РАО "ЕЭС России"

Открытое акционерное общество
Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт по проектированию энергетических систем и электрических сетей
"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

Разработка анкерующих устройств для оттяжек опор ВЛ 500 кВ с узлом крепления над поверхностью грунта (замена анкерных плит и U-образных болтов на специальные анкерные фундаменты)

12981тм-т.1

Санкт-Петербург, 2002

Российское акционерное общество энергетики и электрификации
"ЕЭС РОССИИ"

Открытое акционерное общество
Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт
по проектированию энергетических систем и электрических сетей
"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

РАЗРАБОТКА АНКЕРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОТТЯЖЕК ОПОР ВЛ 500 кВ С УЗЛОМ КРЕПЛЕНИЯ НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ ГРУНТА

(ЗАМЕНА АНКЕРНЫХ ПЛИТ И U-ОБРАЗНЫХ БОЛТОВ НА СПЕЦИАЛЬНЫЕ АНКЕРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ)

12981ТМ-Т.1

Генеральный директор Е.И. Баранов

Главный инженер С.А. Романенко

Начальник отдела Л.И. Качановская

Главный инженер проекта А.И. Петров

Санкт-Петербург, 2002

Содержание

	Лист
Основные чертежи	3
1. Аннотация	4
1.1. Введение	4
1.2. Основание для проведения работы	4
1.3. Исходные данные для проектирования	4
2. Специальлные анкерные фундаменты для замены анкерных плит типа ПА-2 и ПА-3, учитывающие особенности их работы на растяжение с изгибом	4
2.1. Особенности расчета, конструирования и армирования	4-5
2.2. Маркировка анкерных фундаментов	5
2.3. Взаимозаменяемость анкерных фундаментов с анкерными плитами	5-6
2.4 Чертежи	

Основные чертежи

2.4. Специальные анкерные фундаменты для замены анкерных плит типа ПА-2 и ПА-3, учитывающие особенности их работы на растяжение с изгибом

1.	Фундамент АФ2-А	12981тм-т.1, л.1
2.	Фундамент АФ5	12981тм-т.1, л. 2
3.	Фундамент АФ6	12981тм-т.1, л. 3
4.	Фундамент АФС1	12981тм-т.1, л. 4
5.	Фундамент АФС2	12981тм-т.1, л. 5
6.	Металлическая деталь МД-1. Закладная деталь МД-2	12981тм-т.1, л. 6
7.	Пример установочного чертежа анкерных фундаментов	12981тм-т.1, л. 7

1. Аннотация

1.1. Введение

В связи с участившимися случаями коррозионного износа подземной части узла крепления оттяжек опор к анкерным плитам на ВЛ 500 кВ (падение металлической промежуточной опоры ПБ-2 на ВЛ 500 кВ «СарГЭС – Курдюм» в Татищевском районе Саратовской области), возникла необходимость замены этого узла. Поэтому нужны новые технические решения, позволяющие вынести узел крепления U-образных болтов над поверхностью грунта.

Целью настоящей работы является разработка специальных анкерных ж.б. фундаментов под опоры ПБ-1 ÷ ПБ-4 для замены существующих анкерных плит.

В рамках данной работы:

- разработаны рабочие чертежи специальных анкерных фундаментов для замены анкерных плит типа ПА-2 и ПА-3, учитывающие особенности их работы на большие горизонтальные нагрузки в сочетании с вырыванием (при отсутствии сжатия).

1.2. Основание для проведения работы

Письмо МЭС Волги № 410/02-22 от 21.03.02г.

1.3. Исходные данные для проектирования

Типы анкерных плит, подлежащих замене: ПА-2, ПА-3.
Типы опор: ПБ-1 ÷ ПБ-4 – портальные металлические на оттяжках.

2. Специальные анкерные фундаменты для замены анкерных плит типа ПА-2 и ПА-3, учитывающие особенности их работы на растяжение с изгибом

Необходимость разработки специальных анкерных фундаментов для замены анкерных плит, имеющих дефекты узлов соединения с оттяжками, вызвана тем, что они работают на большие горизонтальные нагрузки в сочетании с вырыванием (при отсутствии сжатия). Типовых решений по однозначной замене анкерных плит на грибовидные фундаменты не существует. Индивидуальный подход к проектированию фундаментов в сравнении с использованием типовых конструкций позволяет сэкономить сталь и обеспечить надежность узла соединения фундамента с анкерным болтом.

Вынос узла крепления U-образных болтов для крепления оттяжек над поверхностью грунта обеспечивает возможность контроля коррозионного состояния этого элемента,что ведет к повышению надежности эксплуатации в целом.

2.1. Особенности расчета, конструирования и армирования

Поскольку каждая из типов анкерных плит ПА-2 и ПА-3 имеет по две модификации марок с различной площадью плит (ПА2-1, ПА2-2 и ПА3-1, ПА3-2), т.е. четыре типоразмера, и каждая из марок плит может быть заглублена на две стандартные величины (2.5 м и 3.0 м), в работе предусмотрена замена восьми типов закрепления анкерных плит (4 типа размера х на две величины заглубления).

В основу разработки анкерных фундаментов приняты существующие фундаменты по серии 3.407-115, опалубки которых имеются на заводах, производящих сборные ж.б. изделия для электросетевого строительства. Все анкерные фундаменты приняты одной высоты 3.2 м с глубиной заложения до центра подошвы 2.5 м. Оголовки анкерных фундаментов законструированы аналогично оголовкам электросетевых свай с отверстием для установки монтажной детали, с помощью которой крепятся U-образные болты.

В соответствии с областью применения анкерных фундаментов, т.е при отсутствии сжимающих нагрузок, изменено их армирование по сравнению с фундаментами по серии 3.407-115. Нижняя арматура плиты является конструктивной, а верхняя арматура плиты и арматура стойки рассчитаны на вырывающие горизонтальные составляющие нагрузки от оттяжек.

Несущая способность анкерных фундаментов по грунту проверена по двум предельным состояниям (по устойчивости и по деформациям).

Разработанные анкерные фундаменты полностью заменяют анкерные плиты ПА-2, ПА-3 во всем диапазоне их применения. Несущая способность анкерных фундаментов соответствует нагрузкам от оттяжек портальных металлических опор ВЛ 500 кВ (ПБ-1 ÷ПБ-4), принятым по расчетным листам соответствующих проектов. Монтажная детальМД-1, крепящаяся к анкерным фундаментам, рассчитана на те же сочетания нагрузок.

2.2. Маркировка анкерных фундаментов

В основу маркировки анкерных фундаментов принята маркировка фундаментов по серии 3.407-115 с добавлением впереди индекса «А».

Например: фундамент по серии 3.407-115 имеет маркировку Ф5;
анкерный фундамент в опалубке фундамента Ф5 имеет маркировку АФ5.

2.3. Взаимозаменяемость анкерных фундаментов с анкерными плитами

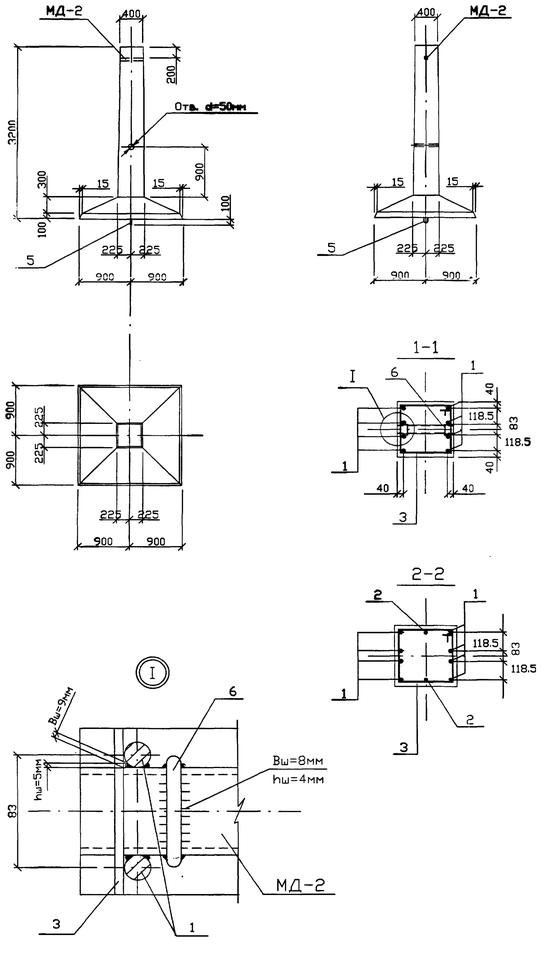
Разработанные в настоящем проекте анкерные фундаменты в комплексе с монтажной деталью МД-1 и короткими U-образными болтами Р42 (серия 3.407-115), могут заменять анкерные плиты ПА2-1, ПА2-2, ПА3-1, ПА3-2, устанавливаемые с заглублением 2.5 м и 3.0 м в любых грунтах с различной степенью обводнения.

Данные по замене анкерных плит на анкерные фундаменты, которые имеют единое заглубление 2.5 м, приведены ниже в таблице.

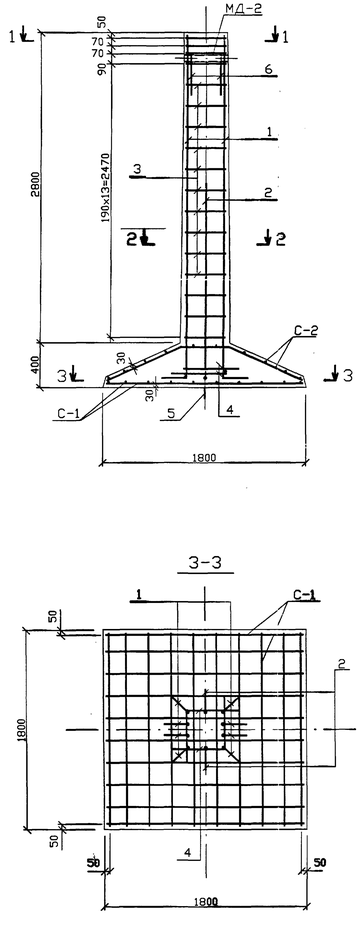
Таблица по замене анкерных плит на анкерные фундаменты

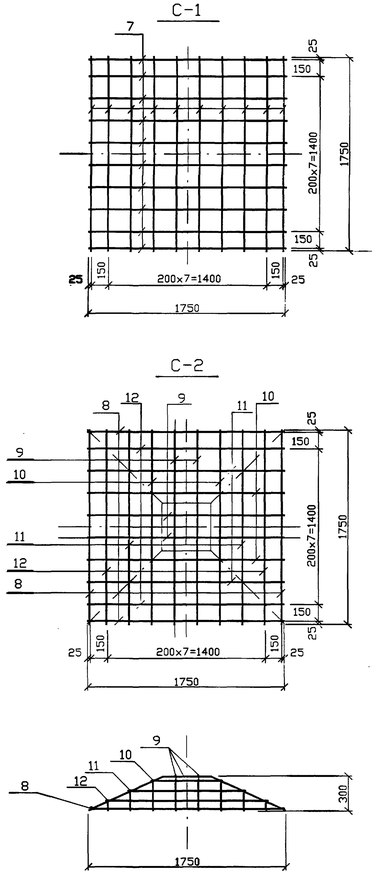
Анкерные плиты	Марка плиты	ПА2-1		ПА2-2		ПА3-1		ПА3-2	
	Размеры в плане, м	1.5x2.0		1.5x3.0		2.0x3.0		2.0x4.0	
	Заглуб-ление, м	2.5	3.0	2.5	3.0	2.5	3.0	2.5	3.0
Анкерные фундаменты	Марка анк. фун-та	АФ2-А	АФ5	АФ5	АФ6	АФ6	АФС1	АФС1	АФС2
	Размеры плиты в плане, м	1.8x1.8	2.4x2.4	2.4x24	2.7x2.7	2.7x2.7	2.7x3.5	2.7x3.5	2.7x4.5
	Заглуб-ление, м	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

Геометрические размеры



Армирование





1. Настоящий анкерный фундамент выполнен в опалубке фундамента Ф2-А по серии 3.407-115, выпуск 2.
2. Общие указания о материалах, изготовлении, хранении, транспортировке и конструктивных требованиях даны в выпуске 1 серии 3.407-115.
3. Обратить особое внимание на качество приварки продольных стержней стойки к детали МД-2 по узлу I.

Ведомость закладных деталей

Наимен. фун-та	Марка	Кол. шт.	Масса, кг 1дет.	Масса, кг всех	N чертежа 12981тм-т1
АФ2-А	МД-2	1	3.9	3.9	л. 6
	Итого:			3.9	

Спецификация арматуры на фундамент АФ2-А

Наимен. марок	Эскиз стержня	NN поз	Сечение	Длина, мм	Кол. шт.	Общая длина, м	Всего на фун-т: Сечение	Длина, м	Масса, кг
Отдельные стержни	3120; 210; 210	1	Ф18AIII	3330	8	26.6	Ф18AIII	30.5	61.0
	1740; 210	2	Ф18AIII	1950	2	3.9	Ф10AIII	41.7	25.7
	340; 340	3	Ф6AI	1510	17	25.7	Ф6AIII	35.0	7.8
							Ф20AI	1.8	4.4
	450; 450	4	Ф10AIII	900	4	3.6	Ф6AI	25.7	5.7
	г40; 580; 70; г40	5	Ф20AI	1770	1	1.8	Итого:		104.6
	80; 400	6	Ф10AIII	880	2	1.8			
С-1 (1шт.)	1750	7	Ф6AIII	1750	20	35.0			
С-2 (1шт.)	1750	8	Ф10AIII	1750	4	7.0			
	725; 430; 725; 300; 660	9	Ф10AIII	1880	4	7.5			
	530; 600; 530; 260; 575	10	Ф10AIII	1860	4	7.4			
	410; 1000; 410; 170; 375	11	Ф10AIII	1820	4	7.3			
	190; 1400; 190; 80; 175	12	Ф10AIII	1780	4	7.1			

Выборка стали на арматуру и закладные детали на 1 фундамент

Наименование фун-та	Арматура: Класс А-III 35ГС Ф18	Ф10	Ф6		Класс А-I СтЗсп Ф20	СтЗпс Ф6		Закладные детали С255 L63x5	Электроды 346А	Общая масса, кг
АФ2-А	61.0	25.7	7.8		4.4	5.7		3.8	0.1	108.5

Расход материалов на 1 фундамент

Наименование фун-та	Бетон: Класс	Кол. м3	Сталь, кг: Арматура Класс А-III 35ГС	Класс А-I СтЗсп	СтЗпс	Закладные детали С255		Электроды 346А	Содержание арматуры, кг/м3	Масса фун-та, т
АФ2-А	В25	1.2	94.5	4.4	5.7	3.8		0.1	83.5	3.0

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Н. контр.	Каплевская				05.02
Нач.НИЛЭС	Качановская				05.02
ГИП	Петров				05.02
Проверил	Каплевская				05.02
Инженер	Клявлина				05.02

12981тм-т1

Разработка анкерующих устройств для оттяжек опор ВЛ 500кВ с узлом крепления над поверхностью грунта (замена анкерных плит и U-образных болтов на специальные анкерные фундаменты)

Анкерные фундаменты

Стадия	Лист	Листов
РП	1	

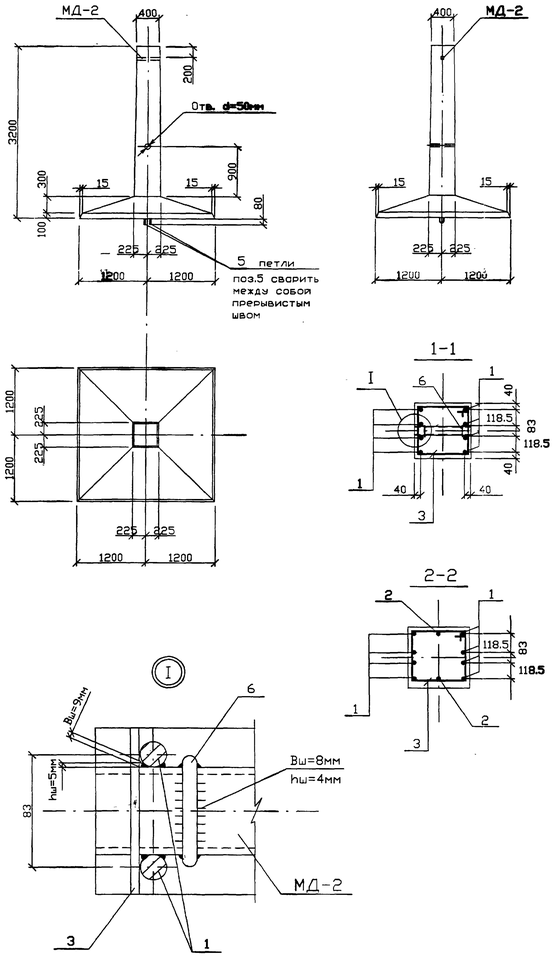
Фундамент АФ2-А

"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург

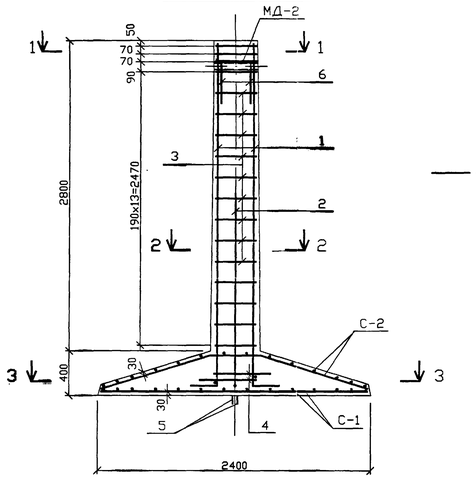
Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

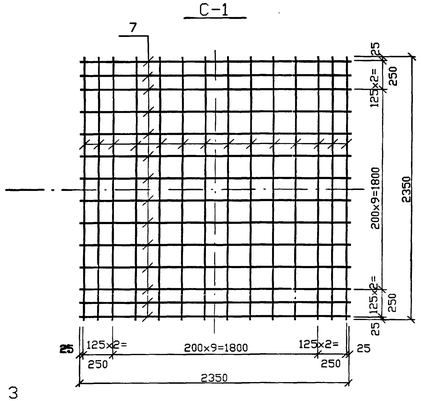
Формат А2х2

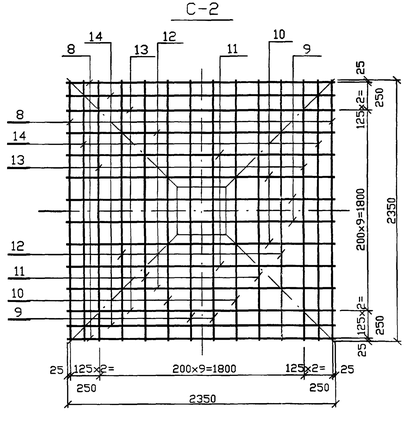
Геометрические размеры

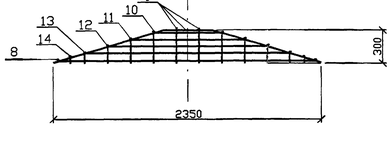


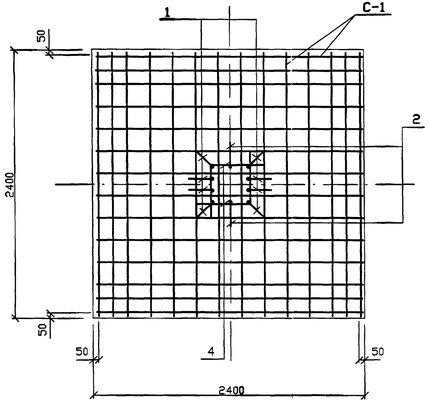
Армирование











1. Настоящий анкерный фундамент выполнен в опалубке фундамента Ф5 по серии 3.407-115, выпуск 2.
2. Общие указания о материалах, изготовлении, хранении, транспортировке и конструктивных требованиях даны в выпуске 1 серии 3.407-115.
3. Обратить особое внимание на качество приварки продольных стержней стойки к детали МД-2 по узлу I.

Ведомость закладных деталей

Наимен. фун-та	Марка	Кол шт.	Масса, кг 1дет.	Масса, кг всех	N чертежа 12981тм-т1
АФ5	МД-2	1	3.9	3.9	л. 6
	Итого:			3.9	

Спецификация арматуры на фундамент АФ5

Наимен. марок	Эскиз стерж-я	NN поз	Сечение	Длина, мм	Кол шт.	Общая длина, м	Всего на фун-т Сечение	Длина м	Масса, кг
Отдельные стержни	3120	1	Ф18AIII	3330	8	26.6	Ф18AIII	30.5	61.0
	1740 210	2	Ф18AIII	1950	2	3.9	Ф10AIII	72.4	44.7
	340 340	3	Ф6AI	1510	17	25.7	Ф6AIII	65.8	14.6
							Ф18AI	3.2	6.4
	450 450	4	Ф10AIII	900	4	3.6	Ф6AI	25.7	5.7
	r30 560 50 r30	5	Ф18AI	1590	2	3.2	Итого:		132.4
	80 400	6	Ф10AIII	880	2	1.8			
С-1 (1шт.)	2350	7	Ф6AIII	2350	28	65.8			
С-2 (1шт.)	2350	8	Ф10AIII	2350	4	9.4			
	1005 430 1005 300 960	9	Ф10AIII	2440	4	9.8			
	915 600 915 275 875	10	Ф10AIII	2430	4	9.7			
	705 1000 705 210 675	11	Ф10AIII	2410	4	9.6			
	500 1400 500 150 475	12	Ф10AIII	2400	4	9.6			
	290 1800 290 85 275	13	Ф10AIII	2380	4	9.5			
	155 2050 155 45 150	14	Ф10AIII	2360	4	9.4			

Выборка стали на арматуру и закладные детали на 1 фундамент

Наименование фун-та	Арматура: Класс А-III 35ГС Ф18	Ф10	Ф6	Класс А-I СтЗсп Ф18	Ф6	СтЗпс	Закладные детали С255 L63x5	Электроды Э46А	Общая масса, кг
АФ5	61.0	44.7	14.6	6.4	5.7		3.8	0.1	136.3

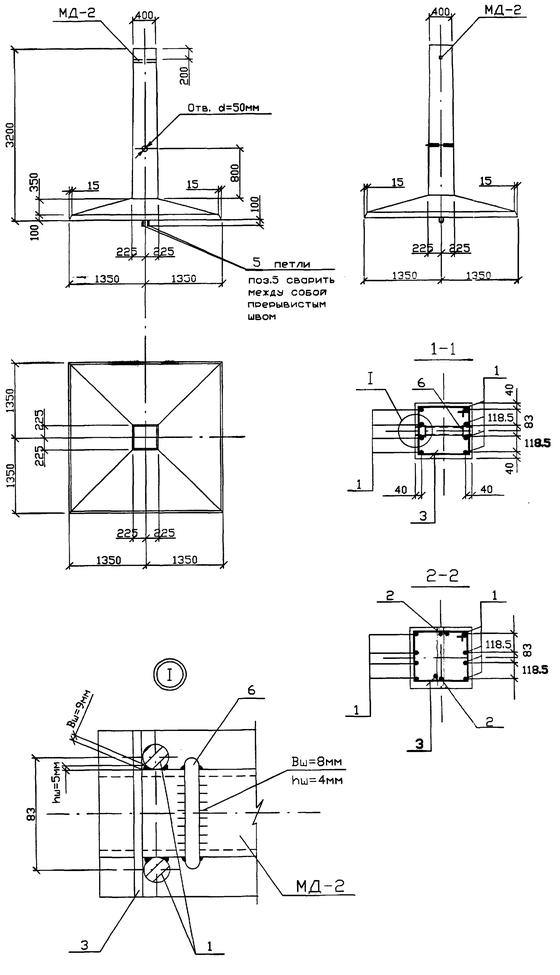
Расход материалов на 1 фундамент

Наименование фун-та	Бетон Класс	Кол. м3	Сталь, кг: Арматура Класс А-III 35ГС	Класс А-I СтЗсп	СтЗпс	Закладные детали С255	Электроды 346А	Содержание арматуры, кг/м3	Масса фун-та, т
АФ5	В25	1.79	20.3	6.4	5.7	3.8	0.1	70.4	4.48

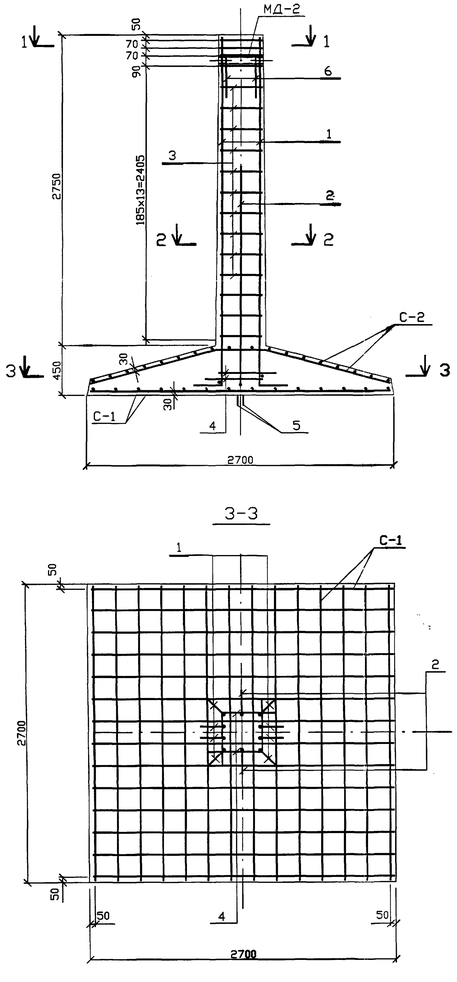
Изм. Кол.уч. Лист Nдок. Подп. Дата	12981тм-т1				
Н. контр. Каплевская 25.02	Разработка анкерующих устройств для оттяжек опор ВЛ 500кВ с узлом крепления над поверхностью грунта (замена анкерных плит и U-образных болтов на специальные анкерные фундаменты)				
НачНИЛКЗС Кочановская 25.02	Анкерные фундаменты	Стадия: РП	Лист: 2	Листов:	
ГИП Петров 25.02					
Проверил Каплевская 25.02	Фундамент АФ5	"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург			
Инженер Клявлина 25.02					

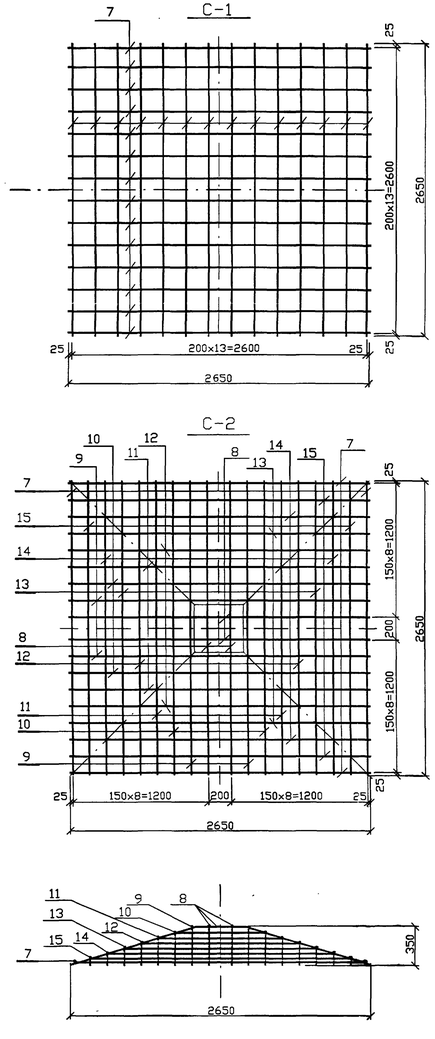
Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N

Геометрические размеры



Армирование





Ведомость закладных деталей

Наимен. фун-та	Марка	Кол шт.	Масса, кг 1дет.	Масса, кг всех	N чертежа 12981тм-т1
АФ6	МД-2	1	3.9	3.9	л. 6
	Итого:			3.9	

1. Настоящий анкерный фундамент выполнен в опалубке фундамента Ф6 по серии 3.407-115, выпуск 2.
2. Общие указания о материалах, изготовлении, хранении, транспортировке и конструктивных требованиях даны в выпуске 1 серии 3.407-115.
3. Обратить особое внимание на качество привварки продольных стержней стойки к детали МД-2 по узлу I.

Спецификация арматуры на фундамент АФ6

Наимен. марок	Эскиз стержня	NN поз	Сечение	Длина, мм	Кол шт.	Общая длина, м	Всего на фун-т: Сечение	Длина, м	Масса, кг
Отдельные стержни	3120 (210, 210)	1	Ф18AIII	3330	8	26.6	Ф18AIII	30.9	61.8
	1940 (210)	2	Ф18AIII	2150	2	4.3	Ф10AIII	5.4	3.3
	340 / 340	3	Ф6AI	1510	17	25.7	Ф8AIII	171.7	67.8
							Ф20AI	3.5	8.6
	450 / 450	4	Ф10AIII	900	4	3.6	Ф6AI	25.7	5.7
	r40, 580, 70, r40	5	Ф20AI	1770	2	3.5	Итого:		147.2
	80, 400	6	Ф10AIII	880	2	1.8			
C-K1шт.)	2650	7	Ф8AIII	2650	28	74.2			
C-2 (1шт.)	2650	7	Ф8AIII	2650	4	10.6			
	1165, 430, 350, 1165, 1110	8	Ф8AIII	2760	4	11.0			
	1130, 500, 340, 1130, 1075	9	Ф8AIII	2760	4	11.0			
	970, 800, 290, 970, 925	10	Ф8AIII	2740	4	11.0			
	810, 1100, 240, 810, 775	11	Ф8AIII	2720	4	10.9			
	555, 1400, 190, 555, 625	12	Ф8AIII	2710	4	10.8			
	500, 1700, 145, 500, 475	13	Ф8AIII	2700	4	10.8			
	340, 2000, 100, 340, 325	14	Ф8AIII	2680	4	10.7			
	185, 2300, 55, 185, 175	15	Ф8AIII	2670	4	10.7			

Выборка стали на арматуру и закладные детали на 1 фундамент

Наименование фун-та	Арматура: Класс А-III, 35ГС Ф18	Ф10	Ф8		Класс А-I, Ст3сп Ф20	Ст3пс Ф6		Закладные детали, С255 L 63x5	Электроды 346А	Общая масса, кг
АФ6	61.8	3.3	67.8		8.6	5.7		3.8	0.1	151.1

Расход материалов на 1 фундамент

Наименование фун-та	Бетон: Класс	Кол. м3	Сталь, кг: Арматура: Класс А-III 35ГС	Класс А-I Ст3сп	Ст3пс	Закладные детали С255		Электроды 346А	Содержание арматуры, кг/м3	Масса фун-та, т
АФ6	В25	2.24	132.9	8.6	5.7	3.8		0.1	61.9	5.6

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Н. контр.		Каплевская			05.02
Нач.НИЛ КЗС		Качановская			05.02
ГИП		Петров			05.02
Проверил		Каплевская			05.02
Инженер		Клявлина			05.02

12981тм-т1

Разработка анкерующих устройств для оттяжек опор ВЛ 500кВ с узлом крепления над поверхностью грунта (замена анкерных плит и U-образных болтов на специальные анкерные фундаменты)

Анкерные фундаменты

Фундамент АФ6

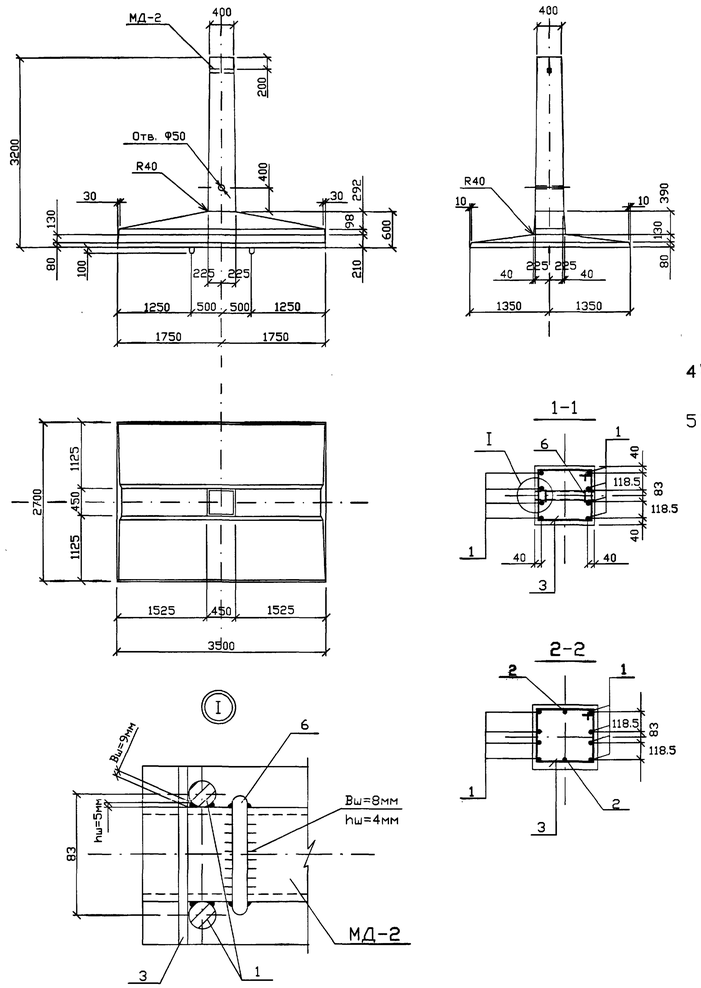
Стадия	Лист	Листов
РП	3	

"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург

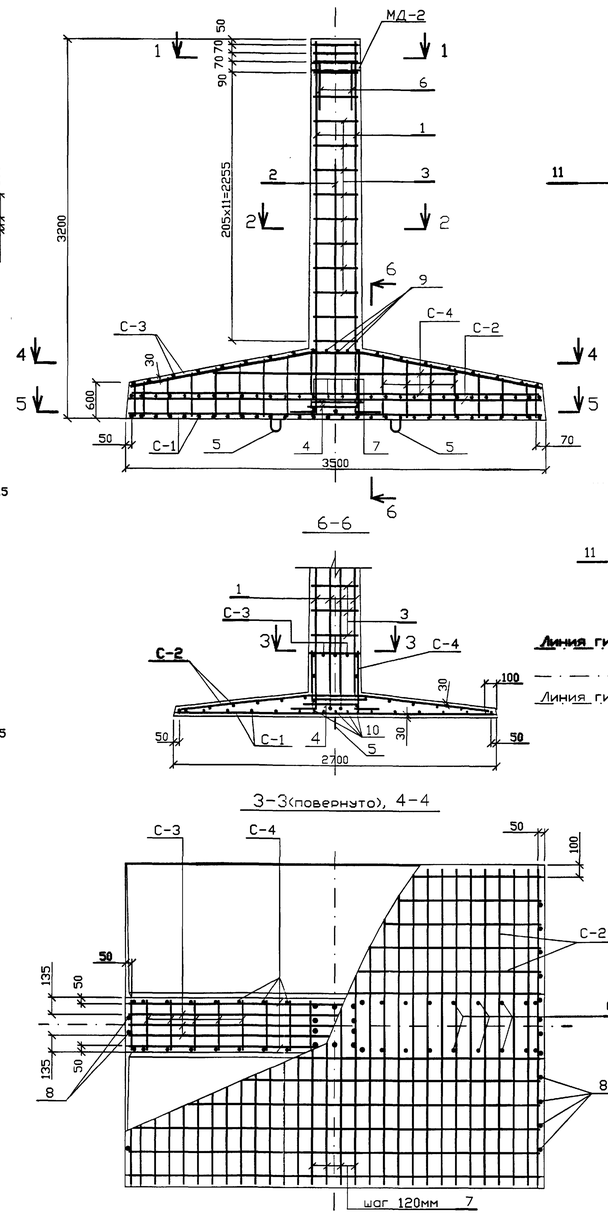
Формат А3х3

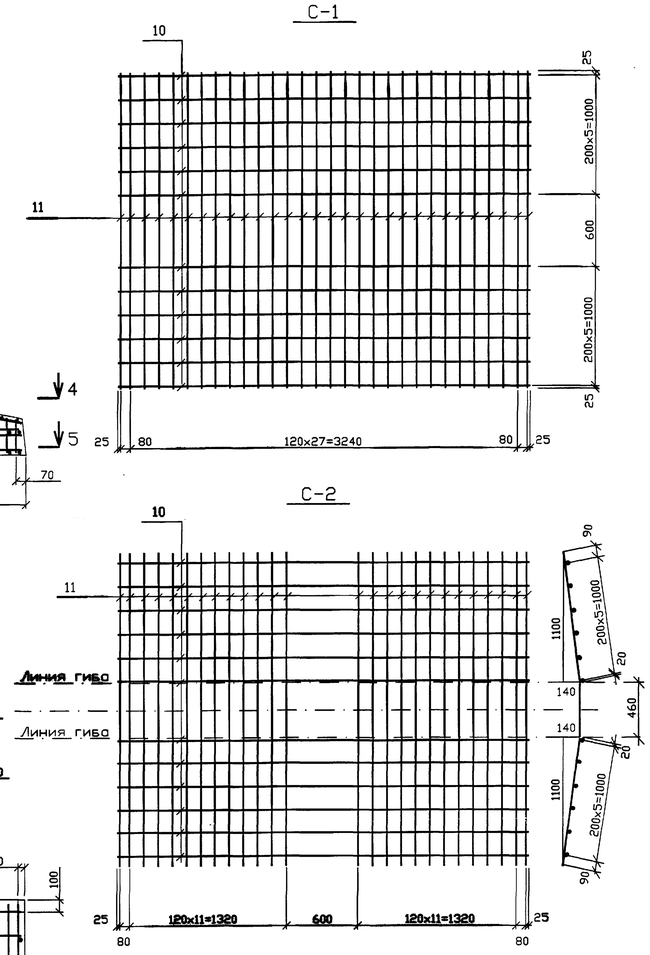
Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N

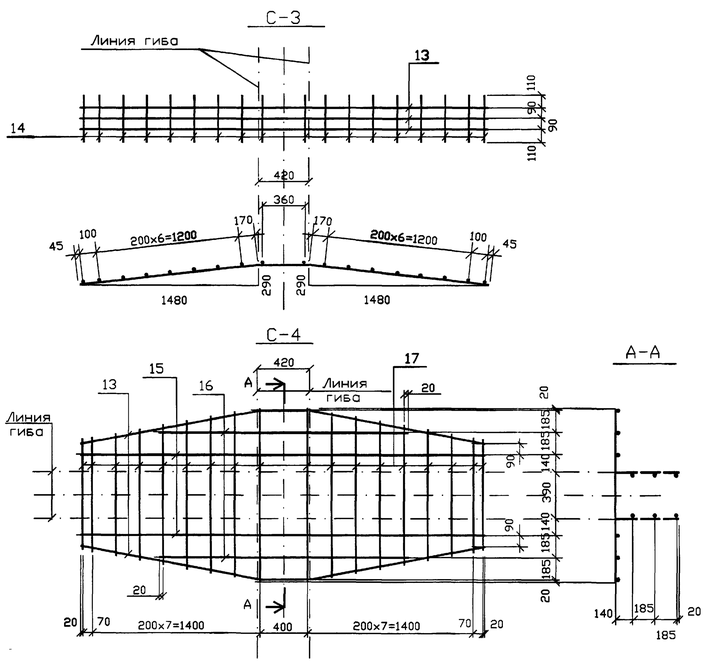
Геометрические размеры



Армирование







Спецификация арматуры на фундамент АФС1

Наимен. марок	Эскиз стержня	NN поз	Сечение	Длина, мм	Кол. шт.	Общая длина, м	Всего на фун-т: Сечение	Длина, м	Масса, кг
Отдельные стержни	3110 / 140 / 140	1	Ф18AIII	3250	8	26.0	Ф18AIII	30.4	60.8
	2060 / 140	2	Ф18AIII	2200	2	4.4	Ф14AIII	28.1	34.0
	340 / 340	3	Ф6AI	1510	15	22.7	Ф10AIII	127.2	78.5
							Ф6AIII	138.2	30.7
	450 / 450	4	Ф10AIII	900	4	3.6	Ф20AI	3.5	8.6
							Ф8AI	29.7	11.7
	r40 580 70 r40	5	Ф20AI	1770	2	3.5	Ф6AI	25.3	5.6
	80 400	6	Ф10AIII	880	2	1.8	Итого:		229.9
	1110 460 1110 / 140 / 1100	7	Ф10AIII	2680	4	10.7			
	lср=110	8	Ф6AI	110	24	2.6			
	430	9	Ф8AI	430	3	1.3			
	3450	10	Ф6AIII	3450	5	17.3			
С-1 (1шт.)	3450	10	Ф6AIII	3450	12	41.4			
	2650	11	Ф6AIII	2650	30	79.5			
С-2 (1шт.)	3450	12	Ф10AIII	3450	12	41.4			
	1110 460 1110 / 140 / 1100	7	Ф10AIII	2680	26	69.7			
С-3 (1шт.)	1510 420 1510 / 290 / 1480	13	Ф14AIII	3440	3	10.3			
	400	14	Ф8AI	400	18	7.2			
С-4 (1шт.)	1510 420 1510 / 290 / 1480	13	Ф14AIII	3440	2	6.9			
	3380	15	Ф14AIII	3380	2	6.8			
	2040	16	Ф14AIII	2040	2	4.1			
	от 900 до 1450	17	Ф8AI	lср=1175	18	21.2			

Выборка стали на арматуру и закладные детали на 1 фундамент

Наименование фун-та	Арматура: Класс А-III, 35ГС: Ф18	Ф14	Ф10	Ф6	Класс А-I, Ст3сп: Ф20	Ф8	Ф6	Закладные детали, Ст3пс, С255: L 63x5	электроды 346А	Общая масса, кг
АФС1	60.8	34.0	78.5	30.7	8.6	11.6	5.6	3.8	0.1	233.8

Ведомость закладных деталей

Наимен. фун-та	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 дет.	всех	N чертежа 12981тм-т1
АФС1	МД-2	1	3.9	3.9	л. 6
	Итого:			3.9	

Расход материалов на 1 фундамент

Наименование фун-та	Бетон: Класс	Кол. м3	Сталь, кг: Арматура, Класс А-III, 35ГС	Арматура, Класс А-I, Ст3сп	Арматура, Класс А-I, Ст3пс	Закладные детали, С255		Электроды 346А	Содержание арматуры, кг/м3	Масса фун-та, т
АФС1	В25	2.4	204.0	8.6	17.3	3.8		0.1	92.2	6.0

1. Настоящий анкерный фундамент выполнен в опалубке фундамента ФС2 по серии 3.407-115, выпуск 2.
2. Общие указания о материалах, изготовлении, хранении, транспортировке и конструктивных требованиях даны в выпуске 1 серии 3.407-115.
3. Обратить особое внимание на качество приварки продольных стержней стойки к детали МД-2 по узлу I.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Н. контр.	Каплевская				05.02
Нач.НИЛКЗС	Качановская				05.02
ГИП	Петров				05.02
Проверил	Каплевская				05.02
Инженер	Клявлина				05.02

12981тм-т1

Разработка анкерующих устройств для оттяжек опор ВЛ 500кВ с узлом крепления над поверхностью грунта (замена анкерных плит и U-образных болтов на специальные анкерные фундаменты)

Анкерные фундаменты

Стадия	Лист	Листов
РП	4	

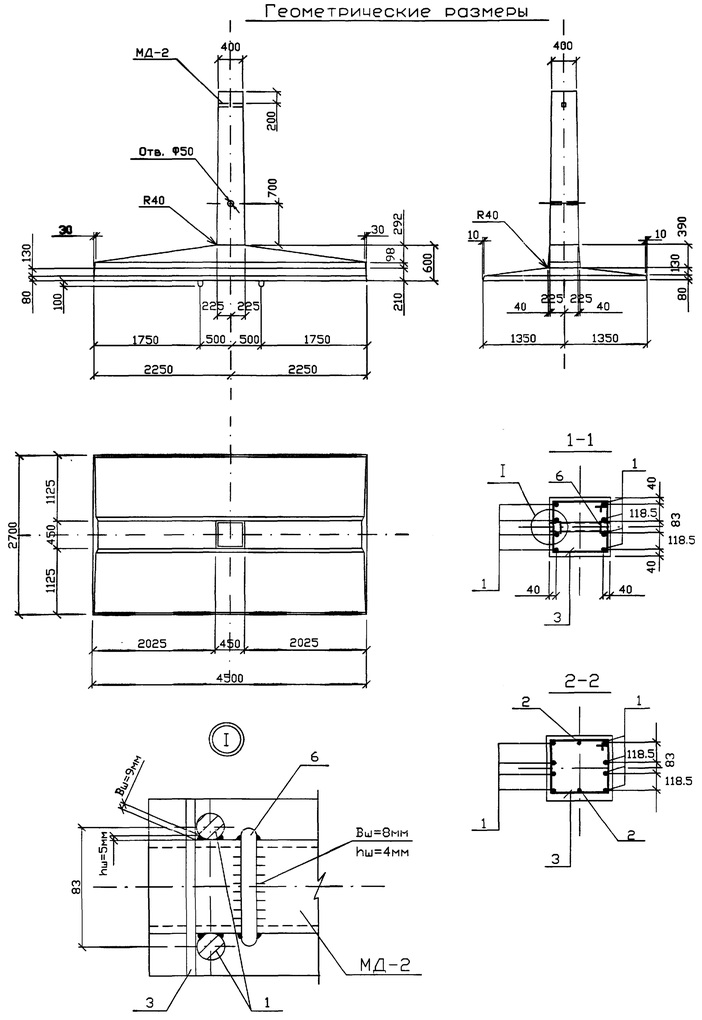
Фундамент АФС1

"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург

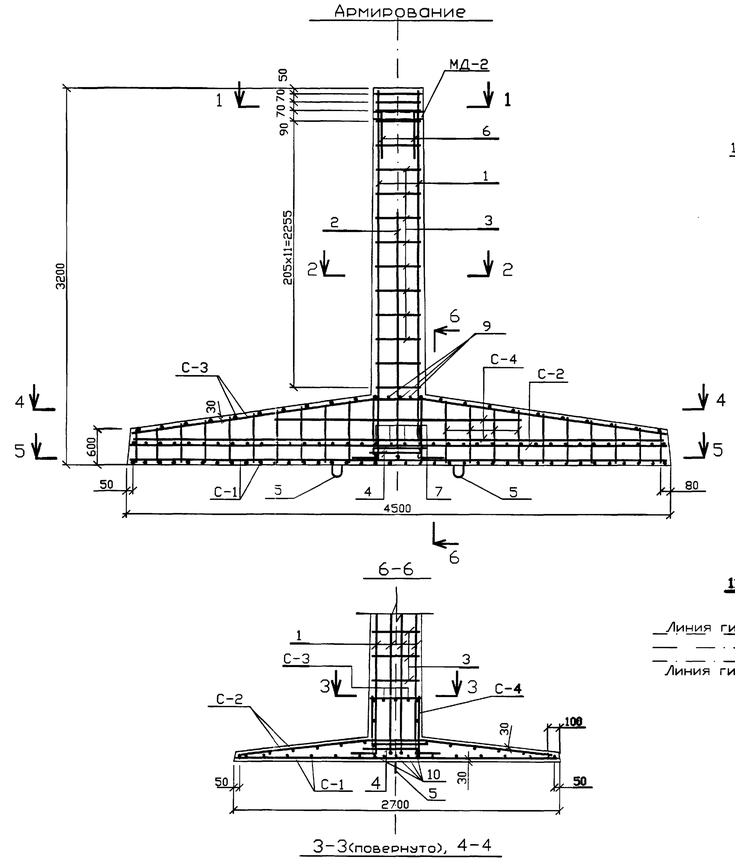
Формат А1

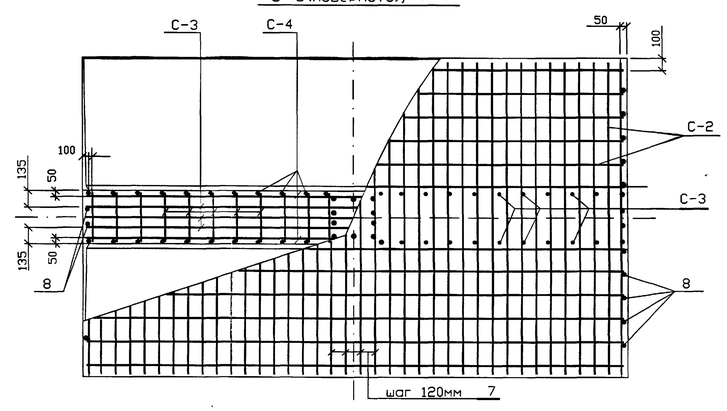
Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

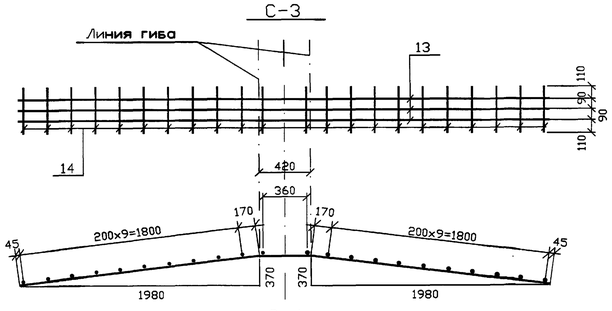
Геометрические размеры

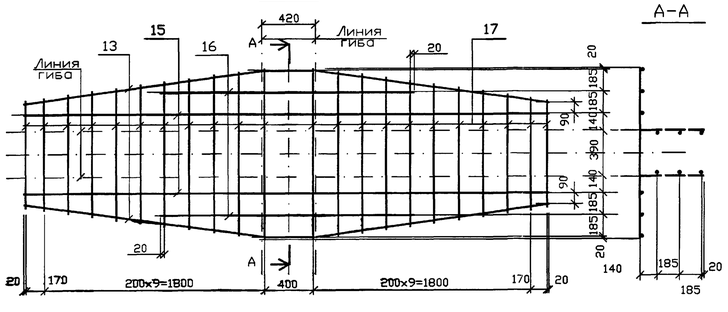


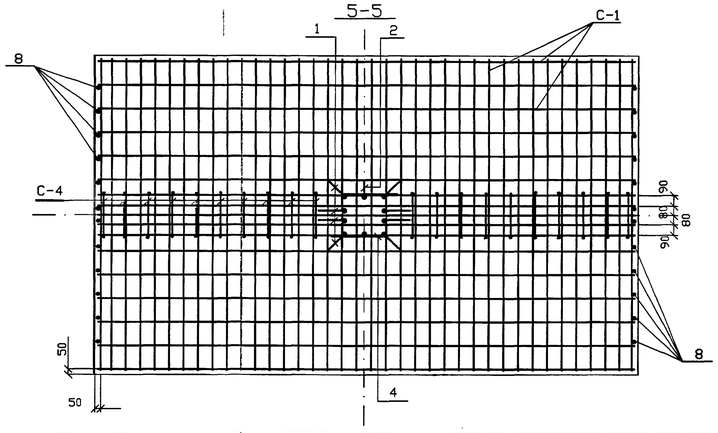
Армирование

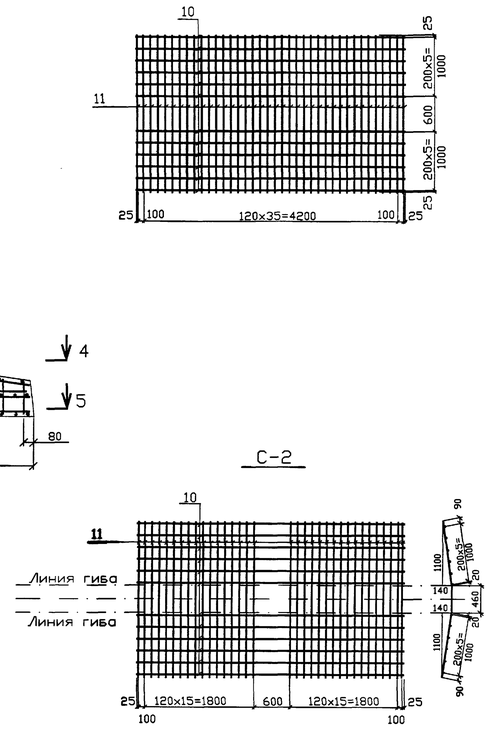












Спецификация арматуры на фундамент АФС2

Наимен. марок	Эскиз стержня	NN поз	Сечение	Длина, мм	Кол шт.	Общая длина, м	Всего на фун-т: Сечение	Длина, м	Масса, кг
Отдельные стержни	3110 / 2060	1	Ф18AIII	3250	8	26.0	Ф18AIII	30.4	60.8
		2	Ф18AIII	2200	2	4.4	Ф14AIII	34.5	41.7
	340	3	Ф6AI	1510	15	22.7	Ф10AIII	160.6	99.1
							Ф6AIII	176.4	39.2
	450	4	Ф10AIII	900	4	3.6	Ф22AI	3.9	11.6
							Ф8AI	36.0	14.2
	R40, 490, 70, 100	5	Ф22AI	1960	2	3.9	Ф6AI	25.3	5.6
	80, 400	6	Ф10AIII	880	2	1.8	Итого:		272.2
	1110, 460, 140, 1100	7	Ф10AIII	2680	4	10.7			
	lср=110	8	Ф6AI	110	24	2.6			
	430	9	Ф8AI	430	3	1.3			
	4450	10	Ф6AIII	4450	5	22.3			
С-1 (1шт.)	4450	10	Ф6AIII	4450	12	53.4			
	2650	11	Ф6AIII	2650	38	100.7			
С-2 (1шт.)	4450	12	Ф10AIII	4450	12	53.4			
	1110, 460, 140, 1100	7	Ф10AIII	2680	34	91.1			
С-3 (1шт.)	2015, 420, 370, 1980, 2015	13	Ф14AIII	4450	3	13.4			
	400	14	Ф8AI	400	22	8.8			
С-4 (1шт.)	2015, 420, 370, 1980, 2015	13	Ф14AIII	4450	2	8.9			
	4040	15	Ф14AIII	4040	2	8.1			
	2040	16	Ф14AIII	2040	2	4.1			
	от 900 до 1450	17	Ф8AI	lср=1175	22	25.9			

Выборка стали на арматуру и закладные детали на 1 фундамент

Наименование фун-та	Арматура: Класс А-III, 35ГС Ф18	Ф14	Ф10	Ф6	Класс А-I, Ст3сп Ф22	Ст3пс Ф8	Ф6	Закладные детали, С255 L 63х5	Электроды 346А	Общая масса, кг
АФС2	60.8	41.7	99.1	39.2	11.6	14.2	5.6	3.8	0.1	276.1

Ведомость закладных деталей

Наимен. фун-та	Марка	Кол шт.	Масса, кг 1дет.	Масса, кг всех	N чертежа 12981тм-т1
АФС2	МД-2	1	3.9	3.9	л. 6
	Итого:			3.9	

Расход материалов на 1 фундамент

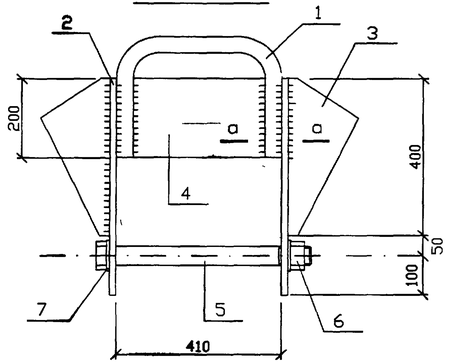
Наименование фун-та	Бетон: Класс	Кол. м3	Сталь, кг: Арматура Класс А-III 35ГС	Класс А-I Ст3сп	Ст3пс	Закладные детали С255		Электроды 346А	Содержание арматуры, кг/м3	Масса фун-та, т
АФС2	В25	2.8	240.8	11.6	19.8	3.8		0.1	93.1	7.0

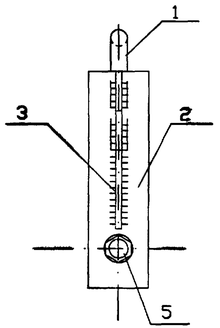
1. Настоящий анкерный фундамент выполнен в опалубке фундамента ФС2 по серии 3.407-115, выпуск 2.
2. Общие указания о материалах, изготовлении, хранении, транспортировке и конструктивных требованиях даны в выпуске 1 серии 3.407-115.
3. Обратить особое внимание на качество приварки продольных стержней стойки к детали МД-2 по узлу I.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	12981тм-т1
Н. контр.		Каплевская			05.02	Анкерные фундаменты
Нач.НИ/КЭС		Хохановская			05.02	Стадия: РП; Лист: 5; Листов:
ГИП		Петров			05.02	Фундамент АФС2
Проверил		Каплевская			05.02	"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург
Инженер		Ильвлина			05.02	

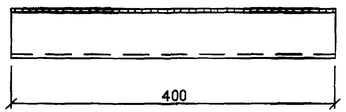
Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

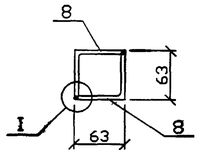
МД-1

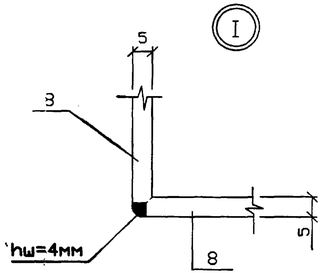




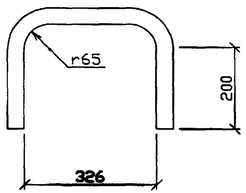
МД-2



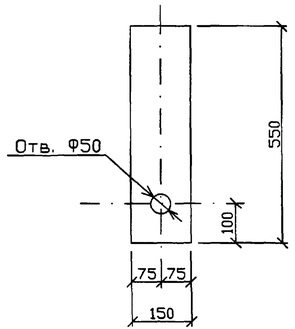




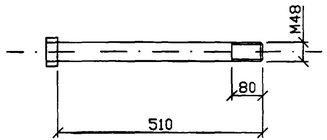
Деталь 1



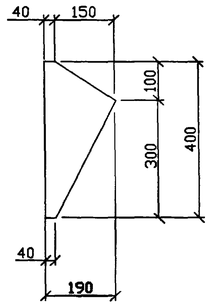
Деталь 2



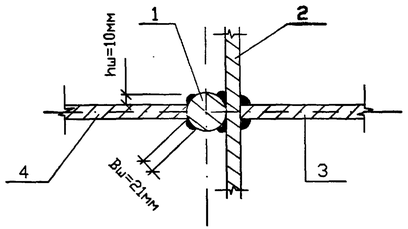
Деталь 5



Деталь 3



а-а



Спецификация

Марка	NN поз.	Сечение	Длина, мм	Кол. т	Кол. н	Масса, кг 1поз.	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечание
МД-1	1	•Ø42	865	1	—	9.4	9.4	60.8	Ст3сп
	2	— 150x16	550	2	—	10.4	20.8		
	3	— 190x16	400	2	—	5.8	11.6		
	4	— 200x16	325	1	—	8.2	8.2		
	5	•Ø48	510	1	—	8.3	8.3		Болт по черт.
	6	Гайка М48	—	1	—	1.0	1.0		ГОСТ 5915-70*
	7	Шайба 48	—	2	—	0.3	0.6		ГОСТ 11371-78
		Наплавленный металл					0.9		
МД-2	8	L 63x5	400	2	—	1.9	3.8	3.9	ГОСТ 8509-86
		Наплавленный металл					0.1		

1. Все швы h=10 мм, кроме оговоренных.
2. Электроды типа 346А, ГОСТ 9467-75*.
3. Поз. 1 гнуть в горячем состоянии.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Н. контр.		Каплевская			05.02
Нач.НИЛКЗС		Качановская			05.02
ГИП		Петров			05.02
Проверил		Каплевская			05.02
Инженер		Клявлина			05.02

12981тм-т1

Разработка анкерующих устройств для оттяжек опор ВЛ 500кВ с узлом крепления над поверхностью грунта (замена анкерных плит и U-образных болтов на специальные анкерные фундаменты)

Анкерные фундаменты

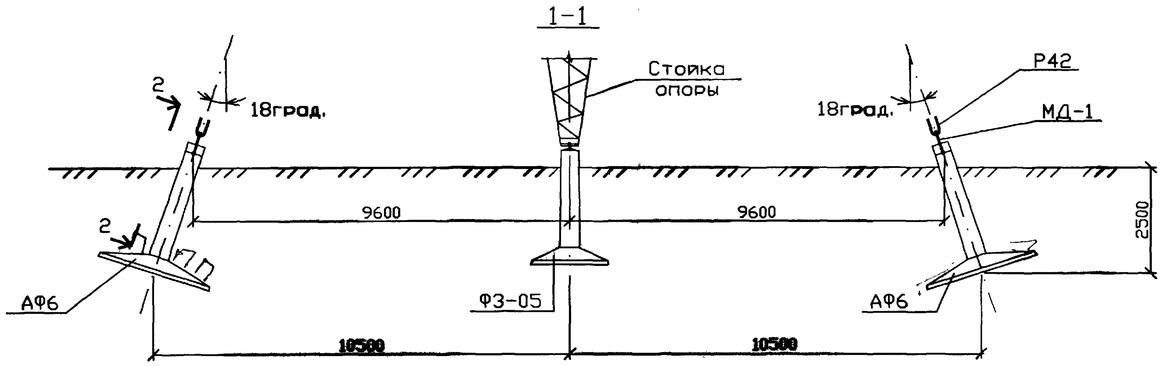
Стадия	Лист	Листов
РП	6	

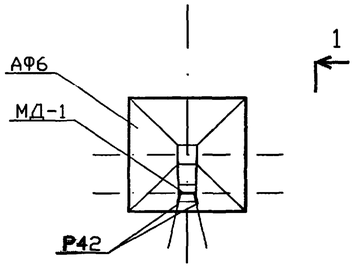
Металлическая деталь МД-1, закладная деталь МД-2

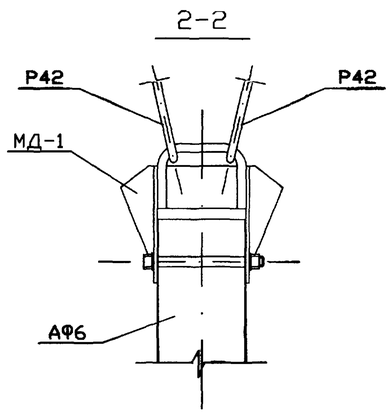
"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург

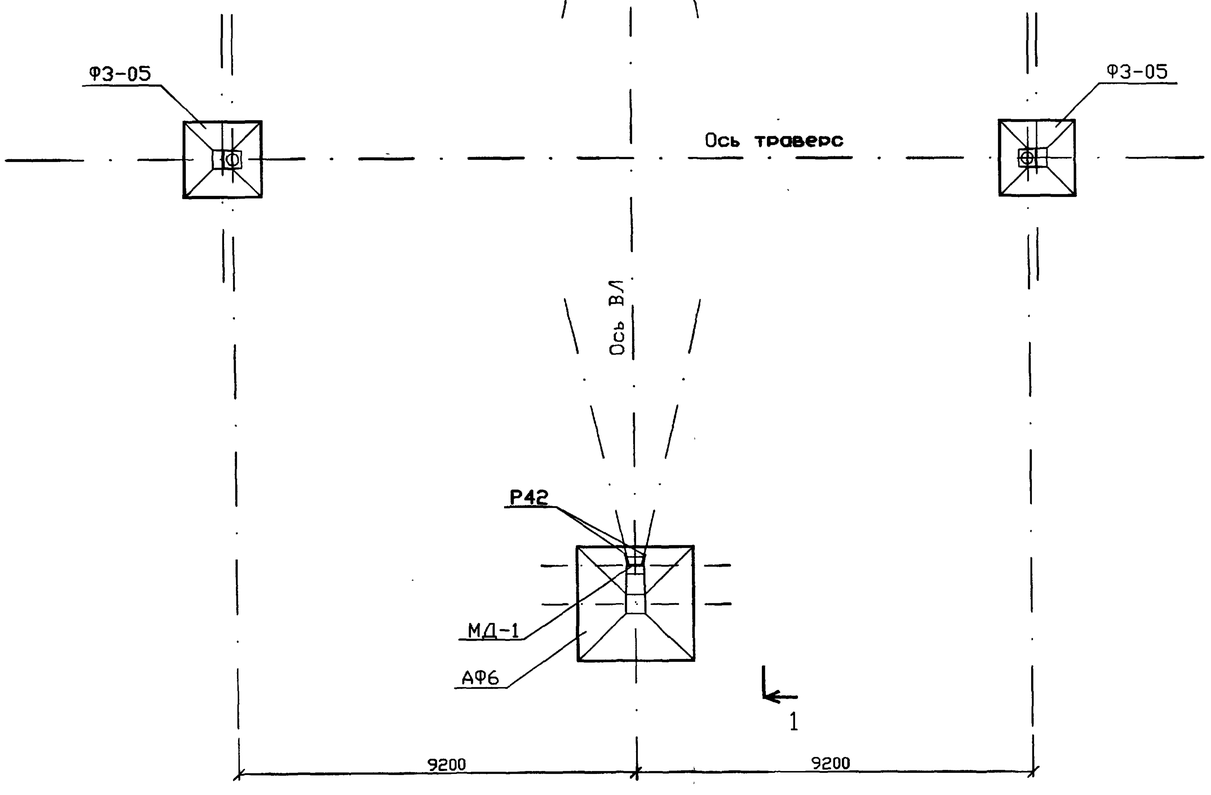
Формат А4х3

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









Расход материалов при установке анкерных фундаментов на 1 опору

Шифр опоры	Марка элемента	Кол. шт.	Бетон В25, м3	Арматура, кг		Сталь, кг	Всего стали, кг	NN чертежей
				Класс А-III	Класс А-I			
ПБ-3	АФ6	2	4.48	28.6	265.8	7.8	302.2	12981тм-т1, л.3
	Р42	4	-	-	-	64.0	64.0	3.407-115, в.5, КЖ-38и
	МД-1	2	-	-	-	121.6	121.6	12981тм-т1, л.6
	Итого:		4.48	28.6	265.8	193.4	487.8	

1. Настоящий пример установочного чертежа анкерных фундаментов разработан для случая замены анкерных плит ПА2-2 с заглублением 3.0 м или ПА3-1 с заглублением 2.5 м.
2. Все работы, связанные с установкой анкерных фундаментов в грунте, должны производиться в строгом соответствии со СНиП III-4-80*, СНиП 3.02.01-87, СНиП 3.05.06-85.
3. Установка анкерных фундаментов производится после выемки заменяемой анкерной плиты на спланированное основание с тем, чтобы угол наклона стойки анкерного фундамента соответствовал углу наклона оттяжек вдоль оси ВЛ в соответствии с монтажной схемой опоры.
4. После установки анкерных фундаментов производится обратная засыпка котлованов грунтом слоями 25-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1.55 т/м3. Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил и другие грунты с примесью органических веществ.
5. После установки детали МД-1 на анкерный фундамент и предварительного натяжения оттяжек на U-образных болтах Р42, резьбу болта М42 детали МД-1 закернить.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Н. контр.		Каплевская			05.02
Нач.НИЛКЭС		Качановская			05.02
ГИП		Петров			05.02
Проверил		Каплевская			05.02
Инженер		Клявлина			05.02

12981тм-т1

Разработка анкерующих устройств для оттяжек опор ВЛ 500кВ с узлом крепления над поверхностью грунта (замена анкерных плит и U-образных болтов на специальные анкерные фундаменты)

Анкерные фундаменты

Стадия	Лист	Листов
РП	7	

Пример установочного чертежа анкерных фундаментов

"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург

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

Формат А2