Типовые решения

3.407 - 123

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

Выпуск 4

Анкерующие и коробчатые фундаменты

сф-355-04
Шифр - 6.7

Типовые решения

3407 - 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 4

Разработаны
Северо-Западным отделением
института „Энергосетьпроект"
Минэнерго СССР

сф-355-04

Главный инженер /И. Носов/
Главный инженер проекта /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

NN п/п	Наименование	Номер листа	Стр.
1	Обложка	—	—
2	Титульный лист	—	1
3	Перечень листов	1,2	2,3
4	Общая пояснительная записка	3÷5	4÷6
	Анкерующие фундаменты		
5	Пояснительная записка к анкерующим фундаментам	6÷12	7÷13
	1. Назначение, область применения	6	7
	2. Описание конструкций	6, 7	7, 8
	3. Материалы конструкций	8, 9	9, 10
	4. Требования по изготовлению, приемке, транспортировке и складированию конструкций	9, 10	10, 11
	5. Организация работ по устройству закреплений	10	11
	6. Указания по подбору фундаментов	11	12
	7. Технико-экономические показатели анкерующих фундаментов	11	12
	8. Обзорные листы	12	13
6	Фундамент АФ1	13	14
7	Фундамент АФ2	14	15
8	Фундамент АФ3	15	16
9	Фундамент АФ4	16	17
10	Фундамент АФ5	17	18
11	Фундамент АФ6	18	19
12	Свая А 50-Н-3-2	19	20
13	Свая А 50-Н-3-4	20	21
14	Свая А 50-Н-3-4т	21	22
15	Свая А 50-ВП-3-2	22	23
16	Свая А 50-ВП-3-4	23	24
17	Свая А 50-ВК-3-2	24	25
18	Свая А 25×12-4	25	26
19	Свая С 25-5	26	27
20	Свая С 25-5. Спецификация и таблицы расхода материалов	27	28
21	Каркасы К-500, К-501, К-506, К-507 Отдельные стержни 300, 302, 303	28	29
22	Каркасы К-502, К-503. Сетка С-500 Закладная деталь Д-588	29	30

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 /

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Инж. конс.		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

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

Лит.	Лист	Листов
Р	1	

Перечень листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

3.407-123

Типовые решения

Инв. N подл. | Подпись и дата | 9432тг-IV-3

сф-355-04 Копир. Кома формат 12

Перечень листов

№№ п/п	Наименование	Номер листа	Стр.
23	Закладные детали Д-503 ÷ Д-505	30	31
24	Закладная деталь Д-500	31	32
25	Закладные детали Д-507, Д-204	32	33
26	Закладная деталь Д-508	33	34
27	Закладные детали Д-509, Д-510, Д-591	34	35
28	Металлические детали Д-592, Д-593.	35	36
29	Узел приварки деталей Д-593 к сваям А50-Н-3-2, А50-Н-3-4, А50-Н-3-4т	36	37
	Коробчатые фундаменты		
30	Пояснительная записка к коробчатым фундаментам.	37 ÷ 45	38 ÷ 46
	1. Область применения, описание конструкций	37	38
	2. Материалы конструкций	38	39
	3. Конструктивные требования по изготовлению коробчатых фундаментов.	39, 40	40, 41
	4. Производство работ	41	42
	5. Указания по подбору коробчатых фундаментов	41 ÷ 43	42 ÷ 44
	6. Технико-экономические показатели коробчатых фундаментов	44	45
	7. Обзорные листы	45	46
31	Фундамент СКФ-1	46	47
32	Фундамент СКФ-2	47	48
33	Фундамент СКФ-3	48	49
34	Фундамент СКФ-4	49	50
35	Фундаментные секции КФ-1В, КФ-1	50	51
36	Армирование фундаментных секций КФ-1В, КФ-1	51	52
37	Фундаментные секции КФ-2В, КФ-2	52	53
38	Армирование фундаментных секций КФ-2В, КФ-2	53	54
39	Сетки С-170, С-171. Отдельные стержни 153, 154	54	55
40	Сетки С-172, С-173. Отдельный стержень 155	55	56
41	Закладные детали Д-118 ÷ Д-120	56	57
42	Закладные детали Д-121, Д-122	57	58
43	Вариант фундамента СКФ-3 с болтовым соединением фундаментных секций	58	59
44	Металлические детали Д-123 ÷ Д-125	59	60

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	8732-70*
5915-70*	10180-74	19281-73	10602-72

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

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

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

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

1. Буронабивные фундаменты, обсаженные и с полностью обсаженной.
2. Круглые фундаменты, установленные в сборные котлованы большого диаметра.
3. Новые типы свай и свайных ростверков.
4. Специальные конструкции и схемы закреплений железобетонных опор, в том числе:
   - закрепления с помощью тяжей
   - сваи с зацепами
   - фундаменты плитного типа
   - телескопические фундаменты
   - закрепление с помощью тросовых вертикальных растяжек
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 „Анкерующих и коробчатых фундаментов".

					3.407-125		Вып. 4
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 для особых грунтовых условий		
						Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.	Лапицкий					Р	3	
Гл. инженер	Сергеев				Общая пояснительная записка	Энергосетьпроект Ленинградское отделение	
Гл. спец.	Шинин						
Инженер	Куликов						

сф-355-04

3.407-125

Типовые решения

Подпись и дата

Инв. N подл. 9632-ТП-Б-5

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 E02Д 5/00, 5/22 ÷ 5/66, 27/00 ÷ 27/16, 27/42, 27/50; E04C 3/30; E04H 12/00.

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

в) Венгрия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г и библиографические патентные бюллетени на 1966, 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, 1966-1974гг и бюллетени с №1 по №6 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., 1968-1975гг 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:

а) авторское свидетельство №531744
„Способ изготовления предварительно напряженных трубчатых элементов."
Заявитель – СЭП „Энергосетьпроект"
Авторы: А.С. Соколов и С.А. Штин.

б) Заявка № 2087007/33
Заявитель – СЭП „Энергосетьпроект"
Авторы: Ю.А. Габлия, А.И. Курносов и И.Ш Штина
По данной заявке имеется решение Госкомитета по делам изобретений и открытий от 7 января 1977 г о выдаче авторского свидетельства.

в) авторское свидетельство № 231389
„Опора линии электропередачи высокого напряжения"
Заявитель – СЭП „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 – СЭП „Энергосетьпроект"
Авторы: Б.М. Пинчук, А.С. Соколов

Общие выводы. типовые решения „Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий" инв. № 9432 тм выпуск 1-5 обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии
Выписку составила
14 июня Ка... Р.Т Поплевская

Выписка
из патентного формуляра инв. № 9432тм-6.
Типовые решения „Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий."
Данный проект обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.
В разработанном проекте все заглубные 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.
Выписку составил
14 июня 1977г. Ка... Р Т Поплевская

3.407-123 Вып. 4 Лист 5
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
сф-355-04

Типовые решения
3.407-123
Инв. № подл. | Подпись и дата
9432тм-Т-7

Пояснительная записка к анкерующим фундаментам

I Назначение. Область применения.

Разработанные в настоящем выпуске типовых решений анкерующие фундаменты предназначены в основном для закрепления металлических опор ВЛ, устанавливаемых в болотистых и других слабых или пучинистых грунтах, мало пригодных для устройства традиционных закреплений с применением грибовидных подножников, а также для случаев, когда нерационально применение традиционных свайных фундаментов.

Кроме того, анкерующие фундаменты, отличающиеся, благодаря рациональной работе ненарушенной структуры грунта, повышенной несущей способностью и позволяющие максимально индустриализовать работы по устройству закреплений, могут быть в ряде случаев с успехом применены взамен традиционных закреплений и в обычных грунтовых условиях.

II Описание конструкций

Разработанные в настоящем выпуске анкерующие фундаменты состоят из комплекта центральных стоек-свай (обычно по одной под ногу опоры) и клиньев (по 2-4 на одну стойку), а также навесных металлических деталей для пропуска клиньев и специальных болтов для их крепления (за исключением случаев, когда клинья пропускаются через специальные отверстия в стойке).

А. Сваи-стойки

Выполненные из вибрированного железобетона сваи имеют один типоразмер А50-3 (сечение 50×50 см и длину 3,4 м) и 6 марок, отличающихся способом крепления и направлением установки ригелей (эти отличия описываются вторым индексом в шифре - Н, ВН, ВК), типом армирования (4 типа) и конструкцией головки (эти отличия описываются четвертым индексом шифра - 2,4,4г).

Ниже даны марки разработанных свай, расшифровка маркировок и описание их особенностей; А50-Н-3-2 - сваи анкерующего фундамента сечением 50×50 см - с накладными металлическими деталями для крепления клиньев длиной 3,4 м. - с двумя болтами для крепления промежуточных свободностоящих стальных опор.

А50-Н-3-4 - свая, аналогичная описанной выше с четырьмя болтами с базой 250 мм для крепления анкерно-угловых, промежуточно-угловых и тяжелых промежуточных свободностоящих стальных опор.

А50-ВП-3-2 - свая анкерующего фундамента сечением 50×50 см - с внутренней закладной деталью для забивки клиньев по обе стороны сваи в параллельных плоскос-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып.4 Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий		
						Лит.	Лист	Листов
						Р	6	
Рук.гр.		Пинчук			Пояснительная записка к анкерующим фундаментам	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл.инж.		Соколов					
Гл.спец.		Штин					
Зав.НИЛЗ.		Курносов					

сф-355-04

8 ОЗ2гн-IV

тях - свая длиной 3,4 м - с двумя болтами для крепления промежуточных свободностоящих стальных опор.

А50-ВП-3-4 - свая, аналогичная описанной выше, с четырьмя болтами с базой 250 мм для крепления анкерно-угловых, промежуточно-угловых и тяжелых промежуточных свободностоящих стальных опор.

А-50-ВК-3-2 - свая анкерующего фундамента сечением 50×50 см — с внутренней закладной деталью для забивки клиньев в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях (крест-накрест) - длиной 3,4 м — с двумя болтами с базой 250 мм.

Б. Клинья

Выполненные из вибрированного железобетона клинья имеют два типоразмера - марки

С 25-5 - сечением 25×25 см. и длиной 5 м

А 25×12-4 - сечением 25×12,5 см и длиной 4,5 м

В. Металлические детали

Для крепления клиньев снаружи свай-стойки в проекте предусмотрены специальные металлические детали Д 593.

Детали Д 593 прикрепляются с помощью монтажных болтов М48×140 с деталями Д 592 в свою очередь приваренным на заводе к закладным деталям свай-стоек.

Д. Анкерующие фундаменты в сборе.

Разработанные в настоящем выпуске фундаменты собираются из вышеперечисленных элементов: свай-стоек, клиньев и металлических деталей.

Всего в типовых решениях разработано 6 типов фундаментов.

Фундамент АФ1 - собирается из свай А50-Н-3-2 и двух клиньев С25-5, забиваемых в грунт под углом 30° к вертикали через отверстия в металлических деталях Д 593, установленных на противоположных гранях свай и прикрепленных к закладным деталям Д 592 с помощью болтов.

Фундаменты АФ1, имеющие в оголовке свай 2 болта с базой 200 мм, применяются под промежуточные опоры и устанавливаются так, чтобы плоскости забивки клиньев были ∥ оси траверсы опоры (⊥ оси ВЛ).

Фундамент АФ2 - аналогичен фундаменту АФ1 и отличается от последнего применением свай-стойки А50-Н-3-4, имеющей в оголовке 4 болта с базой 250 мм, вместо свай А50-Н-3-2. Этот фундамент применяется под анкерно-угловые, промежуточно-угловые, а также промежуточные опоры, прикрепляемые четырьмя болтами и устанавливается также, как фундаменты АФ1.

Фундамент АФ3 - аналогичен фундаментам АФ1 и АФ2 и отличается от них применением свай-стойки А50-Н-3-4т, имеющей в оголовке 4 болта с базой 350 мм для закрепления тяжело нагруженных анкерно-угловых опор.

Фундамент АФ-4 - собирается из свай А-50-ВП-3-2 и двух облегченных клиньев А 25×12-4, забиваемых в грунт в параллельных плоскостях под углом 45°

через отверстия в свае

Эти фундаменты, имеющие в оголовке свай 2 болта, применяются под легкие промежуточные опоры

Фундамент АФ5 - аналогичен фундаменту АФ4 и отличается от последнего сваей А50-ВП-3-4, имеющей в оголовке 4 болта, примененной вместо свай А50-ВП-3-2.

Этот фундамент применяется под легкие анкерно-угловые опоры, а также промежуточные и промежуточно-угловые опоры, прикрепляемые четырьмя болтами.

Фундамент АФ6 - собирается из свай А50-ВК-3-2 и двух облегченных клиньев А25×12-4, забиваемых в грунт в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях под углом 45° через отверстия в свае. Эти фундаменты, имеющие в оголовке свай 2 болта, также, как фундаменты АФ4, применяются под легкие промежуточные опоры.

III Материалы конструкций

А. Бетон

1. Железобетонные элементы изготавляются из тяжелого бетона марки по прочности на сжатие 300.

2. Марка бетона по морозостойкости не ниже Мрз 150, по водонепроницаемости В4.

3. Цемент и инертные, применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять требованиям СН и П.

Наибольший размер зерен не должен превышать 40мм.

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

Контроль тепловлажностной обработки производится в соответствии с „Инструкцией по пропариванию бетонных и железобетонных изделий на заводах и полигонах".

Б Арматура

В качестве рабочей арматуры железобетонных элементов применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III по ГОСТ 5781-75 марок 25Г2С или 35ГС для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65.**

Конструктивная арматура - из стержневой горячекатаной арматурной стали класса А-I (ГОСТ 5781-75, ГОСТ 380-71*).

Для ВЛ, проходящих в районах с расчетной температурой воздуха ниже минус 30°, сталь марки 35ГС применяться не должна. Монтажные петли изготавливаются из горячекатанной гладкой арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75 марок ВСт3 сп2 и ВСт3 пс2 по ГОСТ 380-71.*

При расчетных температурах ниже -40° применять сталь ВСт3 пс 2 запрещается.

В. Металлические детали и анкерные болты

Материал закладных деталей и анкерных болтов – углеродистая сталь для сварных конструкций марки ВСт3пс ГОСТ 380-71* прочности С38/23 удовлетворяющая требованиям загиба в холодном состоянии в соответствии с ГОСТ 380-71*

Марки стали принимаются 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 t воздуха ≥ 30°	Расчетная t воздуха -31≥t≥-40°
От 5 до 10	ВСт 3пс 6	Вст 3пс 6
От 11 до 25		Вст 3пс 5

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

Марки сталей назначаются в соответствии с таблицей.

Температура	Марка стали	Толщина элемента	Требования по ударной вязкости в соответствии с ГОСТ		
			-40°С	-30°С	после механического старения
-40°≥t≥-50°	09Г2-12	6-10	+	–	+
	09Г2С-12	6-80	+	–	+
	10Г2С1-12	6-40	+	–	+
-50°≥t t≥-65°	09Г2-12	6-10	+	–	+
	09Г2С-15	21-80	–	+	+
	17Г2С1-15	6-80	–	+	+

При технико-экономическом обосновании допускается использование сталей других марок, указанных в таблице 50 СНиП II-В.3-73 для конструкций группы III

За расчетную температуру принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки в соответствии с главой СНиП II-А.6-72.

Материал металлических конструкций должен быть указан в проекте конкретной линии и заказе стали для нее

IV Требования по изготовлению, приемке, транспортировке и складированию конструкций

Сборные конструкции должны изготовливаться в строгом соответствии с требованиями СНиП, общими требованиями ГОСТ 13015-75, а также с учетом указаний настоящего раздела.

1 Арматурные сетки и элементы облегченных клиньев должны изготовливаться с применением контактной сварки.

Перед установкой в опалубку сетки и отдельные стержни объединяются в пространственный каркас с помощью контактной сварки, выполняемой переносными клещами.

2. Закладные детали и другие металлоконструкции свариваются электродами 342А.

Сварка арматуры и закладных деталей производится в соответствии с указаниями СН 393-69

3. Монтажные петли заводятся за ра-

бочную арматуру и приваривается к ней.

4. Защитный слой рабочей арматуры должен быть не менее 35мм за исключением случаев, оговоренных на чертежах.

5. Изготовление металлических деталей должно производиться в соответствии с техническими условиями ТУ 34-004-73.

6 Металлические детали, не защищенные бетоном, после приварки к закладным частям подлежат окраске в соответствии с требованиями СН и П.

Анкерные болты подлежат оцинковке горячим способом метизы – гальваническим способом.

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

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

8. Приемку железобетонных конструкций следует производить в строгом соответствии с указаниями ГОСТ 13015-75 „Изделия железобетонные. Общие технические требования" с учетом дополнительных требований:

а. Прочность бетона изделий в момент отпуска с завода должна быть не ниже 100% в зимнее время и 75% в летнее время.

б. Отклонение размеров элементов от проектных не должно превышать:

±5мм – для поперечных размеров

±2мм – для расстояний между анкерными болтами и отверстий под болты в металлических деталях

±5мм – для высоты выступающей части анкерных болтов.

9 Транспортировка и складирование должны осуществляться в соответствии с указаниями ГОСТ 13015-75 „Изделия железобетонные. Общие технические требования."

V Организация работ по устройству закреплений

Разработанные в настоящем проекте анкерующие фундаменты ориентированы на максимальную индустриализацию работ по их устройству.

Все работы осуществляются с помощью специального комбинированного механизма, опытные образцы которого в настоящее время уже разработаны и в будущем намечено их серийное производство.

Предусматривается следующий порядок производства работ:

1. Забуривание лидирующей скважины под свою стойку
2. Задавливание свои стойки в лидирующее

отверстие.

3. Забуривание лидирующих скважин через отверстия в свае или навесных металлических деталях.

4. Задавливание клиньев в лидирующие скважины.

VI Указания по подбору фундаментов

Подбор фундаментов осуществляется в зависимости от величины действующей расчетной сжимающей Nc или вырывающей Nв нагрузки по приведенной ниже таблице, составленной для 15 групп грунтов.

Таблица несущих способностей анкерующих фундаментов на сжатие Nc(тс) и вырывание Nв(тс)

Виды грунтов			АФ-1; АФ-2		АФ-4, АФ-5, АФ-6	
			Nc	Nв	Nc	Nв
Песчаные	Плотные	крупные	187.4	43.7	181.8	34.8
		Средней крупности	105.5	43.7	99.9	34.8
		Мелкие	74.7	39.3	68.7	29.8
		Пылеватые	57.1	36.1	50.4	25.3
	Средней плотности	Крупные	149.3	40.6	143.2	31.1
		Средней крупности	86.2	40.6	80.1	31.1
		Мелкие	62.6	37.2	56.1	27.4
		Пылеватые	49.0	34.7	41.1	24.8
Глинистые	Консистенция I_L	0	158.0	40.6	156.1	31.1
		0.1	105.5	40.6	102.9	31.1
		0.2	88.0	40.6	84.2	31.1
		0.3	66.1	37.2	61.0	27.4
		0.4	49.0	34.7	43.3	24.8
		0.5	44.3	33.8	38.0	23.8
		0.6	34.5	31.5	27.3	21.3

VII Технико-экономические показатели анкерующих фундаментов

Анкерующие фундаменты позволяют максимально индустриализовать работы по устройству закреплений, что приводит к экономии трудозатрат. Рационально используя работу грунта, анкерующие фундаменты обладают высокой несущей способностью, что обеспечивает существенную экономию капиталовложений и материалов.

Ниже рассмотрены основные показатели анкерующих фундаментов на базе сравнения фундамента АФ-4 со свайным фундаментом 2 × С25-2-8 (с ростверком Р2-25-10).

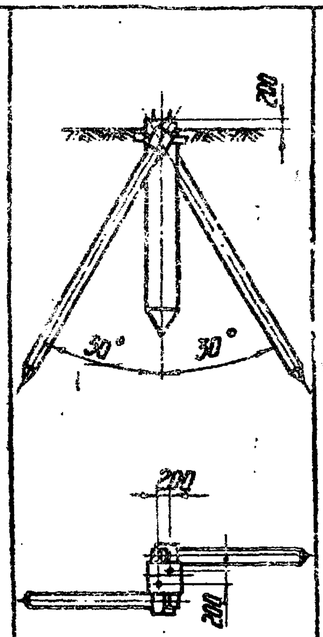
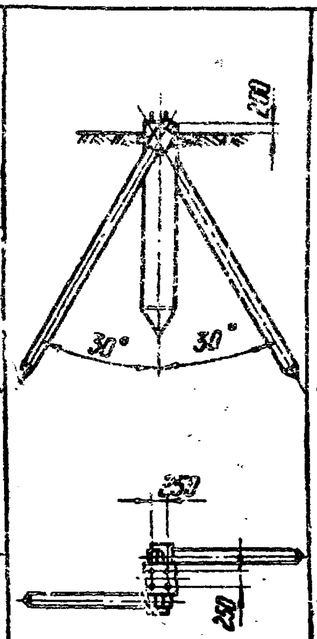
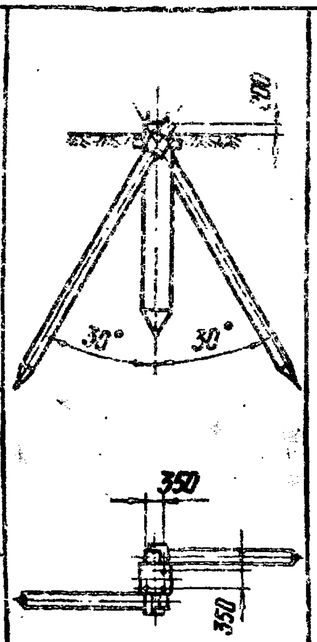
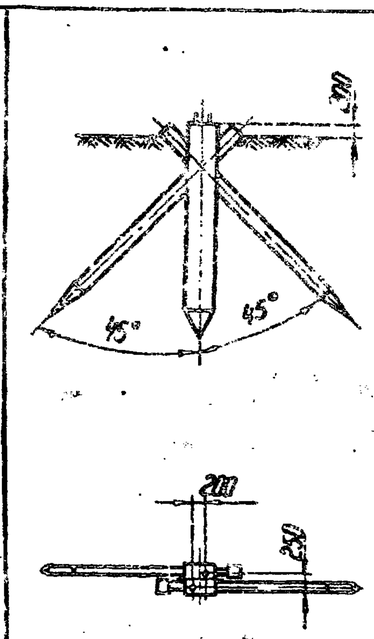
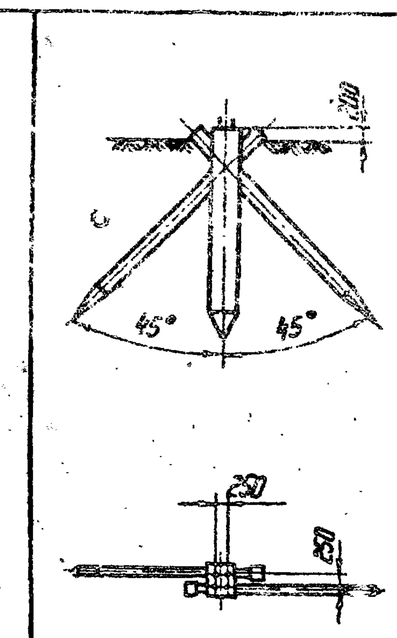
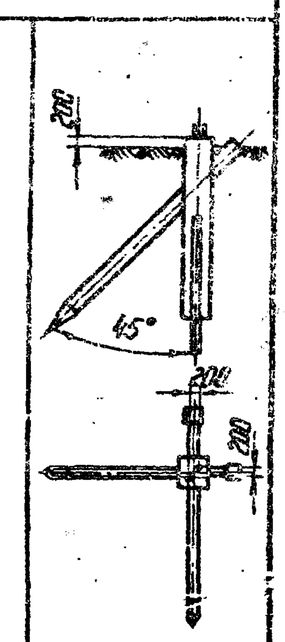
Расход материалов, капиталовложения и трудозатраты на анкерующие фундаменты под одну опору.

Наименование показателей	Ед изм	Показатели
Расход бетона	м³	4.1
Расход стали (приведенный)	т	1.7
Капиталовложения	тыс.р.	0.64
Трудозатраты	чел.дн.	7.8

Основные показатели эффективности на 1 опору

Наименование показателей	Ед изм.	Показатели
Капиталовложения	тыс.р.	0.72
Расход бетона	м³	—
Расход стали	т	1.19
Трудозатраты	чел.дн.	6.1

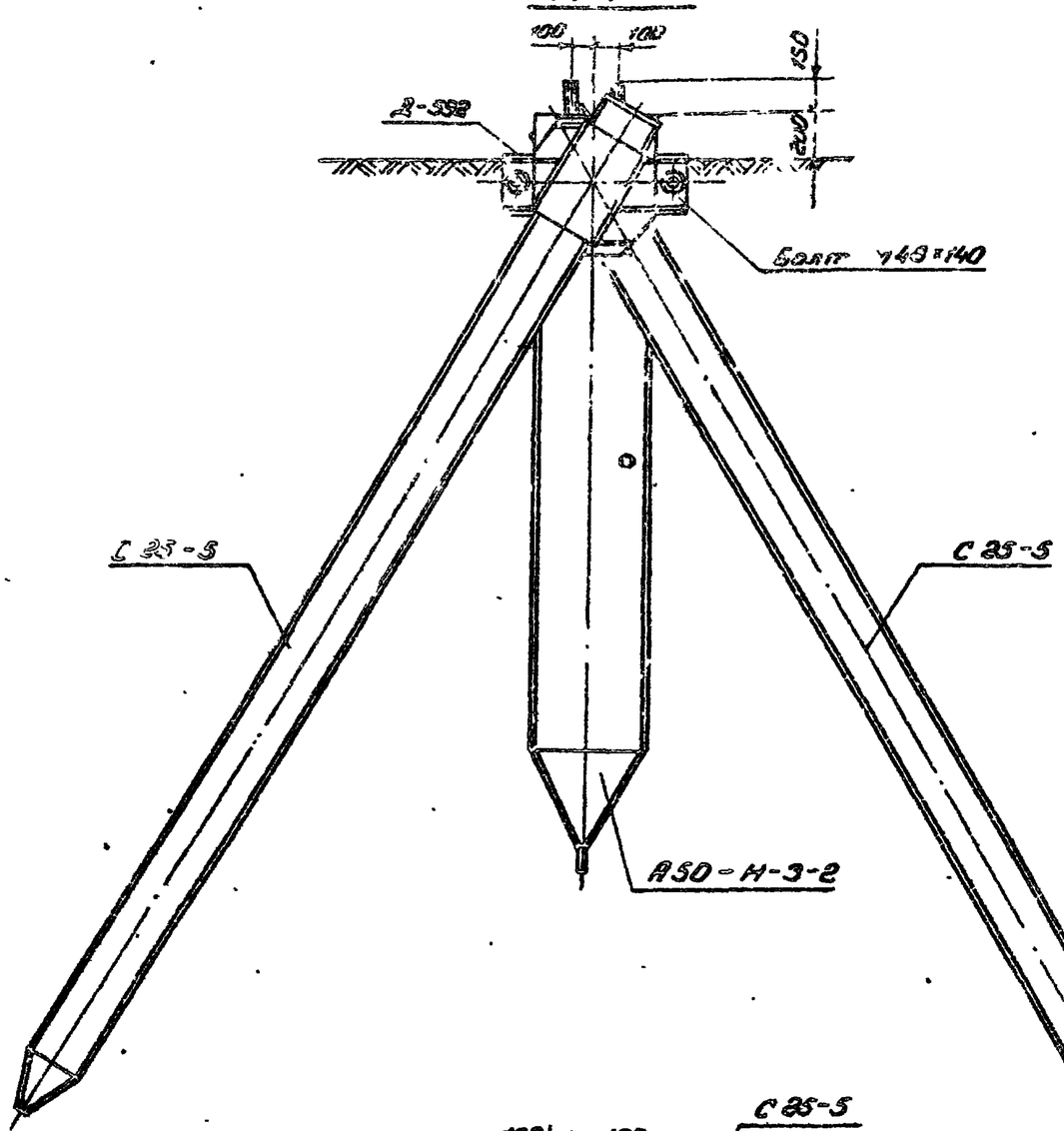
Обзорный лист анкерующих фундаментов

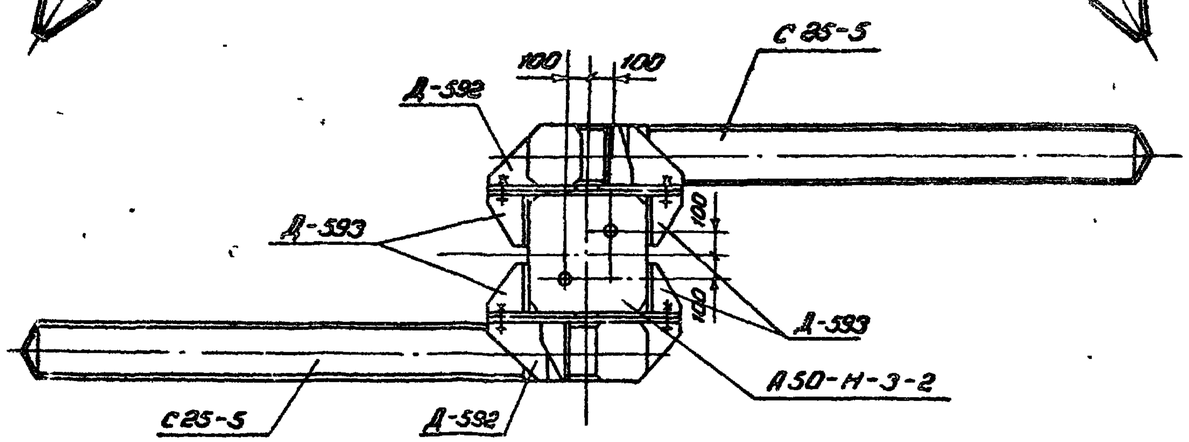
Эскиз							
Шифр фундамента		АФ1	АФ2	АФ3	АФ4	АФ5	АФ6
Свая	Шифр	А50-Н-3-2	А50-Н-3-4	А50-Н-3-4т	А50-ВП-3-2	А50-ВП-3-4	А-50-ВК-3-2
	Объем бетона, $м^3$	0.79	0.79	0,79	0,79	0,79	0,79
	Расход металла, кг	245.9	269,2	268,8	168,1	175,1	174,0
Клинья	Шифр	С25-5	С25-5	С25-5	А 25-12-4	А 25×12-4	А 25-12-4
	Число	2	2	2	2	2	2
	Объем бетона, $м^3$	0,6	0,6	0,6	0,24	0,24	0,24
	Расход металла, кг	248,6	248,6	248,6	241,2	241,2	241,2
Навесной металл, кг		176,2	176,2	176,2	—	—	—
Общий объем бетона, $м^3$		1,39	1,39	1,39	1,03	1,03	1,03
Общий расход металла, кг		670,7	694,0	693,6	409,3	416,3	415,2
NN листов		13	14	15	16	17	18

3.407-123

Типовые решения

АФ1





Ведомость марок и нн листов

Шифр фундамента	Шифр эл-та	Кол шт	Масса т эл-тов	Масса т заг-тс	Л-т листы	Примечание
АФ1	А50-Н-3-2	1	1,98	3,8	19	
	С25-5	2	1,5		26	
	Д-592	2	0,16		35	

Ведомость монтажных болтов

NN п/п	Наименов.	Марка стали	Кол шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М48×140	ВСт3	4	4	4	12,3	2,6	1,1	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
			Итого:			~17			

Примечание

1. Перед забивкой сваи в клиньев подъемные петли срезать.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123		Вып. 4	
					Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Разраб.	Миронов				Анкерующие фундаменты.	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Колевсков					Р	13	
Рук. гр.	Пинчук							
Гл. инж. пр.	Соколов				Фундамент АФ1	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.	Штин							
Зав. ниж.	Курносов							

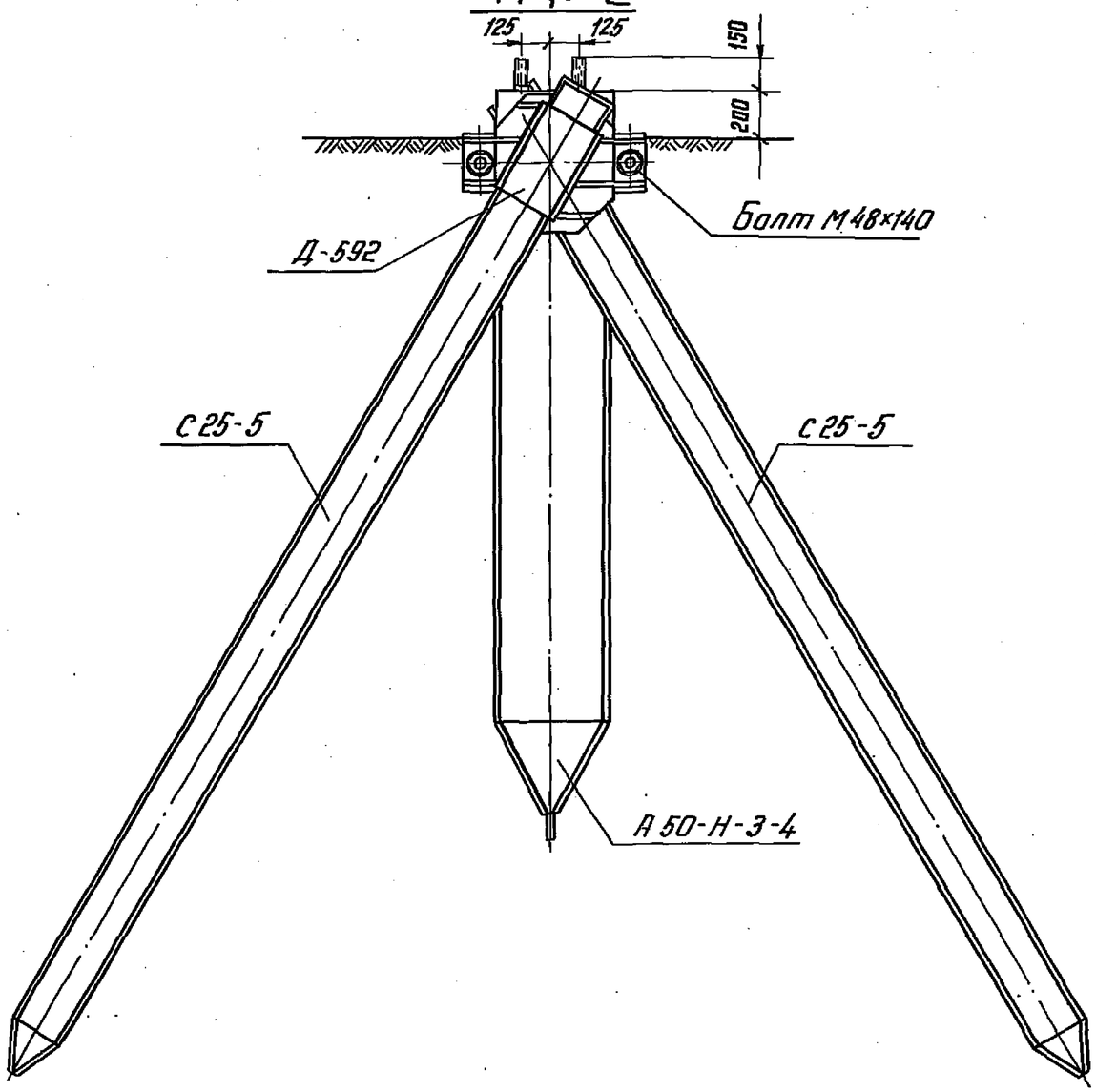
Инв. N подл. | Подпись и дата | 9432тп-ТР-15

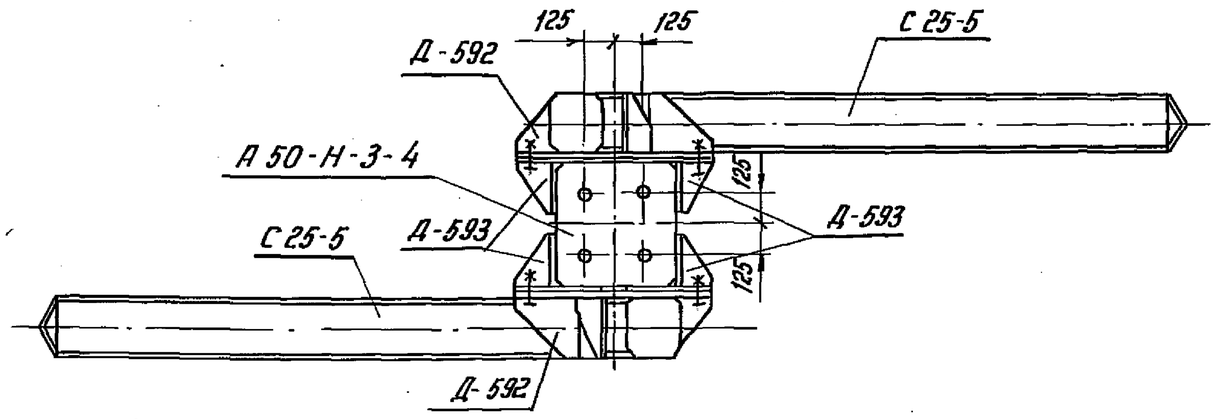
СА-355-24 Формат 12 Кол. Сальников

3.407-123

Типовые решения

АФ 2





Ведомость марок и №№ листов

Шифр фундамента	Шифр эл-та	Кол. шт.	Масса, т: эл-тов	Масса, т: ф-та	№№ листа	Примечание
АФ2	А50-Н-3-4	1	1,98	3,64	20	
	С25-5	2	1,5		26	
	Д-592	2	0,16		35	

Ведомость монтажных болтов

№№ п/п	Наименование	Марка стали	Кол. шт.: болтов	Кол. шт.: гаек	Кол. шт.: шайб	Масса, кг: болтов	Масса, кг: гаек	Масса, кг: шайб	ГОСТ
1	Болт М48×140	ВСт3	4	4	4	12,2	3,8	1,1	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
			Итого:			~ 17			

Примечание

1. Перед забивкой сваи и клиньев подъемные петли срезать.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Михайлова		
Провер.		Каплевская		
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИПКЭС		Курносов		

3.407-123 Вып.4

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

Анкерующие фундаменты

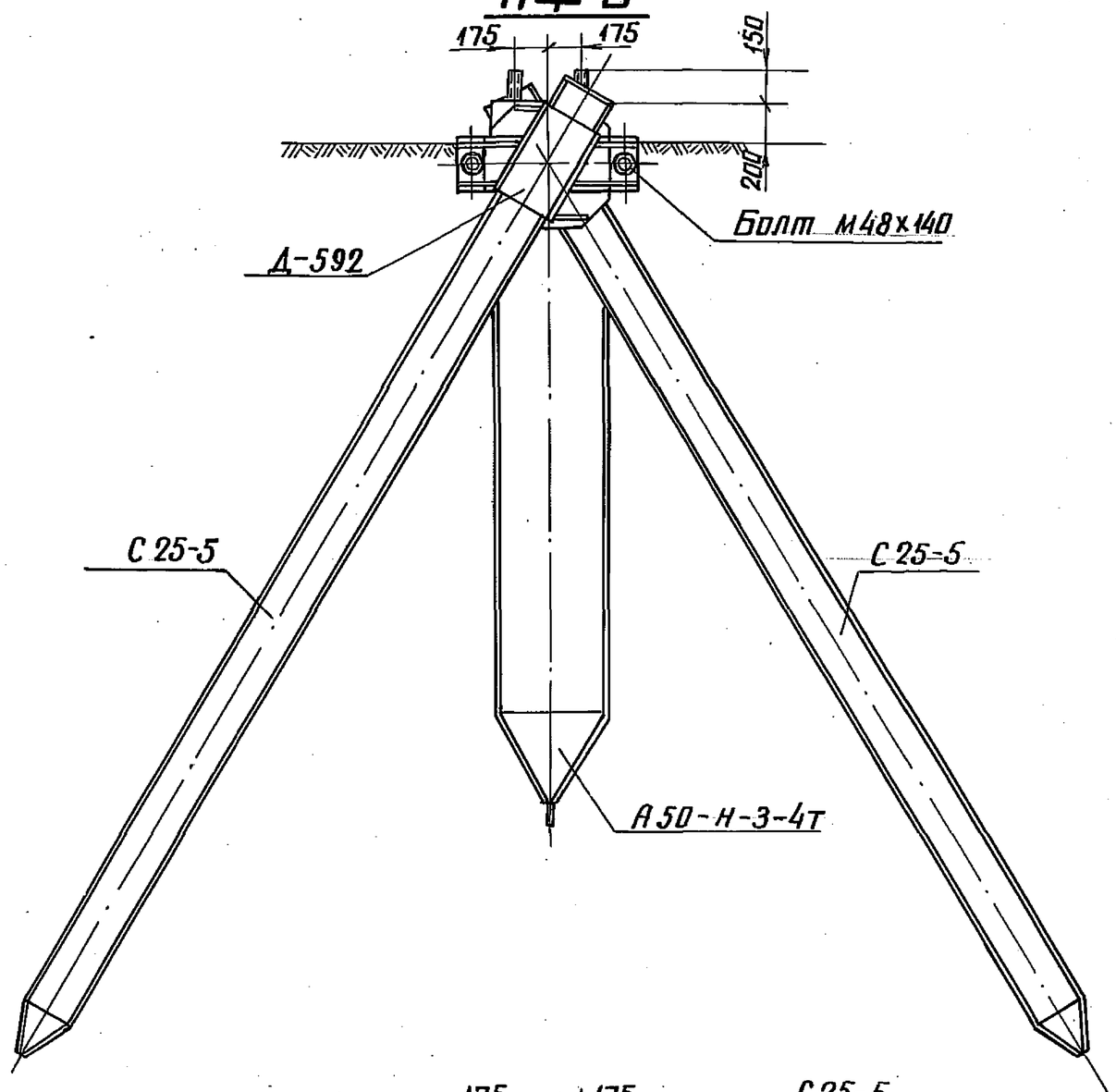
Лит.	Лист	Листов
Р	14	

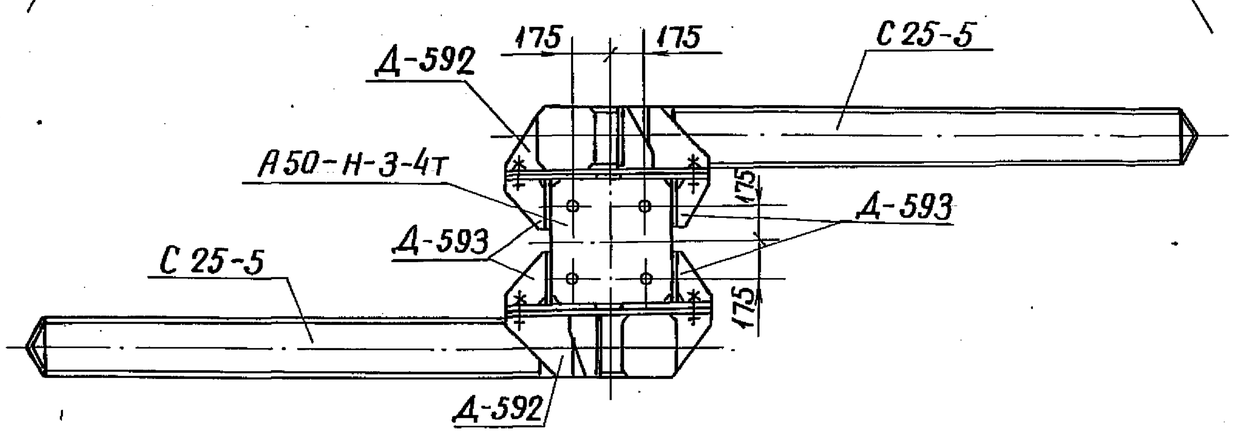
Фундамент АФ2

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Инв. № подл. 9432тм-IV-16 | Подпись и дата

АФ3





Ведомость марок и NN листов

Шифр фундамента	Шифр эл-та	Кол. шт.	Масса, кг эл-тов	Масса, кг ф-та	NN листа	Примечание
АФ3	А50-Н-3-4т	1	1.98	3.64	21	
	С 25-5	2	1.5		26	
	Д-592	2	0.16		35	

Ведомость монтажных болтов

NN п/п	Наименов.	Марка стали	Кол. шт болтов	Кол. шт гаек	Кол. шт шайб	Масса, кг болтов	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	Болт М48х140	ВСт3	4	4	4	12.2	3.8	1.1	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
			Итого:			~ 17			

Примечание:

1. Перед забивкой сваи и клиньев подъемные петли срезать.

Изм	Лист	N° докум	Подпись	Дата
Разраб.	Михайлов			
Проверил	Каплевский			
Рук. гр.	Пинчук			
Гл. инж. пр	Соколов			
Гл. спец	Штин			
Зав. лабор	Курносов			

3.407-123 Вып.4

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

Анкерующие фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	15	

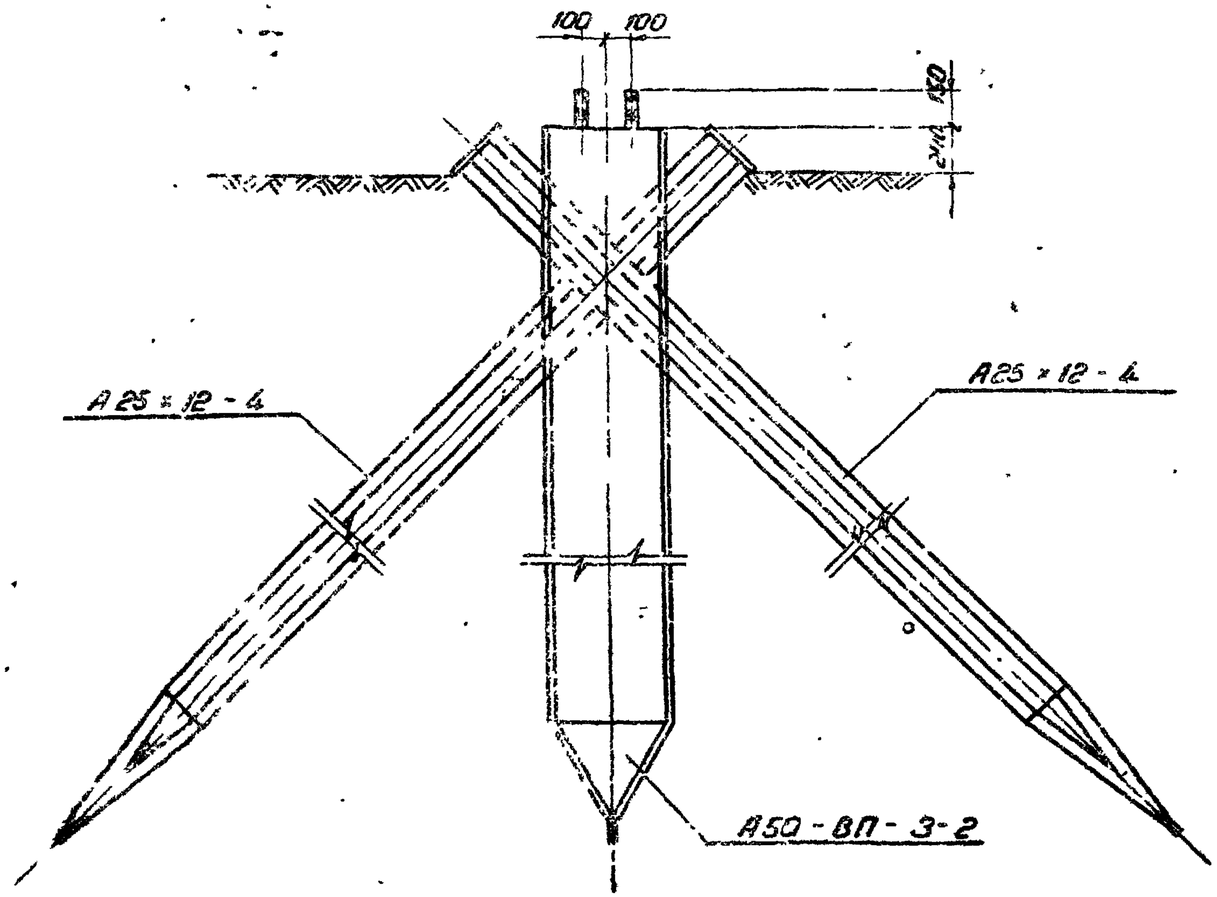
Фундамент АФ3

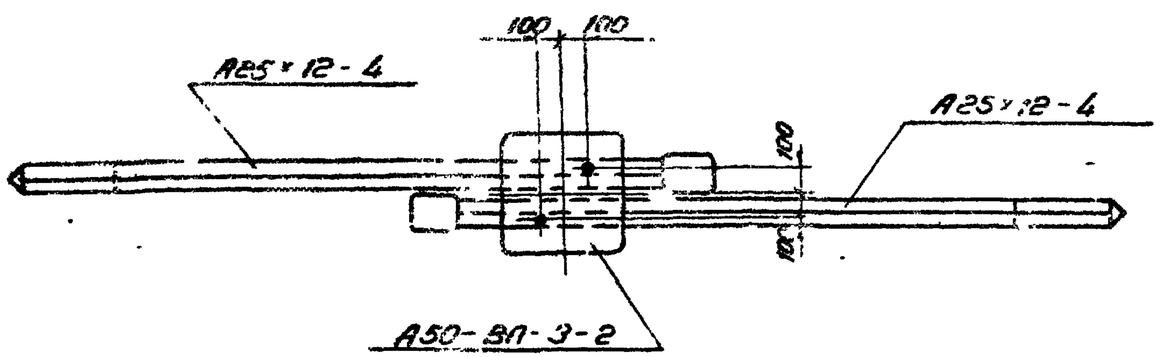
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

СФ-355-04

94.32ТМ-IV-17

АФ 4





Ведомость марок и NN листов

Шифр фундамента	Шифр эл-тс	Кол шт	Масса, т эл-тов	Масса, т ф-тов	NN листов	Примечание
АФ-4	А50-ВП-3-2	1	1,98	2,18	22	
	А25×12-4	2	0,8		25	

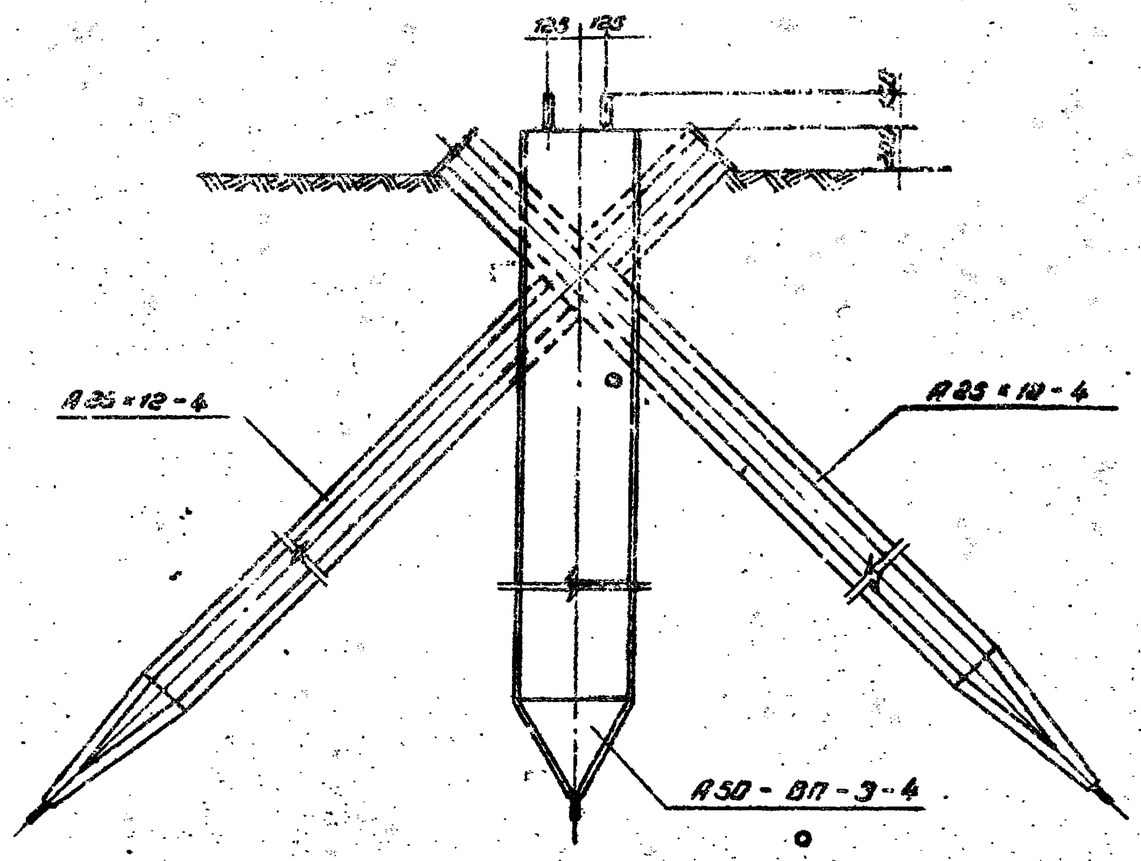
Примечание

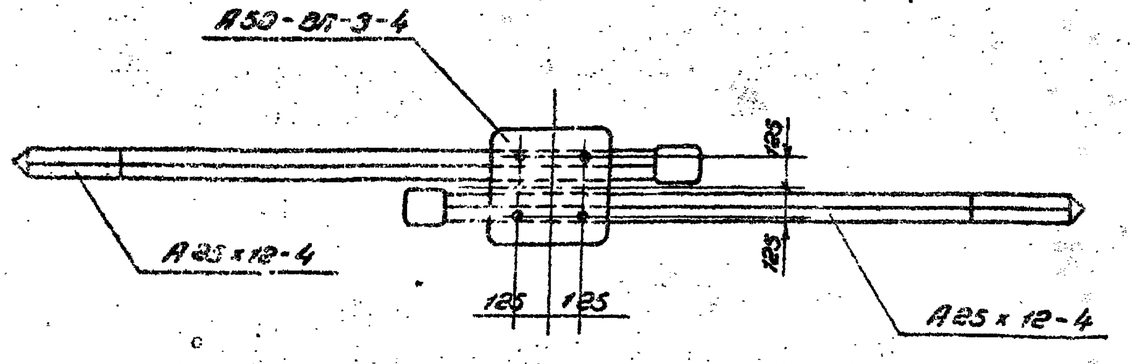
1. Перед забивкой свай подъемные петли срезать

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып. 4			
					Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ-35-500 кв для особых грунтовых условий			
Разраб.		Григорьев			Анкерующие фундаменты	Лит	Лист	Листов
Проверил		Колтевский				Р	16	
Рук. гр.		Пинчук						
Гл. инж. пр.		Соколов			Фундамент АФ4	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. лабор.		Курносов						

Формат 12 Копировала Морозова
СФ-355-04

ФФ 5





Ведомость марок и №№ листов

Шифр фундамента	Шифр элемента	Кол. шт	Масса, т: эл-тов	Масса, т: фундамента	№№ листов	Примечание
АФ5	А50-ВП-3-4	1	1,98	2,78	23	
	А25×12-4	2	0,8		25	

Примечание:

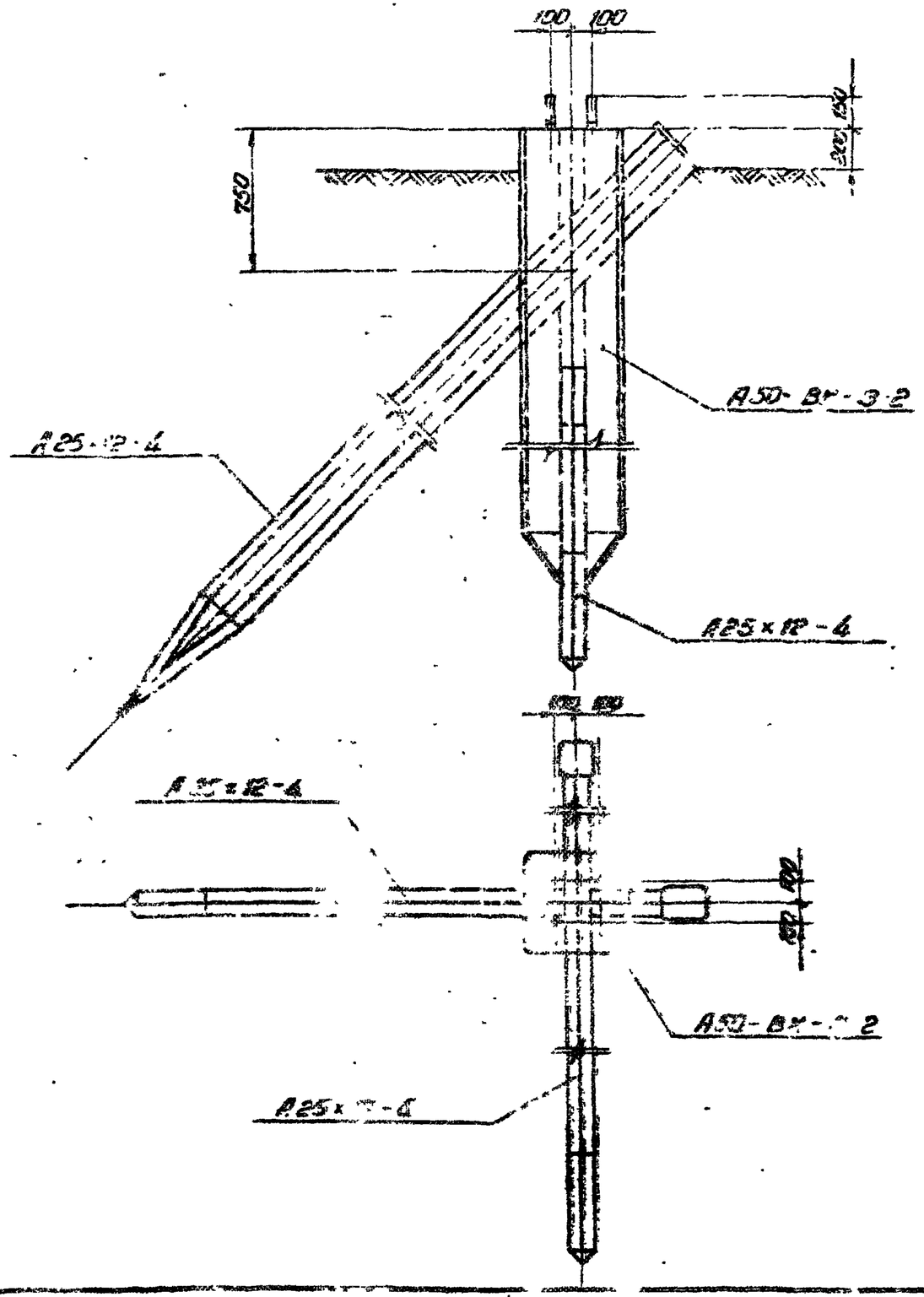
1. Перед забивкой свай подъемные петли срезать.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123		Вып. 4
Разраб.	Ерыпалов				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий		
Провер.	Калевский				Анкерующие фундаменты	Вып. P	Лист 17 / Листов
Рук. гр.	Линчук						
Гл. инж. пр.	Соколов				Фундамент АФ5	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл. спец.	Штин						
Зав. лабор.	Курносов						

Типовые решения

3.407-123

АФ 6



Ведомость марок и №№ листов

Шифр фундамента	Шифр эл-тов	Кол шт.	Масса, т эл-тов	Масса, т ф-та	№№ листа	Примечание
АФ-6	А50-Вт-3-2	1	1.98	2.78	24	
	А25×12-4	2	0.8		25	

Примечание:

1. Перед забивкой свай подъемные петли срезать

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис.	Дата
Разраб.		Григорьев		
Проверил		Копелевская		
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. лабор.		Курносов		

3.407-123 Вып.4

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

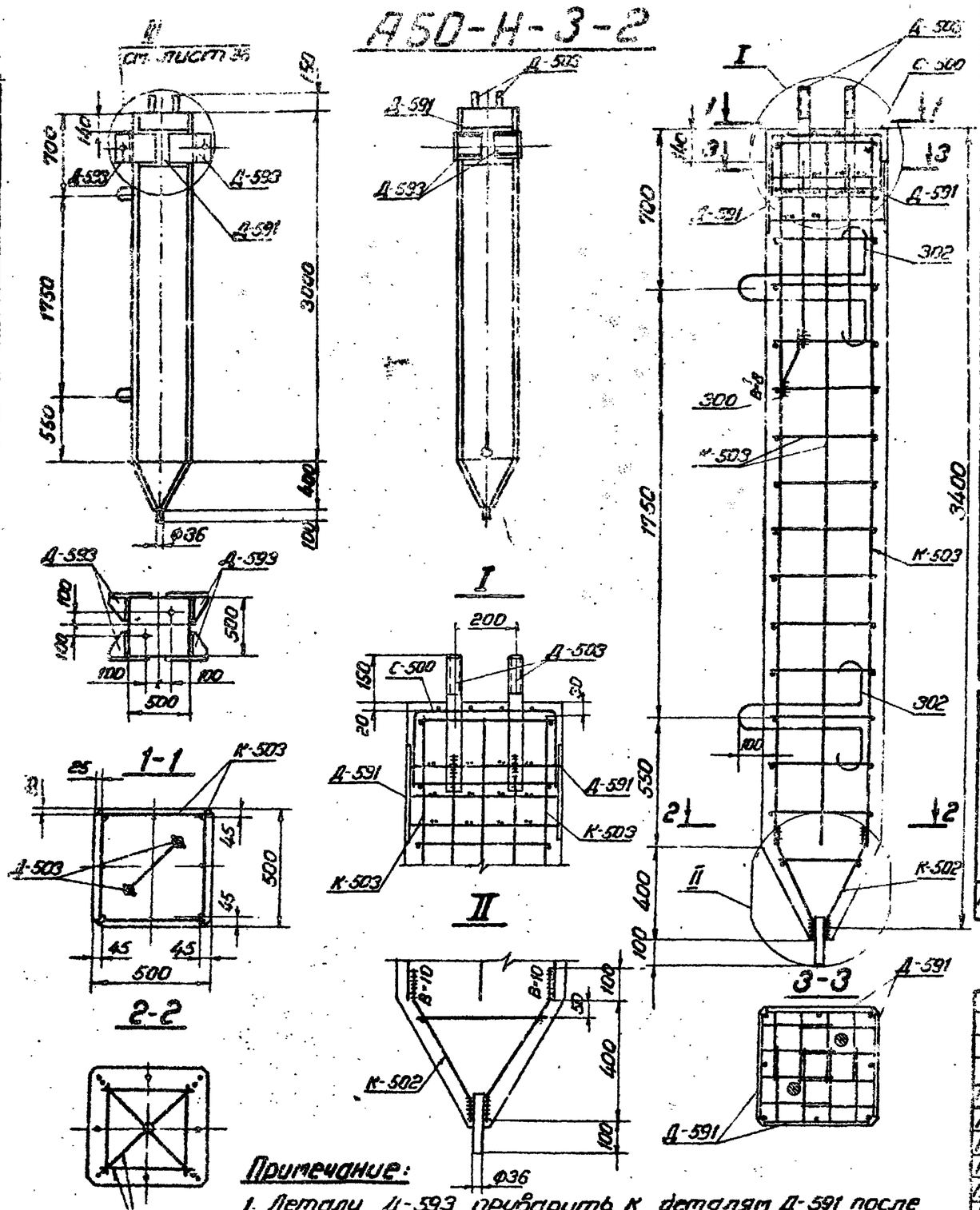
Анкерующие фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	18	

Фундамент АФ 6

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

А50-Н-3-2



Примечание:

1. Детали Д-593 приварить к деталям Д-591 после бетонирования на заводе (см. узел III лист 36)

Ведомость марок

Наименов. эл-та	Марка		Кол. шт.	Масса, кг шт.	Масса, кг всего	Масса, кг на эл-т	№ листа	Примечания
А50-Н-3-2	К-502		1	4,3	4,3	245,9	29	
	К-503		4	18,1	72,4		—"—	
	С-500		1	1,7	1,7		—"—	
	Д-503		1	23,1	23,1		—"—	
	Д-591		4	17,3	69,2		34	
	Д-593		4	18,0	72,0		35	
	Отдельные стержни	300	1	0,4	0,4		25	
		302	2	1,4	2,8		—"—	

Выборка стали на 1 сваю

Наименов. эл-та	Арматура: Класс А-I ВСт3	Класс А-III			Закладные детали: Класс А-I ВСт3сп	Арматура: Класс А-I	Класс А-III	Марка ВСт3				Анкерные болты ВСт3		Общая масса кг
	ф6	ф18	ф12	ф8	ф12	ф18	ф12	δ=8	δ=12	δ=10	ф36	Лист 50 δ=20	Болт М42	Гайка М42	
А50-Н-3-2	1,7	47,2	27,7	0,6	2,8	6,4	17,6	38	58,7	34	1,6	3,8	9,4	2,4	244,9

Расход материалов на 1 сваю

Наименов. эл-та	Бетон: Марка	Кол. м³	Сталь, кг: Арматура: Класс А-I	Класс А-III	Класс А-I Марка ВСт3сп2	Закладные детали: Класс А-III	ВСт3	Анкерн. болты ВСт3	Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та т
А50-Н-3-2	3,00	0,79	1,7	75,5	2,8	24,0	130,1	11,8	101	1,98

Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып. 4
Разраб.	Маркова			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кв для особых грунтовых условий
Проверил	Колесникова			Анкерующие фундаменты
Рук. гр.	Пинчук			Лит. Р · Лист 19 · Листов
Гл. инж. пр.	Соколов			Свая А50-Н-3-2
Гл. спец.	Итин			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. ПИКО	Курносов			

Типовые решения

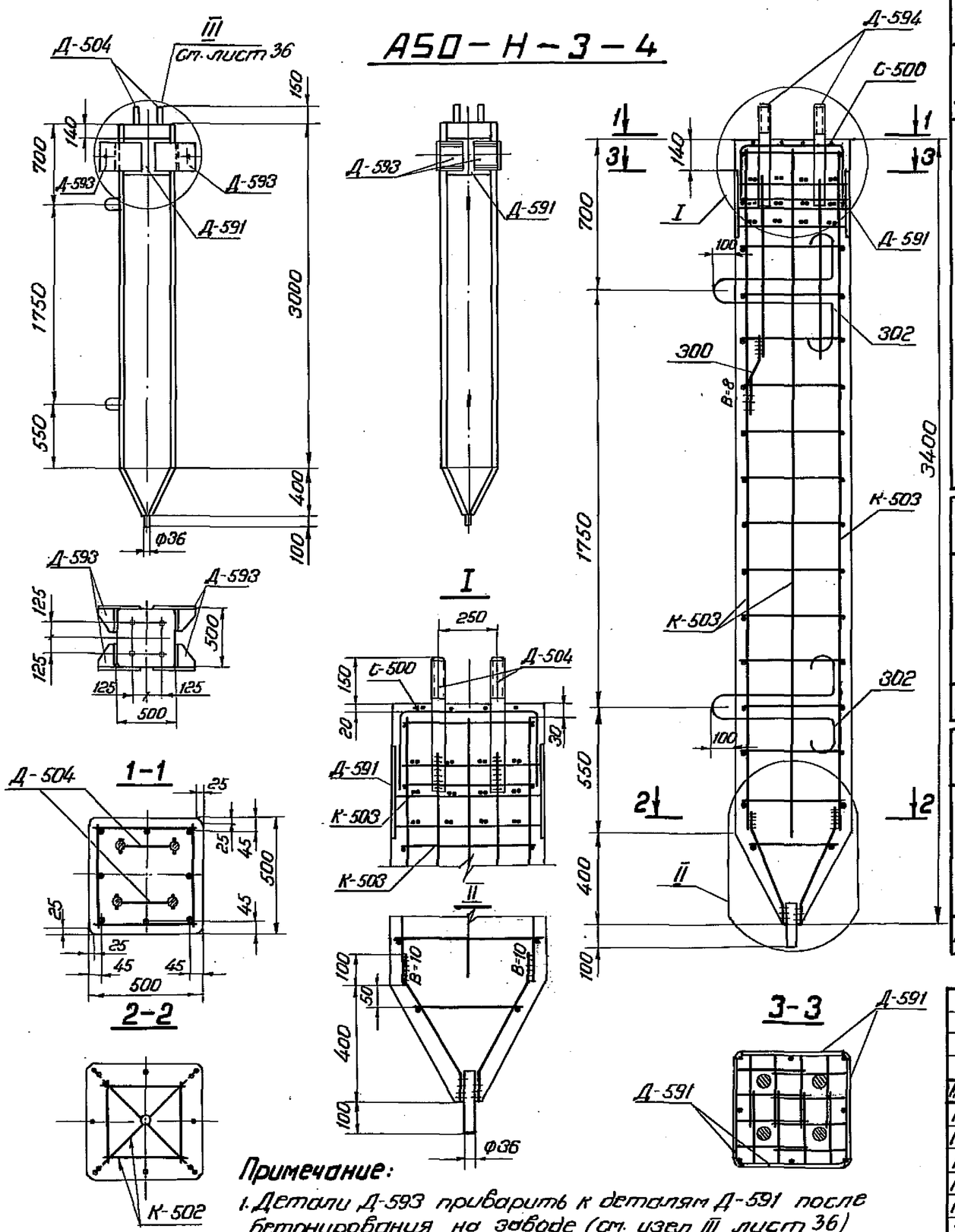
3.407-123

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

СФ-355-04

Формат 12 копировала Морозова

А50-Н-3-4



Ведомость марок

Наименов. элемента	Марка		Кол. шт.	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг всех	Масса эл-та	№ листа	Примечания
А50-Н-3-4	К-502		1	4,3	4,3	269,2	29	
	К-503		4	18,1	72,4		—"—	
	С-500		1	1,7	1,7		—"—	
	Д-504		2	23,0	46,0		30	
	Д-591		4	17,3	69,2		—"—	
	Д-593		4	18,0	72,0		35	
	Отдельные стержни	300	2	0,4	0,8		28	
		302	2	1,4	2,8		—"—	

Выборка стали на 1 сваю

Наименов. эл-та	Арматура: Класс А-I Вст3	Арматура: Класс А-III			Арматура: Класс А-I Вст3кп	Закладные детали: Арматура Класс А-III		Закладные детали: Марка ВСт3					Анкерные болты ВСт3		Общая масса кг
	ф6	ф18	ф12	ф8	ф12	ф18	ф12	-δ=14	-δ=12	-δ=10	-ф36	Шайба -δ=20	Болт М42	Гайка М42	
А50-Н-3-4	1,7	47,2	28,1	0,6	2,8	12,8	17,6	38	53,6	34	1,6	7,6	18,8	4,8	269,2

Расход материалов на 1 сваю

Наименов. эл-та	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м3	Сталь, кг: Арматура: Класс А-I	Арматура: Класс А-III	Арматура: Класс А-I Марка ВСт3сп2	Закладные детали: Класс А-III	Закладные детали: ВСт3	Анкерные болты ВСт3	Содержание арматуры кг/м3	Масса эл-та т
А50-Н-3-4	300	0,79	1,7	75,9	2,8	30,4	134,8	23,6	102	1,98

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Маркова		
Проверил		Каплевский		
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИЛКС		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кв для особых грунтовых условий

Анкерующие фундаменты

Свая А50-Н-3-4

Лит.	Лист	Листов
Р	20	

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

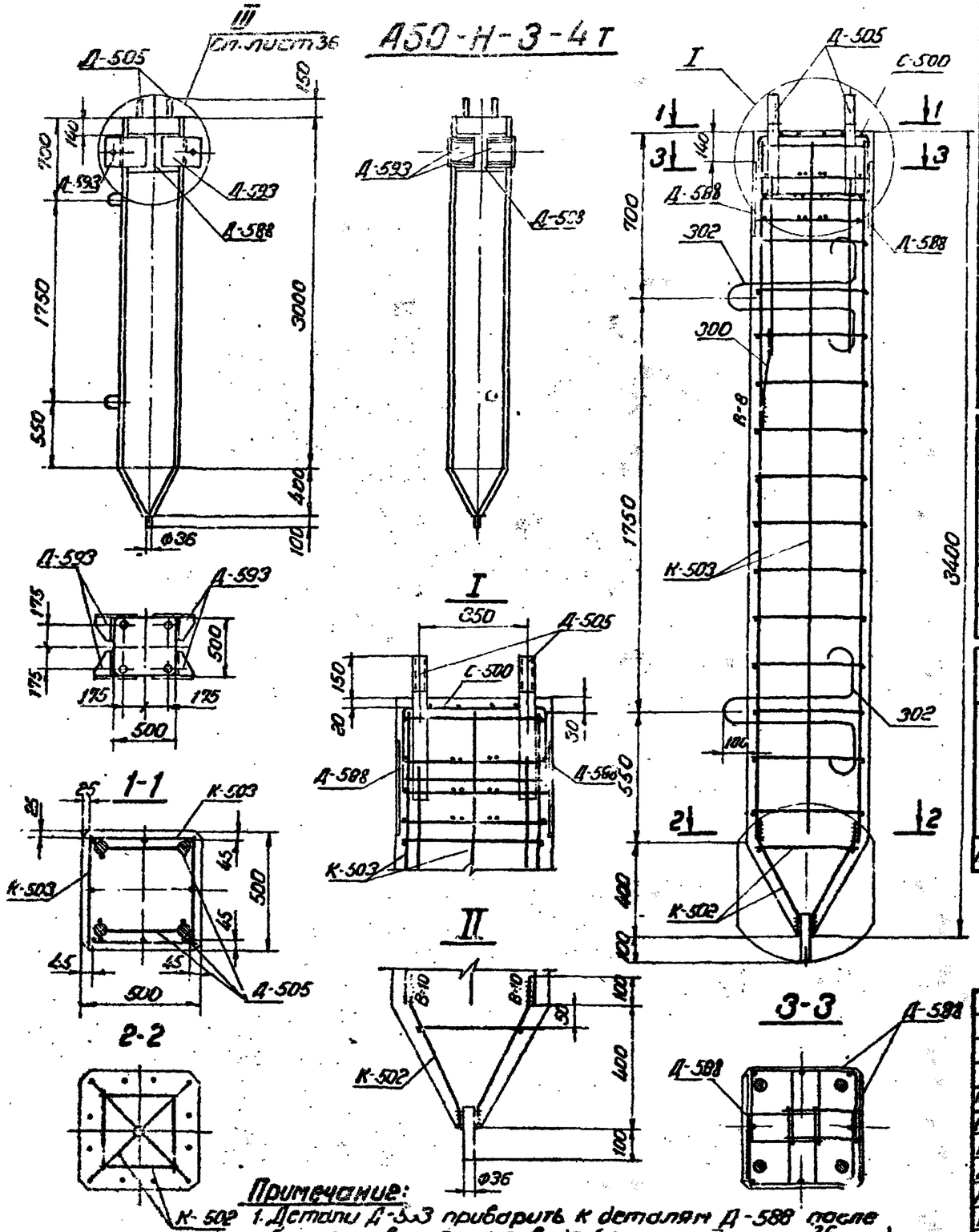
Типовые решения 3.407-123

Инв. № подл. 9432тм-IV-22 | Подпись и дата

3.407-123

Типовые решения

А50-Н-3-4т



Ведомость марок

Наименов. эл-та	Марка		Кол. шт.	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг всех	Масса, кг на эл-т	№ листа	Примечания
А50-Н-3-4т	К-502		1	4.3	4,3	268.8	29	
	К-503		4	18.1	72,4		-"-	
	С-500		1	1.7	1,7		-"-	
	С-505		2	23.4	46.8		-"-	
	Д-588		4	17.0	68,0		29	
	Д-593		4	18.0	72,0		35	
	Гнут. стержни	300	2	0.4	0,8		29	
		302	2	1.4	2,8		-"-	

Выборка стали на 1 сваю

Наименов. эл-та	Арматура: Класс Ах ВСт.3	Арматура: Класс А-III			Арматура: Класс А-I ВСт3сп2	Закладные детали: Арматура Класс А-III		Закладные детали: Марка ВСт3					Анкерные болты ВСт3		Общая масса кг
	Ф6	Ф18	Ф12	Ф8	Ф12	Ф18	Ф12	δ-14	δ-12	δ-10	Ф36	Шайба δ-20	Болт М42	Гайка М42	
А50-Н-3-4т	1.7	47.2	28.1	0.6	2.8	12.8	16.4	3.8	54.4	34	1.6	7.6	18.8	4.8	268,8

Расход материалов на 1 сваю

Наименов. эл-та	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Сталь, кг: Арматура: Класс А-I	Арматура: Класс А-III	Арматура: Класс А-I ВСт3сп2	Закладные детали: Класс А-III	Закладные детали: ВСт3	Анкерные болты: ВСт3	Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та т
А50-Н-3-4т	300	0,79	67	75,9	2,8	29,2	135,6	23,6	102	1,98

Примечание:
1. Детали Д-593 приварить к деталям Д-588 после бетонирования на заводе (см. узел III лист 36).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Маркова		
Провер.		Кондратьева		
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штрин		
Зав. лабор.		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

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

Анкерующие фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	21	

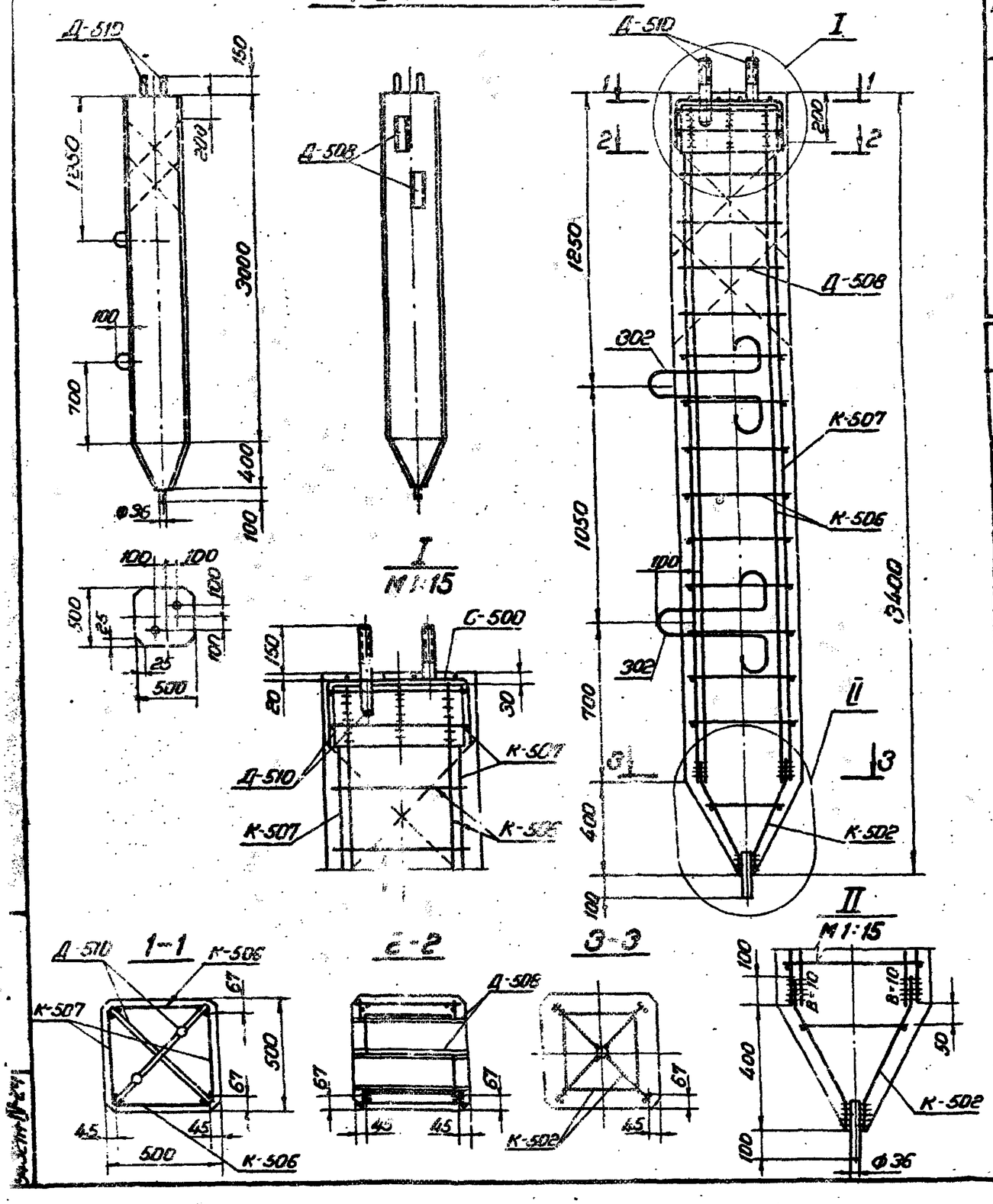
Свая А50-Н-3-4т

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Формат А2 Копировала Морозова

СФ-355-04

А50-ВП-3-2



Ведомость марок

Наименов. эл-та	Марка		Кол. шт.	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг всех	Масса, кг на эл-т	Лист	Примечания
А50-ВП-3-2	К-502		1	4,3	4,3	168,1	29	
	К-506		2	14,6	29,2		28	
	К-507		2	13,8	27,6		—•—	
	С-500		1	1,7	1,7		29	
	Д-508		1	67,2	67,2		33	
	Д-510		1	35,3	35,3		—•—	
	Отд. стержни	302	2	1,4	2,8		28	

Выборка стали на 1 сваю

Наименов. эл-та	Арматура: Класс А-I ВСт3	Арматура: Класс А-III ф6	ф18	ф12	ф8	Арматура: Класс А-I ВСт3сп ф12	Закладные детали: Марка ВСт3 δ=12	δ=6	ф36	ф24	Шайба δ=20	Электроды	Анкерные болты ВСт3: Болт М42	Гайка М42	Общая масса, кг
А50-ВП-3-2	1,7	47,2	2,1	10,2	2,8	23,1	58,8	1,6	7,4	3,8	1		6	2,4	168,1

Расход материалов на 1 сваю

Наименов. эл-та	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Сталь, кг: Арматура: Класс А-I	Арматура: Класс А-III	Арматура: Класс А-I ВСт3сп	Закладные детали ВСт3	Анкерные болты ВСт3	Содержание арматуры на 1 кг/м³	Масса эл-та т
А50-ВП-3-2	300	0,78	1,7	59,5	2,8	95,7	8,4	81	1,98

Примечание: Продольные стержни каркаса К-507 приварить к детали Д-510, $B_ш = 10$, $\ell_ш = 150$ мм

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Михайлова		
Пров.		Чулевская		
Рук. гр.		Тинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИИЭС		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

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

Анкерующие фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	22	

Свая А50-ВП-3-2

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

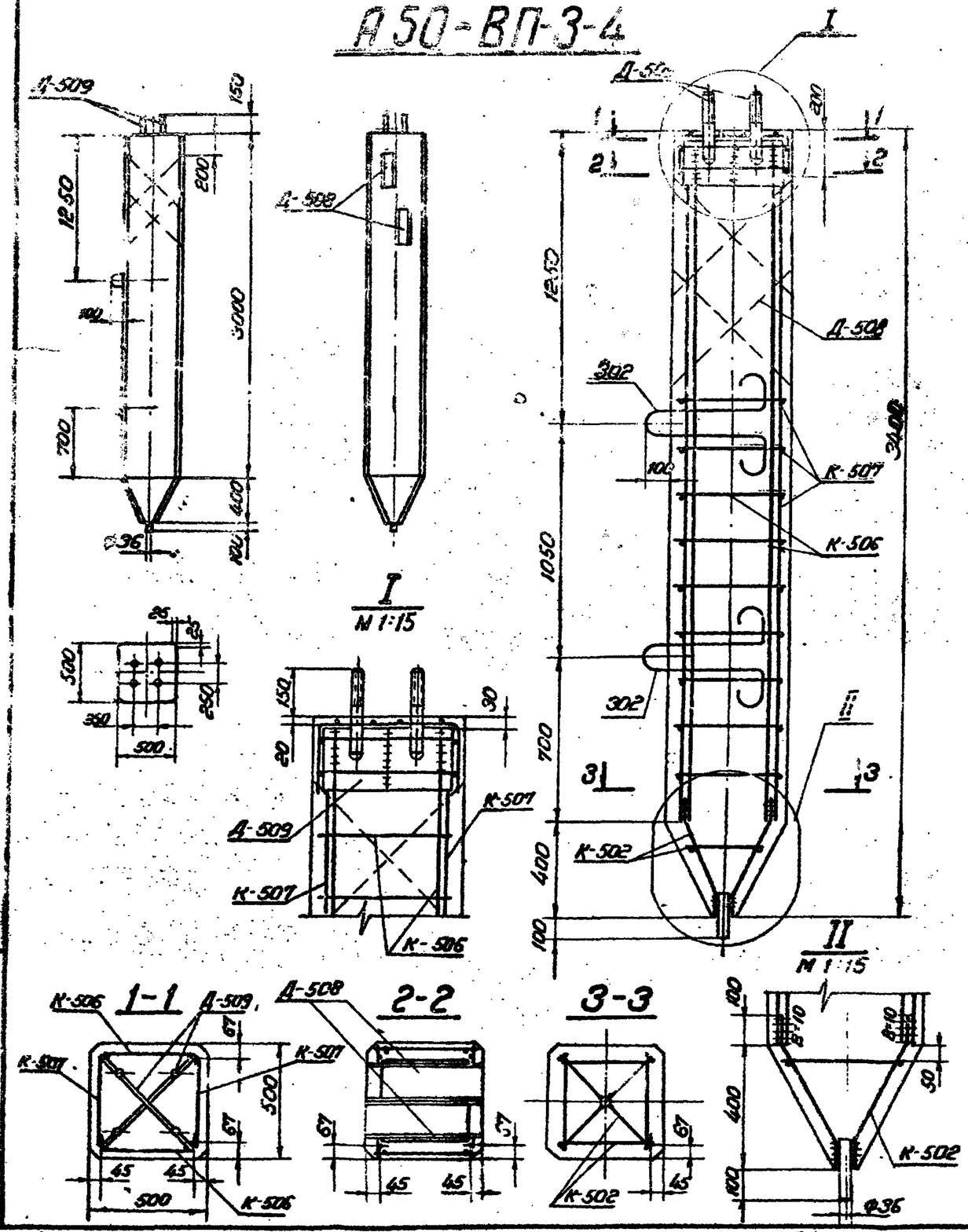
Формат 12 Копировала Морозова

СФ-355-04

3.407-123

Типовые решения

А50-ВП-3-4



Ведомость марок

Наименов. эл-та	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Масса, кг: Всего	Масса, кг: на эл-т	N листа	Примечания
А50-ВП-3-4	К-502	1	4,3	4,3	175,1	29	
	К-506	2	14,6	29,2		28	
	К-507	2	13,8	27,6		—"—	
	С-509	1	1,7	1,7		29	
	Д-508	1	67,2	67,2		33	
	Д-509	1	42,3	42,3		—"—	
	Т-302	2	1,4	2,8		28	

Выборка стали на 1 сваю

Наименов. элемента	Арматура: Класс А-I ВСт3	Арматура: Класс А-III			Арматура: Класс А-V ВСт5с	Закладные детали: Марка ВСт3					Анкерные болты: ВСт3		Общая масса кг
	ф6	ф16	ф12	ф8	ф12	δ=12	δ=6	ф36	ф24	δ=20	Электроды	Болты М36	Гайки М36	
А50-ВП-3-4	1,7	47,2	2,[illegible]	10,2	2,8	22,7	58,8	[illegible]	7,4	7,6	1	8,8	3,2	175,1

Расход материалов на 1 сваю

Наименов. элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Сталь: Арматура: Класс А-I	Арматура: Класс А-III	Арматура: Класс А-I ВСт3сп	Закладн. детали: ВСт3	Анкерн. болты: ВСт3	Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та ...
А50-ВП-3-4	300	0,79	1,7	59,5	2,8	99,1	12	81	1,98

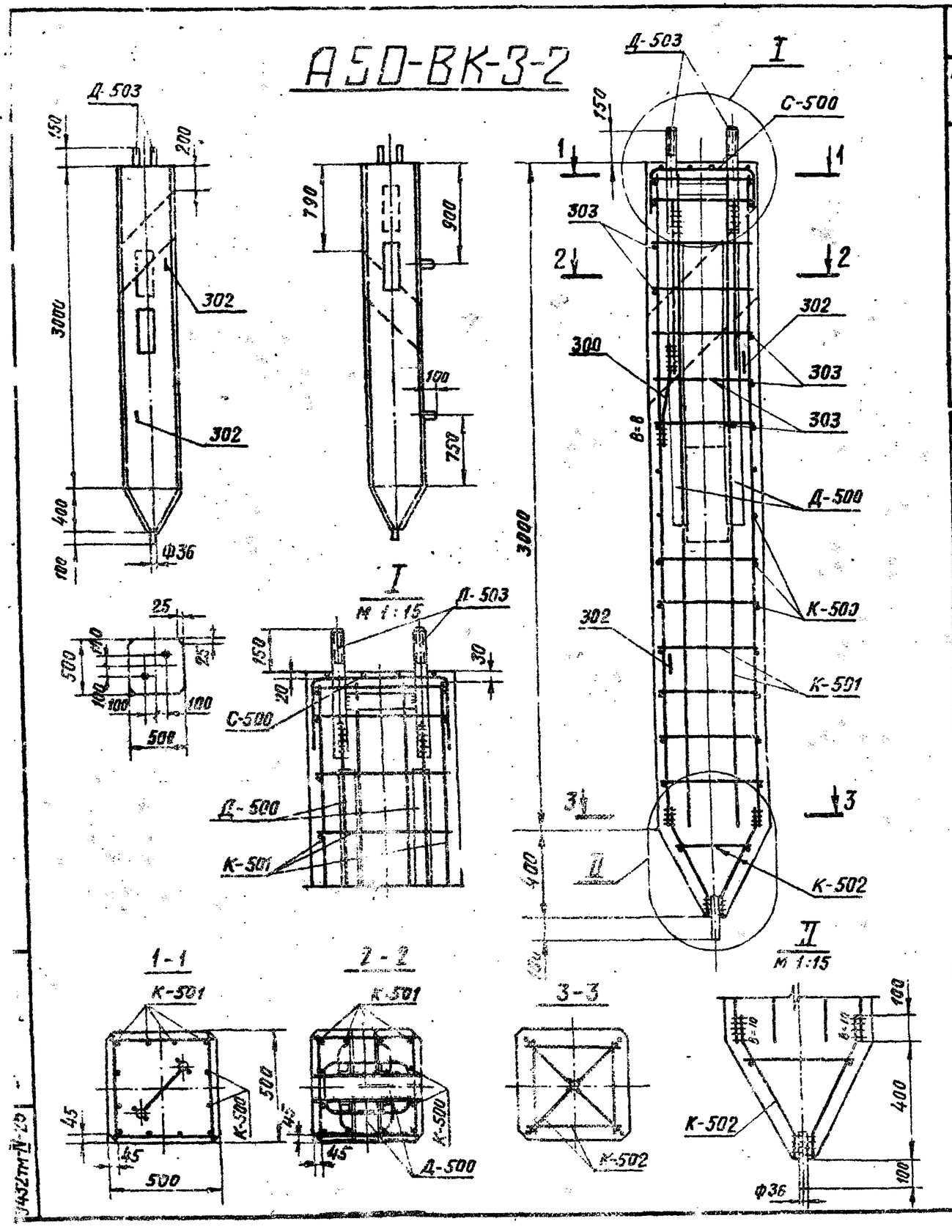
Примечание: Продольные стержни каркаса К-507 приварить к детали Д-509 $B_ш$ = 10, $l_ш$ = 150 мм

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып.4
Разраб.	Мистратова				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кв для особых грунтовых условий
Провери.	Котловская				Анкерующие фундаменты
Рук. гр.	Линчук				Лит. Р · Лист 23 · Листов
Гл. спец.	Соколов				Свая А50-ВП-3-4
Гл. инж. пр.	Шитин				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Нач. отд.	Нурносов				

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

СФ-355-04 Формат 12 Копировал Марозова

А50-ВК-3-2



Ведомость марок

Наименов. эл-та	Марка		Кол. шт.	Масса, кг 1 шт	Всех	на эл-т	N листа	Примечание
А50-ВК-3-2	К-500		2	9,2	18,4	174,0	28	
	К-501		2	16,5	33,0		—"—	
	К-502		1	4,3	4,3		29	
	С-500		1	3,4	3,4		—"—	
	Д-500		1	83,8	83,8		31	
	Д-503		1	24,7	24,7		30	
	Отдельн. стержни	300	1	0,4	0,4		28	
		302	2	1,4	2,8		—"—	
		303	8	0,4	3,2		—"—	

Выборка стали на 1 сваю

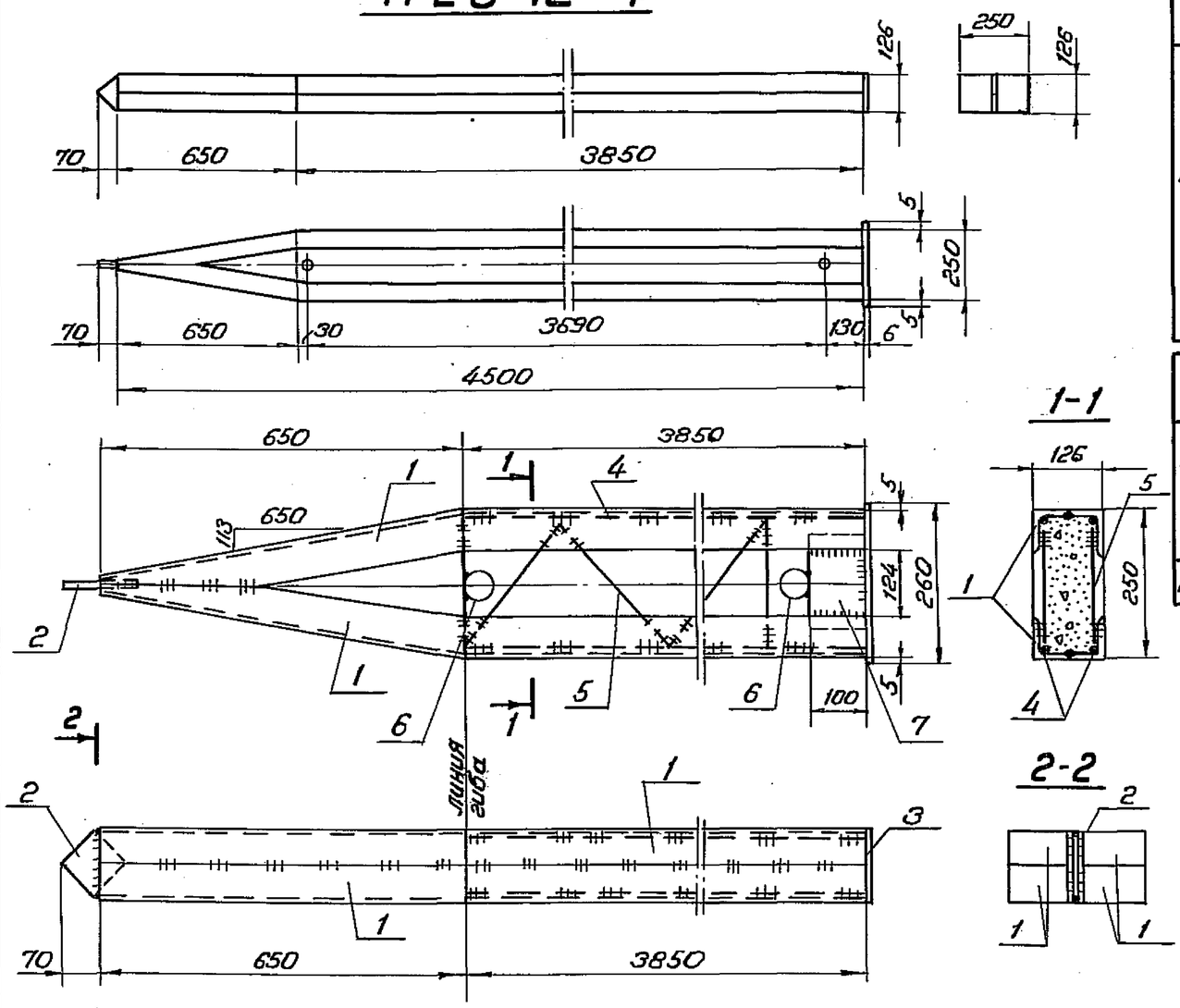
Наименов. эл-та	Арматура: Класс А-I ВСт3 Ф6	Класс А-I ВСт3сп Ф12	Класс А-III Ф14	Ф12	Ф8	Закладные детали: Класс А-III Ф20	Марка ВСт3 δ=12	δ=6	Ф36	Ф24	36×4	δ=28	Анкерные болты: Марка ВСт5 болт М42	гайка М42	Общая масса, кг
А50-ВК-3-2	3,4	2,8	43	2,5	12,2	8	1,1	56,6	1,6	12,0	11,2	3,8	1	9,4	2,4	174

Расход материалов на 1 сваю

Наименов. эл-та	Бетон: Марка	Кол. м³	Сталь, кг: Арматура: Класс А-I	Класс А-III	Класс А-I марка ВСт3сп	Закладные детали: Класс А-III	ВСт3	Анкерные болты: ВСт3	Содерж. арматуры кг/м³	Масса эл-та т.
А50-ВК-3-2	300	0,79	3,4	57,1	2,8	8	90,3	11,8	89	1,98

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып. 4
Разраб.		Михайлова			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.
Провер.		Заплевская			Анкерующие фундаменты — Лит. Р, Лист 24, Листов
Рук. гр.		Пенчук			
Гл. инж. пр.		Соколов			Свая А50-ВК-3-2 — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. спец.		Штин			
Зав. НИЛК		Курносов			

А 25×12-4



Спецификация на 1 элемент

Марка	NN det	Сечение	Длина мм	Кол. т	Кол. н	Масса, кг 1 поз.	Масса, кг всех	Марки	Примечания
А25×12-4	1	∟ 63×5	4510	2	2	21.7	86.8	120.6	
	2	— 90×12	90	1	–	0.8	0.8		
	3	— 125×6	260	1	–	1.5	1.5		
	4	• ф 16 А III	3850	4	–	6.1	24.3		
	5	• ф8	5615	2	–	2.2	4.4		
	6	Труба Д=57	125	2	–	0.6	1.2		ГОСТ 8732-70*
	7	– 100×6	160	2	–	0.8	1.6		

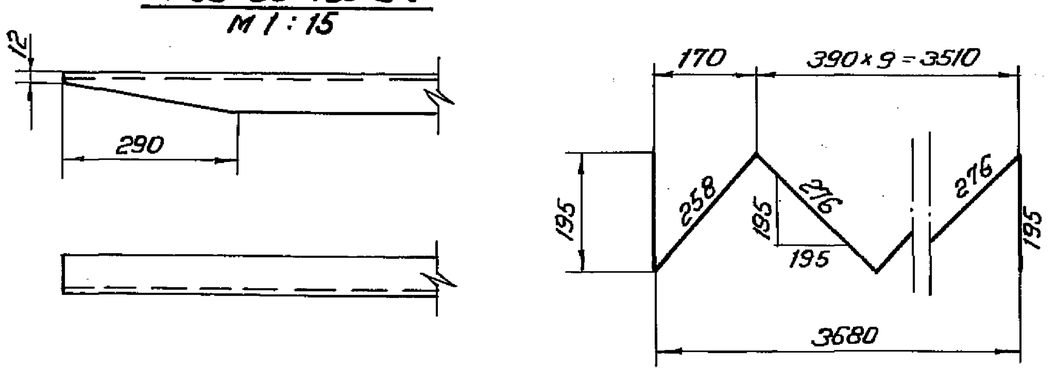
Расход материалов на элемент

Наимен. эл-та	Бетон Марка	Бетон Кол. м³	Сталь, кг: Арматура Класс А-I ВСт3 ф 8	Арматура Класс А-III ф 16	Сталь ВСт3 ∟63×5	-δ=12	-δ=6	Тр Д=57	Электроды	Содержан. арматуры кг/м³	Масса эл-та т
А25×12-4	300	0.12	4.4	24.3	86.8	0.8	3.1	1.2	–	240	0.4

Примечания:

1. Все швы h = 4 мм
2. Уголки сварить между собой прерывистым швом $\ell_{шв.}$ = 40мм, с шагом 500 мм
3. Стержни поз. 4 приварить к уголкам прерывистым швом $\ell_{шв.}$ = 30мм, с шагом 300 мм
4. Электроды типа Э42А.

Рез. детали 1
М 1 : 15



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Михайлова		
Проверил		Каплевская		
Рук. гр.		Линчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИЛКЭС		Курносов		

3.407-123 Вып.4

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

Анкерующие фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	25	

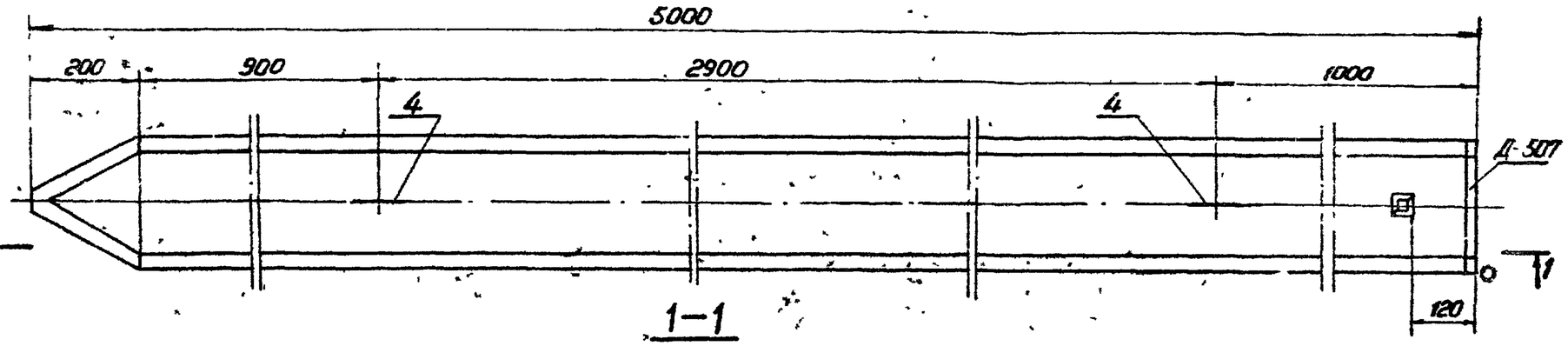
Клин А 25×12-4

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

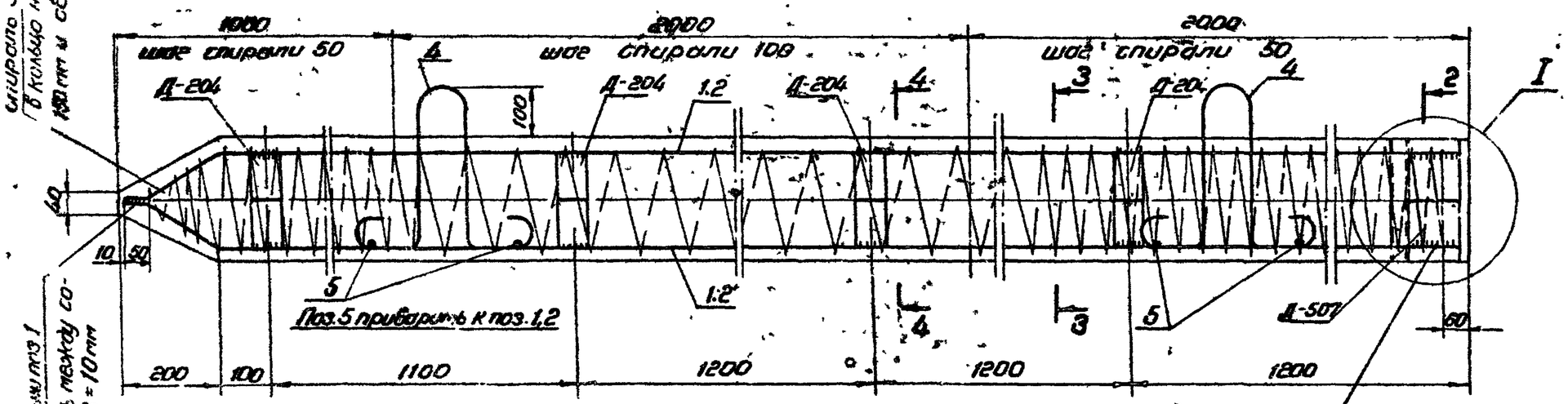
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
9432тм-ТМ-27

сф-355-04 Формат 12. Копировала Морозова

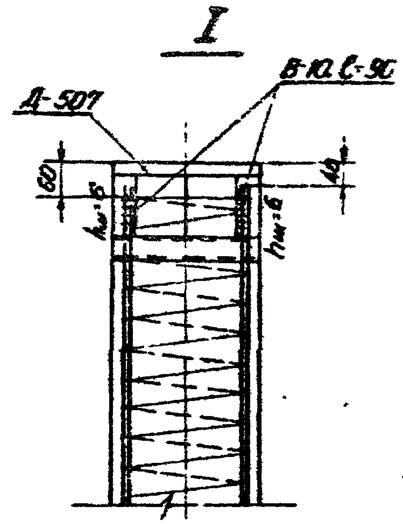
С 25-5

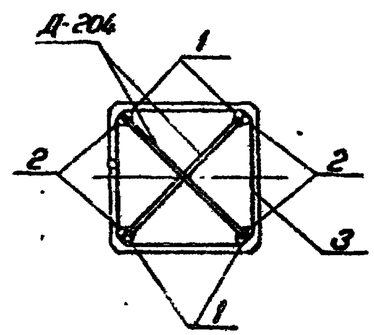


1–1

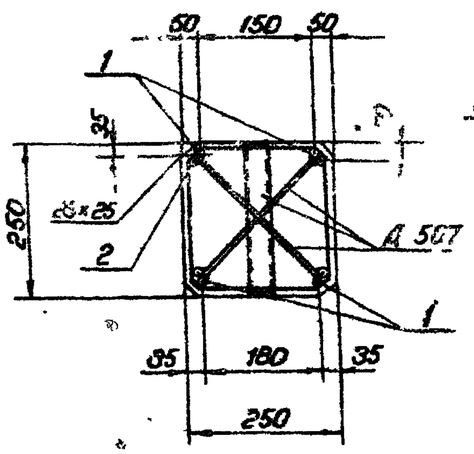


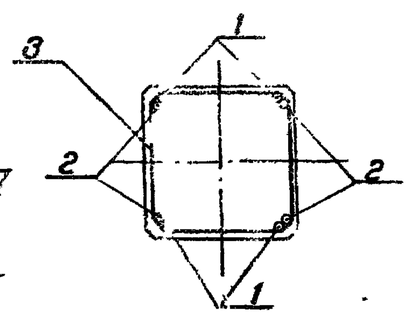
2–2





3–3





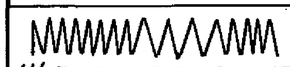
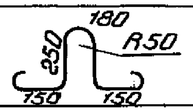
Работать собственно с листом 27

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып.4	
					Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ-35-500кв для особых грунтовых условий	
Разраб.	Морозова				Анкерующие фундаменты	Лит. Р / Лист 26 / Листов
Проверил	Колесская					
Рук. гр.	Пинчук					
Гл. инж. пр.	Соколов				Свая С 25-5	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-западное отделение Ленинград
Гл. спец.	Штин					
Зав. лабор.	Курносов					

СФ-355-04 Формат 12 Копировала Морозова

3.407-125

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наим. эл-та	Эскиз	NN поз.	Диам. мм	Длина позиц. мм	Кол. п. шт.	Общая длина ℓ м	Всего на элемент: Сечение	Σℓ·п м	Масса кг
С 25-5		1	20AIII	4990	4	20,0	ф20AIII	39,9	98,4
							ф4BI	69,8	6,9
		2	20AIII	4760	4	19,0	ф10AI	2,3	1,4
	 Шаг спирали см. черт.	3	4BI		1	69,8			
		4	10AI	1130	2	2,3	Итого:		106,7
		5	20AIII	230	4	0,9			

Выборка стали на элемент

Наимен. элемента	Арматура: Класс А-III ф 20		Класс В-I ф 4		Класс А-I ВСт3сп ф 10		Закладные детали: Марка ВСт3 L 36×4	-δ=20	-δ=6	Общая масса. кг
С 25-5	98,4		6,9		1,4		1	9,8	6,8	124,3

Расход материалов на элемент

Наимен. элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Сталь, кг: Арматура: Класс А-III	Класс В-I	Класс А-I ВСт3сп	Закладные детали: Марка ВСт3	Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та т
С 25-5	300	0,3	98,4	6,9	1,4	17,6	288	0,75

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1шт	Всех	N листа
Д-507	1	12,8	12,8	32
Д-204	4	1,2	4,8	—"—
Итого:			17,6	

Примечания:

1. Детали Д-204 и Д-207 приварить к арматуре поз. 1 и 2.
2. Стержни поз. 1 и 2 после их приварки к деталям Д-204 и Д-507 сварить между собой: по концам ℓшва=100мм и по длине с шагом 600-700мм, Вш = 10мм.
3. Спираль поз.3 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре в каждом пересечении.

Работать совместно с листом 26

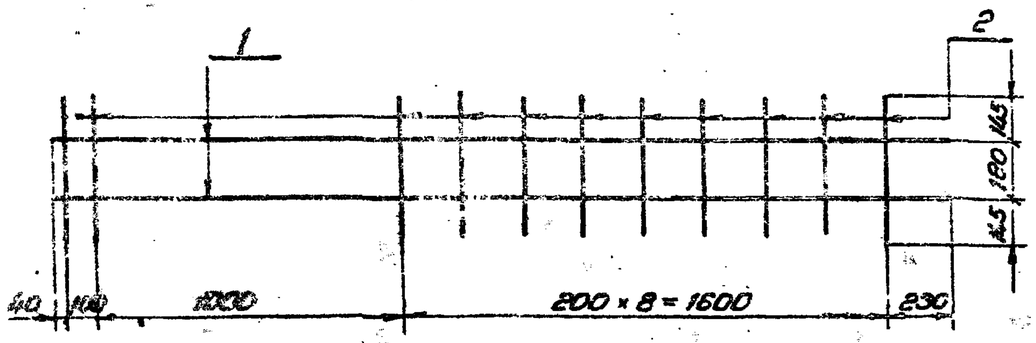
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып. 4
					Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий
Разраб.		Маркова			Анкерующие фундаменты
Провер.		Каплевская			Лит. Р · Лист 27 · Листов
Рук. гр.		Пинчук			
Гл.инж.пр.		Соколов			Свая С 25-5 Спецификация и таблицы расхода материалов.
Гл.спец.		Штим			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Зав.НИЛКЭС		Курносов			

Типовые решения

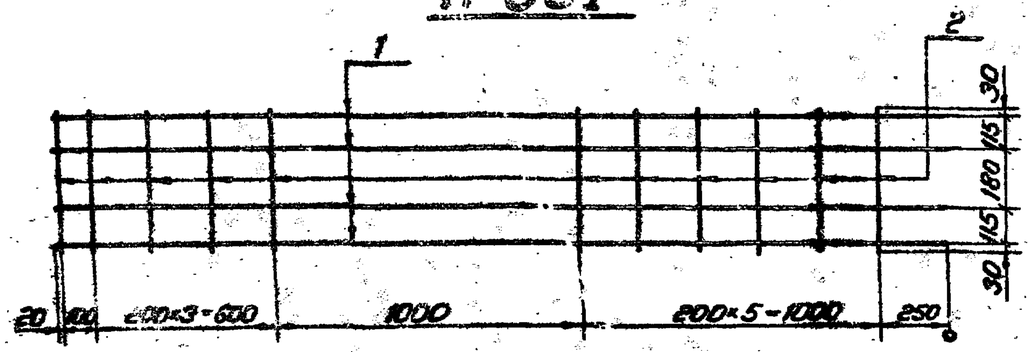
Инв.№ подл. 9432тм-Т24 | Подпись и дата

СФ-355-04 Формат 12 Коп. Семенова

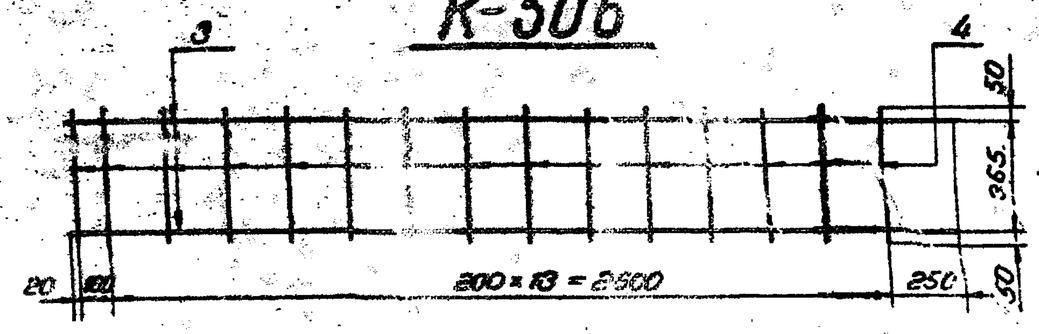
К-500



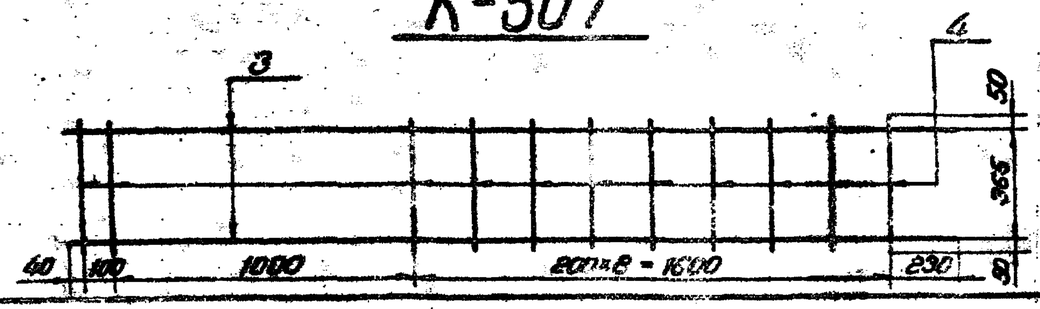
К-501



К-506



К-507



Спецификация арматуры

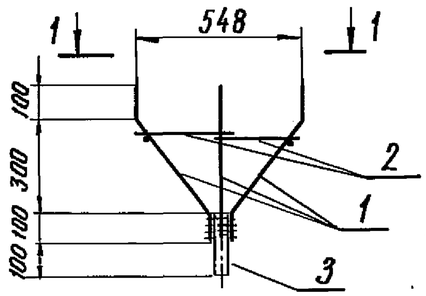
Марка каркаса, стержня	Эскиз	№ поз.	Сечение	Длина стержня, мм	Кол. шт.	Общая длина, м	Масса, кг: поз.	Масса, кг: всего
К-500	2970	1	Ф14 А III	2970	2	5.9	7,1	9,2
	470	2	Ф5 А III	470	11	5,2	2,1	
К-501	2970	1	Ф14 А III	2970	4	11.9	14.4	16.5
	470	2	Ф5 А III	470	11	5,2	2,1	
К-506	2970	3	Ф18 А III	2970	2	5,9	11,8	14,6
	465	4	Ф8 А III	465	15	7,0	2,8	
К-507	2970	3	Ф18 А III	2970	2	5,9	11,8	13,8
	465	4	Ф8 А III	465	16	5,1	2,0	
300	150 150 250		Ф12 А III	490	1	0,5	0.4	0,4
302	470 100 50 470		Ф12 А I	1600	1	1.6	1,4	1.4
303	470		Ф8 А III	470	1	0,5	0,4	0.4

Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып.4
Разраб.	Михайлова			Фундаменты под унифицированные опоры БП-35-500кв для особых грунтовых условий
Проверил	Котиевская			Анкерующие фундаменты
Рук. гр.	Линчук			Лит. Р · Лист 28 · Листов
Главн. пр.	Соколов			Каркасы К-500, К-501, К-506, К-507
Гл. спец.	Штин			Отдельные стержни 300, 302, 303
Зав. лабор.	Курносов			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

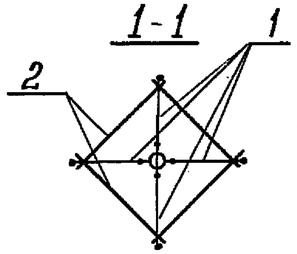
3.407-123

Типовые решения

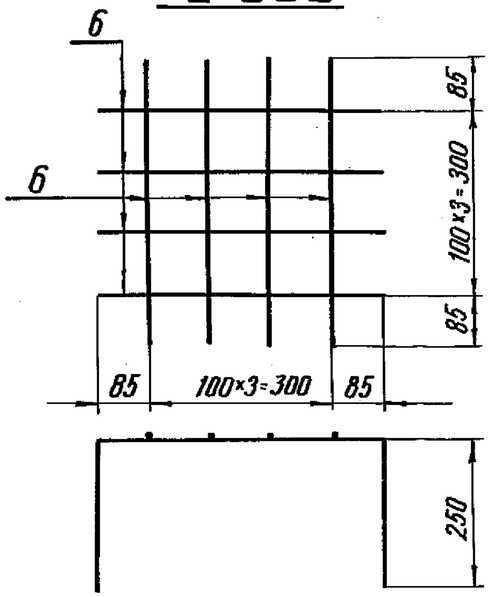
К-502



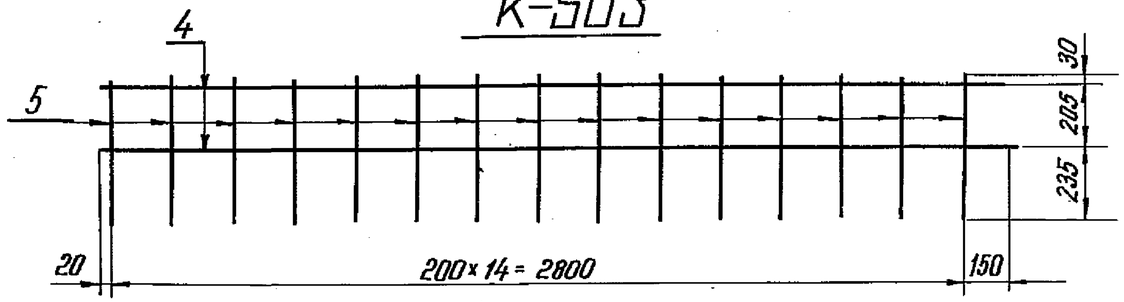
1-1



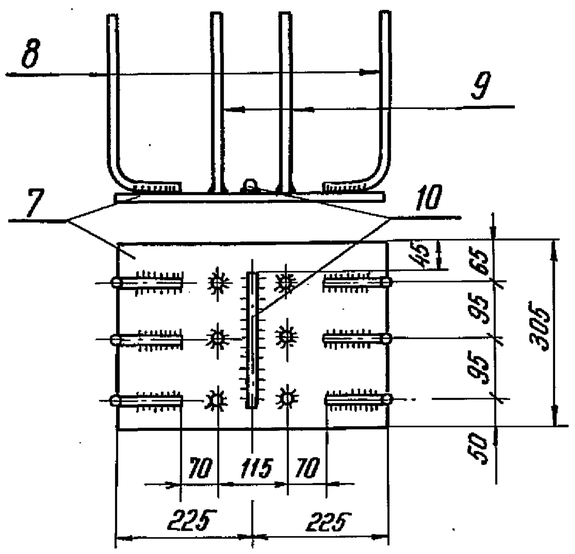
С-500



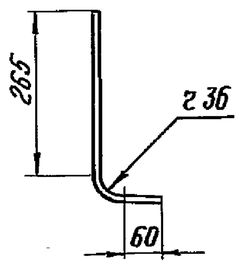
К-503



Д-588



Деталь 8



Спецификация арматуры

Марка	Эскиз стержня	№№ поз.	Сечение	Длина стержня мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг Поз.	Масса, кг Всего
К-502	100, 390, 250, 100, 300	1	ф 12 А III	590	4	2,4	2,1	4,3
	400	2	ф 8 А III	400	4	1,6	0,6	
	• ф 36	3	—	200	1	0,2	1,6	
К-503	2970	4	ф 18 А III	2970	2	5,9	11,8	18,1
	470	5	ф 12 А III	470	15	7,1	6,3	
С-500	470, 250, 250	6	ф 6 А I	970	8	7,8	1,7	1,7

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина	Кол. Т	Кол. Н	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг Всех	Масса, кг марки	Примечание
Д-588	7	— 305×12	450	1	—	12,9	12,9	17,0	
	8	• ф 12 А III	390	6	—	0,35	2,1		
	9	• ф 12 А III	300	6	—	0,3	1,8		
	10	• ф 12 А III	220	1	—	0,2	0,2		

Примечания:

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

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Маркова		
Проверил		Коллевская		
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИЛКЭС		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

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

Анкерующие фундаменты

Лит.	Лист.	Листов
Р	29	

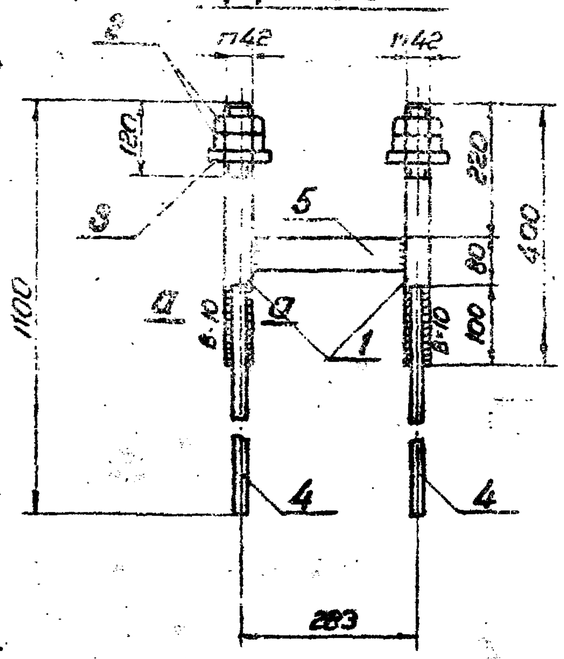
Каркасы К-502, К-503
Сетка С-500
Закладная деталь Д-588

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

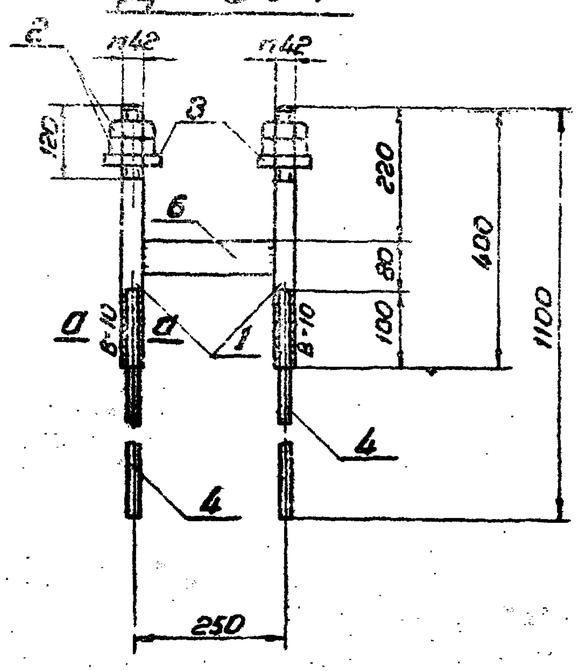
СФ-355-04

Инв. N подл. 9432тп-ДР-31 | Подпись и дата

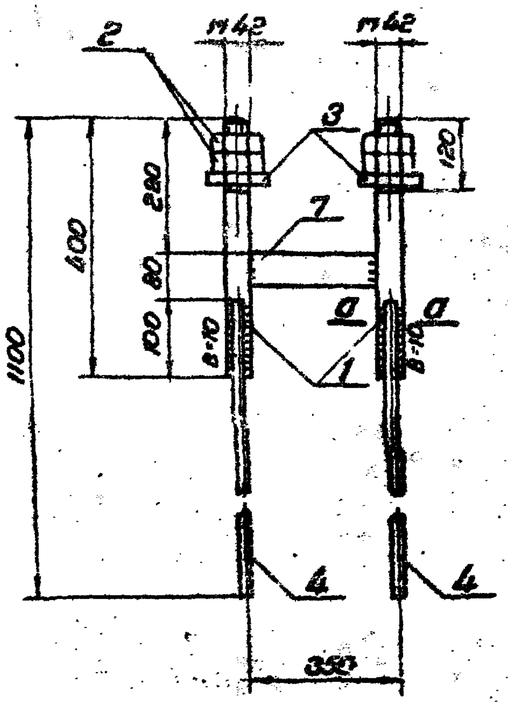
Д-503



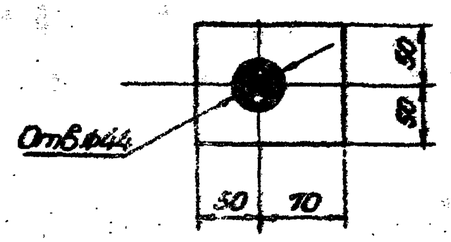
Д-504



Д-505



Деталь 3



а-а

Спецификация

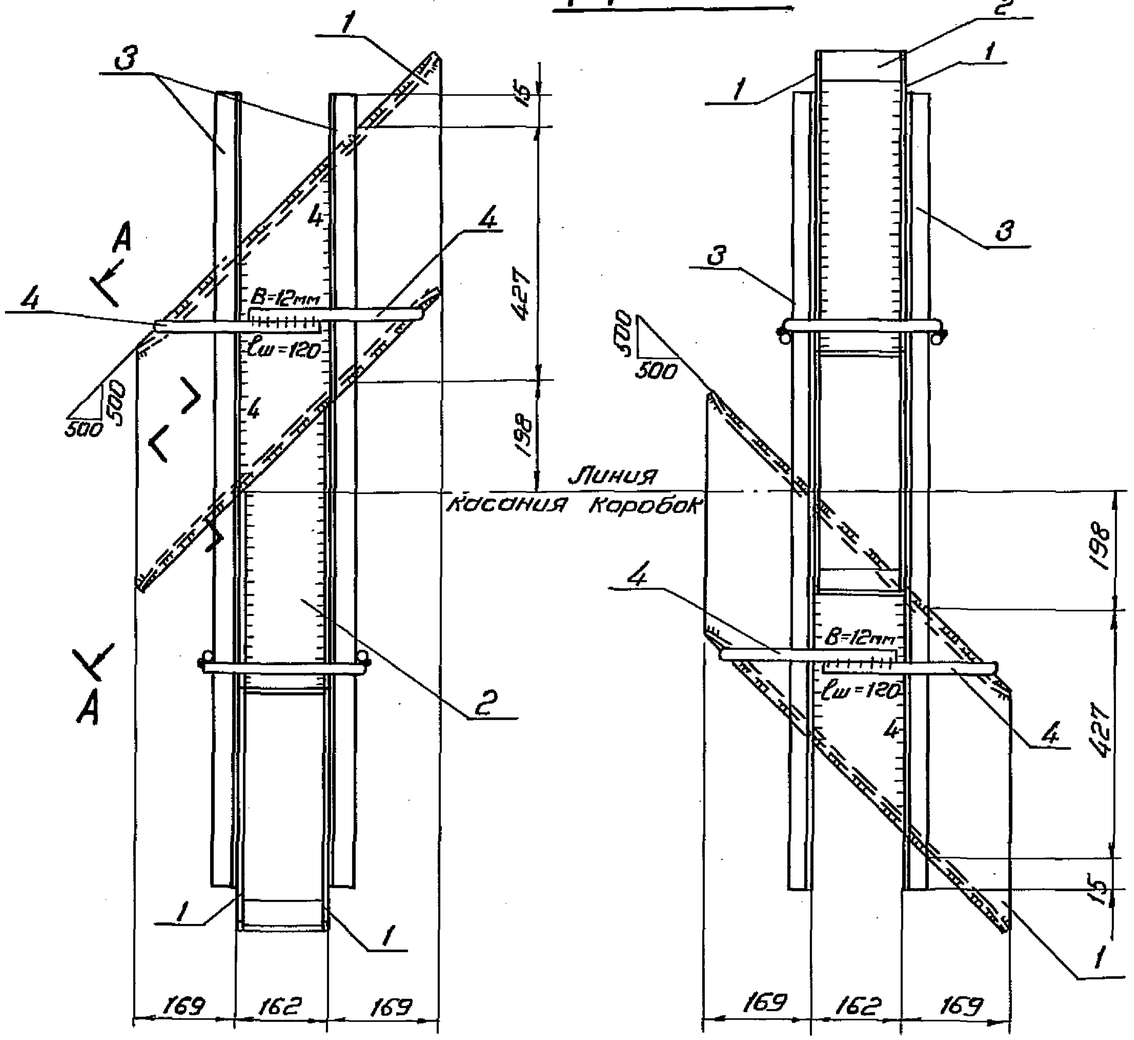
Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол. Т	Кол. Н	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг всех	Масса, кг Всего	Примечания
Д-503	1	Болт М42	430	2	–	4,7	9,4	23,4	по чертежу
	2	Гайка М42	—	4	—	0,6	2,4		ГОСТ 7798-70*
	3	Шайба δ=20	—	2	–	1,9	3,8		
	4	•Ф 18 А III	800	4	–	1,6	6,4		
	5	– 50×12	240	1	–	1,1	1,1		
Д-504	6	Болт М42	400	2	–	4,7	9,4	23,0	по чертежу
	2	Гайка М42	—	4	—	0,6	2,4		ГОСТ 7798-70*
	3	Шайба δ=20	—	2	—	1,9	3,8		
	4	•Ф 18 А III	800	4	—	1,6	6,4		
	6	– 50×12	208	1	–	1,0	1,0		
Д-505	1	Болт М42	400	2	—	4,7	9,4	23,4	по чертежу
	2	Гайка М42	—	4	–	0,6	2,4		ГОСТ 7798-70*
	3	Шайба δ=20	—	2	—	1,9	3,8		
	4	•Ф 18 А III	800	4	—	1,6	6,4		
	5	– 50×12	308	1	–	1,4	1,4		

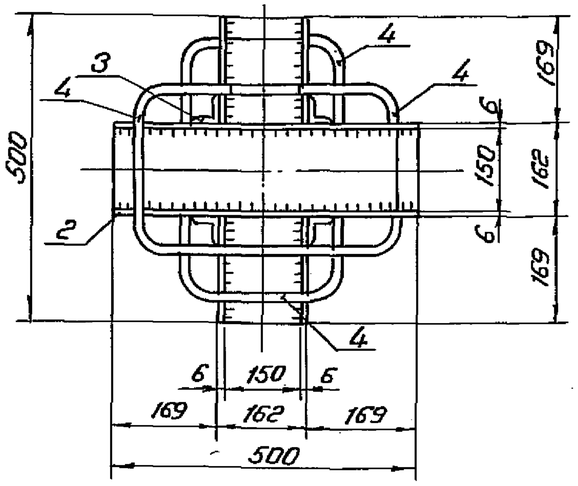
Примечания:

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

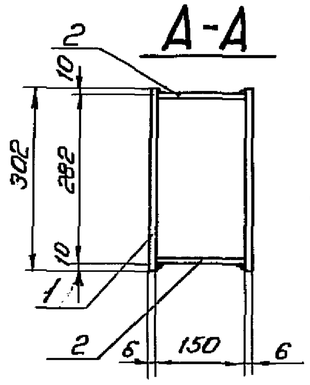
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып.4
Разраб.		Маркова			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ-35-500кв для особых грунтовых условий
Проверил		Колпаковский			Анкерующие фундаменты
Рук.гр.		Пинчук			Лит. Р · Лист 30 · Листов
Гл.инж.		Соколов			Закладные детали Д-503 ÷ Д-505
Гл.спец.		Штин			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Зав.лабор.		Куриносов			

Д-500

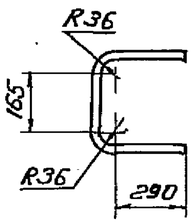




А-А



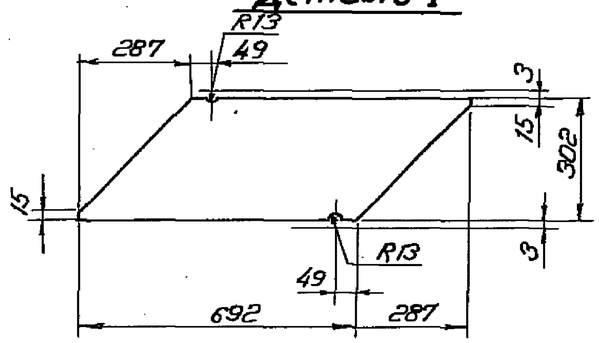
Деталь 4



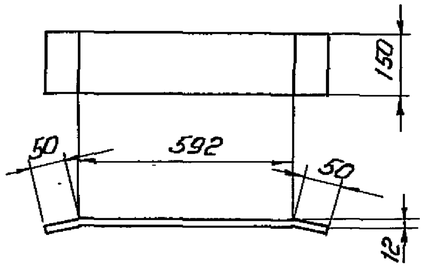
Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол. т	Кол. н	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечание
Д-500	1	— 302×6	979	4		9.8	39.2	83.8	
	2	— 150×6	692	4		4.9	19.6		
	3	∟ 36×4	1280	4		2.8	11.2		
	4	• ф 24	895	4		3.2	12.8		
	Наплавленный металл						1		

Деталь 1



Деталь 2



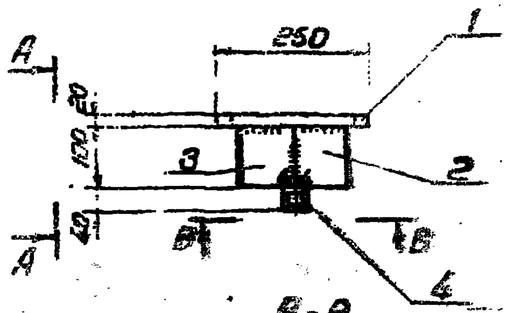
Примечание:

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

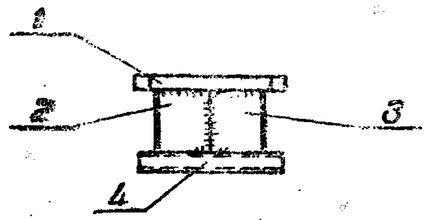
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып. 4
Разраб.		Григорьев			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кв для особых грунтовых условий
Проверил		Калевская			Анкерующие фундаменты — Лит. Р, Лист 31, Листов
Рук. гр.		Пинчук			
Гл. инж. пр.		Соколов			
Гл. спец.		Штин			Закладная деталь Д-500
Зав. НИЛ КЖ		Курносов			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл. 9432тм-ПV-33 | Подпись и дата

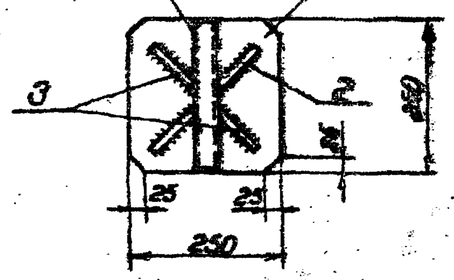
Д-507



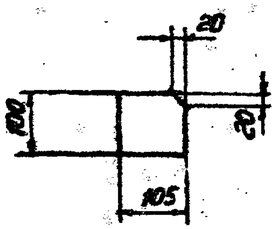
А-А



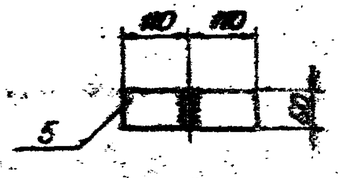
В-В



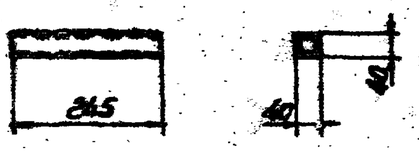
Деталь 3

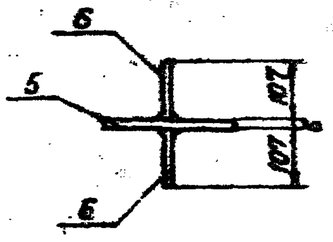


Д-204



Деталь 4





Спецификация

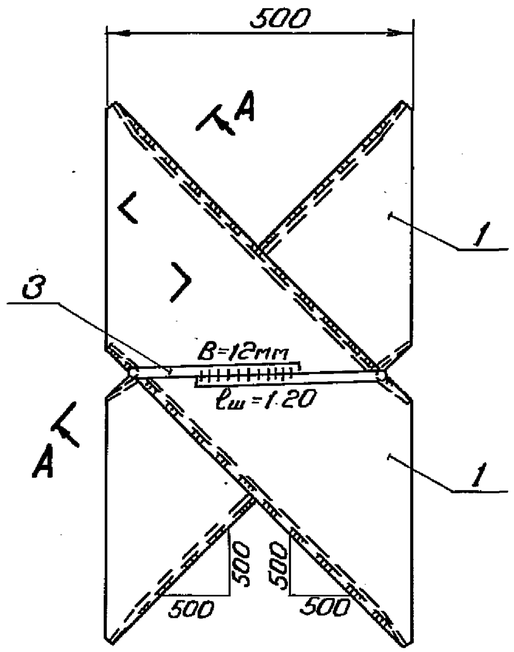
Марка	Nn дет.	Сечение	Длина мм	Кол т	Кол р	Масса кг 1 дет	Масса кг всех	Марка	Примечания
Д-507	1	-250×20	250	1	—	9,8	9,8	12,8	
	2	-100×6	220	1	—	1	1		
	3	-100×6	105	2	—	0,5	1		
	4	∟36×4	245	2	—	0,5	1		
Д-204	5	-60×6	220	1	—	0,6	0,6	1,2	
	6	-60×6	105	2	—	0,3	0,6		

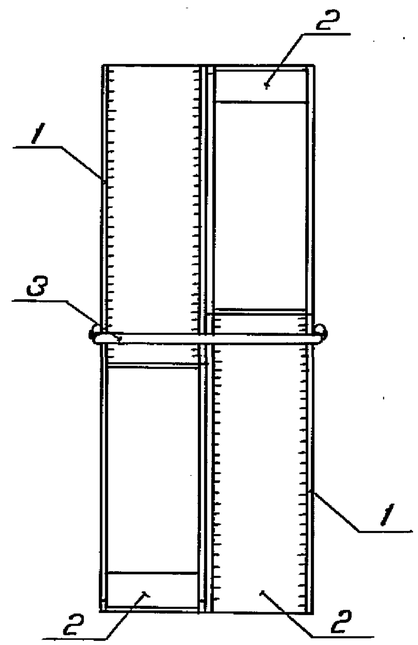
Примечания:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып.4		
Разраб.	Марков				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ-35-5С0кв для особых грунтовых условий		
Проверил	Копылевич				Анкерующие фундаменты	Лит. Р	Лист 32 / Листов
Рук.гр.	Пинчук						
Гл.инж.пр.	Соколов				Закладные детали Д-507, Д-204	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл.спец.	Штин						
Зав.инж.	Курносов						

Д-508





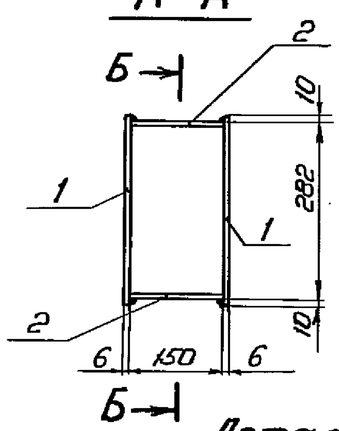
Спецификация

Марка	NN det	Сечение	Длина мм	Кол т	Кол н	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг всех	Марка	Примечание
Д-508	1	— 302×6	979	4		9.8	39.2	67.2	
	2	— 150×6	692	4		4.9	19.6		
	3	• ф 24	1040	2		3.7	7.4		
	Наплавленный металл						1.0		

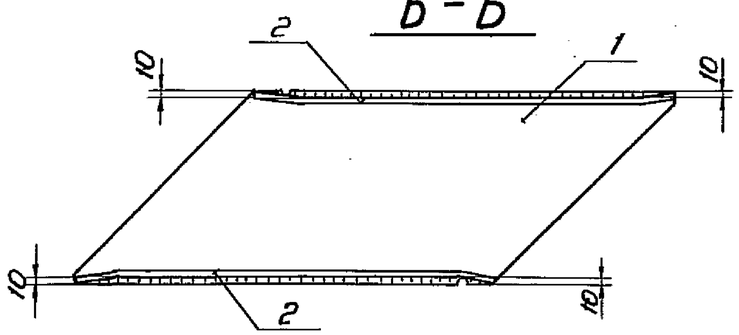
Примечание:

1. Все швы h=6мм, кроме оговоренных
2. Электроды типа Э42А
3. Деталь 3 гнуть в горячем состоянии

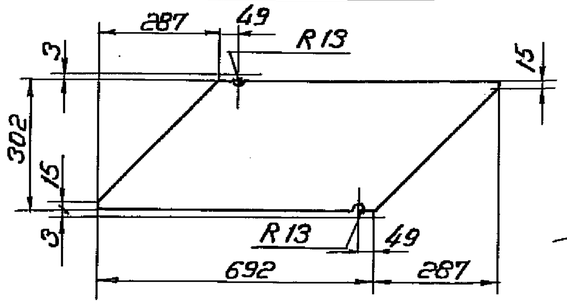
А-А



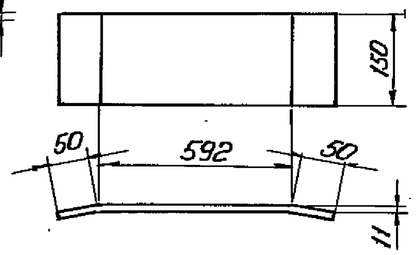
Б-Б



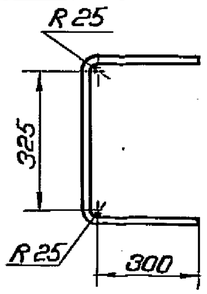
Деталь 1



Деталь 2



Деталь 3



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Григорьев		
Проверил		Каплевская		
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИЛ КЭС		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

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

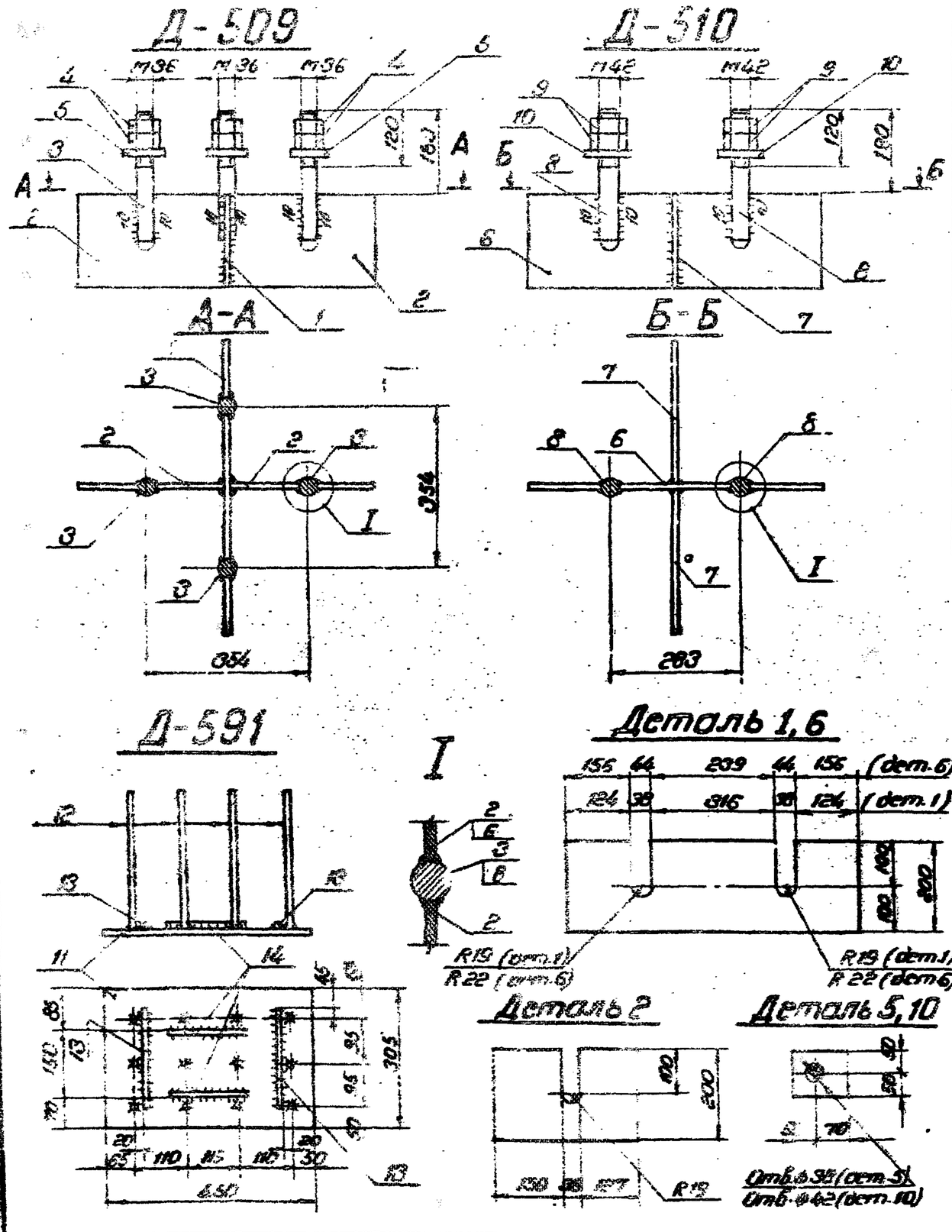
Анкерующие фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	33	

Закладная деталь Д-508

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

9432тп-IV-35



Спецификация

Марка	NN dem.	Сечение	Длина	Кол. на 1 dem	Кол. на 1 марку	Масса 1 dem	Масса всех	Марка стали	Примечание
Д-509	1	— 200×12	640	1	—	11.3	11.3	ВСт3кп2	
	2	— 200×12	315	2	—	5.7	11.4		
	3	Болт М36	280	4	—	22	8.8		по чертежу
	4	Гайка М36	—	8	—	0.4	3.2		ГОСТ 5915-70*
	5	Шайба 8-20	—	4	—	1.9	7.6		
Д-510	6	— 200×12	640	1	—	11.3	11.3		
	7	— 200×12	315	2	—	5.9	11.8		
	8	Болт М42	280	2	—	3	6		по чертежу
	9	Гайка М42	—	4	—	0.6	2.4		ГОСТ 5915-70*
	10	Шайба 8-20	—	2	—	1.9	3.8		
Д-591	11	— 305×12	450	1	—	12.9	12.9		
	12	∘ ф12 АIII	300	12	—	0.3	3.6		
	13	∘ ф12 АIII	220	2	—	0.2	0.4		
	14	∘ ф12 АIII	170	2	—	0.2	0.4		

Примечания

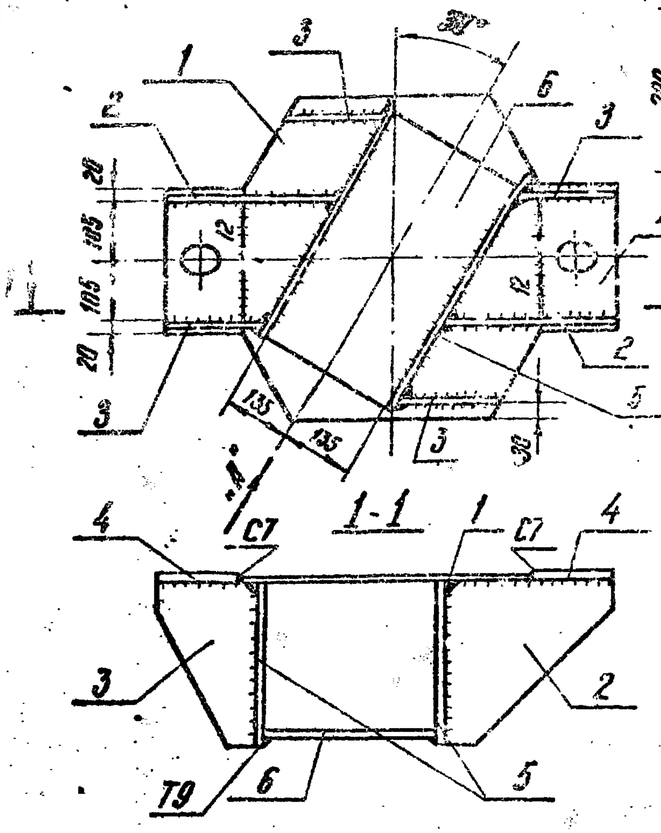
1. Все швы h = 8 мм, кроме оговоренных.
2. Электроды типа Э42А

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123		Вып.4
					Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кв для особых грунтовых условий		
Разраб.	Григорьев				Анкерующие фундаменты	Лит. Р / Лист 34 / Листов	
Провер.	Котневский						
Гл.ин. гр.	Пинчук						
Гл.инж.пр.	Соколов				Закладные детали Д-509, Д-510, Д-591	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл.спец.	Штин						
Зав.лабор.	Курносов						

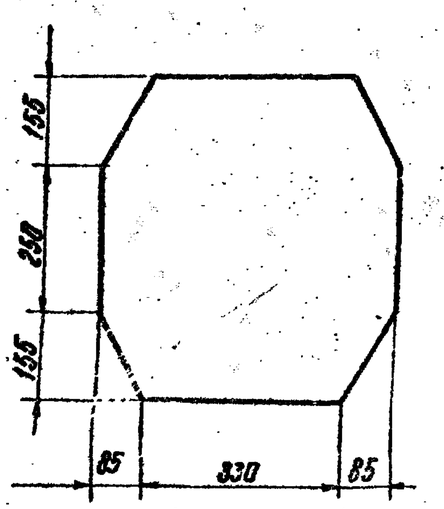
3.407-123

Типовые решения

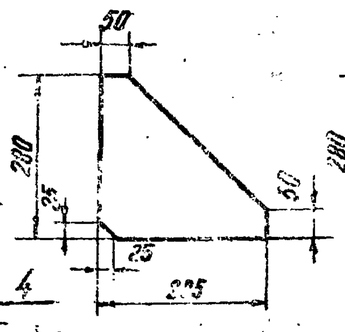
Д-592



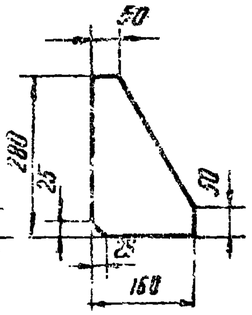
Деталь 1



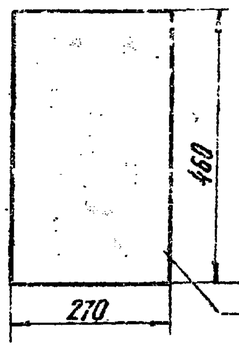
Деталь 2



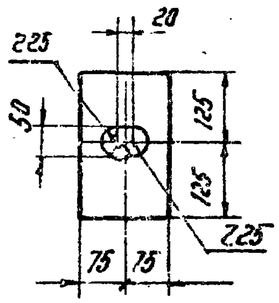
Деталь 3



Деталь 6



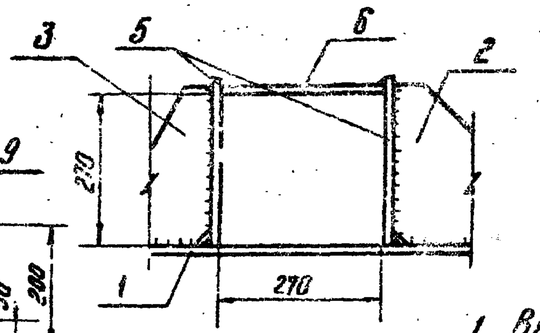
Деталь 4



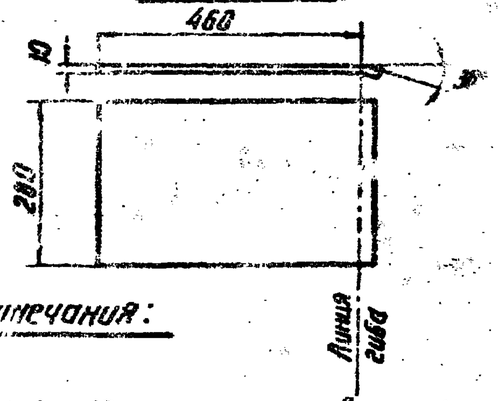
Разделать кромку под шов T9

Д-593

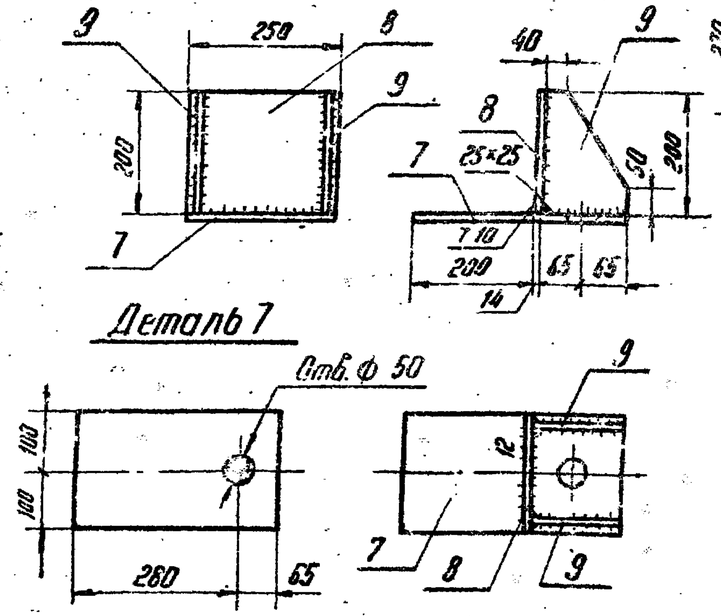
Вид по стрелке „А"



Деталь 5



Деталь 7



Спецификация

Марка	Поз. дет.	Сечение	Длина мм	Кол. т	Кол. н	Масса, кг Дет.	Масса, кг Всех	Масса, кг Марки	Примечание
Д-592	1	— 500×10	550	1	—	19.9	19.9	79.6	
	2	— 280×10	285	2	—	4.5	9.2		
	3	— 160×10	280	4	—	2.5	10.0		
	4	— 150×14	250	2	—	4.0	8.0		
	5	— 260×10	475	2		10.4	20.8		
	6	— 270×10	460	1	—	9.7	9.7		
		Наплавленный металл					2		
Д-593	7	— 250×14	345	1	—	3.5	3.5	18	
	8	— 200×14	250	1	—	5.5	5.5		
	9	— 130×10	200	2	—	1.5	3		

Примечания:

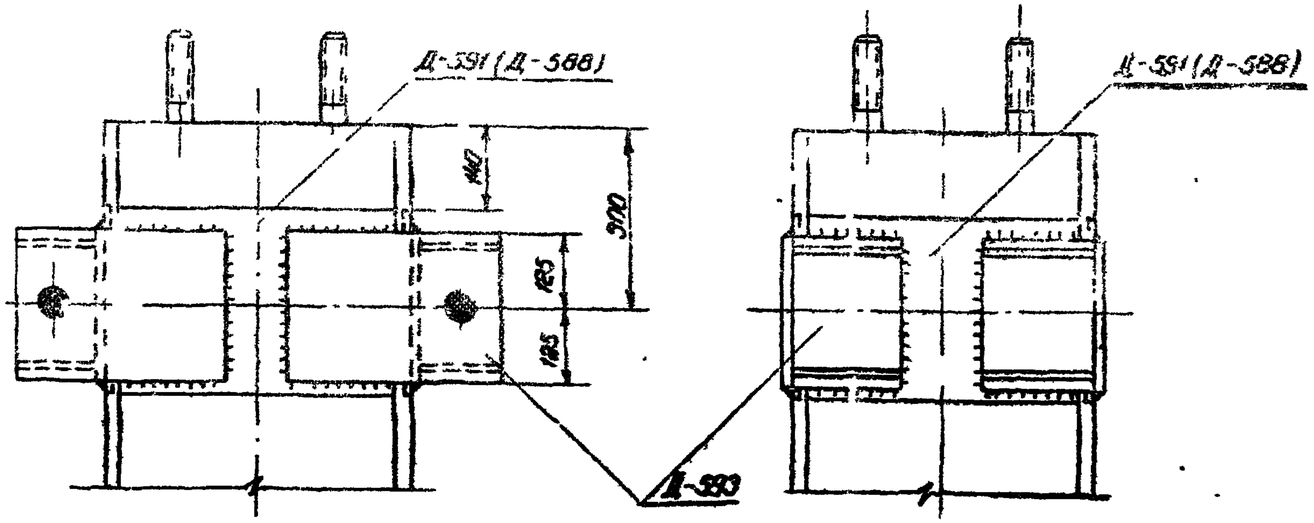
1. Все швы h = 10 мм, кроме оговоренных
2. Электроды типа Э42А

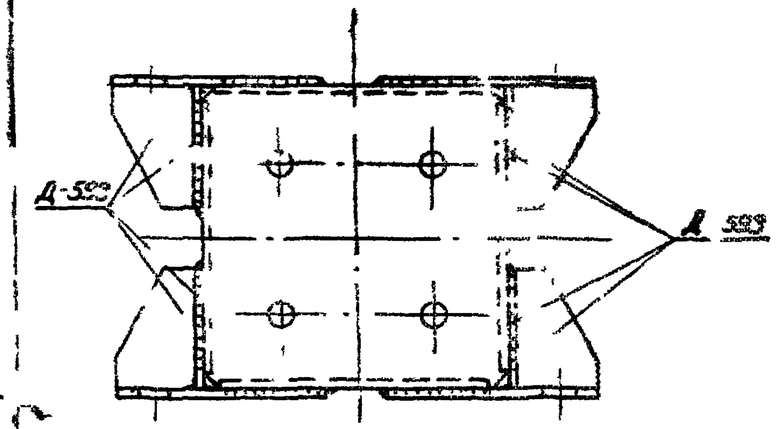
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123			Вып. 4
					Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Разраб.		Михайлова			Анкерующие фундаменты	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Калдевская				Р	35	
Рук. гр.		Пинчук						
Гл. инж. пр.		Соколов			Металлические детали Д-592, Д-593	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. НИЗК		Куроносов						

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9442пр-ЦУ-37

СФ-355-04

Узел Ⅲ





Примечание:

1. Детали Д-593 приварить на заводе к закладным деталям свай Д-591 (Д-588) плотным швом $h_{ш}$=10 мм.
   Закладные детали марки Д-588 ставятся в сваях А50-Н-3-4т с базой болтов 350 мм.

				3.407-123		Вып 4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий	
Разраб.	Горнов			Анкерующие фундаменты	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Колпевский				Р	3	
Рук. гр.	Линчук						
Гл. инж. пр.	Соколов			Узел приварки дет. Д-593 к сваям А50-Н-3-2, А50-Н-3-4, А50-Н-3-4т	СЕВЕРГИПРОСЕТЬ Северо-Западное отделение Ленинград	
Зав. лабор.	Курносов					

Пояснительная записка к коробчатым фундаментам

I Область применения, описание конструкций

Разработанные в настоящем выпуске типовых решений коробчатые фундаменты предназначены для закрепления узкобазых металлических опор, как в особых грунтовых условиях (болота, слабые грунты, разборная скала, вечномерзлые грунты), так и в обычных грунтах. В настоящем проекте разработан узкобазый фундамент, применяемый под новые облегченные одноцепные анкерно-угловые опоры У35-3, кроме того этот же фундамент будет использован под ряд опор, разрабатываемых СЭП в настоящее время для районов Дальнего Востока и Читинской области.

Коробчатые фундаменты, разработанные в настоящем выпуске, позволяют закреплять опоры при любых нагрузках, в любых грунтах вплоть до тех случаев, когда верхний, неработающий слой (болото и т.п.) достигает толщины 1,2-2,0м. Фундаменты могут быть установлены как в щелевой, так и котлован, а также в разборный котлован (в случае разборной скалы).

Коробчатые фундаменты представляют собой коробчатые составные конструкции, собираемые из секций, соединяемых по высоте с помощью приваривания металлических накладок.

Разработаны секции высотой 0,8 и 0,6м. (шифр секций соответственно КФ-1 и КФ-2).

Каждый из этих элементов может быть выполнен в варианте верхней секции - с анкерными болтами (в конце шифра таких секций добавляется буква „В" - КФ-1В, КФ-2В). Для обеспечения точности установки секций (одна на другую) по верхней их грани предусмотрены направляющие закладные детали (Д-122). Для удобства изготовления и выемки из опалубки по наружным граням секций имеются технологические скосы - 40 мм на грань. В проекте приведен вариант соединения отдельных секций с помощью болтов и металлических столиков, приваривания к закладным деталям секций после их бетонирования. Этот вариант соединения рекомендуется применять в исключительных случаях, когда невозможна производство сварки на пикете с применением секций двух типоразмеров могут быть собраны, в зависимости от требования в конкретных условиях, фундаменты высотой от 1,2 до 5,0м (с шагом высоты 0,2м). В настоящем проекте приведены следующие варианты

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып. 4			
					Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ в особых грунтовых условиях			
						Лит.	Лист	Листов
						Р	37	
Рук.гр.		Пинчук			Пояснительная записка к коробчатым фундаментам.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл.инж.пр.		Соколов						
Гл.спец.		Штин						
Зав.НИЛЭС		Нурносов						

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 3407-99

фундаментов в сборе:

высотой 1,6 м - СКФ-1, состоящий из двух секций КФ-1В и КФ-1

высотой 1,8 м - СКФ-2, состоящий из трех секций 2х КФ-2, одной КФ-2В

высотой 2,4 м - СКФ-3, состоящий из трех секций 2х КФ-1, одной КФ-1В

высотой 3,2 м - СКФ-4 состоящий из четырех секций - 3х КФ-1, одной КФ-1В.

II Материалы конструкций

А. Бетон

1. Коробчатые фундаменты изготавливаются из тяжелого бетона марки по прочности на сжатие 400, по морозостойкости Мрз 150, по водонепроницаемости не ниже В4.

Марки бетона для фундаментных конструкций, возводимых в районах с расчетной температурой ниже -40°С должны быть скорректированы в соответствии с действующими нормами.

2. Цемент и инертные, применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять требованиям СНиП. Наибольший размер зерен не должен превышать 40мм

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

Контроль тепловлажностной обработки производится в соответствии с „Инструкцией по проектированию бетонных и железобетонных изделий на заводах и полигонах."

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.**

При этом для ВЛ, проходящих в районах с расчетной температурой воздуха ниже -40°С не должна применяться сталь марки 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°С и выше применяется кипящая сталь марки ВСт3 КП3, при температуре от -31°С до -40°С - марки ВСт3пс2, при температуре ниже -40°С - марки ВСт3сп2.

3. Для монтажных петель применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-I по ГОСТ 5781-75 из углеродистой спокойной стали марки ВСт3сп5 по ГОСТ 380-71* с гарантией

свариваемости. Допускается при температуре воздуха выше -40°С применять сталь марки ВСт3пс2.

В. Металлические детали и анкерные болты

Материал металлических деталей и анкерных болтов - углеродистая сталь для сварных конструкций марки ВСт3 по ГОСТ 380-71* класса прочности с 38/23 удовлетворяющая требованиям загиба в холодном состоянии.

При этом для ВЛ, проходящих в районах с расчетной температурой воздуха выше -30°С, применяется сталь марки ВСт3пс6, при температуре от -31°С до -40°С - сталь марки ВСт3пс6 для элементов толщиной до 10 мм и ВСт3пс5 для элементов от 11 до 25 мм.

Анкерные болты следует применять из стали марки ВСт3сп2 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°С применяются низколегированные стали для сварных конструкций по ГОСТ 19281 и ГОСТ 19282-73, удовлетворяющие требованиям загиба в холодном состоянии и ударной вязкости согласно нормам ГОСТ 19281 и 1982-73.

Марки сталей назначаются в соответствии с таблицей.

Температура в °С	Марки стали	Толщина эл-та	Требования по ударной вязкости в соответствии с ГОСТ		
			$t=-40°С$	$t=-30°С$	После механическ. старен.
$-40° > t \geq 50°$	09Г2-12	6-10	+	—	+
	09Г2-12	6-80	+	—	+
	10Г2С1-12	6-40	+	—	+
-50°С	09Г2-12	6-10	+	—	+
	09Г2С-15	21-80	—	+	+
	10Г2С1-15	6-80	—	+	+

Анкерные болты при расчетной температуре от 41°С до 65°С 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 II-А.6-72.

Материал металлоконструкций должен быть указан в проекте конкретных линий и заказе стали для неё.

III Конструктивные требования по изготовлению коробчатых фундаментов

Коробчатые фундаменты должны изготовляться в строгом соответствии с требованиями СНиП, общими требованиями ГОСТ 13015-75, а также

с учетом указаний настоящего раздела.

Арматурные сетки коробчатых фундаментов выполняются с применением контактной сварки.

1. Перед установкой в опалубку, сетки и отдельные стержни объединяются в пространственный каркас с помощью контактной сварки, выполняемой переносными клещами.

2. Закладные детали и другие металлоконструкции свариваются электродами Э42А

Сварка арматуры и закладных деталей производится в соответствии с указаниями СН 393-69.

3. Монтажные петли заводятся за рабочую арматуру и приваариваются к ней.

4. Защитный слой рабочей арматуры должен быть не менее 30мм. за исключением случаев, оговоренных в чертежах.

5. Изготовление металлических деталей должно производиться в соответствии с техническими условиями ТУ 34-004-73.

6 Металлические детали, не защищенные бетоном, после приварки к закладным частям подлежат окраске в соответствии с требованием СНиП.

Анкерные болты и детали крепления ригелей подлежат оцинковке горячим способом.

7. Фундаментные конструкции, применяемые на линиях, проходящих в районах с агрессивной грунтовой средой, должны быть защищены гидроизоляцией в соответствии с указаниями СНиП III-26-73.

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

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

а) прочность бетона изделий в мом. мт отпуска с завода должна быть не ниже 100% в зимнее время и 75% в летнее время.

б) Отклонение размеров элементов от проектных не должно превышать:

± 5мм - для поперечных размеров, высоты и длины

± 2мм - для расстояний между анкерными болтами

± 5мм - для высоты выступающей части анкерных болтов.

9. Транспортировка и складирование должны осуществляться в соответствии с ГОСТ 13015-75 „Изделия железобетонные. Общие технические требования."

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып.4	Лист 40

сф-355-04

5402тм-IV-42

IV Производство работ

1 Коробчатые фундаменты устанавливаются в котлован экскаватором или щелевой котлован.

2 Все работы по устройству коробчатых фундаментов должны производиться в соответствии со СНиП III-А.6-67 с учетом следующих дополнительных указаний.

3. Под нижней секцией коробчатого фундамента устраивается щебеночная подготовка толщиной 100 мм.

4 При установке верхних секций следить, чтобы она входила внутрь между ограничительными деталями Д-122, приваренными к закладным деталям по верхней кромке нижележащей секции.

5 Приварку деталей Д-120 для соединения коробок осуществлять электродами Э42А.

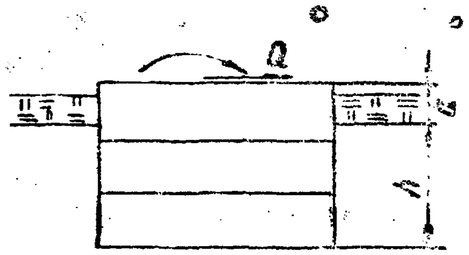
6 При применении болтового соединения коробок соединительные болты должны быть хорошо затянуты.

V Указания по подбору коробчатых фундаментов

Выбор типа коробчатого фундамента сводится к определению требуемой его высоты.

Высота фундаментов, установленных в щелевых котлованах, в абсолютном большинстве случаев определяется тем, чтобы его подошва находилась ниже глубины промерзания грунта.

Для подбора коробчатых фундаментов, установленных в котлованы, в настоящем выпуске не приведена таблица несущей способности фундаментов разной глубины заложения, т.е. допускаемые опрокидывающие моменты M(тсм), вычисленные относительно подошвы фундаментов разной высоты (см. листы 42,43)



Несущая способность того или иного фундамента считается обеспеченной, если удовлетворяется условие $[M] \geq M + Q(h+a)$, где

[M] - допускаемый момент по подошве фундамента для соответствующей глубины заложения фундамента h(м) (см. рис)

a - расстояние от верхнего обреза фундамента до поверхности „работающего при опрокидывании", слоя грунта

M и Q - нагрузки на фундамент, т.е. расчетные опрокидывающие моменты и поперечные силы, вычисленные относительно верхнего обреза фундамента.

Ниже дана таблица расчетных нагрузок M и Q, передаваемых на коробчатый фундамент от опоры У35-3.

Район гололеда		I-II				III-IV			
Углы поворота ВЛ		0°	20°	40°	60°	0°	20°	40°	60°
Нормальн. режим работы	$M_н$(тсм)	10.3	21.5	44.0	59.3	16.7	33.9	50.1	65.0
	$Q_н$(тс)	1.88	2.45	3.95	5.34	1.40	2.97	4.43	5.79
Аварийн. режим работы	M_1(тсм)	28.9	28.4	27.2	25.0	29.5	29.1	27.9	25.6
	Q_1(тс)	2.52	2.48	2.37	2.18	2.57	2.53	2.41	2.22

Типовые решения

Инв. № подл. | Подпись и дата | 9482тп-IV-43

Таблица несущей способности коробчатых фундаментов в котловане исходя из устойчивости основания

Условный номер грунта	Наименование грунта	I_L	$\gamma^н$ тс/м³	$C^н$ тс/м²	$\varphi^н$ град.	Допускаемые расчетные изгибающие моменты на отметке подошвы фундамента [М] При глубине заделки фундамента „h" в [м]																			
						1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
1	Песок	—	2,0	0,2	43	29,9	36,2	43,7	52,4	62,5	74,0	87,3	102,3	119,2	138,2	155,5	183,1	209,2	237,9	269,5	304,1	341,7	382,7	427,0	475,0	526,8
2		—	1,9	0,1	40	23,8	29,2	35,5	43,0	51,6	61,6	73,0	86,0	100,6	117,1	135,6	156,1	178,9	204,0	231,6	261,8	294,7	330,6	369,4	411,5	456,8
3		—	1,8	—	38	20,0	24,7	30,2	36,6	44,1	52,8	62,7	74,0	86,8	101,2	117,3	135,2	155,1	177,0	201,1	227,5	256,3	287,7	321,7	358,5	398,1
4		—	2,0	0,3	40	25,3	30,9	37,6	45,5	54,6	65,2	77,3	91,0	106,6	124,1	143,7	165,5	189,6	216,3	245,5	277,6	312,5	350,5	391,8	436,4	484,5
5		—	1,9	0,2	38	21,3	26,3	32,1	38,9	46,9	56,1	66,7	78,7	92,3	107,7	124,8	143,9	165,1	188,5	214,1	242,3	272,9	306,3	342,5	381,7	424,0
6		—	1,8	0,1	35	16,8	20,8	25,4	30,9	37,3	44,7	53,2	62,9	73,9	86,2	100,1	115,5	132,5	151,4	172,1	194,8	219,5	246,5	275,7	307,3	341,4
7		—	2,0	0,6	38	25,7	31,5	38,4	46,5	56,0	66,9	79,5	93,7	109,9	128,1	148,4	171,0	196,1	223,7	254,1	287,3	323,5	362,9	405,7	451,9	501,7
8		—	1,9	0,4	36	21,5	26,6	32,5	39,5	47,7	57,2	68,1	80,5	94,5	110,3	127,9	147,6	169,4	193,5	219,9	248,9	280,5	314,8	352,1	392,4	435,9
9		—	1,8	0,2	32	16,7	20,6	25,4	30,9	37,4	44,9	53,5	63,4	74,5	87,1	101,1	116,8	134,1	153,3	174,4	197,5	222,7	250,1	279,9	312,0	346,8
10		—	1,8	—	28	12,5	15,6	19,4	23,8	29,0	35,0	41,9	49,9	58,9	69,1	80,6	93,3	107,5	123,2	140,4	159,3	180,0	202,5	227,0	253,4	282,0
11		—	1,9	0,8	36	24,0	29,5	36,0	43,7	52,6	62,9	74,6	88,1	103,2	120,3	139,3	160,5	184,0	209,8	238,2	269,3	303,2	340,0	379,9	423,0	469,5
12		—	1,9	0,6	34	20,7	25,5	31,4	38,2	46,2	55,4	66,1	78,2	91,9	107,3	124,6	143,8	165,1	188,6	214,5	242,8	273,6	307,2	343,6	382,9	425,4
13		—	1,8	0,4	30	16,0	19,9	24,5	29,9	36,2	43,5	51,9	61,5	72,3	84,6	98,3	113,5	130,4	149,0	169,5	192,0	216,4	243,1	272,0	303,2	336,9
14		—	1,8	0,2	26	12,1	15,1	18,7	23,0	28,0	33,9	40,6	48,3	57,0	66,9	77,9	90,2	103,9	119,0	135,7	153,9	173,8	195,5	219,0	244,4	271,9
15	Супесь	0,25	1,8	1,5	30	22,1	26,4	31,5	37,3	44,0	51,7	60,3	70,1	81,1	93,3	106,8	121,8	138,2	156,2	175,9	197,3	220,5	245,6	272,7	301,9	333,2
16		0,25	1,8	1,1	29	19,3	23,2	27,9	33,2	39,5	46,6	54,7	63,8	74,1	85,6	98,3	112,4	128,0	145,1	163,8	184,2	206,3	230,3	256,2	284,2	314,2
17		0,25	1,8	0,8	27	15,9	19,3	23,2	27,8	33,1	39,2	46,1	54,0	62,8	72,7	83,7	95,9	109,3	124,1	140,3	158,0	177,2	198,0	220,6	244,9	271,0
18		0,6	1,8	1,3	28	16,6	19,8	23,6	27,9	32,8	38,5	44,9	52,1	60,2	69,2	79,2	90,3	102,5	115,9	130,5	146,5	163,8	182,5	202,8	224,6	248,0
19		0,6	1,8	0,9	26	14,0	16,9	20,3	24,3	28,9	34,1	40,1	46,8	54,5	63,0	72,5	83,0	94,6	107,3	121,3	136,6	153,2	171,2	190,7	211,7	234,3
20		0,6	1,8	0,6	24	11,5	14,0	16,9	20,2	24,1	28,5	33,6	39,3	45,8	53,0	61,1	70,0	79,9	90,7	102,6	115,6	129,8	145,1	161,7	179,7	199,0
21		0,6	1,75	0,3	21	9,2	11,2	13,6	16,3	19,5	23,1	27,2	31,8	37,0	42,9	49,4	56,6	64,6	73,5	83,1	93,7	105,1	117,6	131,1	145,7	161,4
22	Суглинок	0,25	2,0	4,7	26	36,9	43,7	51,6	60,9	71,4	83,5	97,0	112,2	129,0	147,7	168,3	190,9	215,5	242,3	271,4	302,9	336,9	373,4	412,6	454,6	499,4
23		0,25	1,95	3,7	25	30,8	36,7	43,6	51,7	61,0	71,6	83,5	96,9	111,9	128,5	146,9	167,1	189,1	213,2	239,4	267,7	298,4	331,4	366,9	404,9	445,6
24		0,25	1,9	3,1	24	26,1	31,1	36,9	43,8	51,6	60,6	70,7	82,0	94,7	108,7	124,2	141,2	159,8	180,2	202,3	226,2	252,1	280,0	309,9	342,1	376,5
25		0,25	1,8	2,5	23	22,1	26,6	31,8	37,8	44,8	52,7	61,7	71,8	83,1	95,7	109,6	124,8	141,6	159,9	179,8	201,3	224,7	249,9	277,0	306,1	337,3
26		0,25	1,75	2,2	22	20,6	24,8	29,7	35,4	42,0	49,4	57,9	67,4	78,1	89,9	103,0	117,5	133,3	150,6	169,4	189,9	212,0	235,9	261,6	289,3	318,9
27		0,25	1,7	1,9	20	17,3	20,8	24,9	29,8	35,3	41,6	48,8	56,8	65,8	75,8	86,8	99,0	112,3	126,9	142,8	160,0	178,6	198,8	220,4	243,7	268,6

Таблица несущей способности коробчатых фундаментов в котловане исходя из устойчивости основания (продолжение)

Условный номер грунта	Наименование грунта	I_L	$\gamma^н$ тс/м³	$c^н$ тс/м²	$\varphi^н$ град.	Допускаемые расчетные изгибающие моменты на отметке подошвы фундамента [м] При глубине заделки фундамента „h" в [м]																			
						1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
28	Суглинок	0,5	2,0	3,9	24	30,1	35,7	42,4	50,1	59,0	69,1	80,6	93,4	107,6	123,4	140,8	159,9	180,8	203,6	228,3	255,0	283,9	315,0	348,4	384,1	422,4
29		0,5	1,95	3,4	23	26,7	31,9	38,0	45,1	53,3	62,6	73,2	85,1	98,3	112,9	129,1	146,9	166,4	187,7	210,8	235,8	262,8	292,0	323,3	356,9	392,8
30		0,5	1,9	2,8	22	23,8	28,5	34,1	40,6	48,1	56,6	66,2	77,1	89,2	102,6	117,5	133,9	151,8	171,5	192,8	215,9	241,0	268,0	297,0	328,2	361,6
31		0,5	1,8	2,3	21	19,9	23,9	28,5	33,9	40,0	47,1	55,0	63,9	73,9	84,9	97,1	110,5	125,2	141,3	158,8	177,7	198,2	220,2	244,0	269,5	296,8
32		0,5	1,75	1,8	19	15,9	19,1	22,8	27,2	32,1	37,8	44,2	51,4	59,5	68,4	78,3	89,1	101,0	114,0	128,2	143,5	160,1	178,0	197,2	217,9	240,0
33		0,5	1,7	1,5	17	13,5	16,4	19,7	23,7	28,2	33,4	39,2	45,8	53,2	61,4	70,5	80,6	91,6	103,6	116,8	131,0	146,5	163,2	181,0	200,4	221,1
34		0,6	1,9	2,5	19	15,3	18,2	21,5	25,4	29,8	34,9	40,6	47,0	54,1	62,0	70,8	80,4	90,9	102,4	115,0	128,5	143,2	159,1	176,2	194,5	214,1
35		0,6	1,8	2,0	18	13,2	15,8	18,8	22,3	26,2	30,8	35,9	41,7	48,1	55,3	63,2	71,9	81,5	92,0	103,4	115,7	129,1	143,6	159,2	175,9	193,9
36		0,6	1,75	1,6	16	10,6	12,7	15,1	17,9	21,0	24,6	28,7	33,2	38,3	43,9	50,1	57,0	64,5	72,6	81,5	91,2	101,6	112,9	125,0	138,1	152,0
37		0,6	1,7	1,4	14	9,2	11,1	13,3	15,9	18,8	22,2	25,9	30,2	34,9	40,2	46,0	52,5	59,5	67,2	75,6	84,8	94,7	105,3	116,8	129,2	142,4
38		0,6	1,65	1,2	12	7,5	9,1	10,9	12,9	15,2	17,8	20,8	24,1	27,7	31,8	36,2	41,1	46,5	52,4	58,7	65,6	73,1	81,2	89,8	99,1	109,0
39	Глина	0,25	1,95	8,1	21	48,8	57,4	67,4	79,1	92,3	107,3	124,0	142,6	163,1	185,7	210,3	237,2	266,3	297,7	331,6	368,0	407,1	448,8	493,3	540,8	591,2
40		0,25	1,9	6,8	20	41,4	48,9	57,8	68,0	79,6	92,8	107,6	124,0	142,2	162,1	184,0	207,9	233,8	261,8	292,1	324,6	359,5	396,9	436,8	479,4	524,6
41		0,25	1,8	5,4	19	32,9	38,9	45,9	53,9	63,1	73,5	85,2	98,1	112,4	128,1	145,3	164,1	184,5	206,5	230,3	255,9	283,3	312,7	344,1	377,5	413,0
42		0,25	1,75	4,7	18	28,8	34,2	40,6	47,9	56,2	65,6	76,2	87,9	101,0	115,3	131,0	148,1	166,8	186,9	208,7	232,2	257,3	284,3	313,2	343,9	376,7
43		0,25	1,7	4,1	16	23,9	28,4	33,7	39,8	46,7	54,5	63,3	73,1	83,9	95,8	108,7	122,9	138,3	155,0	172,9	192,3	213,0	235,2	258,9	284,2	311,1
44		0,25	1,65	3,6	14	20,5	24,6	29,3	34,9	41,1	48,3	56,3	65,2	75,0	85,9	97,8	110,7	124,9	140,2	156,7	174,5	193,6	214,1	236,0	259,3	284,2
45		0,5	1,9	5,7	18	33,5	39,7	47,0	55,4	65,0	75,9	88,0	101,6	116,6	133,1	151,2	170,9	192,4	215,5	240,6	267,5	296,4	327,4	360,5	395,7	433,2
46		0,5	1,8	5,0	17	29,4	35,0	41,6	49,2	57,8	67,6	78,7	90,9	104,5	119,4	135,8	153,8	173,2	194,2	216,9	241,4	267,7	295,9	326,0	358,0	392,3
47		0,5	1,75	4,3	16	24,8	29,4	34,9	41,2	48,4	56,6	65,7	75,8	87,0	99,4	112,9	127,6	143,5	160,9	179,5	199,6	221,2	244,2	268,8	295,0	323,0
48		0,5	1,7	3,7	14	21,0	25,1	30,0	35,7	42,1	49,4	57,6	66,7	76,8	88,0	100,2	113,5	128,1	143,8	160,8	179,1	198,8	219,8	242,3	266,3	291,9
49		0,5	1,65	3,2	11	17,2	20,7	24,7	29,3	34,6	40,6	47,2	54,7	62,9	71,9	81,8	92,6	104,3	117,0	130,8	145,5	161,3	178,2	196,3	215,5	236,1
50		0,6	1,9	4,5	15	18,8	22,2	26,2	30,7	36,0	41,9	48,5	56,0	64,2	73,2	83,2	94,0	105,9	118,7	132,6	147,5	163,7	181,0	199,5	219,3	240,4
51		0,6	1,8	4,1	14	17,0	20,1	23,8	28,1	32,9	38,4	44,6	51,5	59,1	67,5	76,8	86,9	97,9	109,8	122,8	136,7	151,7	167,8	185,1	203,5	223,2
52		0,6	1,75	3,6	12	14,0	16,6	19,6	23,1	27,0	31,4	36,4	41,9	48,0	54,7	62,0	70,0	78,6	88,0	98,2	109,1	120,8	133,4	146,8	161,1	176,3
53		0,6	1,7	3,3	10	12,8	15,3	18,1	21,3	25,0	29,2	33,8	39,0	44,7	51,1	58,0	65,5	73,7	82,6	92,2	102,5	113,6	125,4	138,2	151,8	166,2
54		0,6	1,65	2,9	7	10,2	12,1	14,3	16,9	19,8	23,0	26,6	30,5	34,9	39,7	44,9	50,6	56,7	63,4	70,5	78,2	86,4	95,1	104,5	114,4	124,9

VI Технико-экономические показатели

Коробчатые фундаменты позволяют устраивать экономичные закрепления узкобазых опор, для которых в слабых грунтах неприменимы грибовидные подножники.

Коробчатые фундаменты, представляющие единую жесткую, работающую на опрокидывание в целом конструкцию, имеют строго фиксированное за счет заводского изготовления расстояние между болтами, что существенно уменьшает трудозатраты по установке фундаментов и повышает надежность работы опоры.

Приведенные ниже основные технико-экономические показатели коробчатых фундаментов вычислены исходя из применения коробчатых фундаментов СКФ1 и СКФ2 (в отношении 0,6+0,4) взамен грибовидных подножников.

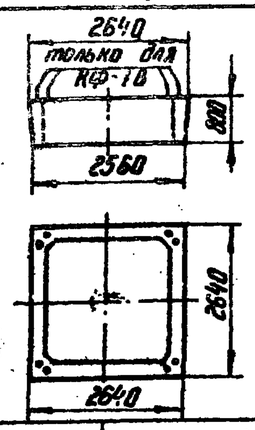
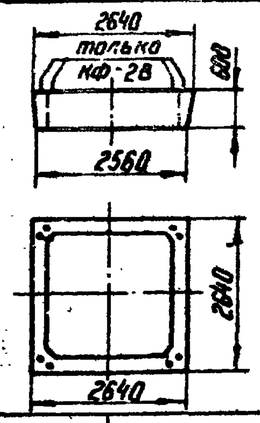
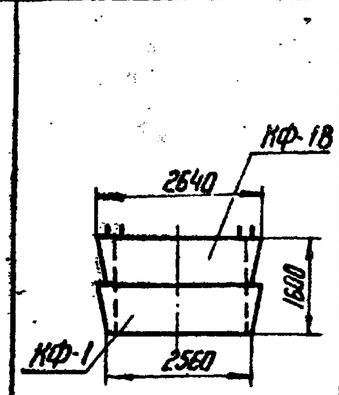
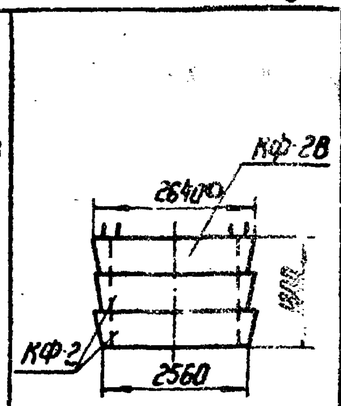
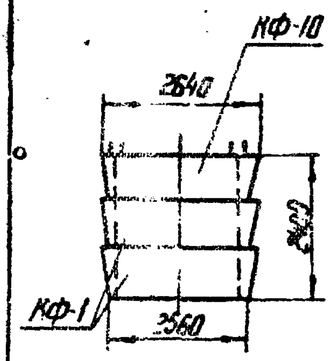
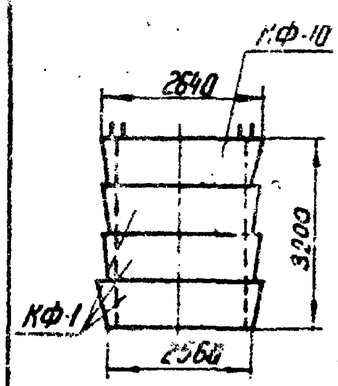
Расход материалов, капиталовложения и трудозатраты на коробчатые фундаменты на 1 опору.

Наименование показателей	Единицы измерения	Показат.
Расход бетона	$м^3$	3,65
Расход стали	т	0,56
Капиталовложения	тыс.р.	0,37
Трудозатраты	ч. дн.	8,1

Основные показатели эффективности на 1 опору

Наименование показателей	Единицы измерения	Показат.
Экономия капиталовложений	тыс.р.	0,3
Экономия бетона	$м^3$	2,2
Экономия стали	т	0,32
Экономия трудозатрат	ч. дн.	4,75

Обзорный лист коробчатых фундаментов

Тип конструкции	Секции коробчатых фундаментов				Коробчатые фундаменты в сборе			
Эскиз								
Шифр конструкций	КФ-1	КФ-1В	КФ-2	КФ-2В	СКФ-1	СКФ-2	СКФ-3	СКФ-4
Высота фундамента м	0,8		0,6		1,6	1,8	2,4	3,2
Глубина заложения м	—		—		1,4	1,6	2,2	3,0
Объем бетона $м^3$	1,55		1,18		3,1	3,54	4,65	6,20
Расход стали кг	251	311	219	279	562	717	813	1064
Масса; т	3,88		2,95		7,76	8,85	11,64	15,52
№№ листов	50,51		52,53		46	47	48	49
Дополнительные данные	Комбинируя коробчатые элементы КФ-1 (высотой 800 мм) и КФ2 (высотой 600 мм), можно собрать фундаменты высотой от 1,2 м до 5.0 м (с шагом высоты 0.2 м)							

Типовые решения

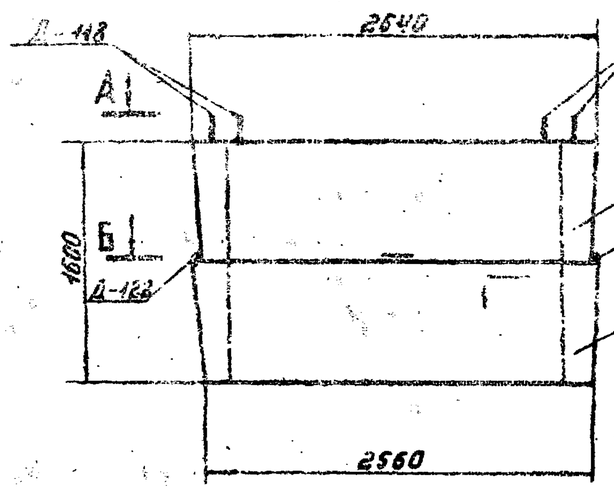
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

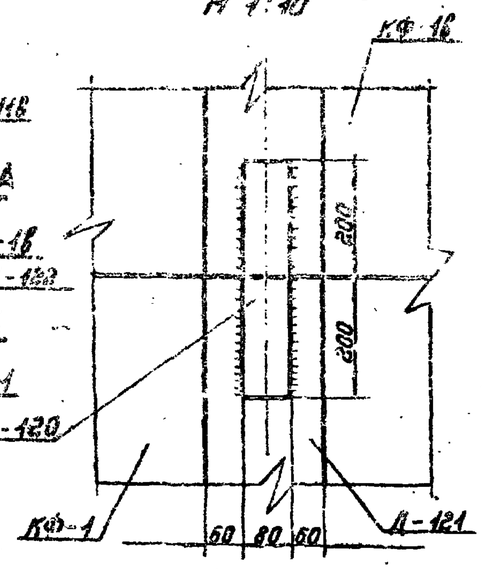
3.407-123 Вып. 4

Лист 45

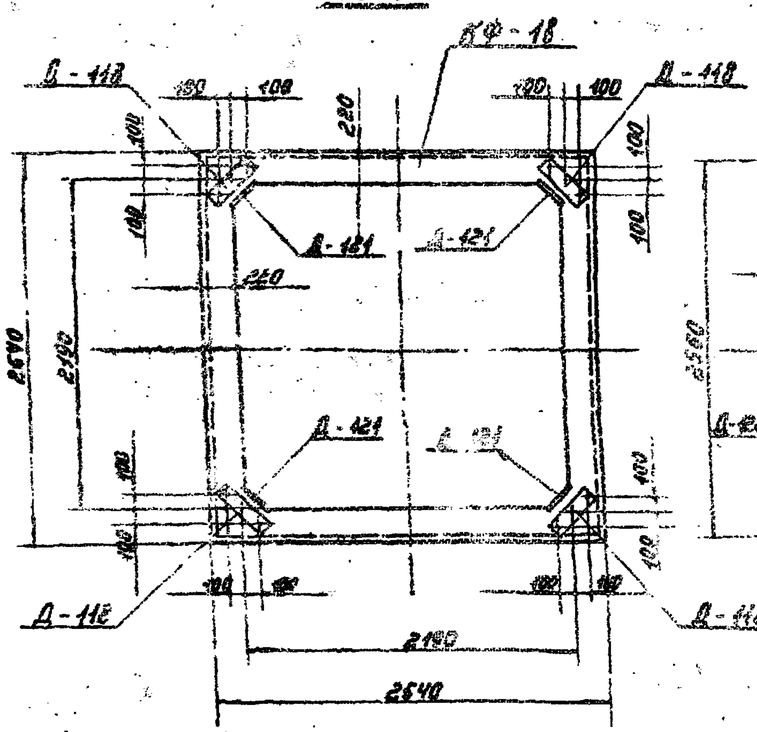
СКФ-1

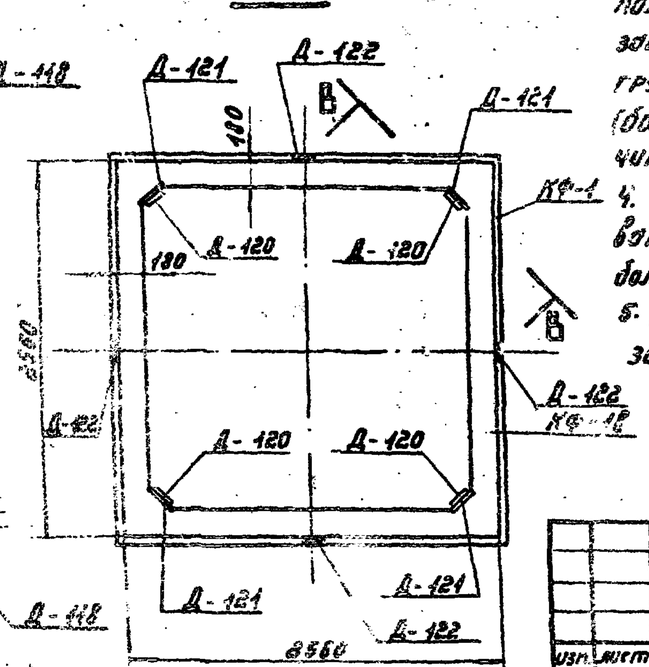


А-А



Б-Б





Ведомость марок и №№ листов

Шифр фундамента	Шифр элемента	Кол. шт.	Масса, т: элемента	Масса, т: ф-та	№ листа	Примечание
СКФ-1	КФ-1в	1	3.88	7.76	50, 51	
	КФ-1	1	3.88		—"—	

Примечания:

1. Настоящий составной фундамент СКФ-1 собирается из 2х секций КФ-1 (высотой 800 мм). Верхняя секция отличается от нижней наличием анкерных болтов (имеет шифр КФ-1в)
2. Сборка фундамента производится на пикете. Соединение секций показано на чертеже (сечение В-В). Электроды для сварки Э42А ГОСТ 9467-75, $h_ш$ = 8 мм.
3. С применением тех же секций КФ-1 могут быть собраны фундаменты, состоящие из 3х, 4х и т.д. секций. Кроме того, могут быть применены фундаментные секции КФ-2.
Количество секций, т.е. общая высота фундамента, определяется в зависимости от конкретных грунтовых условий: характеристики грунта, наличия и мощности верхнего неработающего слоя (болото и т.п.), глубины промерзания грунта, а также величины нагрузок на фундаменты.
4. При соединении секций каждую вышележащую ориентировать по закладным деталям Д-122 нижележащей секции для более точного соприкосания деталей Д-121.
5. Монтажные стяжки после установки секции в котлован срезать.

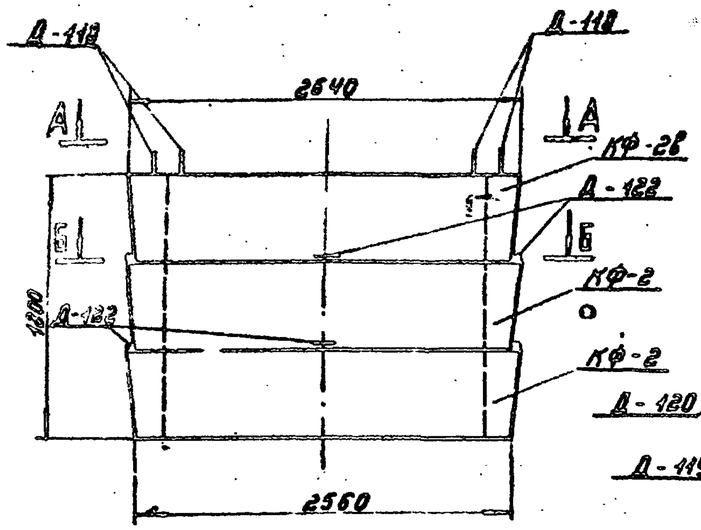
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123		Вып. 1
Разраб.		Мудрова			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий		
Проверил		Колевская			Коробчатые фундаменты	Лит. Р	Лист 46 / Листов
Рук. гр.		Пинчук					
Гл. инж. пр.		Соколов			Фундамент СКФ-1	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл. спец.		Штин					
Зав. НИОПЗ		Курносов					

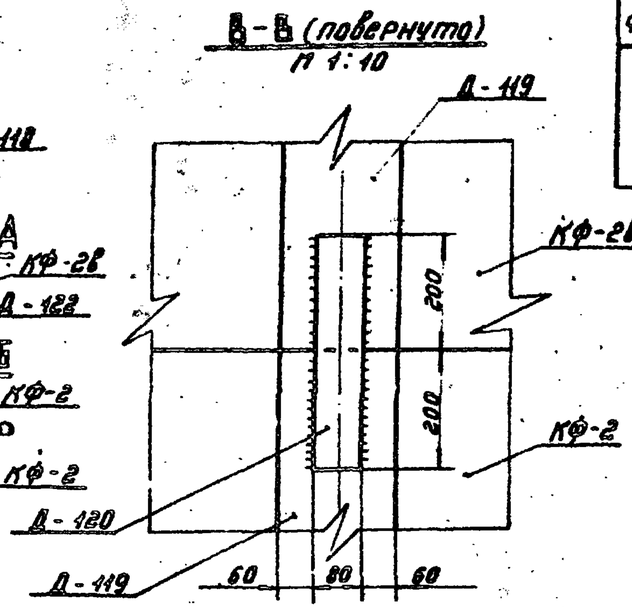
Инв. № 181

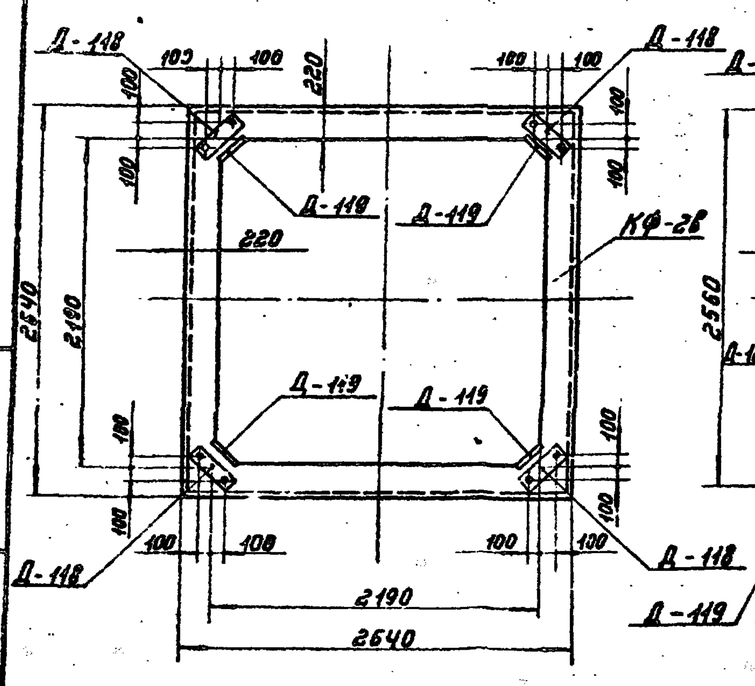
3.407-123

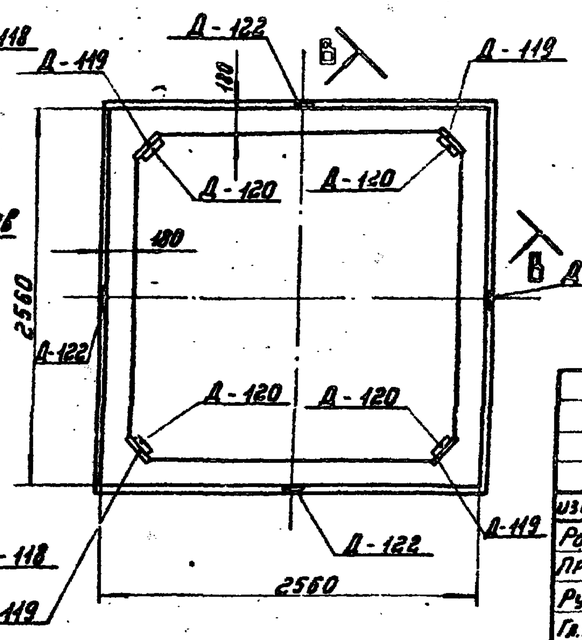
Типовые решения

СКФ-2









Ведомость марок и №№ листов.

Шифр фундамента	Шифр элемента	Кол. шт	Масса, т: элемента	Масса, т: ф-та	№ листа	Примечание
СКФ-2	КФ-2в	1	2.95	8.85	52, 53	
	КФ-2	2	5.9		— " —	

Примечания:

1. Настоящий составной фундамент СКФ-2 собирается из 3х секций КФ-2 (высотой 600мм). Верхняя секция отличается от нижних наличием анкерных болтов (имеет шифр КФ-2в).
2. Сборка фундамента производится на пикете. Соединение секций показано на чертеже (сечение В-В). Электроды для сварки Э42А ГОСТ 9467-75, $h_ш$ = 8 мм.
3. С применением тех же секций КФ-2 могут быть собраны фундаменты, состоящие из 2х, 4х, 5 и т.д. секций.
Кроме того, могут быть применены фундаментные секции КФ-1. Количество секций, т.е. общая высота фундамента, определяется в зависимости от конкретных грунтовых условий, характеристики грунта, наличия и мощности верхнего неработающего слоя (болота и т.п.), глубины промерзания грунта, а также величины нагрузок на фундаменты.
4. При соединении секций каждую вышележащую ориентировать по закладным деталям Д-122 нижележащей секции для более плотного соприкосания деталей Д-119 и Д-120.
5. Монтажные петли после установки секции в котлован срезать.

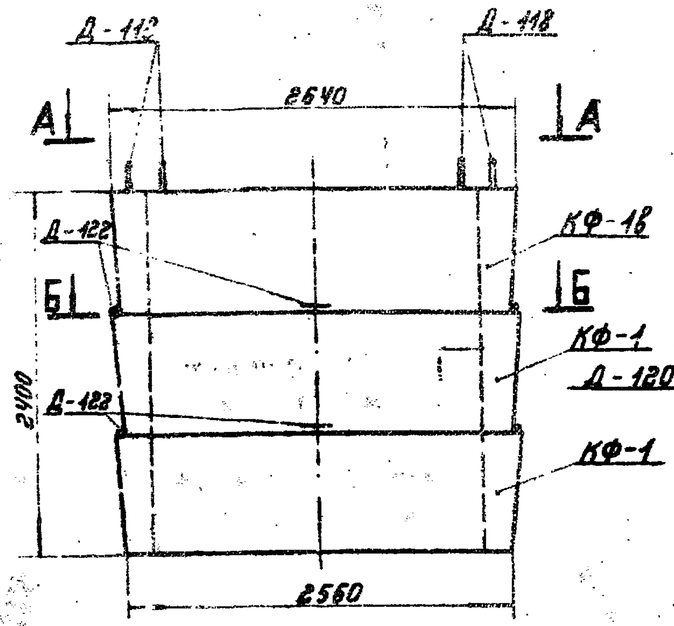
изм.	лист	№ докум.	подпись	дата				
Разраб.		Мудрова			3.407-123		Вып. 4	
Проверил		Каплевская			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий			
Рук гр.		Линчук			Коробчатые фундаменты	Лит.	Лист	Листов
Гл.инж.пр.		Соколов				Р	47	
Гл. спец.		Штин			Фундамент СКФ-2	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав.ПМАКЗС		Курносов						

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

СФ-355-04

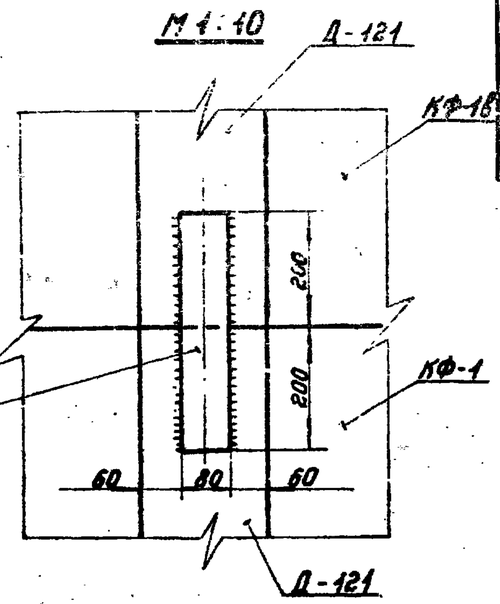
Копировал: Формат А-4

СКФ-3

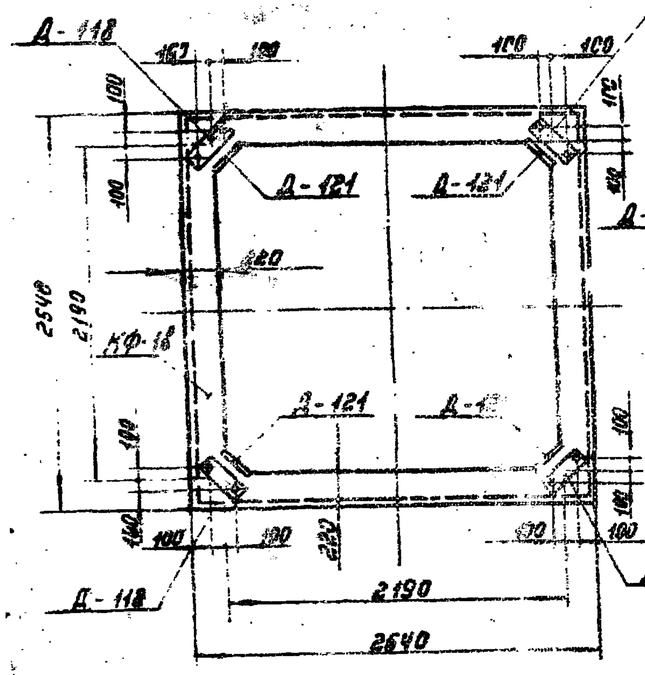


В-В (повернуто)

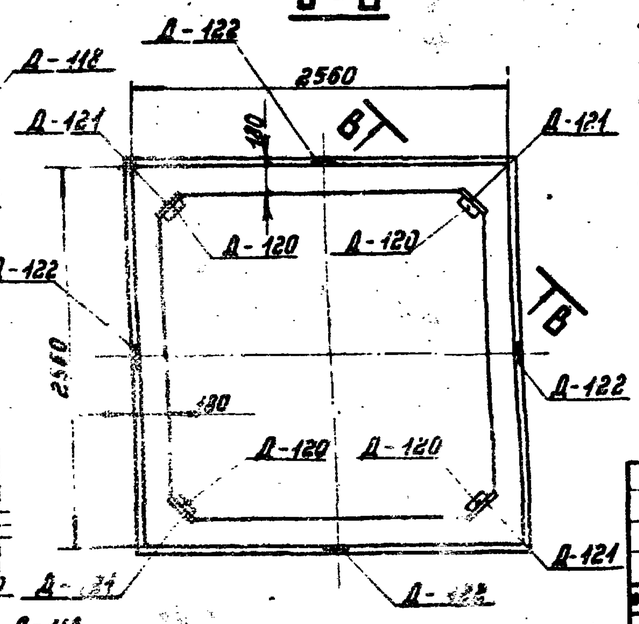
М 1:10



А-А



Б-Б



Ведомость марок и №№ листов

Шифр фундамента	Шифр элемента	Кол. шт.	Масса, т: элемента	Масса, т: ф-та	№ листа	Примечание
СКФ-3	КФ-1в	1	3.88	11.64	50, 51	
	КФ-1	2	2.76		—"—	

Примечания:

1. Настоящий составной фундамент СКФ-3 собирается из 3х секций КФ-1 (высотой 800 мм). Верхняя секция отличается от нижней наличием анкерных болтов (имеет шифр КФ-1в).
2. Сборка фундамента производится на пикете. Соединение секций показано на чертеже (сечение В-В). Электроды для сварки Э42А ГОСТ 9467-75, $h_ш$ = 8 мм.
3. С применением тех же секций КФ-1 могут быть собраны фундаменты, состоящие из 2х, 4х и т.д. секций. Кроме того, могут быть применены фундаментные секции КФ-2. Количество секций, т.е. общая высота фундамента, определяется в зависимости от конкретных грунтовых условий характеристики грунта, наличия и мощности верхнего неработающего слоя (болото и т.п.), глубины промерзания грунта, а также величины нагрузок на фундаменты.
4. При соединении секций каждую вышележащую ориентировать по закладным деталям Д-122 нижележащей секции для более плотного соприкосания деталей Д-120 и Д-121.
5. Монтажные петли после установки секции в котлован срезать.

					3.407-123			Вып. 4
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.			
Разраб.		Мудрова			Коробчатые фундаменты	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Калиевская				Р	48	
Рук. гр.		Линчук						
Гл.инжен.		Беколов			Фундамент СКФ-3	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав.НИПКЭС		Курносов						

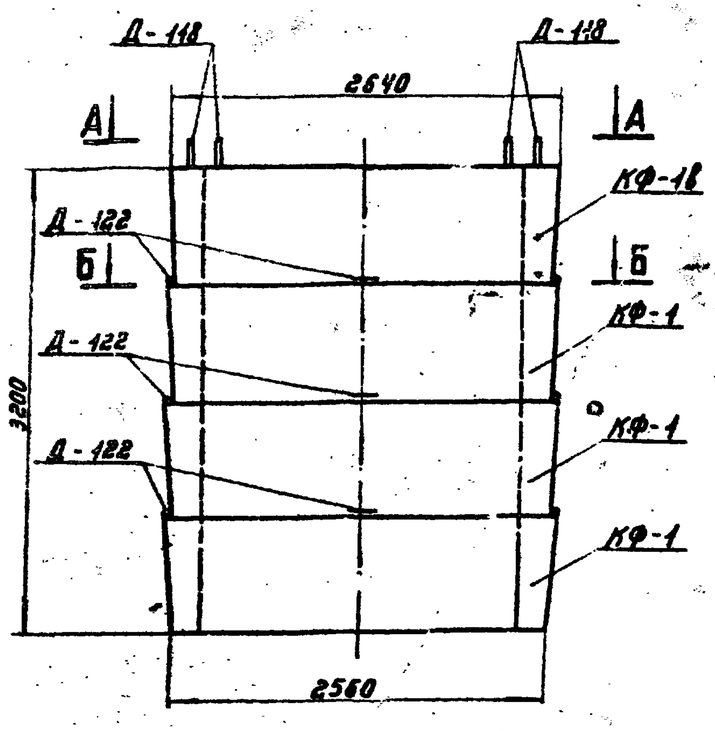
СФ-355-04

Копировал: Тарина Формат 12

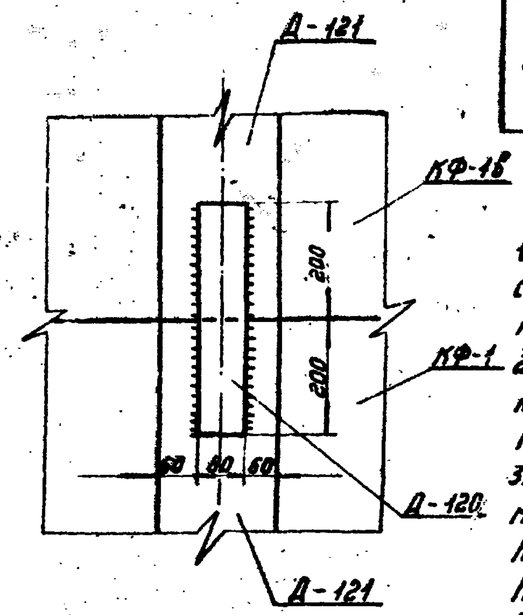
3.407-123

Типовые решения

СКФ-4

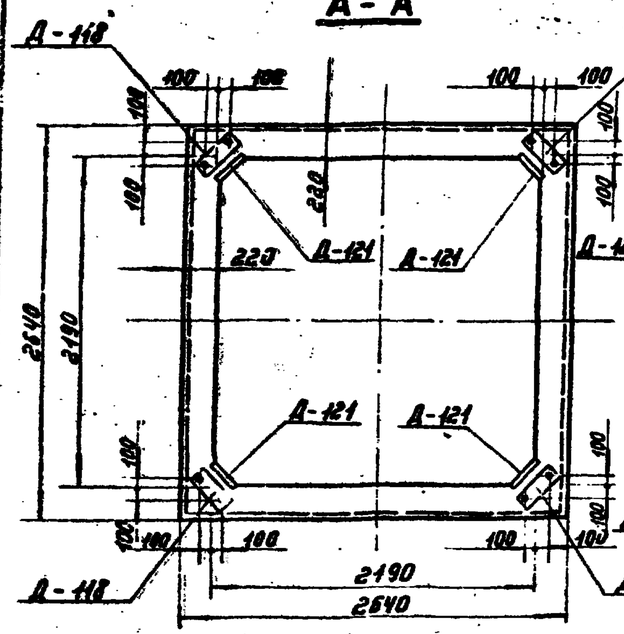


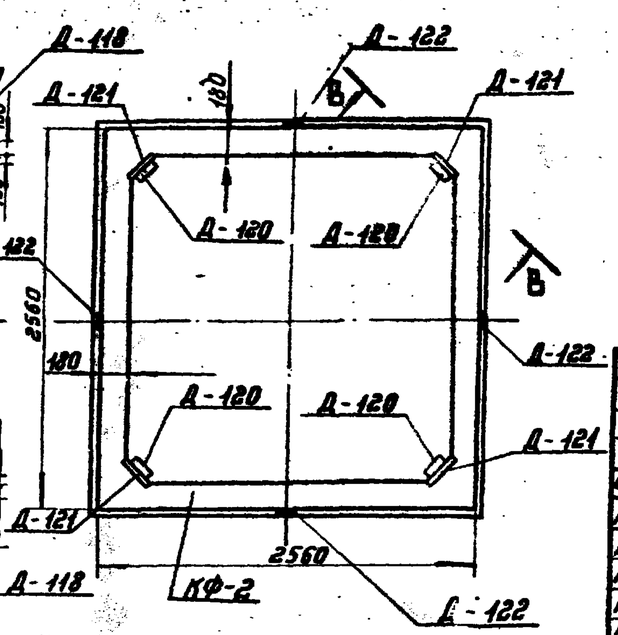
В-В (повернуто)
М 1:10



Б-Б

А-А





Ведомость марок и №№ листов

Шифр фундамента	Шифр элемента	Кол. шт	Масса т: элемента	Масса т: ф-та	№ листа	Примечание
СКФ-4	КФ-1в	1	3,88	15,52	50,51	
	КФ-1	3	11,64		— " —	

Примечания:

1. Настоящий составной фундамент СКФ-4 собирается из 4х секций КФ-1 (высотой 800 мм). Верхняя секция отличается от нижних наличием анкерных болтов (имеет шифр КФ-1в)
2. Сборка фундамента производится на пикете. Соединение секций показано на чертеже (сечение В-В). Электроды для сварки Э42А ГОСТ 9467-75, $h_ш$ = 8 мм.
3. С применением тех же секций КФ-1 могут быть собраны фундаменты, состоящие из 2х, 3х и т.д. секций.
Кроме того, могут быть применены фундаментные секции КФ-2. Количество секций, т.е. общая высота фундамента, определяется в зависимости от конкретных грунтовых условий: характеристики грунта, наличия и мощности верхнего нерадотающего слоя (болото и т.п.), глубины проперзания грунта, а также величины нагрузок на фундаменты.
4. При соединении секций каждую вышележащую [illegible] по закладным деталям Д-122 нижележащей секции для более плотного соприкосания деталей Д-120 и Д-121.
5. Монтажные петли после установки секции в котлован срезать.

изм.	лист	№ докум.	подпись	дата
Разраб.	Мудрова			
Проверил	Каплевская			
Рук. гр.	Пинчик			
Гл. инж. пр.	Соколов			
Гл. спец.	Штин			
Зав. лабор.	Курносов			

3.407-123 Вып. 4

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

Коробчатые фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	49	

Фундамент СКФ-4

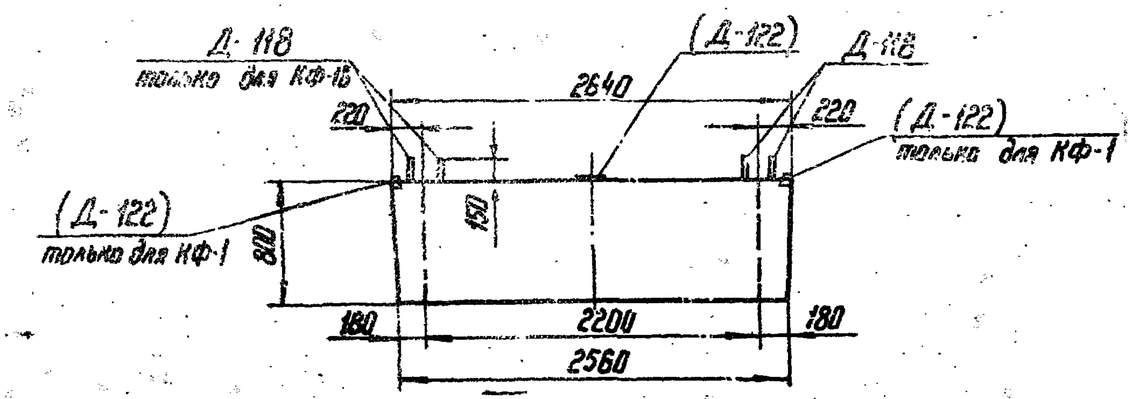
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

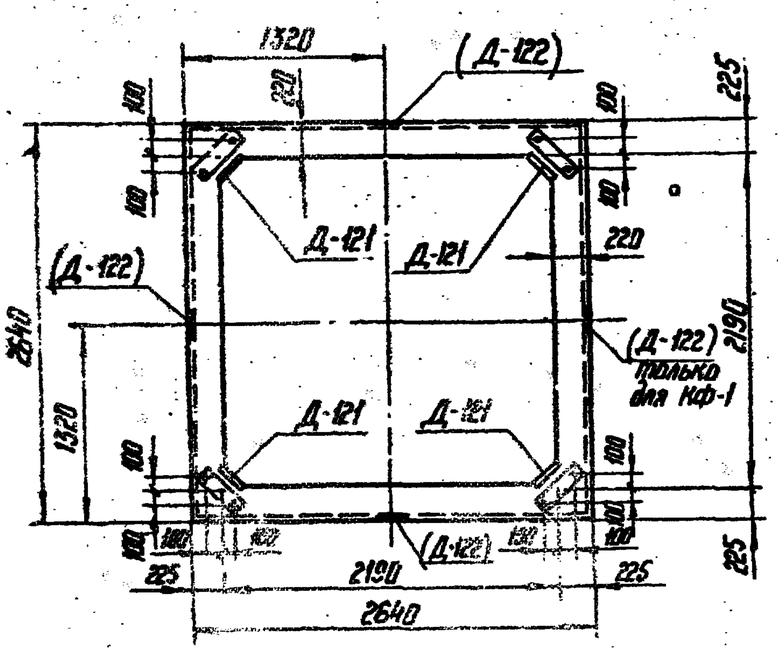
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 8432тм-Т-31

СФ-355-04

Копировал: [illegible]

КФ-1В (КФ-1)





Примечания:

1. Фундаментные секции КФ-1В и КФ-1 различаются только закладными деталями.
   Секция КФ-1В имеет закладные детали Д-118 (анкерные болты)
   Секция КФ-1 имеет детали Д-122 для фиксирования положения секций при сборке фундамента.
2. Чертеж армирования см. лист 51.
3. Деталь Д-120 служит для соединения секций в сборный фундамент (см. лист 56)

Ведомость марок и №№ чертежей

Наименов. марок		Кол. шт.	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг Всего	№ листа	Примечание
С-172		4	20	80	55	
С-173		4	18	72	—"—	
Д-118		4	19	76	56	только для КФ-1В
Д-121		4	18,5	74	57	
Д-122		4	1	4	—"—	только для КФ-1
Д-120		4	3	12	56	только для КФ-1
Отдельн. стержни	154	32	0,1	3	54	
	155	12	0,5	6	55	

Выборка стали на арматуру, закладные детали на 1 элемент

Наименование элемента	Арматура Класс А-III ф12		Закладные детали Класс А-III ф16	Класс А-III ф12	Класс А-I ВСт3 сп ф12		Марка ВСт3 δ=6	δ=12	δ=20	Анкерные болты Марка ВСт3 Болт М36	Гайка М36		Общая масса кг
КФ-1В	161		12	12	2		—	60	40	16	8		311
КФ-1	161			14	2		2	72		—	—		251

Расход материалов

Наименование эл-та	Бетон Марка	Бетон Кол. м³	Сталь, кг Арматура Класс А-III		Закладные детали Класс А-III	Закладные детали ВСт3	Закладные детали Класс А-I ВСт3 сп	Анкерн. болты	Содержан. арм-ры кг/м³	Масса эл-та т
КФ-1В	400	1,55	161		24	100	2	24	104	3,88
КФ-1	400	1,55	161		14	74	2	—	104	3,88

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Мудрова		
Провер.		Калевская		
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. лабор.		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

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

Коробчатые фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	50	

Фундаментные секции КФ-1В, КФ-1

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

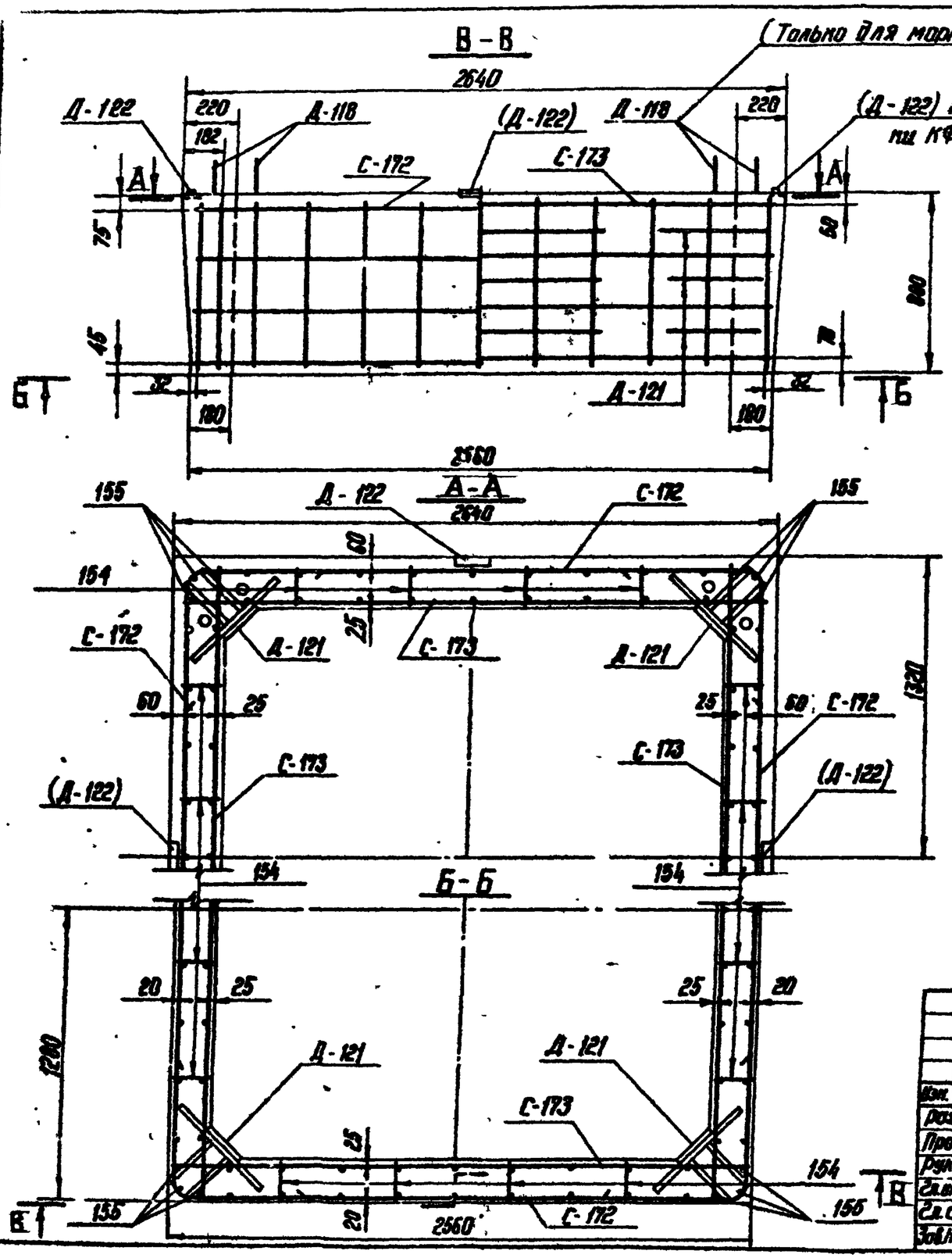
сф-355-04

Копир

Формат 12

9412тп-ТС-51

Типовые решения 3.407-123



Работать совместно с листом 50.

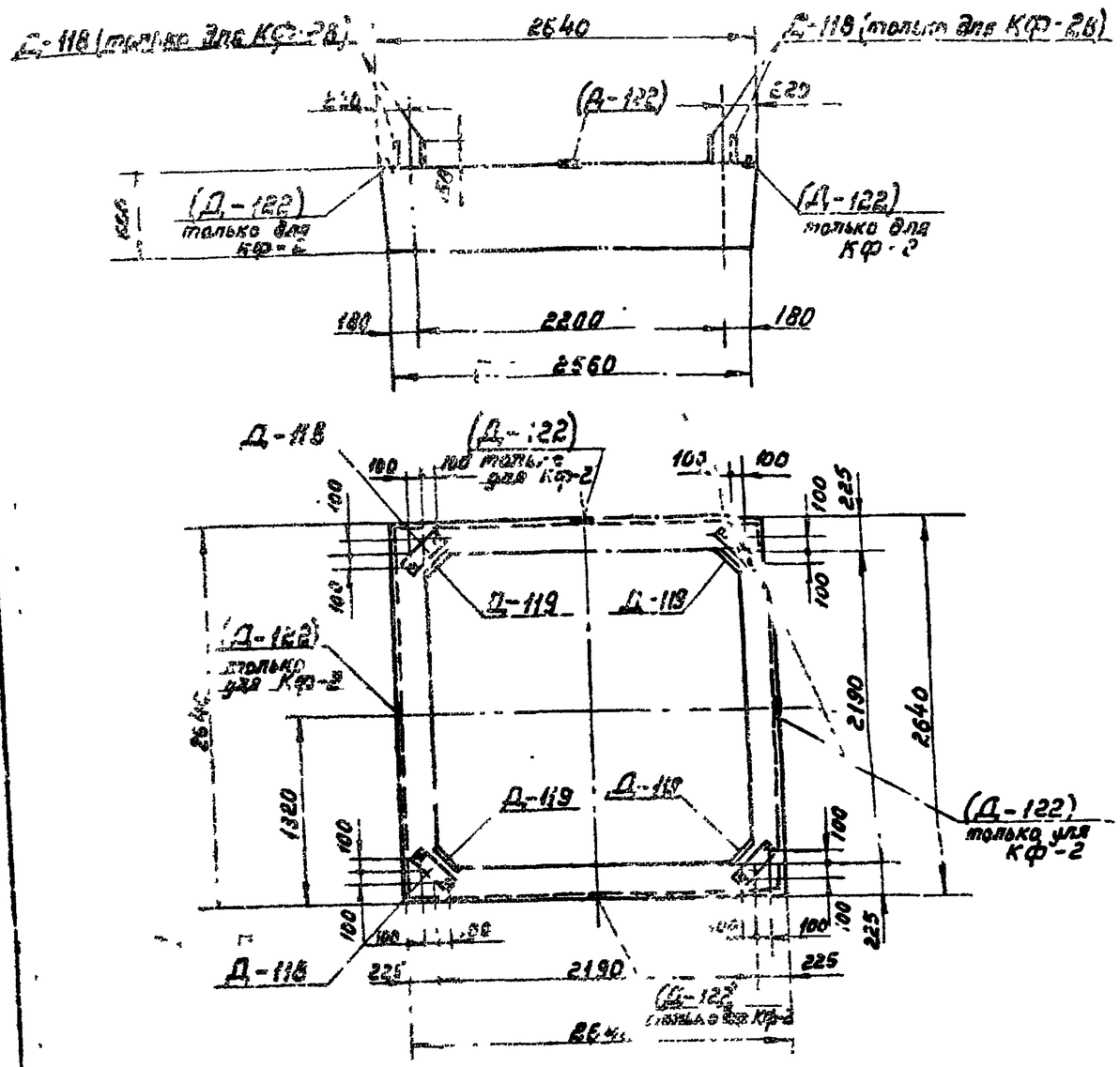
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-123		Вып. 4
Разраб.	Нуйрова				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кв для особых грунтовых условий		
Провер.	Колесская				Коробчатые фундаменты	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.	Панчук					Р	51	
Гл.инж.пр.	Соколов				Армирование фундаментных секций КФ-18, КФ-1	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл.спец.	Штин						
Зав.лабор.	Курносов						

СФ-355-04

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N
9432тп-33

Копировал: Формат А2

КФ-2в (КФ-2)



Примечания:

1. Фундаментные секции КФ-2в и КФ-2 различаются только закладными деталями
   Секция КФ-2в имеет закладные детали Д-118 (анкерные болты)
   Секция КФ-2 имеет детали Д-122 для фиксирования положения секций при сборке фундамента.
2. Чертеж сопряжения см. лист 53
3. Деталь Д-120 служит для соединения секций в сборный фундамент (см. лист 56)

Ведомость марок с №№ листов

Наименование марок		Кол. шт	Масса кг 1 шт.	Масса кг всего	№ листа	Примечание
С-170		4	18	72	54	
С-111		4	16	64	—"—	
Д-118		4	19	76	56	только для КФ-2в
Д-119		4	14,5	58	—"—	
Д-120		4	3	12	—"—	только для КФ-2
Д-122		4		4	57	—"—
отдельн. стержни	153	12	0,5	6	54	
	154	32	0,1	3	—"—	

Выборки стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты на 1 элемент

Наименование элемента	Арматура		Закладные детали							Анкерные болты			Общая масса кг
	Класс А-III		Класс А-III		Класс А-I ВСт3сп		Марка ВСт3			Марка ВСт3			
	ф12		ф16	ф12	ф12		δ=6	δ=12	δ=20	Болт М36	Гайка М36		
КФ-2в	145		12	12	2		—	44	40	15	8		279
КФ-2	145		—	14	2		2	56	—	—	—		219

Расход материалов

Наименование эл-та	Бетон		Сталь, кг.						Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та т
	Марка	Кол. м	Арматура		Закладные дет.			Анкерные болты		
			Класс А-III		Класс А-III	ВСт3	Класс А-I ВСт3сп			
КФ-2в	400	1.	14		24	64	2	24	123	2,95
КФ-2	400	1.	14		14	56	2	—	123	2,95

изм.	лист	докум.	подпись	дата
разраб.		Соб		
Провер.		Минлевская		
Рук. гр.		Пинчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. лабор.		Курнасов		

3.407-123

Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500 кВ для особых грунтовых условий

Коробчатые фундаменты.

Стад.	Лист	Листов
Р	52	

Фундаментные секции КФ-2в, КФ-2.

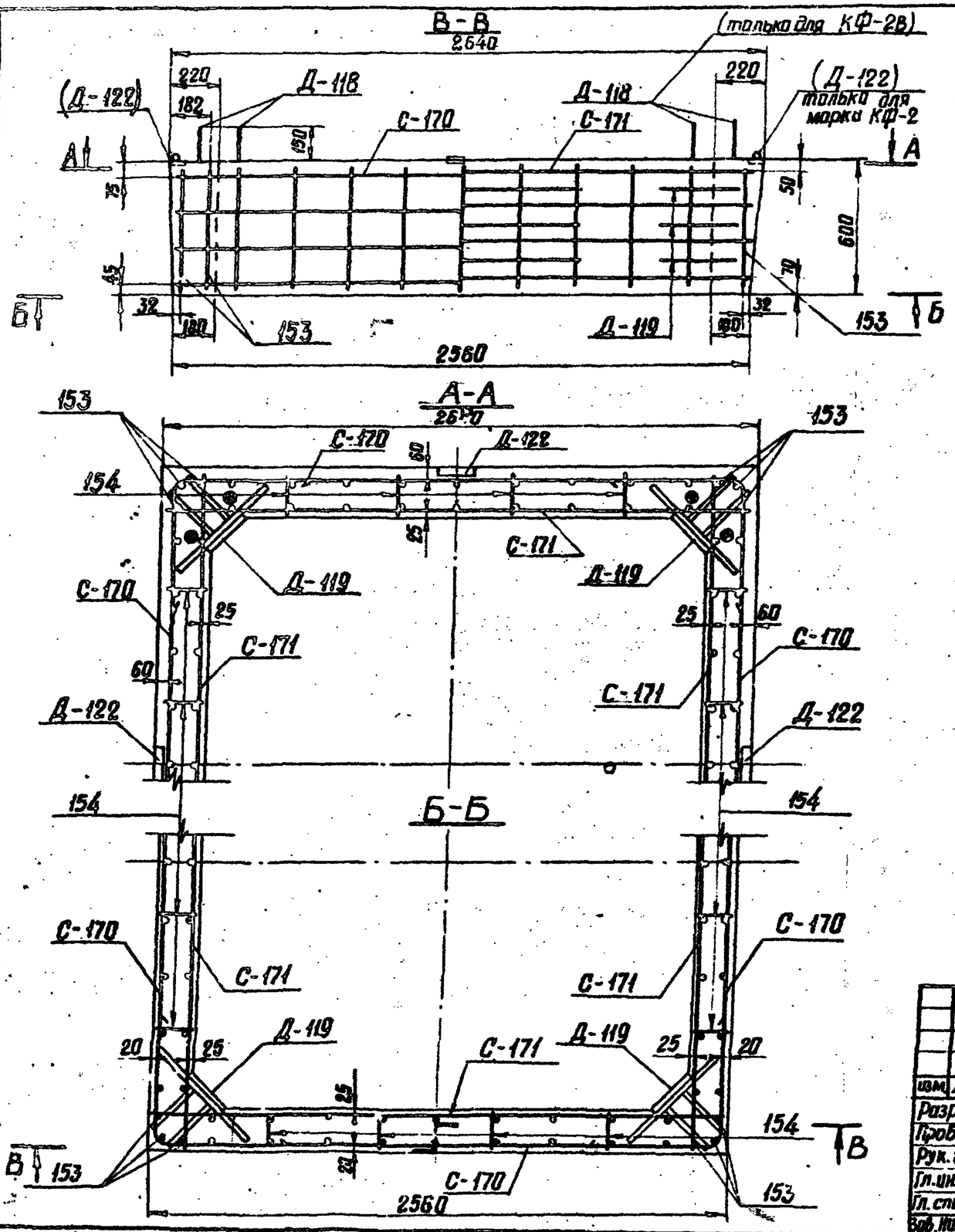
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение г. Ленинград

СФ-355-04

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9427-ТГ-54

3.407-123

Типовые решения



Работать совместно с листом 52.

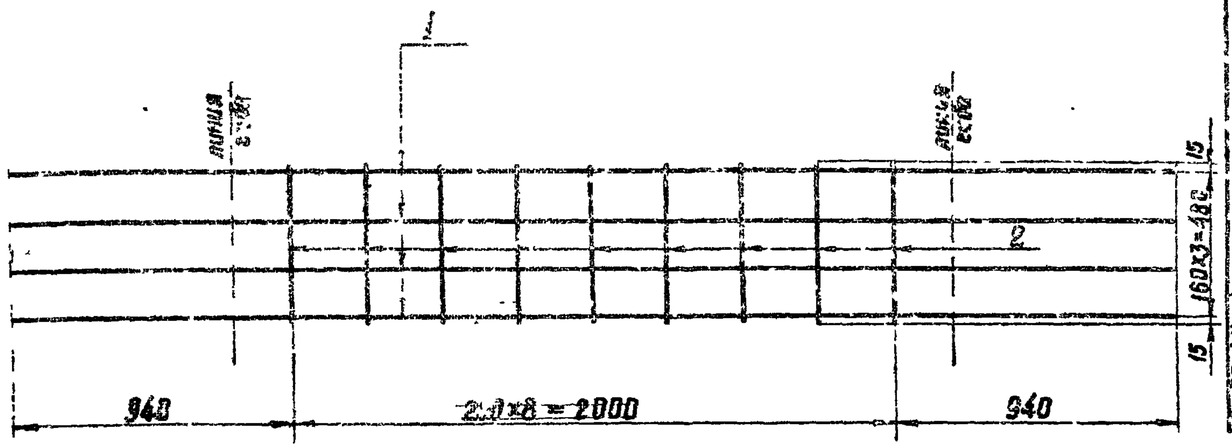
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып. 4	
Разраб.		Мутрова			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.	
Проверил		Копелевская			Коробчатые фундаменты	Лит. Р / Лист 53 / Листов
Рук. гр.		Пинчук				
Гл. инж. пр.		Соколов			Армирование фундаментных секций КФ-2В., КФ-2.	Энергосетьпроект Северо-западное отделение Ленинград
Гл. спец.		Штин				
Зав. лабор.		Курносов				

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

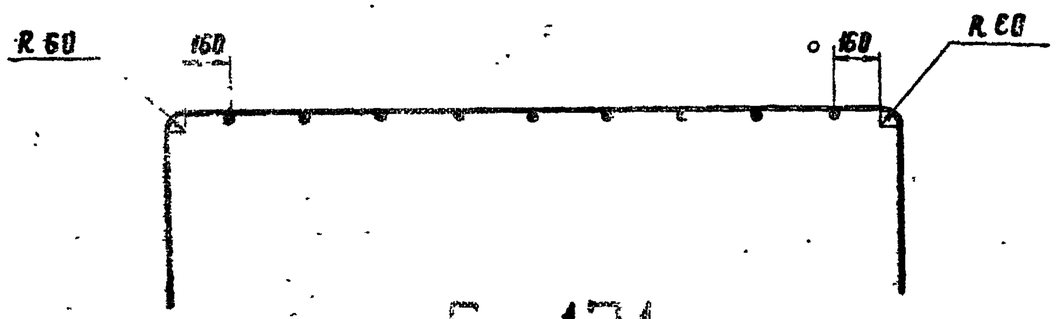
СФ-355-04

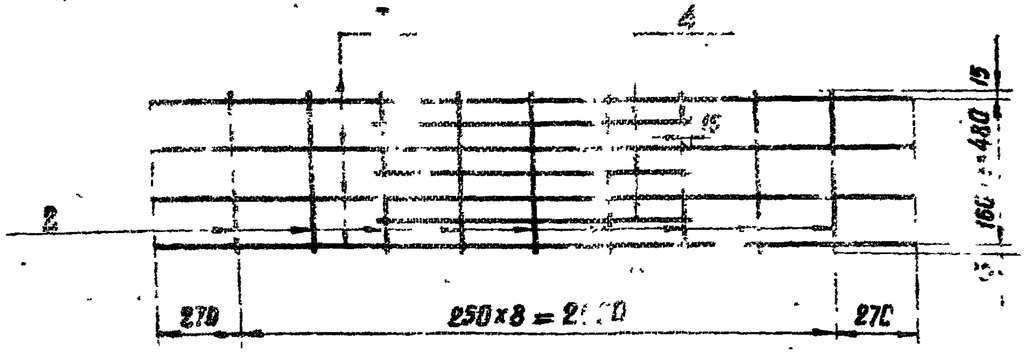
Копировал Казимова Формат

С-170



С-171





Спецификация арматуры.

Марка	Эскиз	Поз.	Сечение мм	Длина мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг поз.	Масса, кг всего
С-170	60, 2320, 40, 675	1	⌀12 А III	3880	4	15,5	14	18
	510	2	⌀12 А III	510	9	4,6	4	
С-171	510	2	⌀12 А III	510	9	4,6	4	16
	2540	3	⌀12 А III	2540	4	10,1	9	
	1030	4	⌀12 А III	1030	3	3,1	3	
Отдельн. стержни	153 — 510	153	⌀12 А III	510	1	0,5	0,5	0,5
	154 — 160	154	⌀12 А III	160	1	0,2	0,1	0,1

Изм. Лист	N докум	Подпись Дата	3.407-123 Вып.			
Разраб.	Мухин	Мухин	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий			
Проверил	Коплевская	Копл.	Коробчатые фундаменты	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.	Пинчук			Р	54	
Гл. инж. пр.	Соколов		Сетки С-170, С-171 Отдельные стержни 153, 154	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград		
Гл. спец.	Штин					
Зав. КИПиС	Курносов					

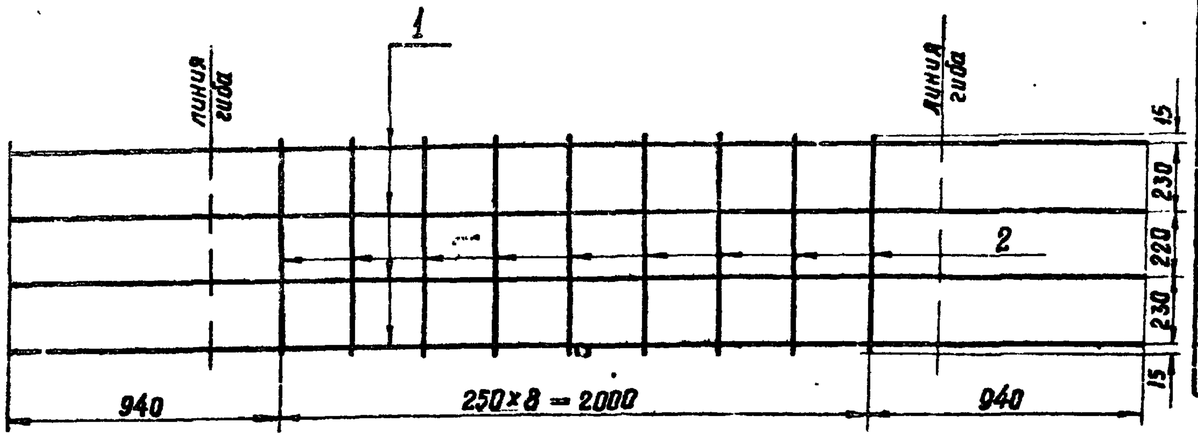
СФ-35 D4

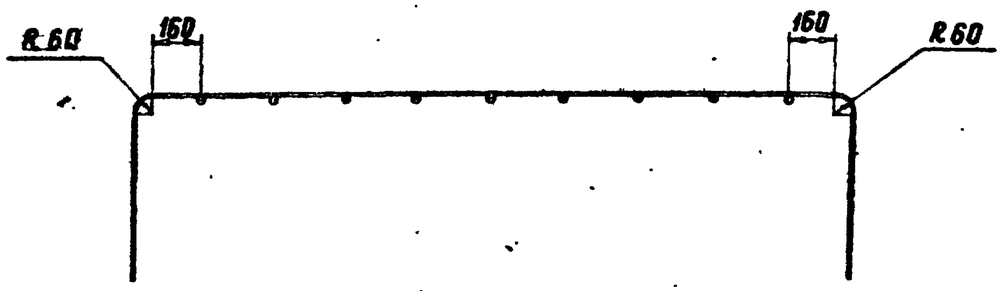
Копировал Беззубова формат 12

3.407-123

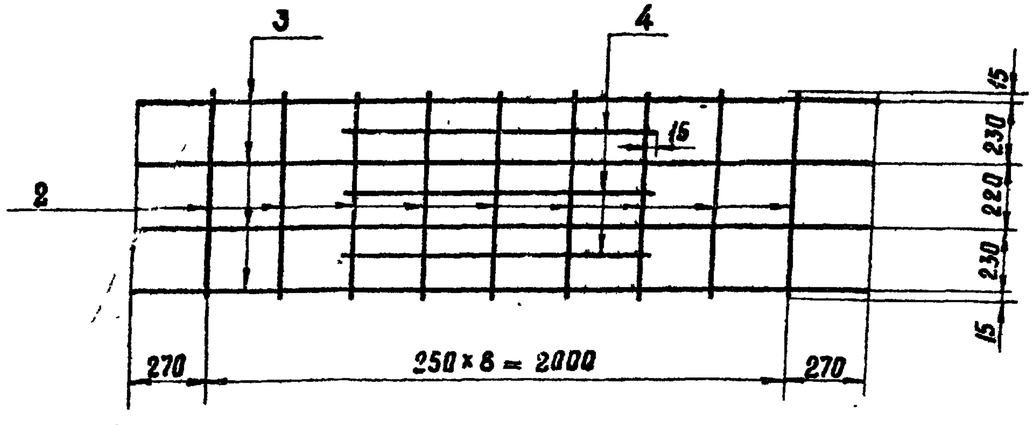
Типовые решения

С-172





С-173



Спецификация арматуры

Марка	эскиз	N поз.	сечение мм	длина мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг 1 ед.	Масса, кг Всего
С-172	675, R60, 2320, 675, 105, 105	1	⊙ ф 12 А III	3880	4	15,5	14	20
	710	2	⊙ ф 12 А III	710	9	6,4	6	
С-173	710	2	⊙ ф 12 А III	710	9	6,4	6	18
	2540	3	⊙ ф 12 А III	2540	4	10,2	9	
	1030	4	⊙ ф 12 А III	1030	3	3,1	3	
Отдельн. стержни 155	710	155	⊙ ф 12 А III	710	1	0,7	0,5	0,5

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Мудрова		
Проверил		Каппевская		
Рук. гр.		Линчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИЛЭС		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

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

Коробчатые фундаменты

Лит.	Лист	Листов
Р	55	

Сетки С-172, С-173
Отдельный стержень 155

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

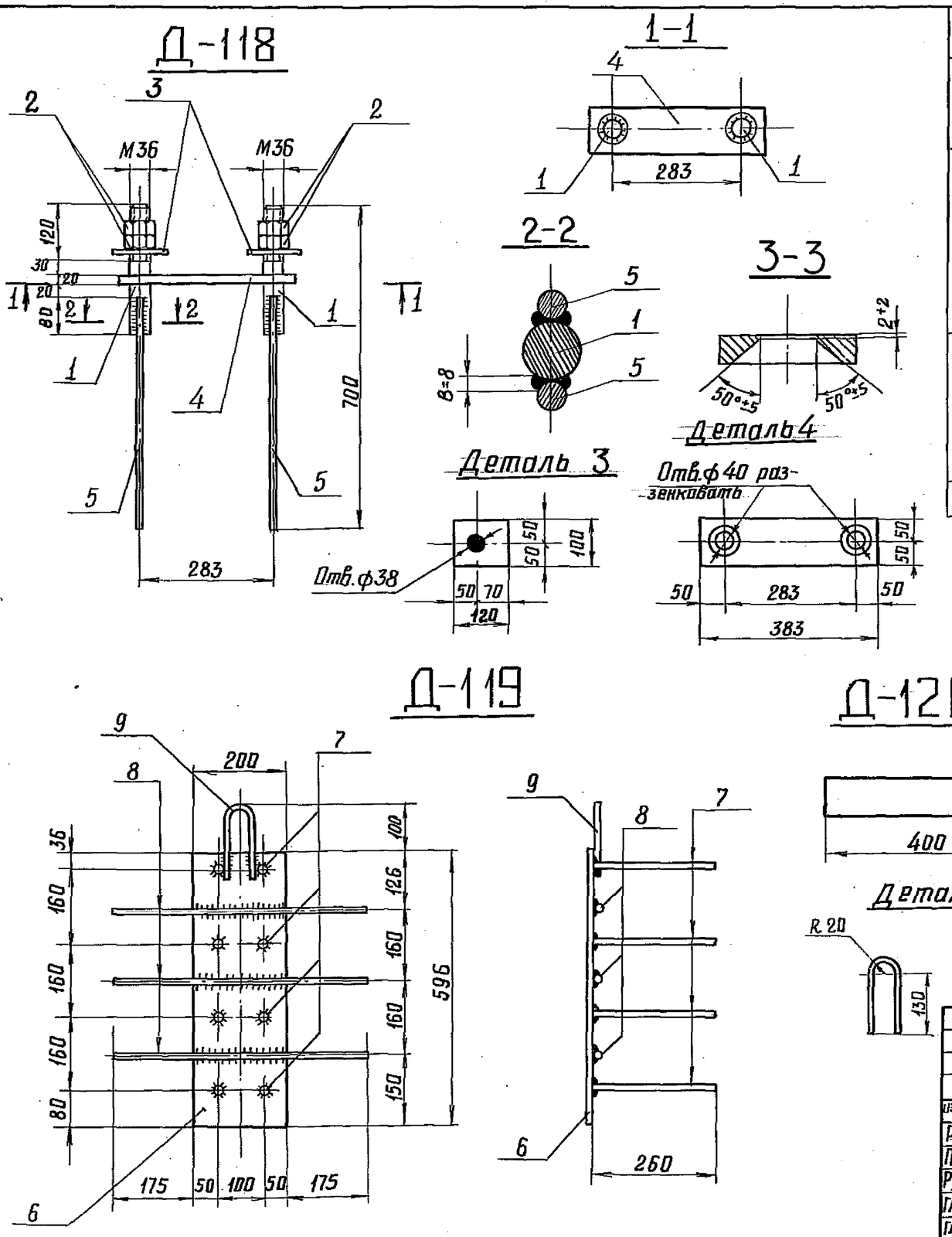
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N 9432тм-Д-57

сф-355-34

Капировал Беззубова Формат 12

3.407-123

Типовые решения



Спецификация

Марка	NN поз.	Сечение	Длина мм	Кол. т	Кол. н	Масса, кг 1 поз	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечание
Д-118	1	Болт М36	270	2	—	2,2	4	19	
	2	Гайка М36	—	4	—	0,4	2		
	3	Шайба-δ=20	—	2	—	1,9	4		
	4	— 100×20	383	1	—	6	6		
	5	• ф16 А III	510	4	—	0,8	3		
Д-119	6	— 200×12	596	1	—	11	11	14,5	
	7	• ф12 А III	260	8	—	0,2	1,5		
	8	• ф12 А III	550	3	—	0,5	1,5		
	9	• ф12 А I	340	1	—	0,3	0,5		
Д-120		— 80×12	400	1	—	3	3	3	

Деталь сварки поз. 1 и 4

Примечания:

1. В детале Д-118 болты М36 (поз. 1) вварить в разженкованные отверстия детали 4, как показано на чертеже.
2. Электроды для сварки Э42А ГОСТ 9467-75.
3. Все швы h=8 мм, кроме оговоренных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Мудрова		
Проверил		Каплевская		
Рук. гр.		Линчук		
Гл. инж. пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИЛКЭС		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500 кв для особых грунтовых условий.

Коробчатые фундаменты

Лит.	Лист	Листов
р	56	

Закладные детали Д-118 ÷ Д-120.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

СФ-355-04

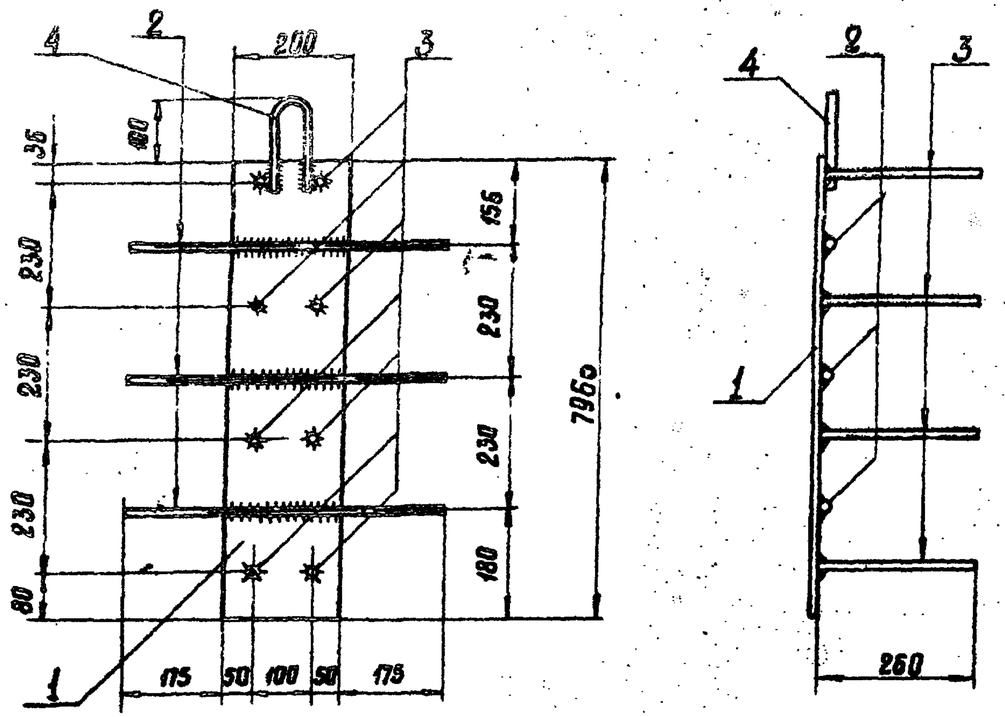
Инв. N подл. | Подпись и дата | 9432 тм-ТУ-58

Копировал: Безгибова Формат 12

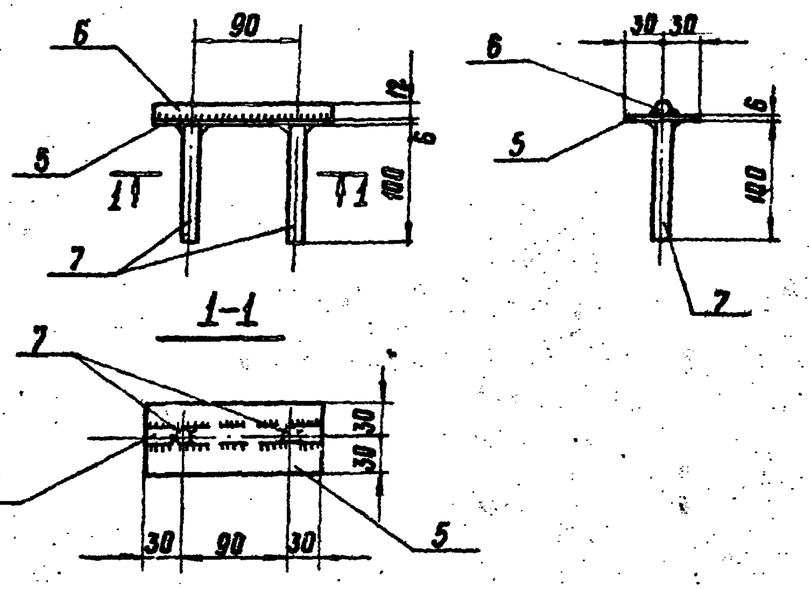
3.407-123

Типовые решения

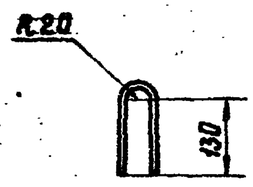
Д-121



Д-122



Деталь 4



Марка	NN поз.	Сечение	Длина мм	Кол. т	Кол. н	Масса, кг поз.	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечания
Д-121	1	— 200×12	796	1	—	15	15	18.5	
	2	• ф12 А III	550	3	—	0.5	1.5		
	3	• ф12 А III	250	8	—	0.2	1.5		
	4	• ф12 А I	340	1	—	0.3	0.5		
Д-122	5	— 60×6	150	1	—	0.4	0.5	1	
	6	• ф12 А III	150	1	—	0.1	0.2		
	7	• ф12 А III	100	2	—	0.1	0.3		

Примечания:

1. Все швы h=8 мм, кроме оговоренных.
2. Электроды для сварки Э-42А

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Мудрова		
Проверил		Капловская		
Рук.гр.		Пинчук		
Гл.инж.пр.		Соколов		
Гл. спец.		Штин		
Зав.ПМСС		Курносов		

3.407-123 Вып. 4

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

Коробчатые фундаменты

Лит	Лист	Листов
Р	57	

Закладные детали Д-121, Д-122.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

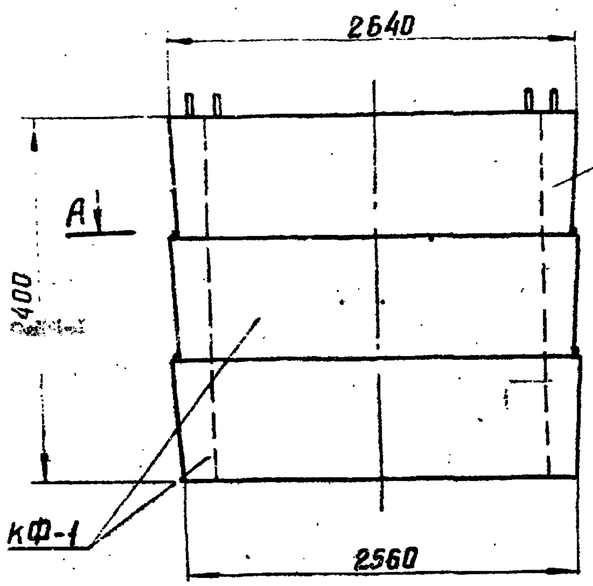
Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

9м.2т-IV-59

СФ-355-04

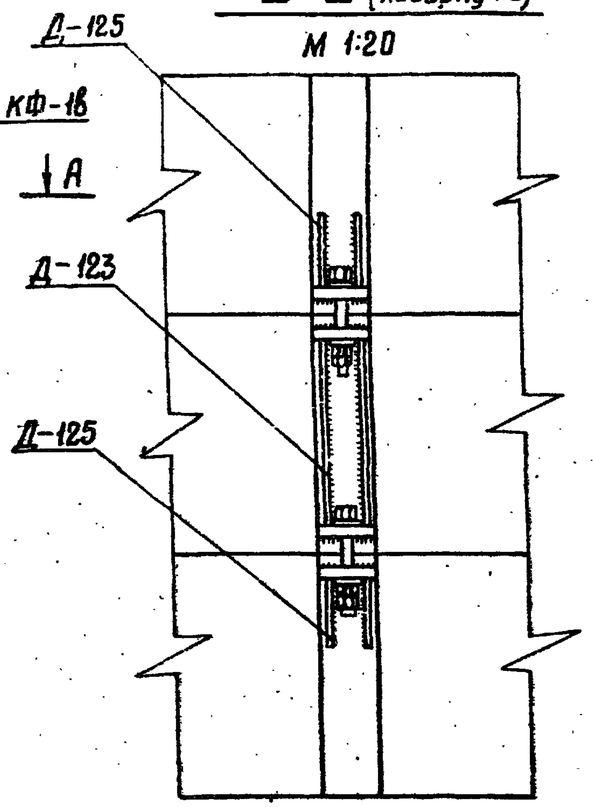
Копировал Безгубова формат 12

СКФ-3

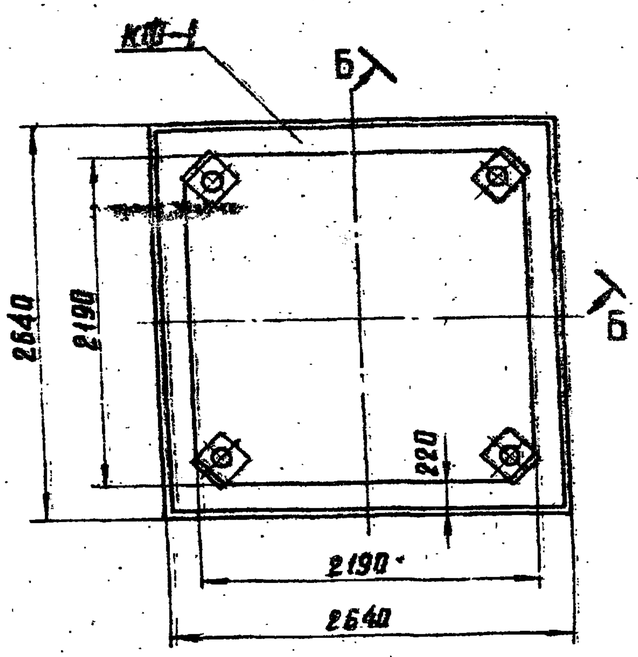


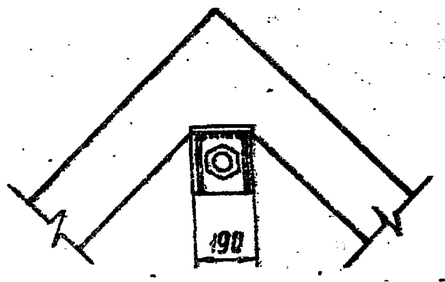
Б-Б (повернуто)

М 1:20



А-А





Ведомость марок и N N листов

Шифр фундамента	Шифр элемента	Кол. шт.	Масса, т элемента	Масса, т ф-та	N листа	Примечание
СКФ-3	КФ-1в	1	3.88	12.4	50	
	КФ-1	2	3.88		—"—	
	Д-123	4	0.044		59	
	Д-125	8	0.03		—"—	
	монтажн. болты	8	0.0072			

Ведомость монтажных болтов

N п/п	Наименование	Кол. шт. болтов	Кол. шт. гаек	Кол. шт. шайб	Масса, кг болтов	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	Болт М56×300	8	16	—	57.6	23.2		ГОСТ 10602-72
2	Шайба δ=10мм	—	—	8			6,4	
	Итого на фундамент:				57,6	23,2	6,4	88,2

Примечание:

Настоящий вариант составного фундамента СКФ-3 предусматривает соединение фундаментных секций с помощью болтов и специальных металлических деталей Д-123 и Д-125, привариваемых к закладным деталям Д-121 после бетонирования секций на заводах, $h_{шва}$ = 8мм.

Такой вариант соединения секций рекомендуется применять в отдельных случаях, когда устройство сварного стыка вызывает особые трудности.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123 Вып. 4			
					Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Разраб.		Мудрова			Коробчатые фундаменты	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Каплевская				Р	58	
Рук. гр.		Пинчук						
Гл.инж.пр.		Соколов			Вариант фундамента СКФ-3 с болтовым соединением фундаментных секций.	Энергосетьпроект Северо-западное отделение Ленинград		
Гл.спец.		Штин						
Зав.лабор.		Курносов						

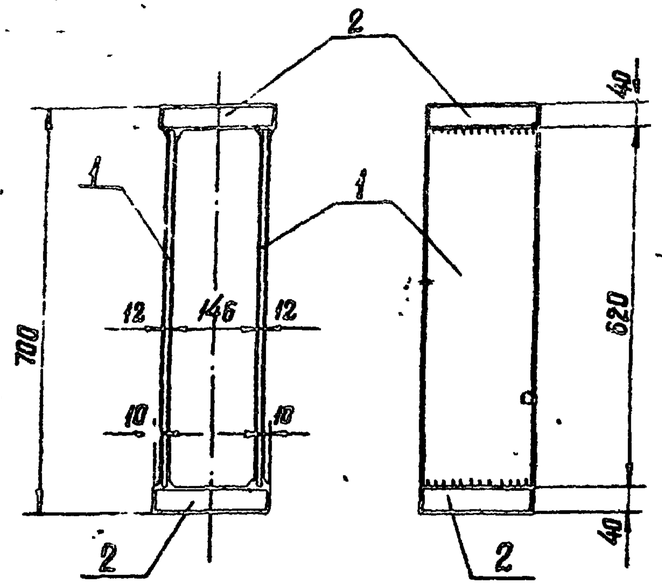
СФ-355-04

Копировал Беззубова Формат 12

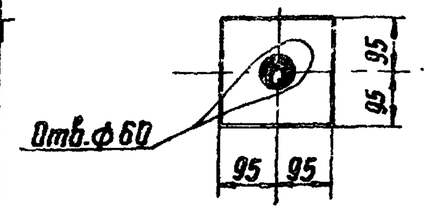
3.407-123

Типовые решения

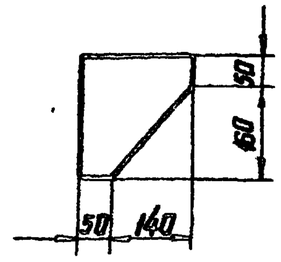
Д-123



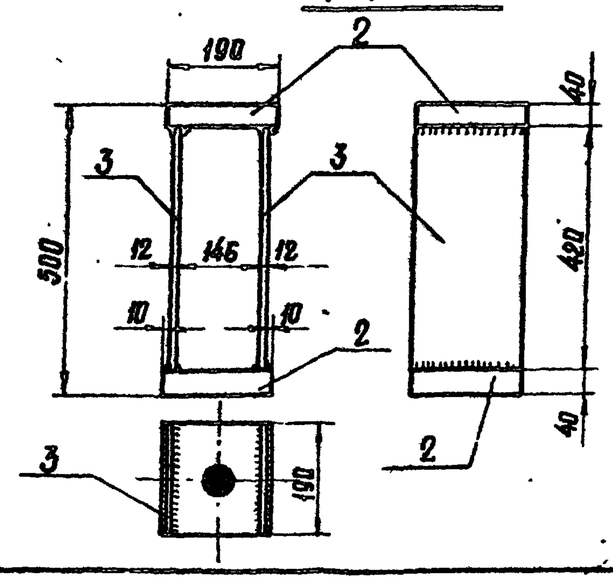
Деталь 2



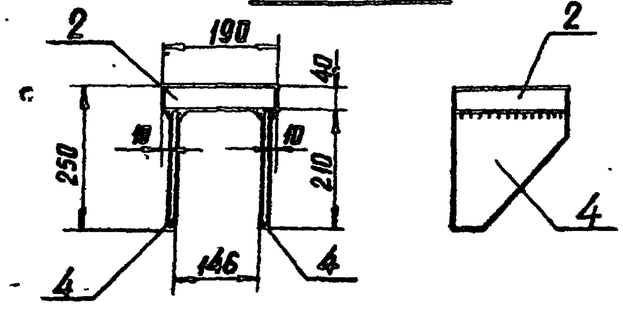
Деталь 4



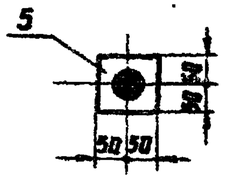
Д-124



Д-125



Шайба 56



Все швы $h = 6$ мм

Ведомость марок и №№ листов

Марка	№№ дет.	Сечение	длина мм	Кол. Т	Кол. Н	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг всех	марка	Примечание.
Д-123	1	— 190×12	620	2	—	11	22	44	
	2	— 190×40	190	2	—	11	22		
Д-124	3	— 190×12	420	2	—	7.5	15	37	
	2	— 190×40	190	2	—	11	22		
Д-125	4	— 190×12	210	2	—	2.7	5	16	
	2	— 190×40	190	1	—	11	11		
Шайба 56	5	— 100×10	100	1	—	0.8	0.8	0.8	

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Мудрова			3.407-123			Вып. 4
Проверил		Каплевская			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Рук. гр.		Пинчук			Коробчатые фундаменты	Лит. Р	Лист 59	Листов
Гл. инж. пр.		Соколов			Металлические детали Д-123 ÷ Д-125.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. лабор.		Курносов						

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N 9432ТМ-ПР-87

СФ-355-04

Копировал Беззубова Формат 12