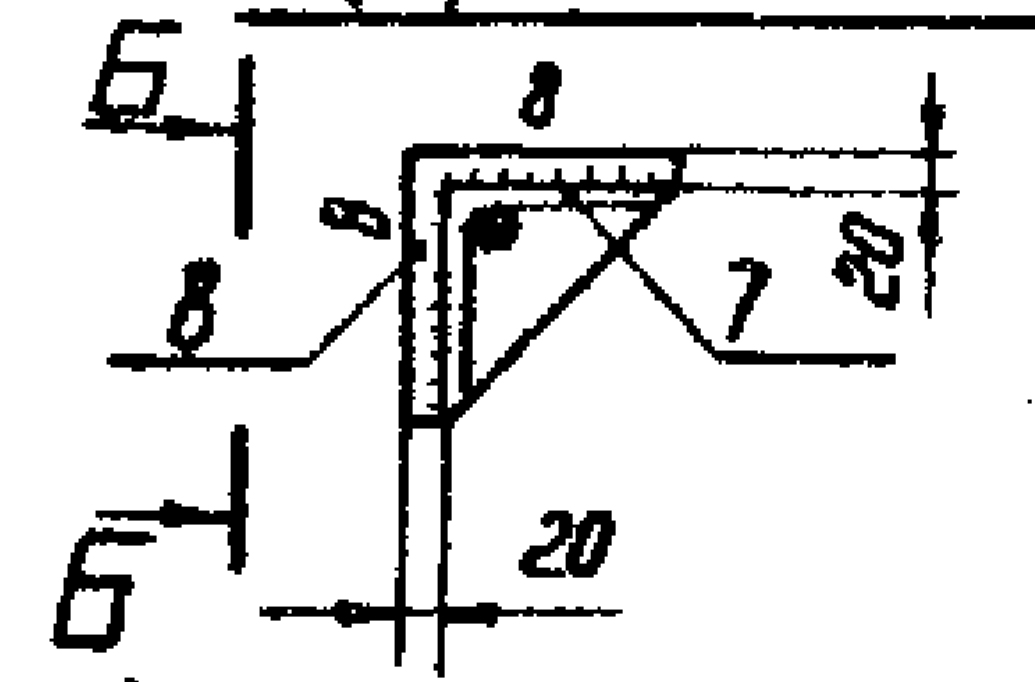
Деталь 1



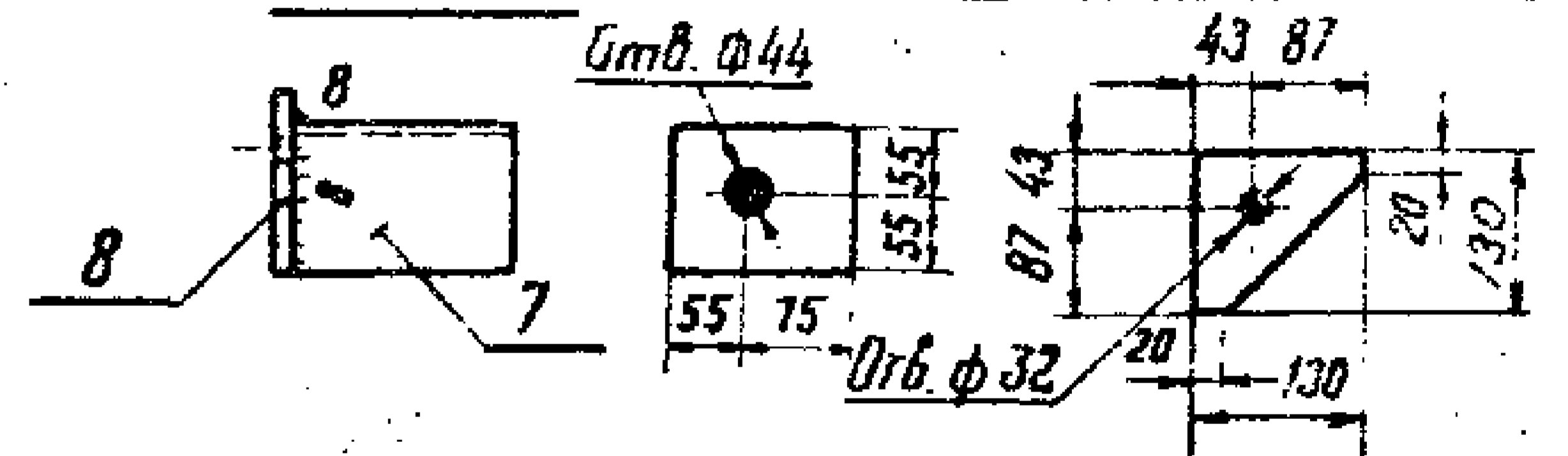
Спецификация

Марка	МН Дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				т	н	поз	всех	парти	
Д-579	1	— 200×40	200	4	—	12.3	49.2	138.0	
	2	— 500×25	500	1	—	36.4	36.4		
	3	— 220×12	600	2	—	11.4	22.8		
	4	— 220×12	220	2	—	4.6	9.2		
	5	— 178×12	220	4	—	3.2	12.8		
	6	— 100×12	200	4	—	1.9	7.6		
Д-580	7	L 110×8	180	1	—	2.4	2.4	3.4	
	8	— 130×16	130	1	—	1.0	1.0		
Д-575	9	Болт М42	210	1	—	3.0	3.0	6.2	
	10	Гайка М42	—	2	—	0.6	1.2		
	11	Шайба δ=20	130	1	—	2.0	2.0		

Д-580



Б-Б Деталь 11 Деталь 8



Примечание:

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

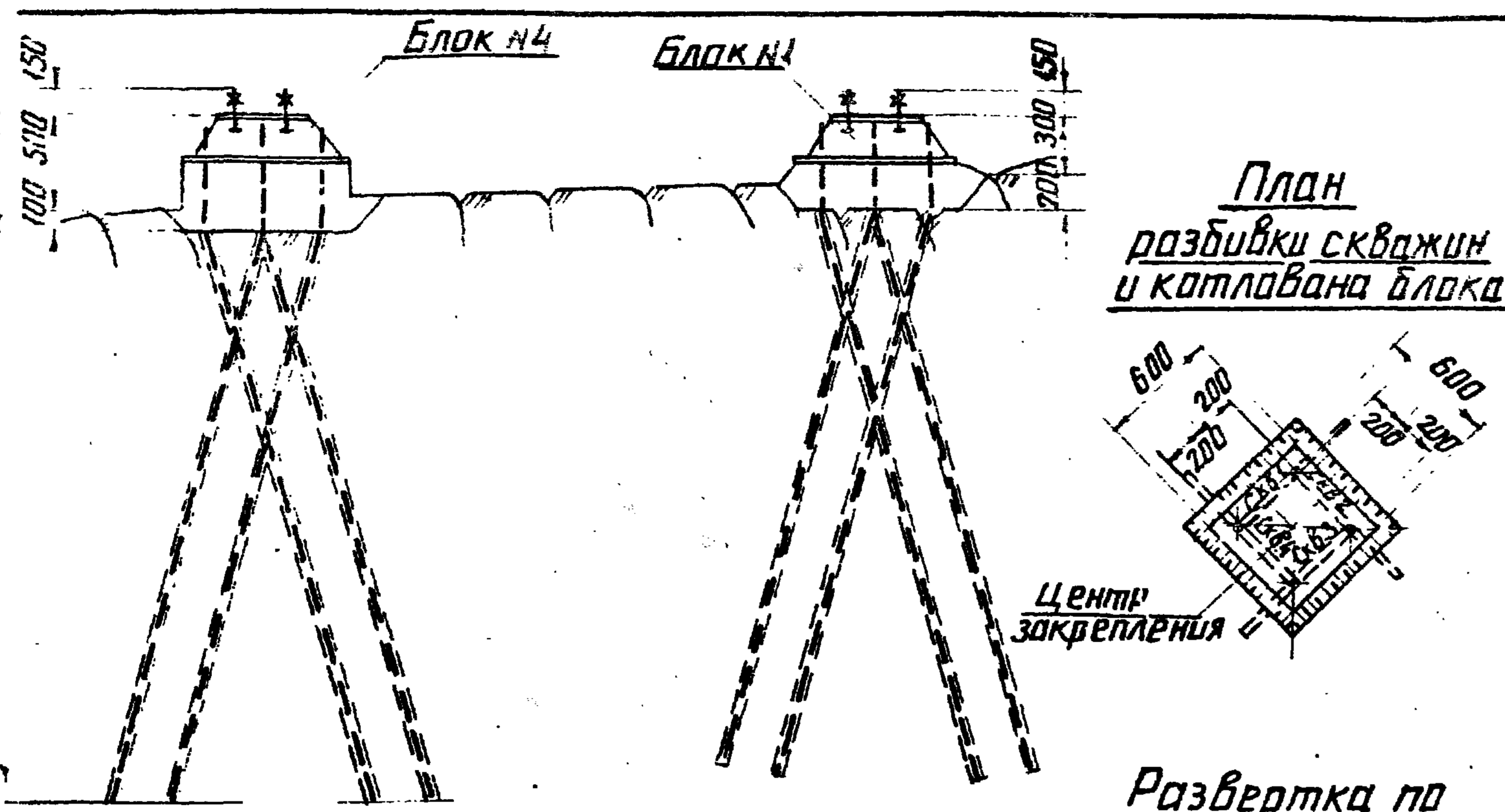
3.407-123

Вып. 3

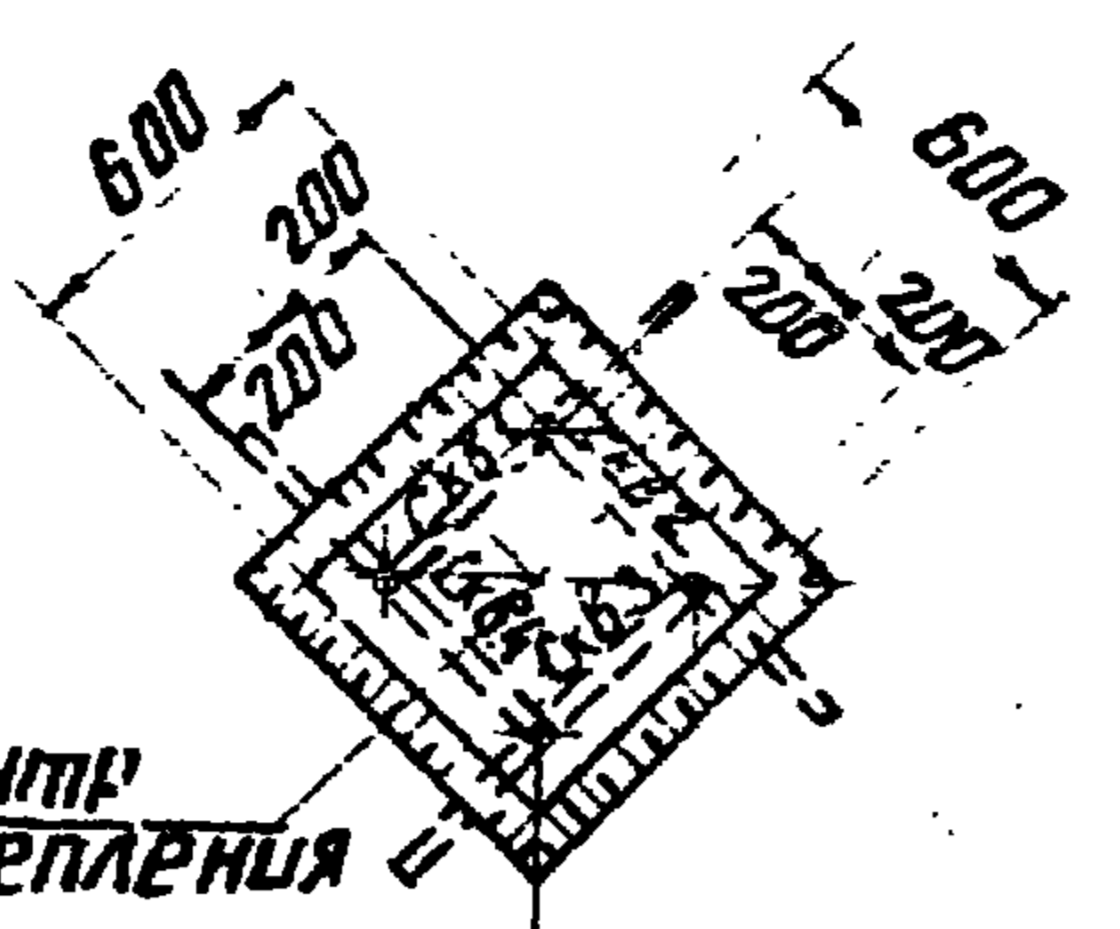
Изм.	Лист	М. докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий		
Разроб.	Провер.	Рук. гр.	Гл. инж. пр.	Гл. спец.	Зав. цехом	Лит.	Лист
Григорьев	Сатникова	Пинчук	Сахолов	Штин	Курносав	Р	87
Фундаменты типа Ф0ТС Закладные детали Марки Д-575, Д-579, Д-580						Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	

сф-355-03

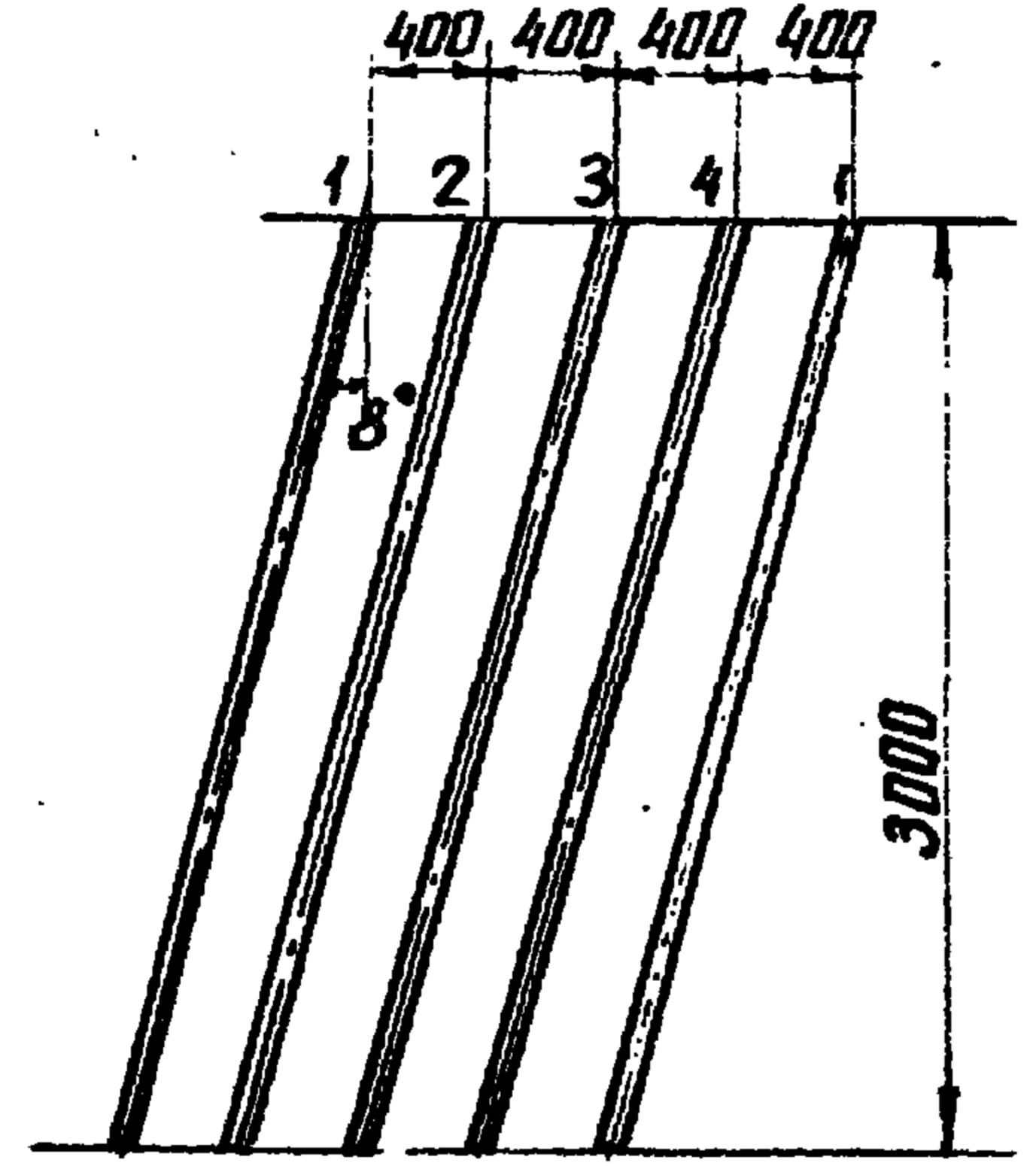
343277-11-89



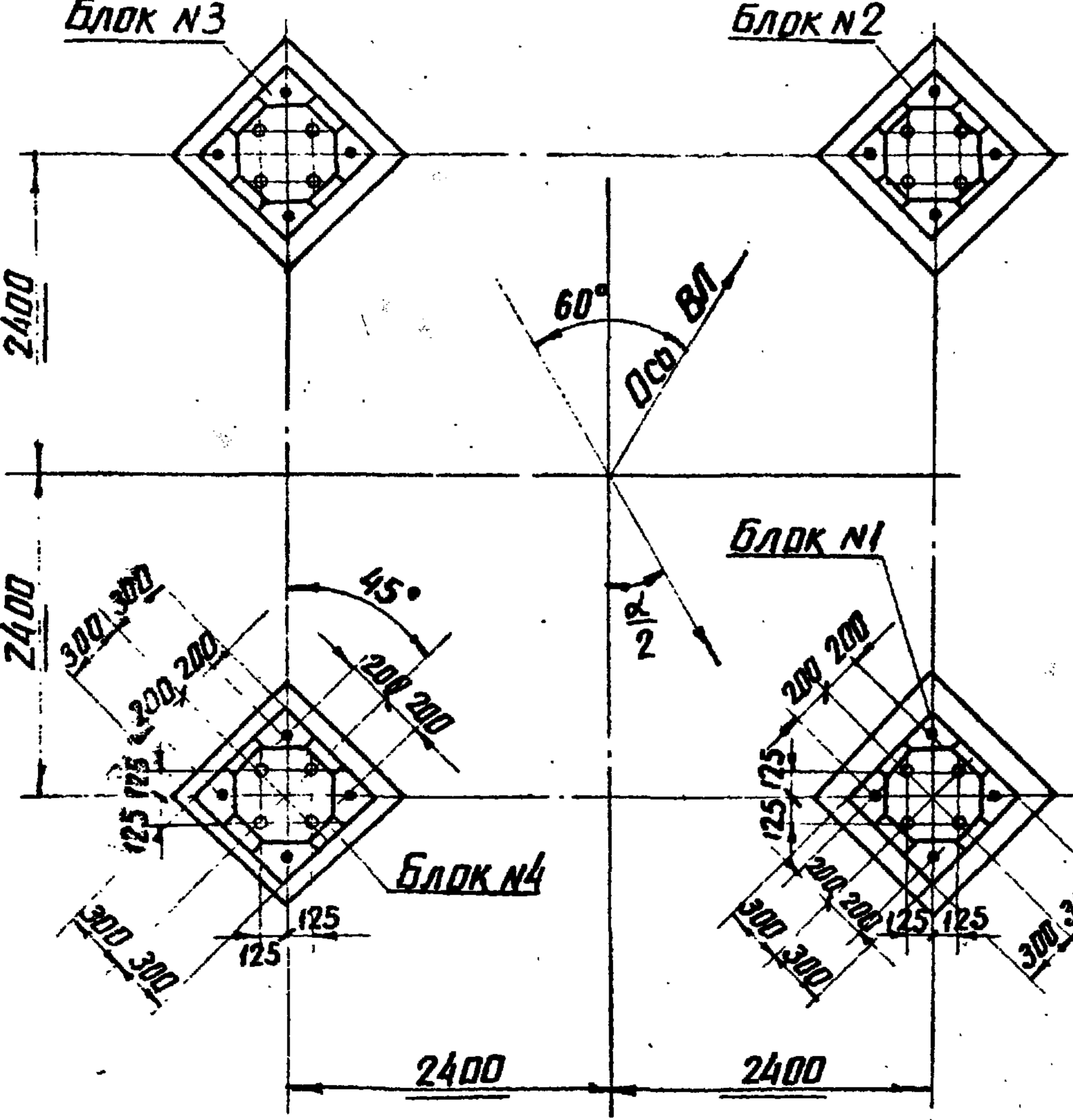
План разбивки скважин и котлована блока



Развертка по скважинам 1, 2, 3, 4



План расположения фундаментов



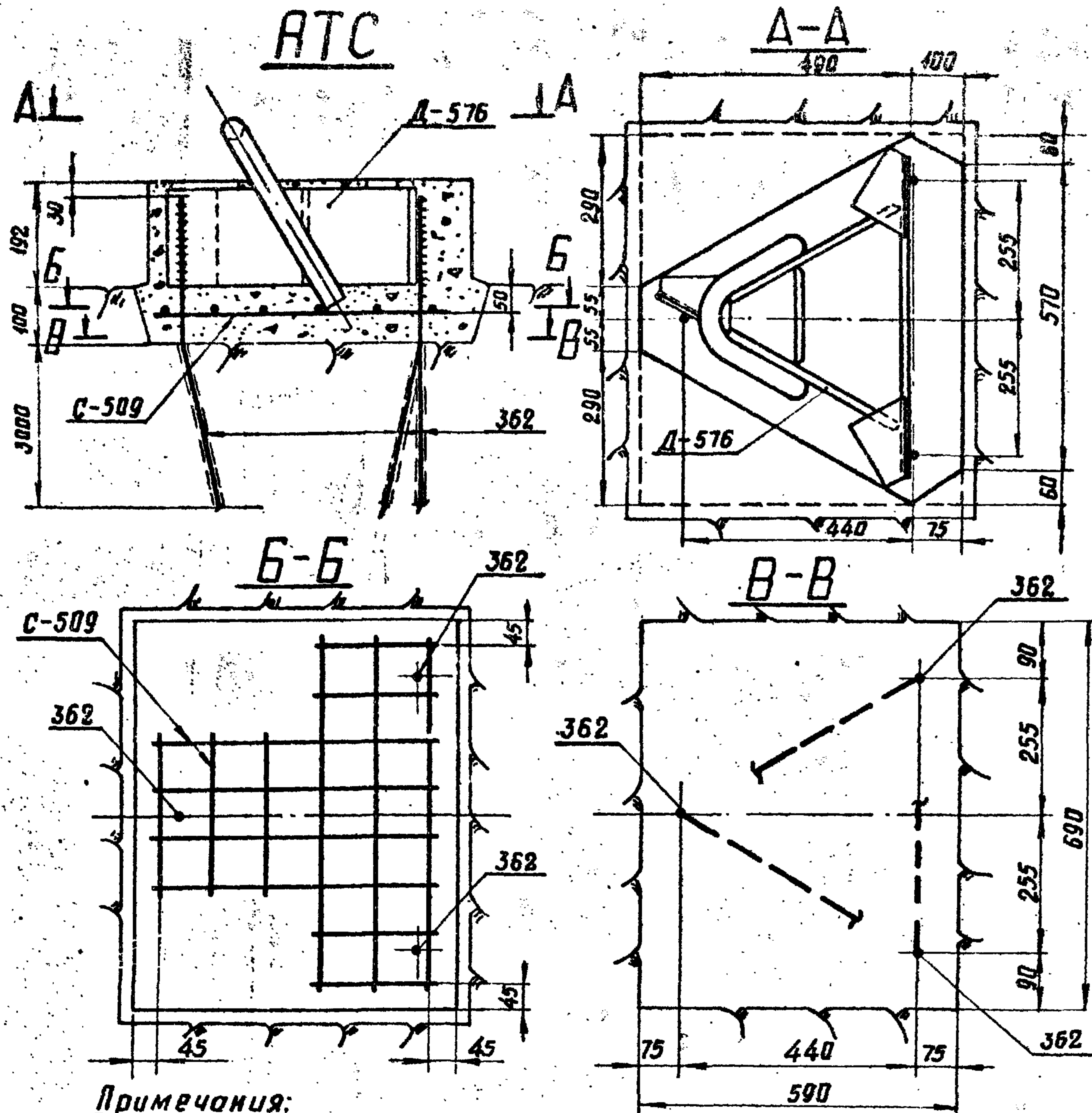
Шифр опоры	Тип пробы	Район, г.о.п.з.	Угол наклона в/л	База опоры А	нн фундамента	Ширина фундамента	Наименов. составного элемента	Кол.		Масса, кг		
								на 1 блок	на опору	на 1 блок	на опору	
У 110-1, У 110-2	АСО - 240	III - IV	60°	4800	1,2	ФФТС-I-4	Д-575	4	8	24.8	43.6	
							Д-579	1	2	13.8	27.6	
							Д-580	4	8	13.6	27.2	
							355	4	8	6.2	24	
							357	1	2	1.2	2.4	
							ФФТС-II-4	Д-575	4	8	24.8	49.6
								Д-579	1	2	13.8	27.6
								Д-580	4	8	13.6	27.2
								356	4	8	71.2	142.4
								357	2	4	3.6	7.2
Итого										981.6		

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и нн опоры	Бетон		Цемент	Арматура	Сталь			Закл. дет.	Всего металла кг
	Марка	Кол. м3			Класс А-III	Класс А-I	Болт М42		
У 110-1	200	0.56	0.8	26.64	9.6	48	19.2	32.0	606.4
У 110-2									981.6

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 развертку см. на данном листе.
 Фундаменты ФФТС-I-4 и ФФТС-II-4 выполняются по листу 85.

				3.407-123		Вып. 3	
изм/лист	№ докум	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры 8Л 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Разроб.	Сотникова	Война		Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками		Лит.	Лист
Провер.	Пинчук	РЗР				Р	88
Рук. гр.	Пинчук			Образец установки фундаментов под опоры У 110-1, У 110-2		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный отдел Ленинград	



Примечания:

1. Деталь Д-576 приваривается к анкерующим стержням поз.362 Вш-14 мм, Вш-150 мм.
2. Скважины под анкерующие стержни имеют глубину заложения 3.0 м, угол наклона к вертикали 10°, направление в плане указано в разрезе В-В. 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.
3. Образец установки фундамента под опору П220-1 см. лист 91

Спецификация арматуры

Наимен. эл-та	Эскиз	НН поз.	Сечение мм	Длина стержня мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса кг	
							1 поз.	всех
отдел. стержни		362	φ 28 А III	3308	1	3.3	15.9	15.9
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

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

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты:

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

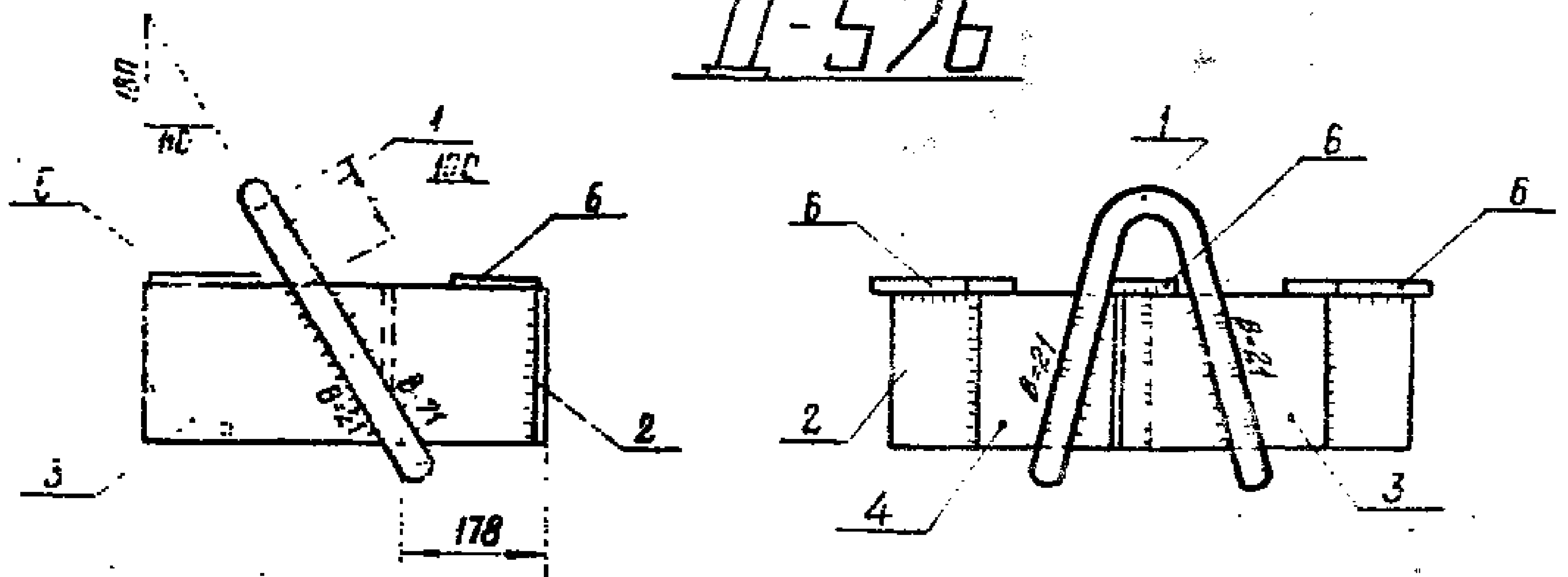
Расход материалов на 1 элемент

Наимен. эл-та	Бетон		Сталь, кг				Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та т
	Мар-ка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали			
			Класс А-III	В Ст 3	Класс А-I В Ст 3	В Ст 3		
АТС	200	0.08	50.2		40.4	9.5	58	

Инд. и подл. Подпись и дата 06/32м-28.91

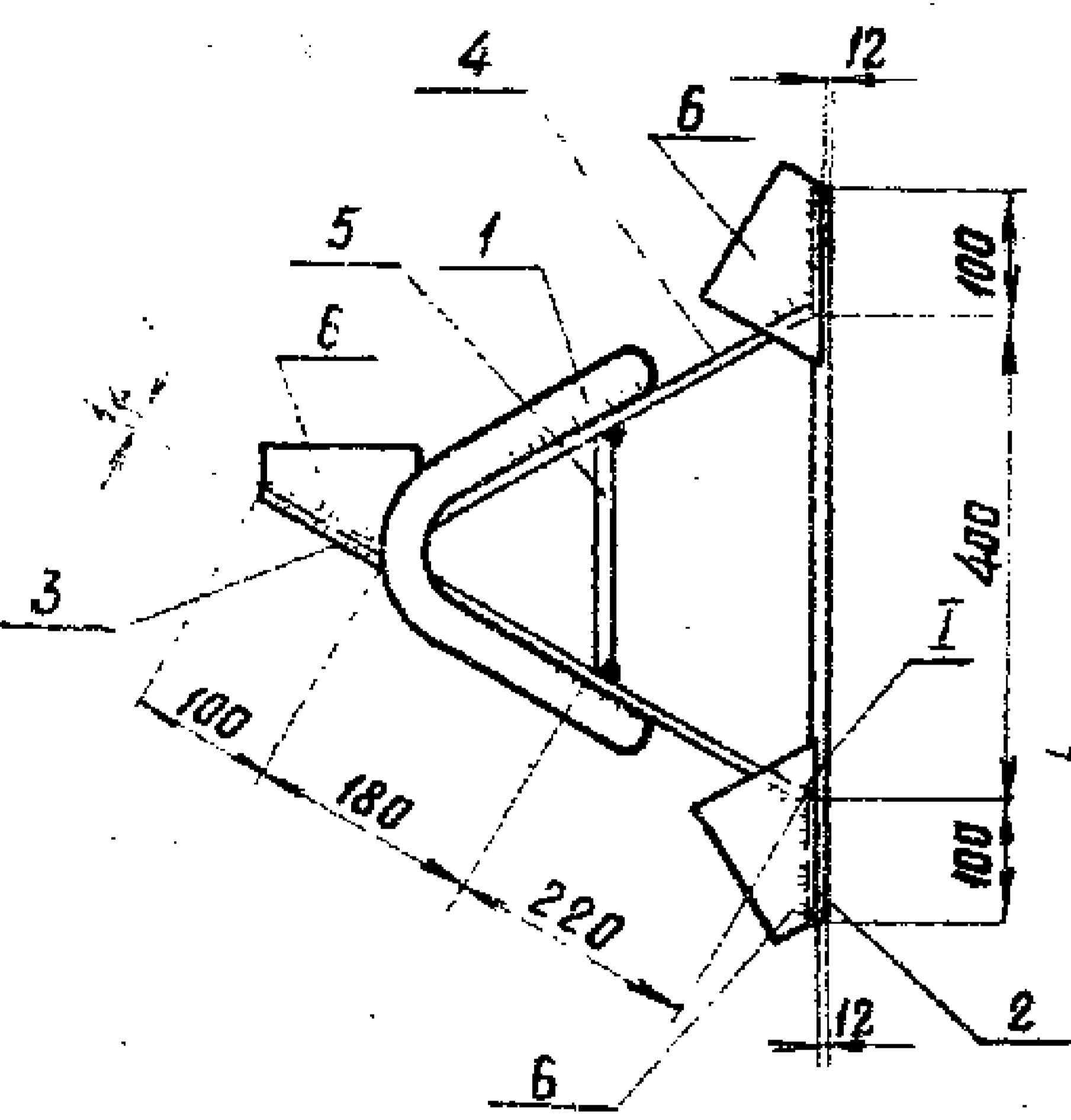
				3.407-123			Вып. 3			
				фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.						
Изм.	лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками.			Лист	Лист	Листов
Разраб.	Григорьев							ρ	89	
Провер.	Сатникова									
Рук. гр.	Пинчук									
Гл. инж. пр.	Сакалов									
Гл. спец.	Штин									
Зав. н.к.к.с.	Курносав									
					Фундамент типа АТС. Геометрические размеры, армирование.			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Д-576



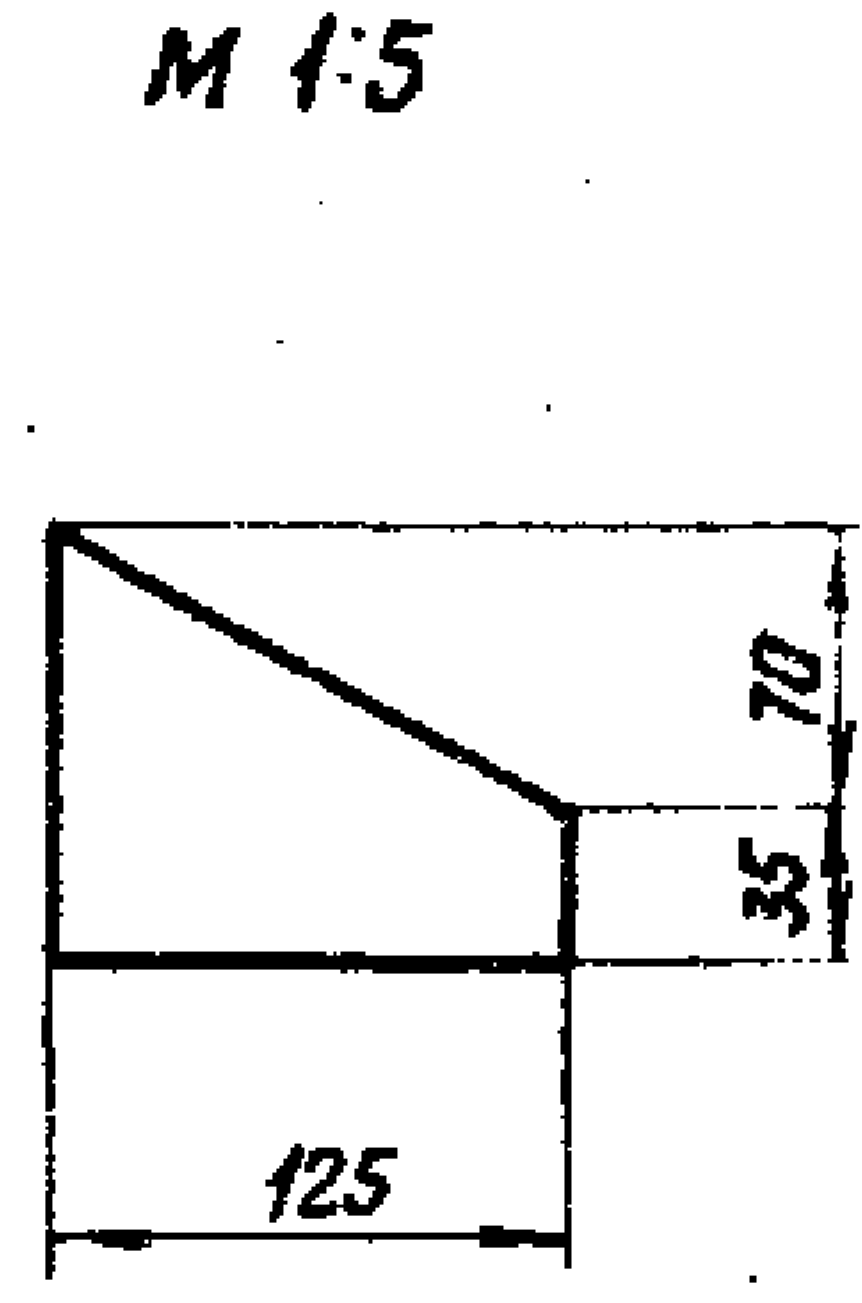
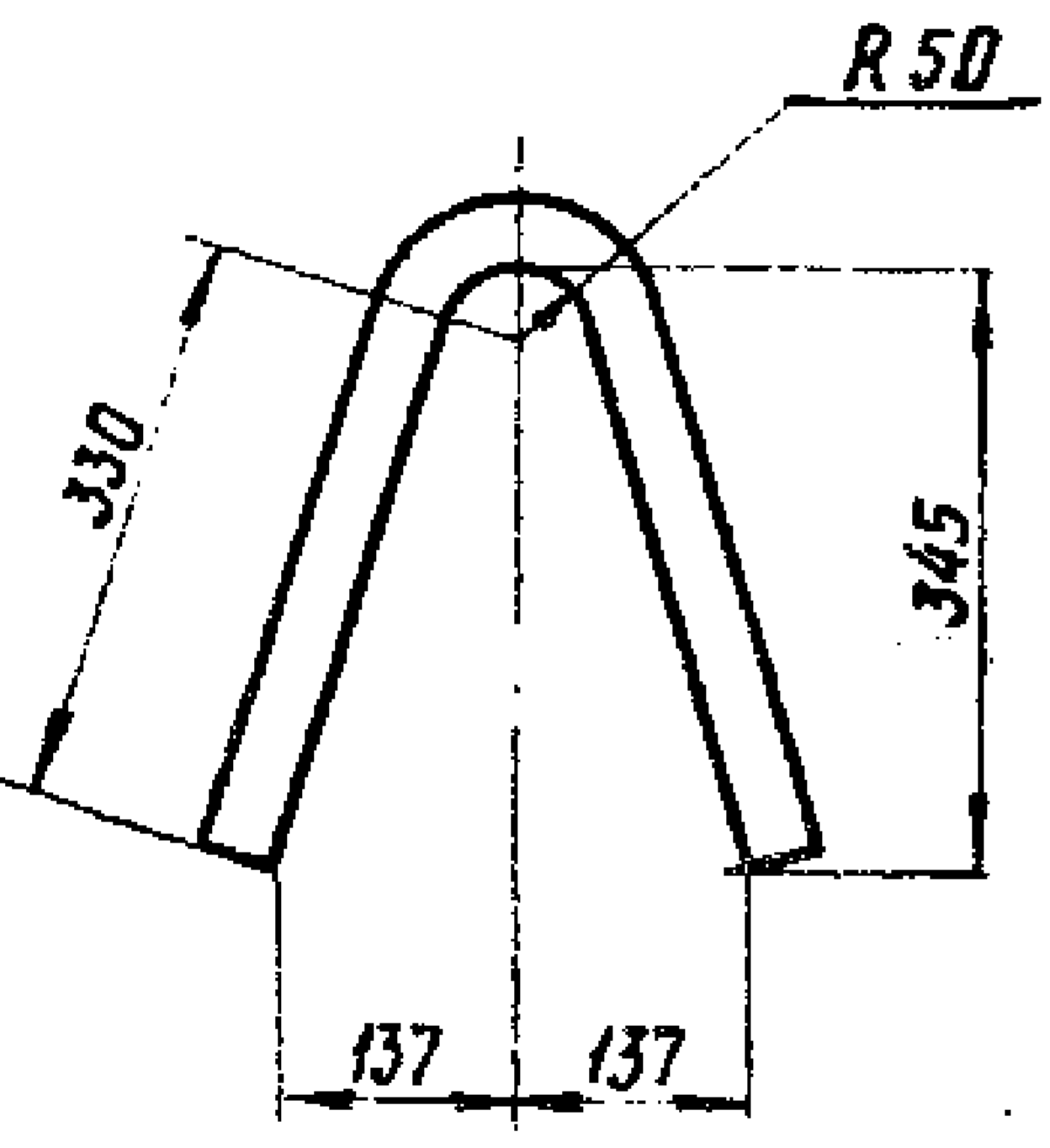
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				т	н	1 дет.	всех	Марки	
Д-576	1	• φ42	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		



Деталь 1

Деталь 6

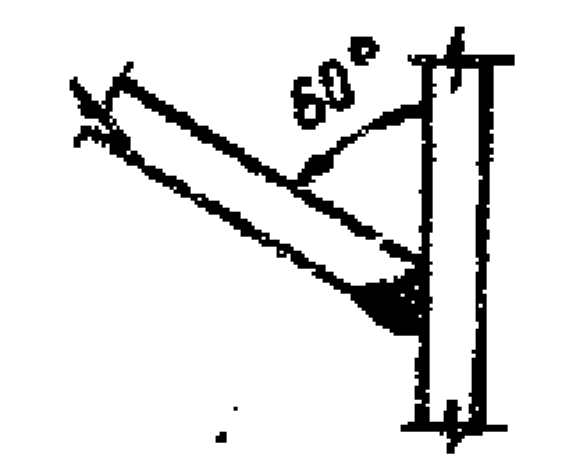


Примечание:

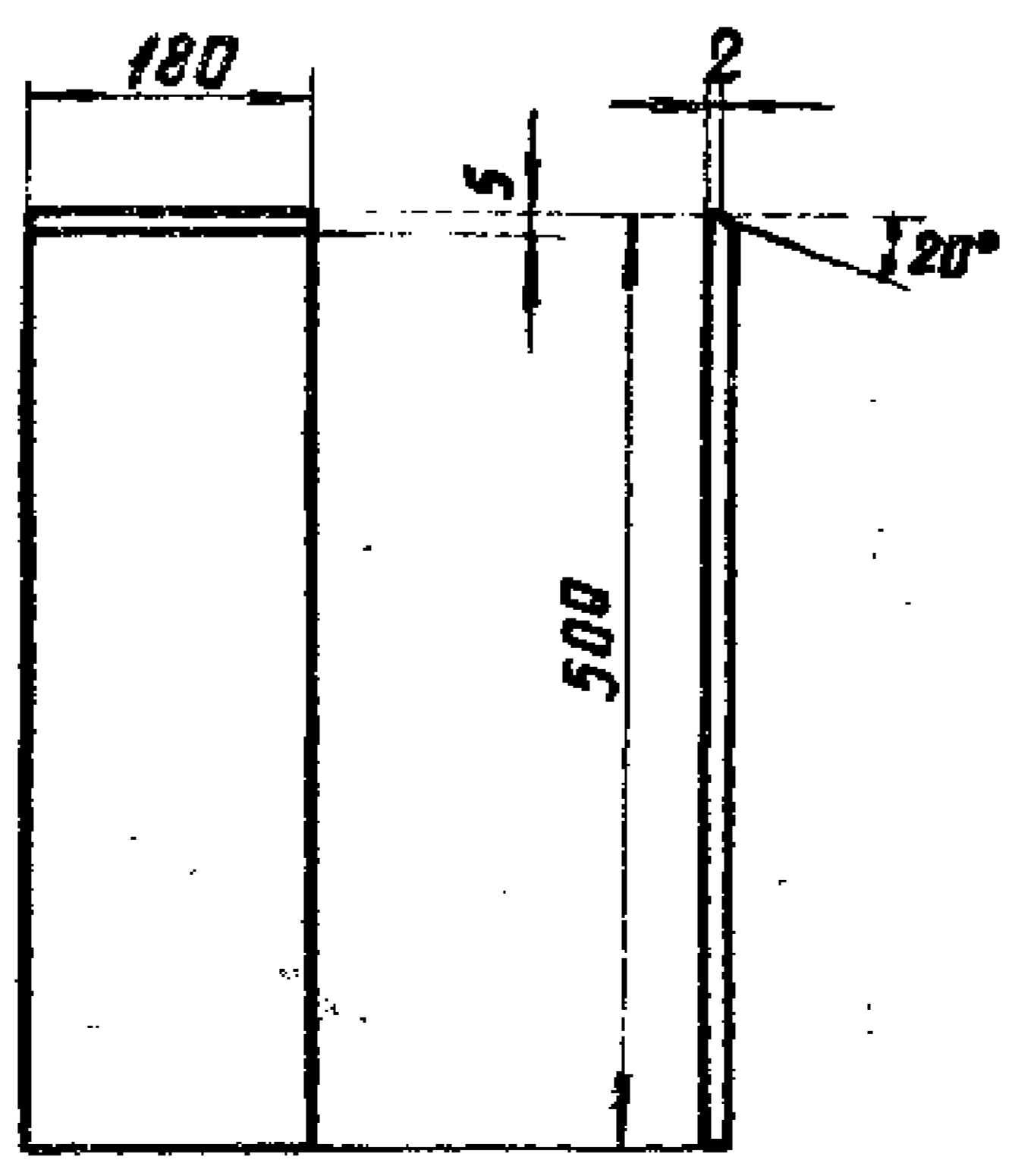
1. Все швы $h=10$ мм, кроме оговоренных на чертеже
2. Электроды типа Э42 А, ГОСТ 9467-75.

Узел I

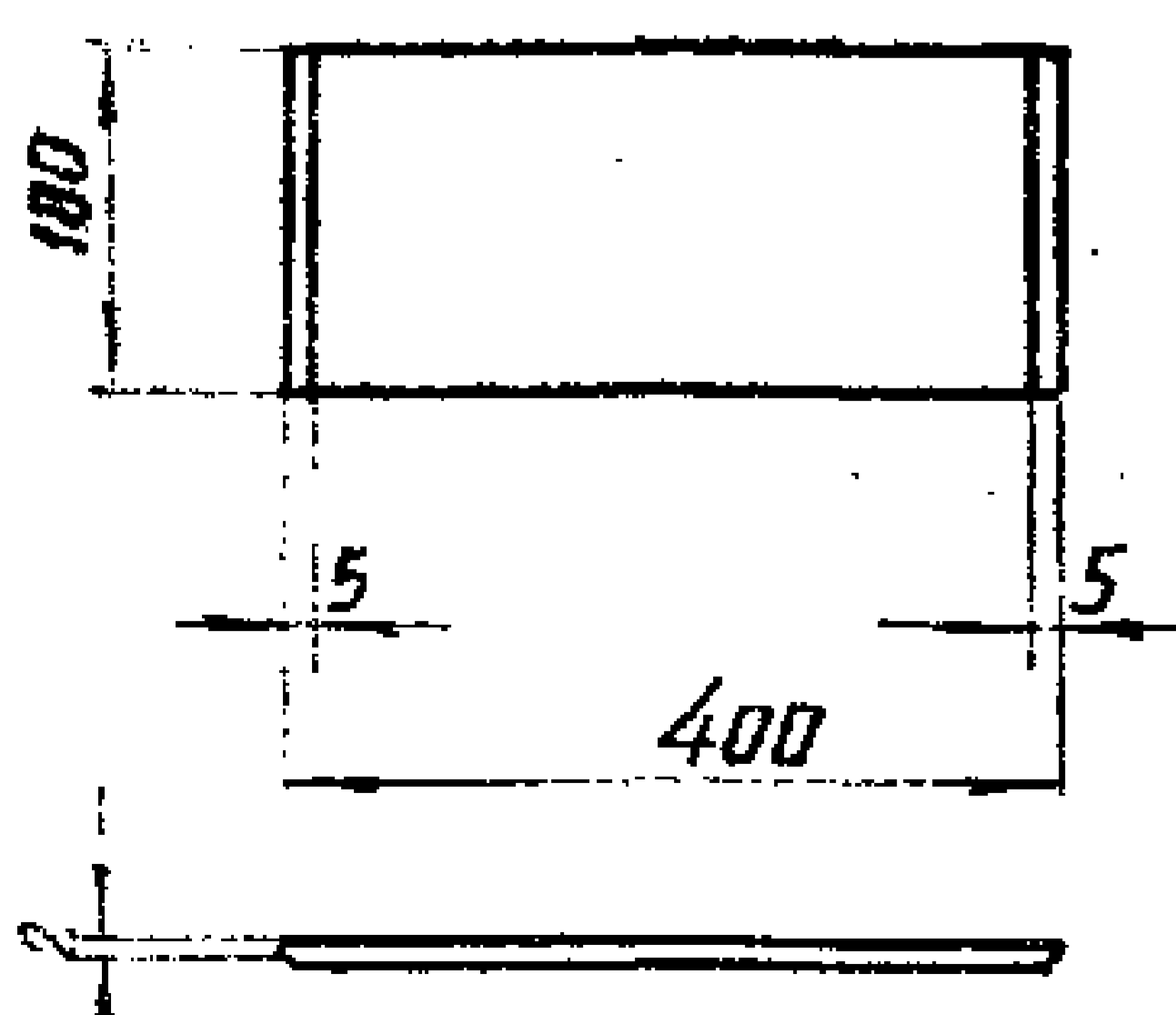
(деталь 4 условно не показана)



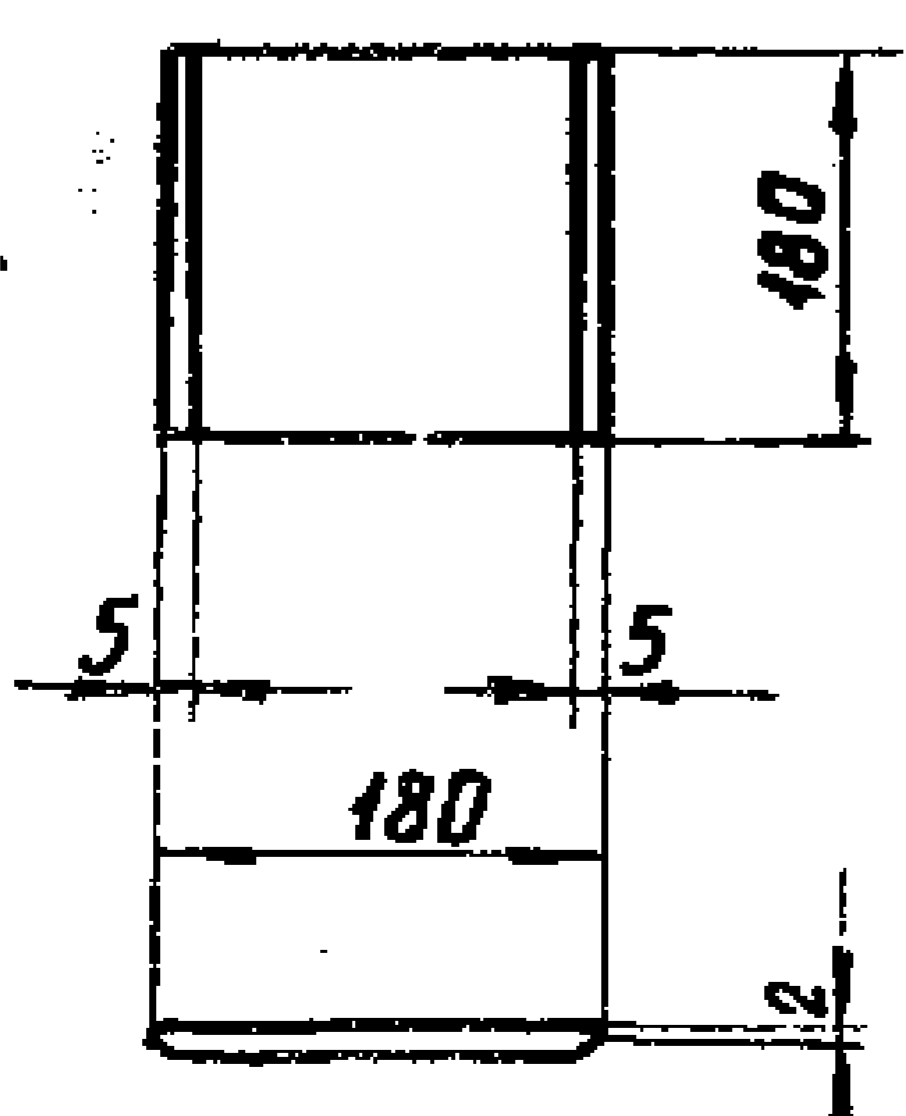
Деталь 3



Деталь 4



Деталь 5

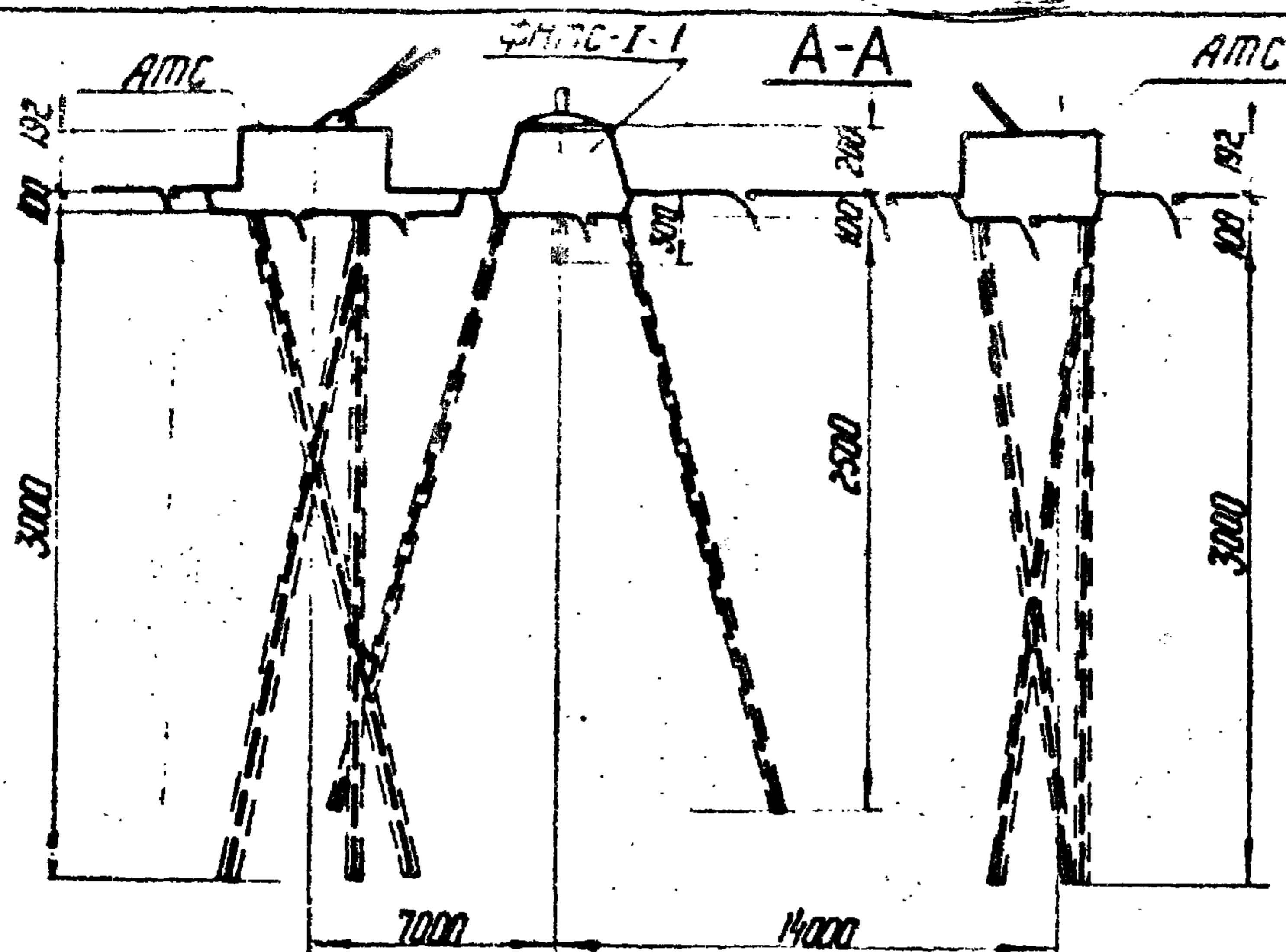


				3.407-123			Вет. 3				
изм.	лист	№ докум.	подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий						
Разраб.	Григорьев	Григорьев			Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками.				Лит.	Лист	Листов
Пробер.	Сатникова	Сатникова							Р	90	
Рук. зр.	Пинчук	Пинчук									
Гл. инж. пр.	Саколов	Саколов									
Гл. спец.	Штин	Штин									
Заб. инж. экз.	Курносав	Курносав									

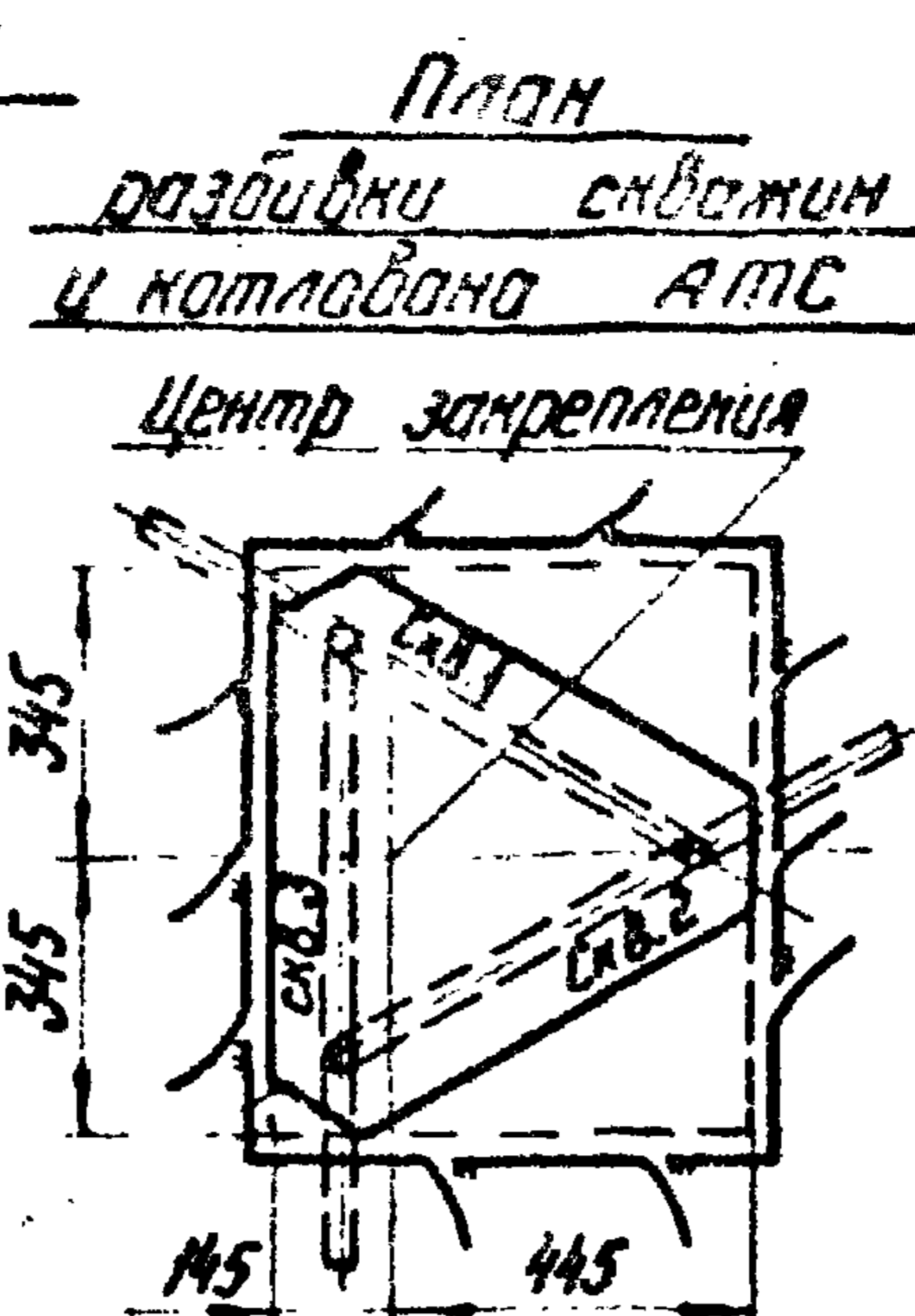
сф-355-03

Копировал: безупрочно формат 12

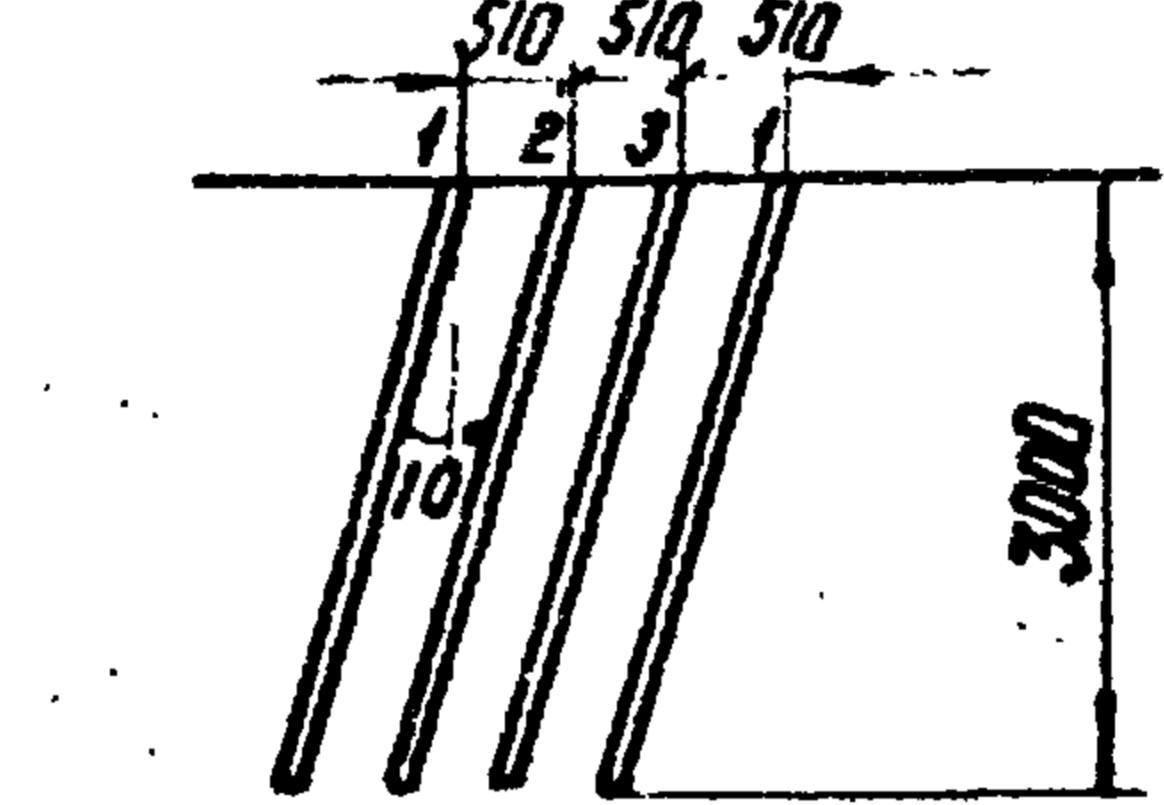
3.407-123



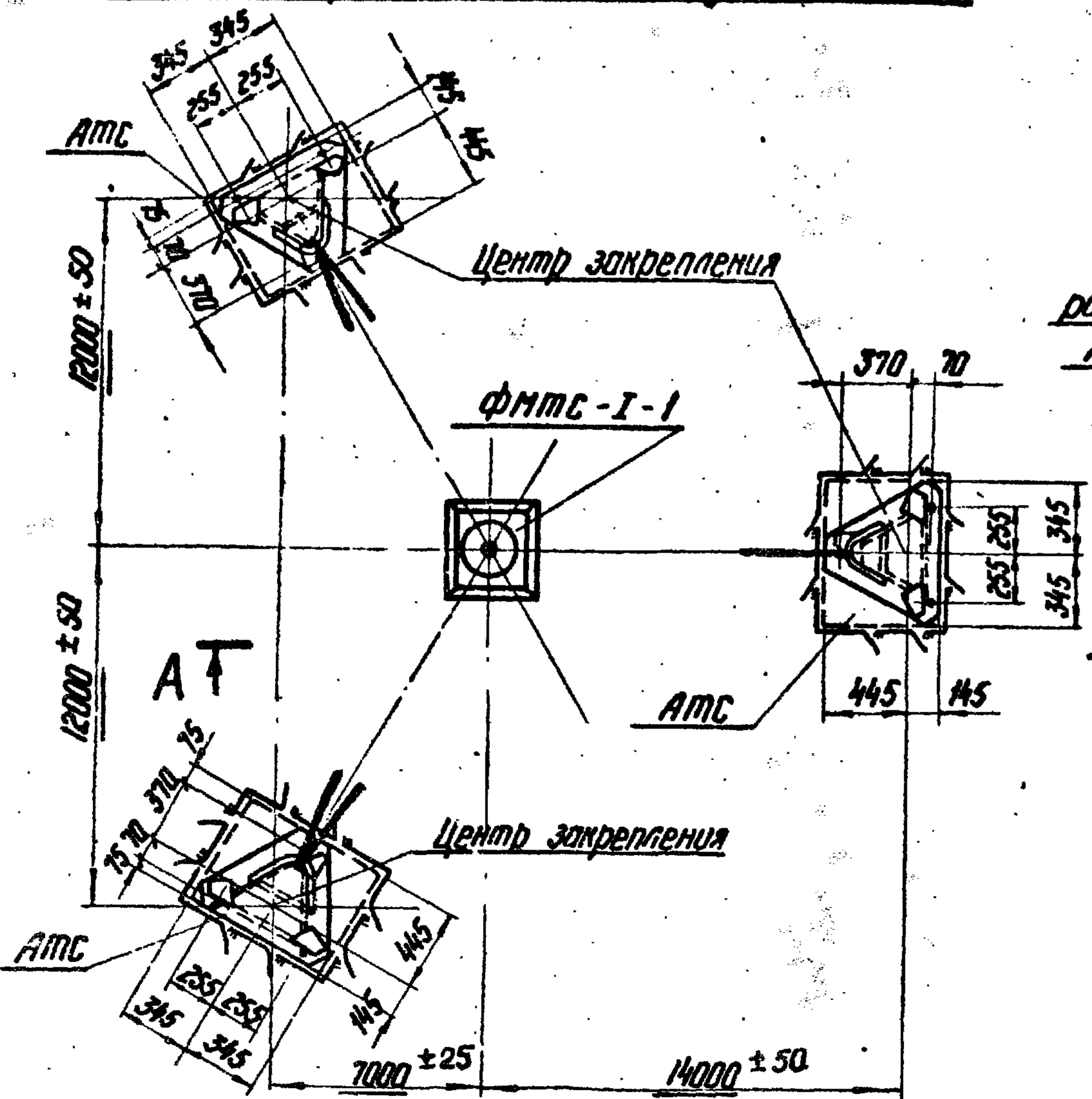
План расположения фундаментов



План разбивки скважин и котлована АТС



План разбивки скважин и котлована ФМТС-I-1



Шифр опоры	Тип привода	Разом гололеда	Угол подвеса	База опоры А	Шифр фундамента	Кол. на опору	Наименов составного элемента	Мол			Итого
								но 1	но 2	но 3	
П220-1	АСО-300, АСО-400	I-IV	0°	-	ФМТС-I-1	1	Д-113	1	1	3	3
							347	3	3	1.2	1.2
							350	4	4	26.4	26.4
							Д-576	1	3	49.9	149.7
							С-509	1	3	2.5	7.5
362	3	9	47.7	143.1							
Итого:											300.0

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и № опоры	Бетон		Центр. разб. м	Сталь					Всего металло.
	Мар. ко	Кол. м³		Арматура		Закладные детали			
				Класс А-III	Класс А-I	Класс А-I	Класс А-I	В см 3	
П220-1	200	0.5	0.41	177.0	1.2	7.0	28.5	132.2	307.7

Примечания:

- Производство работ по устройству закрепления, допуски на установку элементов конструкций, указания о материалах см. по яснительную записку листы 56, 57, 59, 61, 63.
- Под каждую оттяжку 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.

Исполнение решения

Шифр подл. Подпись и дата
9142-м-93

				3.407-123		Вып. 3				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры в Л 35-500 кВ для особых грунтовых условий					
Разраб.	Григорьев	Физ			Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками			Лит.	Лист	1/91
Провер.	Сотникова	Сейс						Р.	91	
Рук. гр.	Пинчук	БТ								
Гл. инж. пр.	Соколов	Демид			Образец установки фундаментов под опоры П220-1			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕК Север-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.	Штин	Демид								
Зав. н.к.э.с.	Курнособ	Демид								

СФ-377-83