

**СевЗап НТЦ**

ОАО «СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР»  
ФИЛИАЛ «СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ - ЗАПАДСЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ»



СЕРЖДАЮ:

заместитель Генерального  
директора - директор по производству  
«ОАО СевЗап НТЦ»

Романенко С.А.

2008г.

**РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ  
ГРИБОВИДНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ПОД ОТТЯЖКИ ОПОР  
ВЛ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 500 кВ**

Договор № 33Э-60

**УСИЛЕННЫЕ ГРИБОВИДНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ПОД  
ОТТЯЖКИ ОПОР ВЛ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 500 кВ,  
ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ**

**№ 20008ТМ-Т.4**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ**

*Изм. N 459*

Директор филиала

Главный инженер проекта

Начальник НИЛКЭС

В.В. Шуринов

П.И. Романов

Л.И. Качановская

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2008

**СОСТАВ ПРОЕКТА  
 «РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ГРИБОВИДНЫХ  
 ФУНДАМЕНТОВ ПОД ОТТЯЖКИ ОПОР ВЛ  
 НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 500 КВ»**

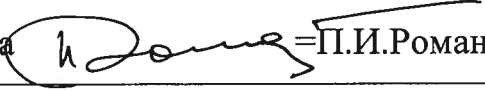
№ п/п	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1	20008TM – Т.1	Комплект конструкторской документации «Грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ». Пояснительная записка и рабочие чертежи.	
2	20008TM – Т.2	Разработка грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ. Задание к программе испытаний.	Хранится в ОАО «СевЗап НТЦ»
3	20008TM – Т.3	Программа и протокол испытаний грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.	Выполнено Филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС – «Фирма ОРГРЭС» № 2008.114.015
4	20008TM – Т.4	Комплект конструкторской документации «Усиленные грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ, эксплуатируемых в особых условиях». Пояснительная записка и рабочие чертежи.	
5	20008TM – Т.5	Отчёт об исследовании патентоспособности принятых технических решений по грибовидным фундаментам под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.	Выполнено ООО «АИС «ИНСО-ЭНЕРГО»
6	20008TM – Т.6	Патентный формуляр на грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ	
7	20008TM – Т.7	Лицензионный договор о предоставлении Исполнителю права использования результатов разработки.	

						20008TM-Т.4	Лист
							2
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## Содержание

	Лист
Состав проекта.....	2
Содержание.....	3
Лист подписей.....	4
1. Введение.....	5
2. Порядок использования проектной документации.....	6
3. Усиленные анкерные грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.....	6
3.1. Особенности конструирования и расчёта.....	6
3.2. Требования к материалам конструкции, изготовлению, приёмке, транспортировке и складированию.....	7
3.3. Маркировка усиленного анкерного грибовидного фундамента.....	7
3.4. Защита от коррозии.....	8
3.5. Чертежи.....	9
Фундамент АФ5У. Армирование .....	20008tm-t.4, л. 10
Сборочный чертёж фундамента АФ5У+2АР-8.....	20008tm-t.4, л. 11
Закладные детали МД-2, МД-3 .....	20008tm-t.4, л. 12
Металлические детали МД-4, МД-5, МД-6.....	20008tm-t.4, л. 13
Установочный чертёж фундамента АФ5У+2АР-8 под оттяжки опор ВЛ.....	20008tm-t.4, л. 14
Установочный чертёж фундаментов АФ5У+2АР-8 под опоры ВЛ.....	20008tm-t.4, л. 15
Ригель АР-8.....	20008tm-t.4, л.16.1,16.2
4. Лист регистрации изменений.....	17

Рабочие чертежи выполнены в соответствии с  
 государственными нормами, правилами и стандартами,  
 действующими на дату их выпуска.

Главный инженер проекта  =П.И.Романов=

						20008tm-t.4	Лист
							3
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## Лист подписей

В разработке технической документации принимали участие:

<b>Начальник НИЛКЭС</b> должность	<b>Л.И. Качановская</b> Ф.И.О.	 Личная подпись	Дата
<b>ГИП НИЛКЭС</b> должность	<b>П.И. Романов</b> Ф.И.О.	 Личная подпись	Дата
<b>Нач. сектора НИЛКЭС</b> должность	<b>Т.В. Чернова</b> Ф.И.О.	 Личная подпись	Дата
<b>Нормоконтроль</b> должность	<b>Р.Т. Каплевская</b> Ф.И.О.	 Личная подпись	Дата
<b>Инженер III кат.</b> должность	<b>С.П. Касаткин</b> Ф.И.О.	 Личная подпись	Дата

						20008tm-t.4	Лист
							4
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## 1. Введение.

Комплект конструкторской документации «Грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500кВ» (инв. №20008tm-t.1) разработан в рамках Целевой программы ОАО «ФСК ЕЭС» «Унификация фундаментов для электросетевых объектов в связи с внедрением новых промышленных методов скоростного строительства ВЛ и ПС» и выполнен по договору № 33Э-60 между «ФСК ЕЭС» и ОАО «СевЗап НТЦ» «Разработка новых конструкций фундаментов для ПС и ВЛ, изготовление опытных образцов, проведение испытаний и создание нормативно-технической документации» в части «Разработка, изготовление и испытание грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500кВ».

Необходимость разработки специальных анкерных конструкций под оттяжки опор ВЛ вызвана возможностью коррозионного разрушения узла крепления оттяжек к анкерным плитам, находящимся на глубине 2,5÷3,0 м.

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.

Среди существующих унифицированных фундаментов указанным требованиям удовлетворяют только фундаменты на железобетонных сваях, объединённые металлической балкой ростверка, к которой крепятся оттяжки опор.

Типовые грибовидные фундаменты, широко используемые для закрепления опор башенного типа, не могут использоваться для закрепления оттяжек опор, так как не рассчитаны на воздействие больших выдёргивающих и горизонтальных нагрузок.

Целью данной работы является реализация требований «Норм технологического проектирования воздушных линий электропередачи 35-750 кВ» (СО153-34.20.121-2006 ОАО «ФСК ЕЭС») о выносе узла крепления оттяжек к фундаментам над поверхностью земли, в том числе разработка анкерных грибовидных фундаментов специальной конструкции, рассчитанных на восприятие нагрузки, направленной вдоль оси стойки и перпендикулярно к ней

В рамках данной работы:

- разработаны пояснительная записка и рабочие чертежи грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ. Фундаменты рассчитаны на нагрузки, действующие вдоль оси стойки, до 39 тс, поперёк оси стойки – до 5 тс (инв. № 20008tm-t.1);
- разработаны пояснительная записка и рабочие чертежи усиленного грибовидного фундамента под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ. Усиленный фундамент рассчитан на нагрузки, действующие вдоль оси стойки, до 60 тс, поперёк оси стойки – до 7,6 тс (инв. № 20008tm-t.4);
- проведены испытания грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ, по результатам которых составлен протокол испытаний (инв. №№ 20008tm-t.2, 20008tm-t.3).

Анкерные грибовидные фундаменты прошли аттестацию в ОАО «ФСК ЕЭС» в 2008 г.

						20008tm-t.4	Лист
							5
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

## 2. Порядок использования проектной документации.

Собственником документации «Разработка, изготовление и испытание грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ» (инв. №20008tm) является ОАО «ФСК ЕЭС».

Проектирование ВЛ с использованием разработанных в настоящем проекте фундаментов осуществляется на основании заключения лицензионного договора с ОАО «ФСК ЕЭС».

За информацией о порядке приобретения и использования документации на фундаменты необходимо обращаться в департамент систем передачи и преобразования электроэнергии ОАО «ФСК ЕЭС», директор департамента – Дементьев Юрий Александрович, тел. (495) 710-93-33, факс (495) 710-96-55.

В ходе работы были проведены патентные исследования, результатом которых является вывод о патентной чистоте изделия.

На конструкции анкерных грибовидных и усиленных анкерных грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ, разработанные в настоящем проекте, получены решения о выдаче патентов на полезные модели:

- заявка № 2008146201/22(060383);
- заявка № 2008146200/22(060382).

Патентообладателями являются ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «СевЗап НТЦ».

Изготовление конструкций с использованием запатентованных моделей допускается только при заключении лицензионного договора с патентообладателями. За информацией для оформления лицензионного договора необходимо обращаться в ОАО «СевЗап НТЦ», главный инженер проекта НИЛКЭС – Романов Пётр Игоревич, тел. (812) 717-47-77.

## 3. Усиленные анкерные грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.

### 3.1 Особенности конструирования и расчёта.

Усиленный анкерный грибовидный фундамент АФ5У+2АР-8 является сборной конструкцией и состоит из усиленного по несущей способности по материалу грибовидного фундамента АФ5У и двух типовых ригелей АР-8, увеличивающих несущую способность фундамента по грунту. Ригели АР-8 соединяются с грибовидным фундаментом АФ5У при помощи хомутов. Для установки хомутов в плите фундамента предусмотрены закладные детали МД-3.

Грибовидный фундамент АФ5У изготавливается в опалубке фундамента Ф5 по серии 3.407-115 вып. 2. Ригели АР-8 изготавливаются по серии 3.407-115 вып. 5.

Высота анкерного грибовидного фундамента АФ5У+2АР-8 принята 3,2 м с глубиной заложения до центра подошвы 2,5 м (см. 20008tm-t.4л.14). Оголовок грибовидного фундамента АФ5У имеет отверстие для установки металлической детали МД-6, к которой крепятся короткие U-образные болты Р42 по серии 3.407-115 вып. 5.

Несущая способность усиленного анкерного грибовидного фундамента АФ5У+2АР-8 по материалу конструкции и грунту проверена по двум предельным

							Лист
						20008tm-t.4	6
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

состояниям (по несущей способности и по деформациям) на нагрузки от оттяжек опор ВЛ напряжением до 500 кВ, работающих в особых климатических условиях.

Усиленный анкерный грибовидный фундамент АФ5У+2АР-8 рассчитан на применение в интервале расчетных нагрузок, составляющих: вдоль оси стойки анкерного фундамента – 39,0÷60,00 тс, поперёк – 5,0÷7,60 тс. При меньших расчётных нагрузках следует применять анкерные грибовидные фундаменты АФ2-А, АФ5, АФ5-1+1АР-8, АФ5-2+2АР-8 (см. 20008tm-t.1).

В расчёте приняты усреднённые характеристики грунта засыпки, используемые в типовом проекте анкерных плит (серия 407-4-41, 407-4-42).

Принятые характеристики грунта засыпки:

1. Допускаемые давления на грунт засыпки приняты:
  - 0,5 кг/см<sup>2</sup> в нормальном режиме;
  - 0,7 кг/см<sup>2</sup> в аварийном режиме.
2. Объёмный вес грунта засыпки при расчёте на вырывание:
  - в необводнённом грунте 1,6 т/м<sup>3</sup>;
  - в обводнённом грунте 1,0 т/м<sup>3</sup> (с учётом взвешивающего действия воды).
3. Угол сдвига грунта засыпки при расчёте на вырывание:
  - для необводнённых грунтов  $\psi=30^\circ$ ;
  - для обводнённых  $\psi=20^\circ$ .

При расчётной вырывающей нагрузке на фундамент более 55 тс и возможности полного обводнения грунта засыпки усиленный анкерный грибовидный фундамент следует применять совместно с геосеткой для армирования грунта и увеличения призмы выпирания. Геосетка должна быть предназначена для работы с инертными материалами (для работы в грунте).

При этом контролируемые показатели геосетки должны быть:

- разрывная нагрузка, не менее (вдоль/поперёк) 50/50 кН/м;
- размер ячейки (мин/макс) 10/25 мм.

### 3.2 Требования к материалам конструкции, изготовлению, приёмке, транспортировке и складированию.

Требования к материалам конструкций, изготовлению, приёмке, транспортировке и складированию усиленных анкерных грибовидных фундаментов соответствуют требованиям к унифицированным конструкциям по серии 3.407-115 вып.1

### 3.3 Маркировка усиленного анкерного грибовидного фундамента.

В основу маркировки усиленных анкерных фундаментов принята маркировка фундаментов по серии 3.407-115 с добавлением индексов «А» и «У» и количества и марки применяемых совместно ригелей. Фундамент по серии 3.407-115 имеет

						20008tm-t.4	Лист
							7
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

маркировку Ф5, усиленный анкерный грибовидный фундамент имеет маркировку АФ5У+2АР-8.

### 3.4 Защита от коррозии.

Антикоррозионное покрытие металлических и железобетонных элементов выбирается в зависимости от степени агрессивности среды в соответствии со СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» или по техническим условиям завода изготовителя, если показатели стойкости покрытия не уступают требованиям СНиП 2.03.11-85 в заданных условиях.

В зависимости от степени агрессивного воздействия на конструкцию в соответствии со СНиП 2.03.11-85 металлические конструкции должны защищаться от коррозии следующими покрытиями (путём нанесения их в заводских условиях):

1. в условиях слабоагрессивной среды:
  - горячим цинковым покрытием по ГОСТ 9.307-89 толщиной 60-100 мкм;
  - или газотермическим цинковым покрытием по ГОСТ 9.304-87 толщиной 120-180 мкм;без восстановления защитных покрытий в процессе эксплуатации;
2. в условиях среднеагрессивной среды:
  - горячим цинковым покрытием по ГОСТ 9.307-89 толщиной 60-100 мкм с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами;
  - или газотермическим цинковым покрытием по ГОСТ 9.304-87 толщиной 120-180 мкм с последующим окрашиванием лакокрасочными материалами;
  - или газотермическим цинковым покрытием по ГОСТ 9.304-87 толщиной 200-250 мкм;с восстановлением защитных покрытий по мере необходимости, но не чаще, чем через 15 лет.

При отсутствии возможности на заводе-изготовителе выполнения горячего цинкования или нанесения газотермического цинкового покрытия допускается защита лакокрасочными покрытиями с грунтовочным слоем на основе цинконаполненных материалов.

В этом случае рекомендуется следующая система покрытий элементов фундаментов:

- 2 грунтовочных слоя антикоррозионной цинконаполненной композиции ЦИНОЛ по ТУ 2313-012-12288779-99 (толщина одного сухого слоя должна составлять 40-50 мкм, теоретический расход на однослойное покрытие составляет 200-320 г/м<sup>2</sup>);
- 1 покрывной слой алюминийнаполненной композиции АЛПОЛ по ТУ 2313-014-12288779-99 (толщина одного сухого слоя должна составлять 40 мкм, теоретический расход на однослойное покрытие составляет 130-250 г/м<sup>2</sup>).

Возобновление защитного покрытия («холодного цинкования») производится по мере исчерпания им защитных свойств ориентировочно: в слабоагрессивной атмосфере – каждые 20 лет, в промышленной атмосфере – каждые 15 лет.

Описание операций по подготовке поверхности, нанесению композиций ЦИНОЛ и АЛПОЛ и контролю качества готового покрытия см. ТИ 12288779.25073.00046 «Технологическая инструкция по защите от коррозии металлоконструкций опор ВЛ и ОРУ ПС цинконаполненной композицией ЦИНОЛ и алюминийнаполненной

						20008tm-t.4	Лист
							8
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

композицией АЛПОЛ на заводе-изготовителе» (ЗАО НПП «Высокодисперсные металлические порошки», Екатеринбург – 2005 г.).

Закладные детали МД-4 и МД-5, эксплуатируемые под землёй, могут быть защищены как при помощи вышеуказанных систем защитных покрытий, так и другими лакокрасочными покрытиями по СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

### 3.5 Чертежи.



						20008TM-T.4	Лист
							9
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

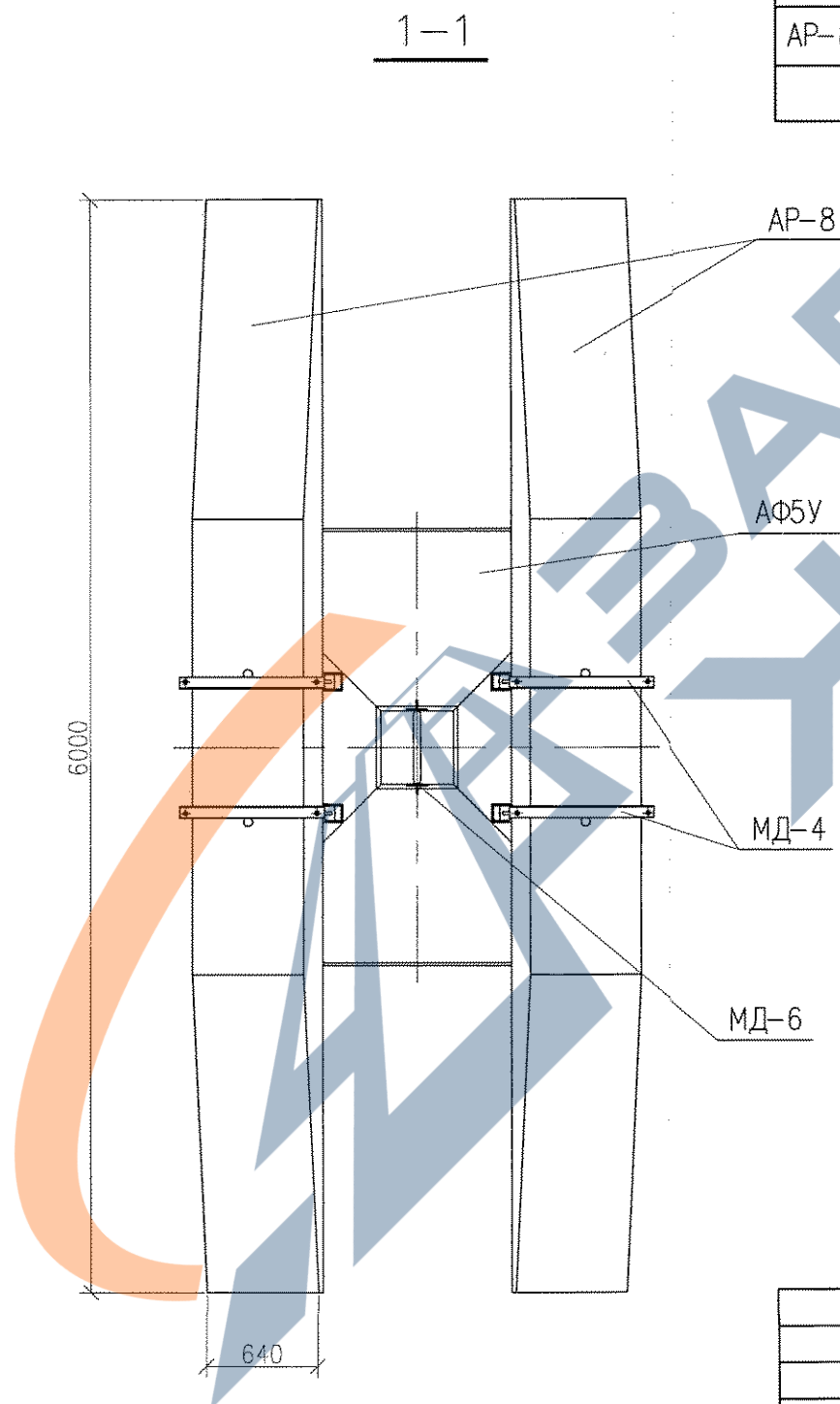
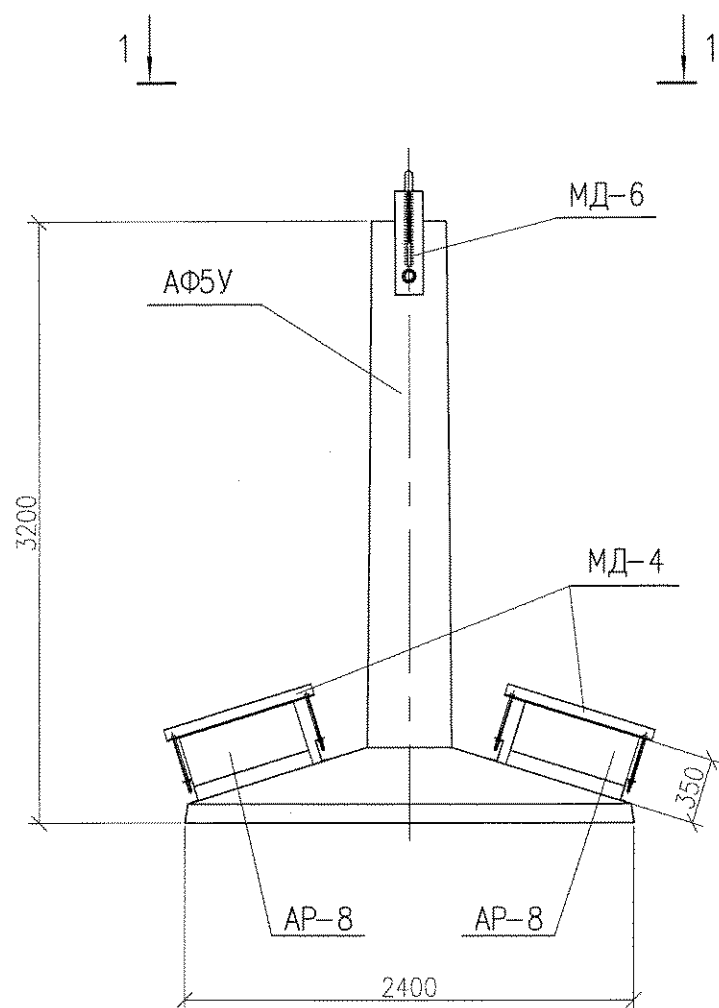


Сборочный чертеж фундамента АФ5У+2АР-8

<https://zavodjbi.com/>

Спецификация на фундамент

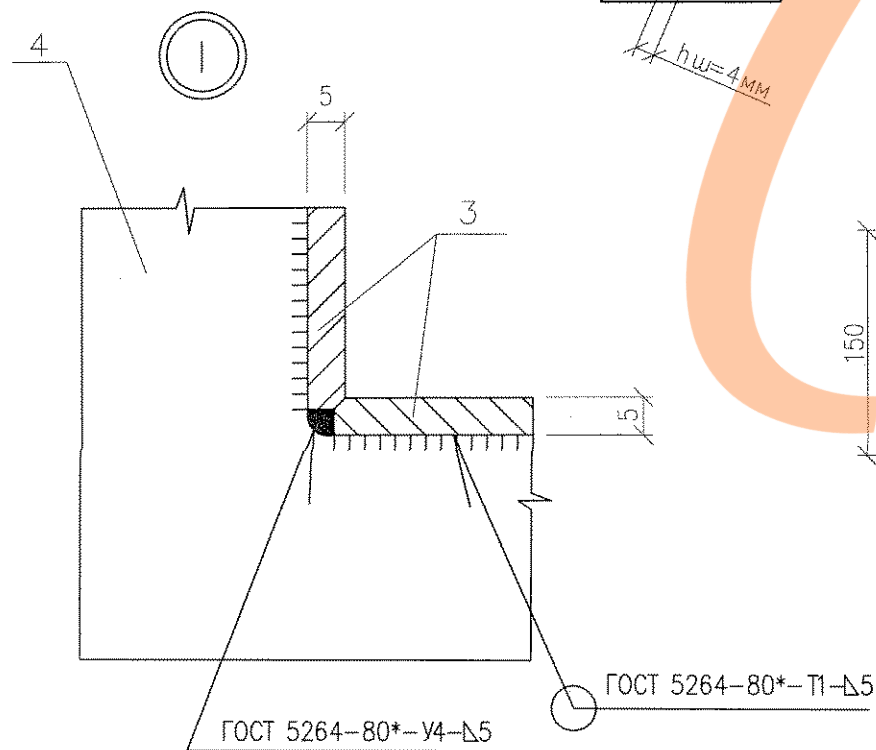
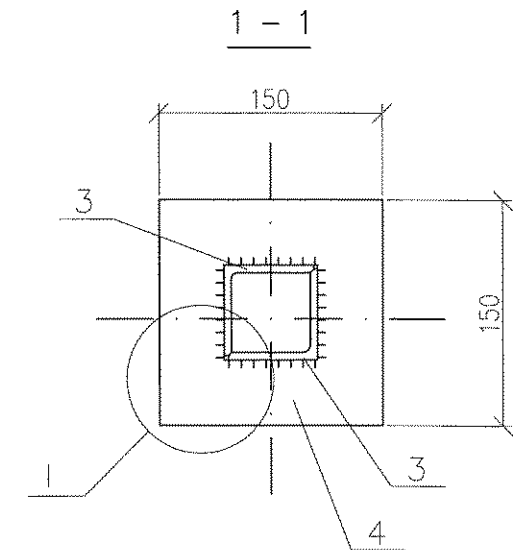
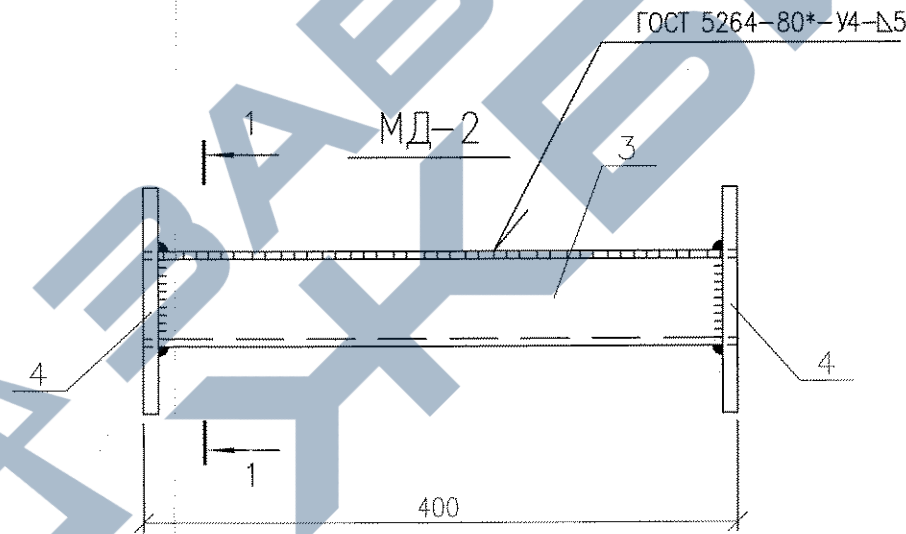
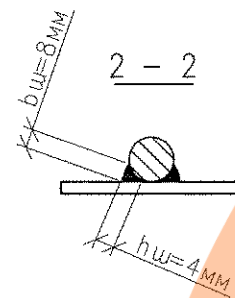
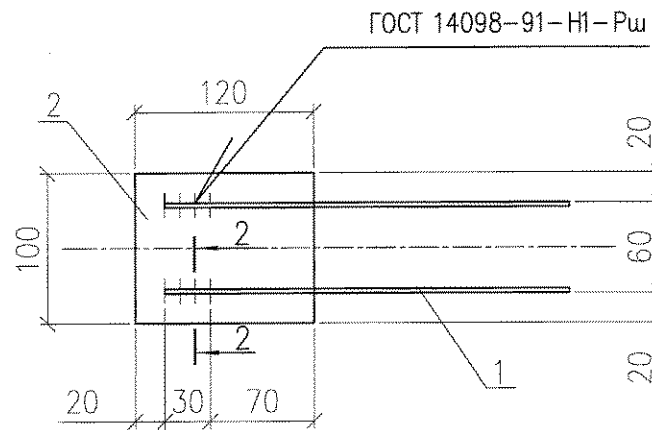
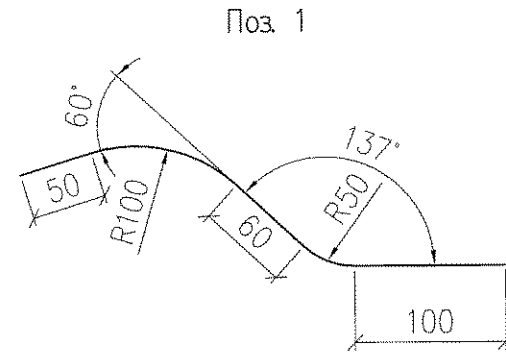
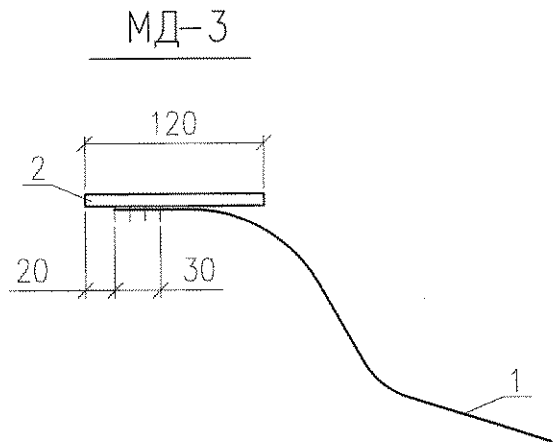
Шифр марки	Обозначение	Кол. шт.	Масса		Примечание	
			Мет. деталей, кг			Ж.б. элем., м
			ег.	всех		ег.
АФ5У	Грибовидный фундамент	1	-	-	4.5	20008ТМ-Т.4Л.10
МД-6	Деталь крепления оттяжек	1	62.8	62.8	-	20008ТМ-Т.4Л.13
МД-4	Деталь крепления ригеля	4	5.2	20.8	-	20008ТМ-Т.4Л.13
АР-8	Ригель	2	-	-	2.6	20008ТМ-Т.4Л.16
Итого металла:				83.6		



Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инд. N
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	Ндк.	Подпись	Дата	20008ТМ-Т.4			
						Разработка, изготовление и испытание грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.			
Н. контр.		Каплевская		<i>Каплевская</i>	10.08.	Усиленные грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ, эксплуатируемых в особых условиях	Стадия	Лист	Листов
Нач.НИЛКЭС		Качановская		<i>Качановская</i>	10.08.		РП	11	
ГИП		Романов		<i>Романов</i>	10.08.				
Нач. сект.		Чернова		<i>Чернова</i>	10.08.	Сборочный чертеж фундамента АФ5У+2АР-8	ОАО "СеВЗап НТЦ" Филиал "СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ-ЗАПАДСЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ" Санкт-Петербург 2008 г		
Проверил		Каплевская		<i>Каплевская</i>	10.08.				
Разработал		Касаткин		<i>Касаткин</i>	10.08.				

<https://zavodjbi.com/>



Марка	NN поз.	Сечение	Длина, мм	Кол. шт.	Масса, кг			Примечание
					1 поз.	всех	марки	
МД-3	1	∅10А-III	350	2	0.22	0.4	1.4	ГОСТ 5781-82*
	2	— 100x10	120	1	1.0	1.0		ГОСТ 19903-74
Наплавленный металл						—		
МД-2	3	└ 63x5	400	2	1.9	3.8	6.8	ГОСТ 8509-93
	4	— 150x10	150	2	1.4	2.8		ГОСТ 19903-74
Наплавленный металл						0.2		

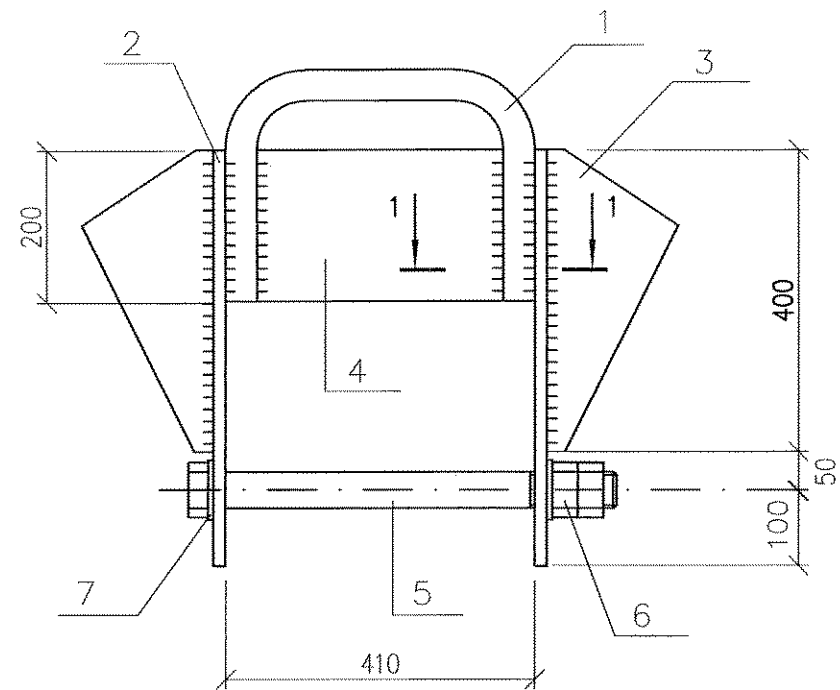
Примечания:

1. Сталь С255 по ГОСТ 27772-88.
2. Электроды типа Э42А, ГОСТ 9467-75\*.

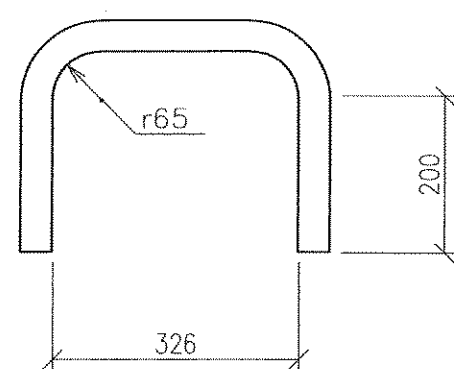
20008ТМ-Т.4					
Разработка, изготовление и испытание грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.					
Изм.	Кол.	Лист	Изд.	Подпись	Дата
Н. контр.		Каплевская		<i>Каплевская</i>	10.08.
Нач. НИЛКЭС		Качановская		<i>Качановская</i>	10.08.
ГИП		Романов		<i>Романов</i>	10.08.
Нач. сект.		Чернова		<i>Чернова</i>	10.08.
Проверил		Каплевская		<i>Каплевская</i>	10.08.
Разработал		Касаткин		<i>Касаткин</i>	10.08.
Усиленные грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ, эксплуатируемых в особых условиях					Листов
Закладные детали МД-2, МД-3					Листов
Филиал "СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ-ЗАПАДСЕ/ЪЭНЕРГОПРОЕКТ" Санкт-Петербург					Листов
					2008 з

Взам. инв. N  
Подл. и дата  
Инв. N подл.

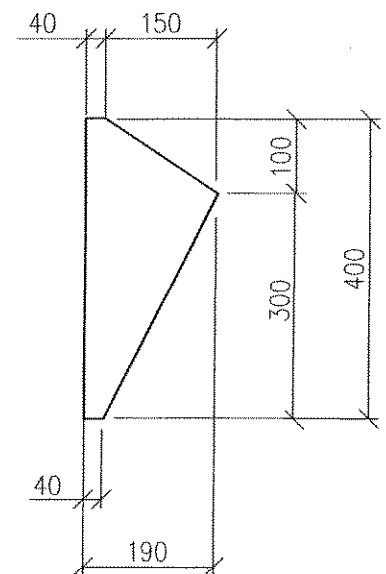
МД-6



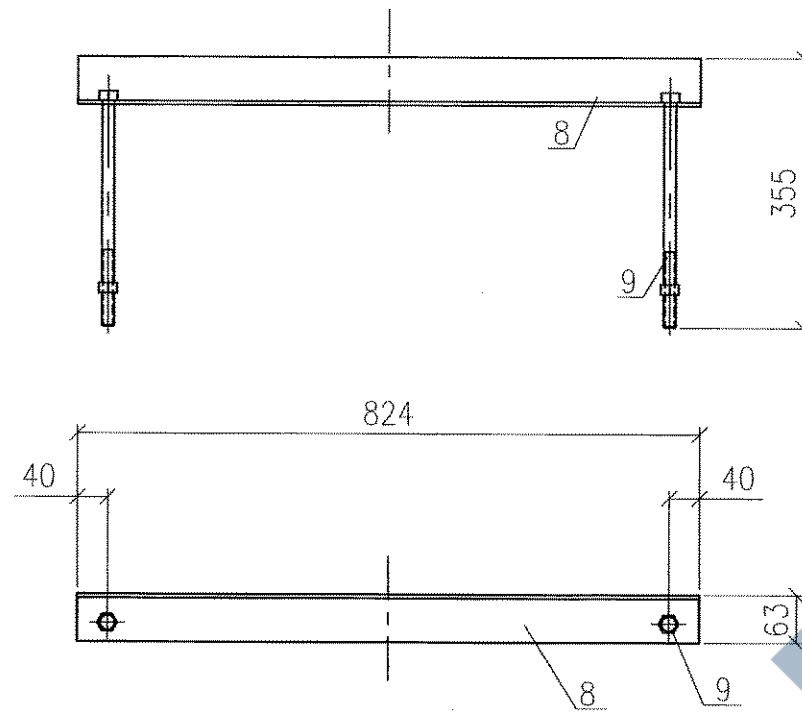
Поз. 1



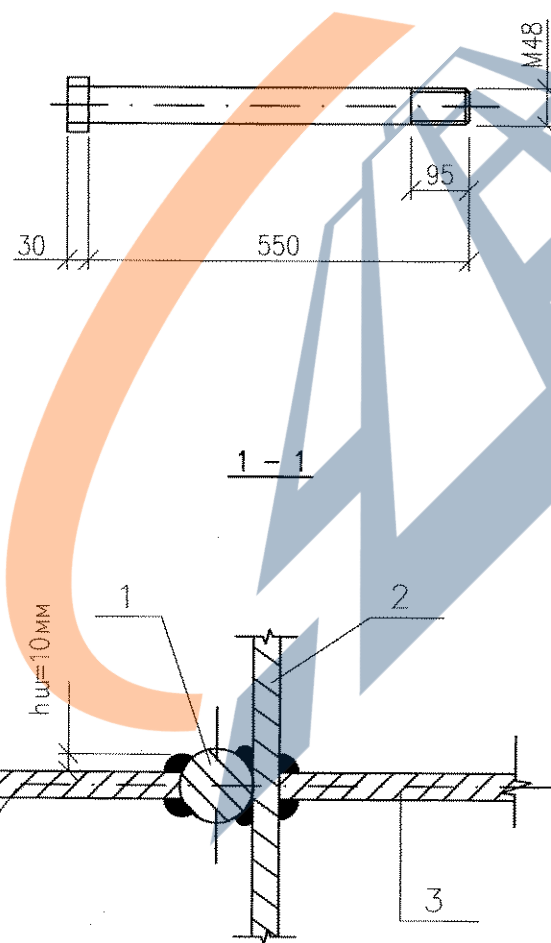
Поз. 3



МД-4 <https://zavodjbi.com/>

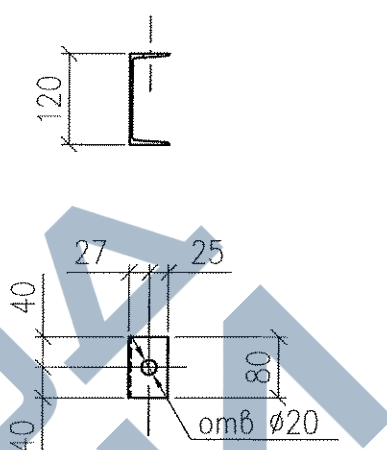


Поз. 5

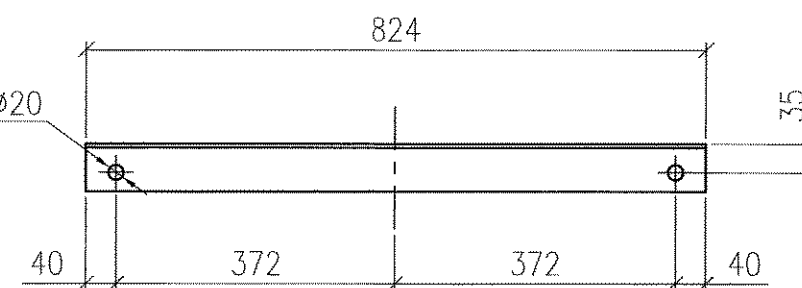


<https://zavodjbi.com/>

МД-5



Поз. 8



Спецификация на металлические детали

Марка	NN поз.	Сечение	Длина, мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				м	н	1поз.	всех	марки	
МД-6	1	• Ø 42	865	1	—	9.4	9.4	62.8	ГОСТ 2590-88
	2	— 150x16	550	2	—	10.4	20.8		ГОСТ 19903-74
	3	— 190x16	400	2	—	5.8	11.6		ГОСТ 19903-74
	4	— 200x16	325	1	—	8.2	8.2		ГОСТ 19903-74
	5	• Ø 48	550	1	—	8.9	8.9		Болт по черт.
	6	Гайка М48	—	2	—	1.0	2.0		ГОСТ 5915-70*
	7	Шайба 48	—	2	—	0.3	0.6		ГОСТ 11371-78
Наплавленный металл							1.3		
МД-4	8	└ 63x5	824	1	—	4.0	4.0	5.2	ГОСТ 8509-86
	9	Болт М16x280	—	2	—	0.5	1.0		ГОСТ 7798-70
	10	Гайка М16	—	2	—	0.04	0.1		ГОСТ 5915-70*
	11	Шайба 16	—	4	—	—	—		ГОСТ 11371-78
Наплавленный металл							0.1		
МД-5		└ 12П	80	1	—	0.8	0.8	0.8	ГОСТ 8240-97

Примечание:

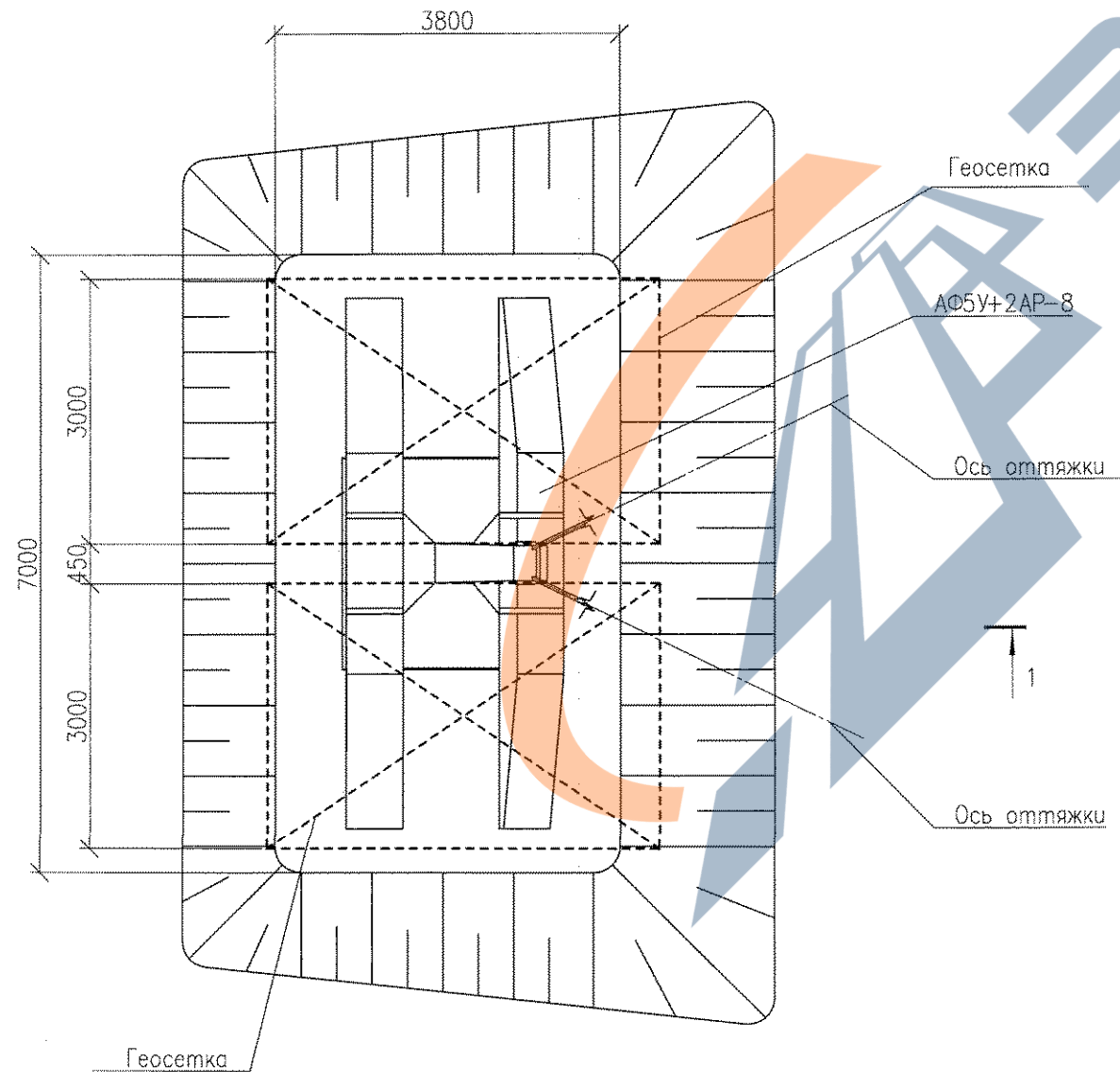
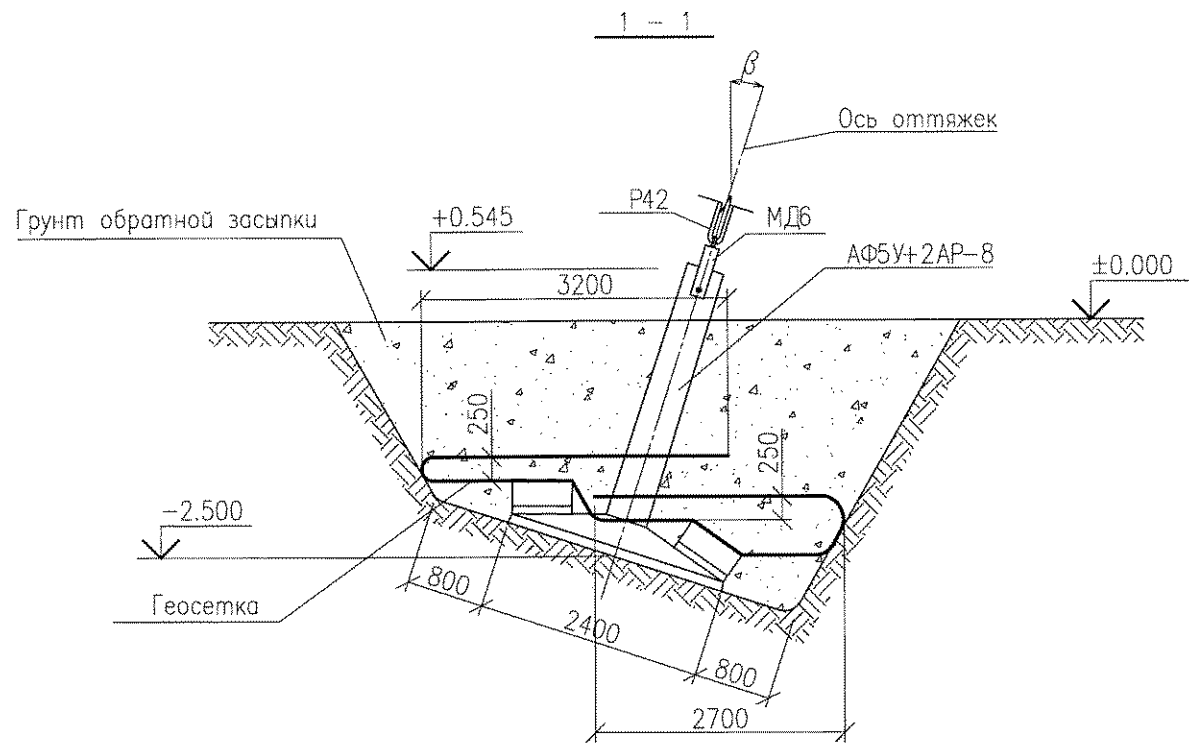
1. Марки МД-4, МД-5 и МД-6 изготавливаются из сталей по ГОСТ 27772-88.
2. Марки МД-4 и МД-6 из стали С255. Электроды Э42А, ГОСТ 9467-75.
3. Марка МД-6 из стали С345. Электроды Э50А, ГОСТ 9467-75.
4. Все швы h=10 мм по ГОСТ 5264-80\*, кроме оговоренных
5. Поз.1 гнуть в горячем состоянии.

20008ТМ-Т.4

					Разработка, изготовление и испытание грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.			
Изм.	Кол.	Лист	Издок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Каплевская		<i>Каплевская</i>	10.08.	Усиленные грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ, эксплуатируемых в особых условиях	РП	13
Нач.НИ/КЭС		Качановская		<i>Качановская</i>	10.08.			
ГИП		Романов		<i>Романов</i>	10.08.			
Нач. сект.		Чернова		<i>Чернова</i>	10.08.			
Проверил		Каплевская		<i>Каплевская</i>	10.08.			
Разработал		Касаткин		<i>Касаткин</i>	10.08.	Металлические детали МД-4, МД-5, МД-6		

ОАО "СевЗап НТЦ"  
Филиал "СевЗапЭнергоСетьПроект-ЗападСеЛьЭнергоПроект"  
Санкт-Петербург 2008 г.  
Формат А4х3

Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N



Примечание:

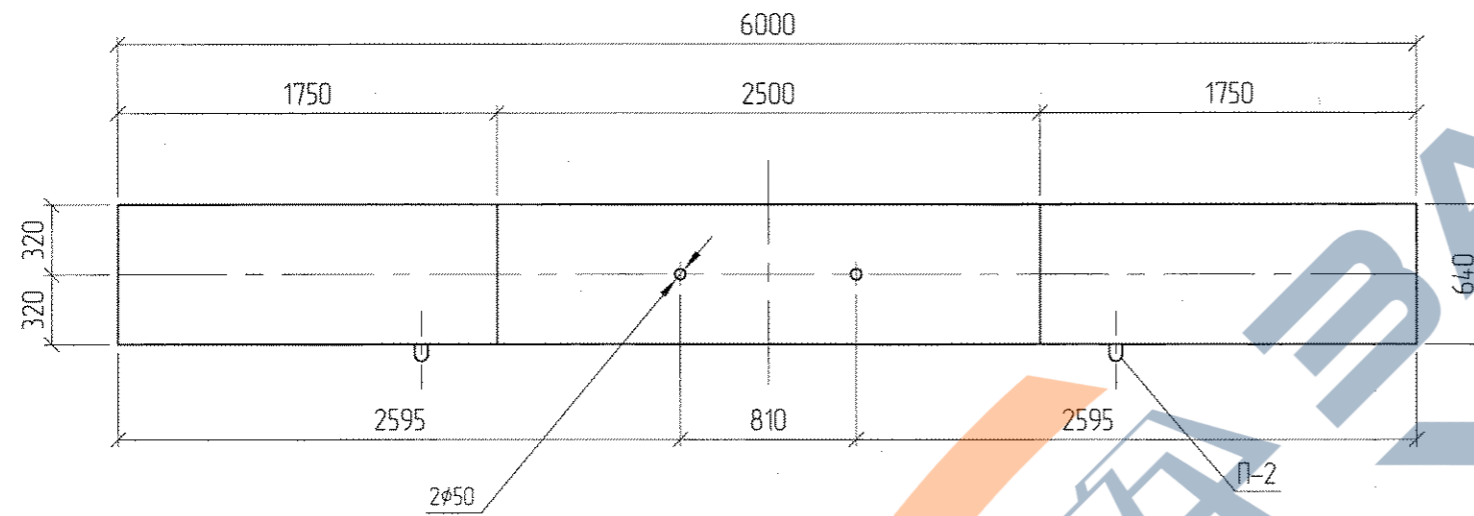
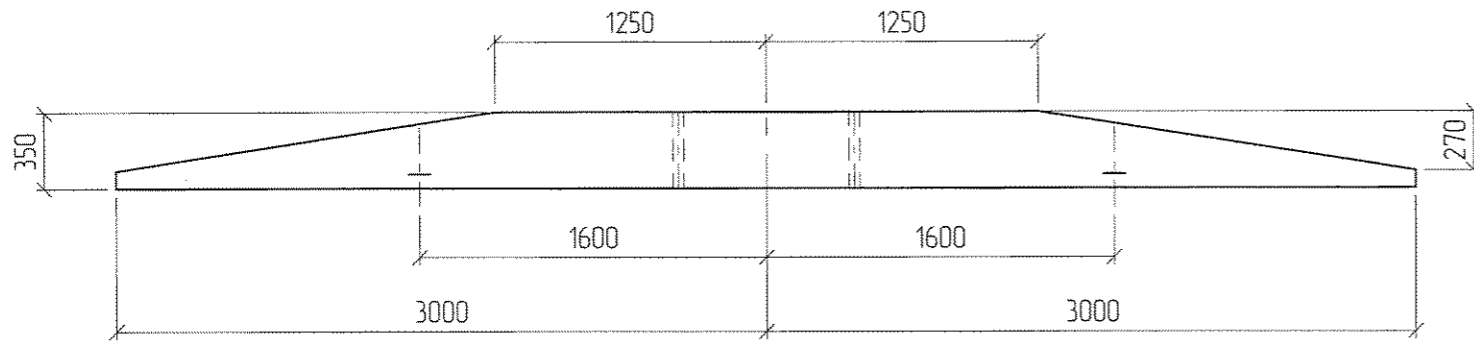
1. Настоящий установочный чертеж разработан для фундамента АФ5У+2АР-8.
2. Все работы, связанные с устройством фундаментов, производить в соответствии с требованиями СНиП III-4-80\* "Техника безопасности в строительстве", СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", РД 153-34.3-03.285-2002 "Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ", ГОСТ 23118-99 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия".
3. Относительная отметка ±0.000 на чертеже соответствует абсолютной отметке естественной поверхности грунта по профилю в месте установки фундамента.
4. Установка фундамента под оттяжки производится после выемки грунта на спланированное основание.
5. Угол наклона стойки фундамента АФ5У+2АР-8 β должен равняться углу наклона оттяжек вдоль оси ВЛ в соответствии с монтажной схемой опоры.
6. После установки фундамента производится обратная засыпка котлованов грунтом слоями 25-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,6 т/м<sup>3</sup>. Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил и другие грунты с примесью органических веществ.
7. После установки детали МД-6 на фундамент АФ5У+2АР-8 и предварительного натяжения оттяжек на U-образных болтах Р42, резьбу болта поз.5 детали МД-6 закернить.
8. Мероприятия по защите от коррозии металлических и железобетонных элементов конструкции (см. пояснительную записку) производятся в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Усиленный анкерный фундамент АФ5У+2АР-8 при расчетной вырывающей нагрузке более 55 тс и возможности полного обводнения грунта засыпки следует применять совместно с геосеткой.
10. Геосетки должны быть длиной 11 метров и шириной не менее 3 метров.
11. Последовательность укладки геосеток:
  - 11.1. После установки фундамента в проектное положение отсыпать и уплотнить грунт до уровня верхних плоскостей ригелей.
  - 11.2. На ригели уложить геосетку, края геосетки разместить на откосах котлована.
  - 11.3. Края геосетки уложить в проектное положение в процессе послойной засыпки и уплотнения грунта.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

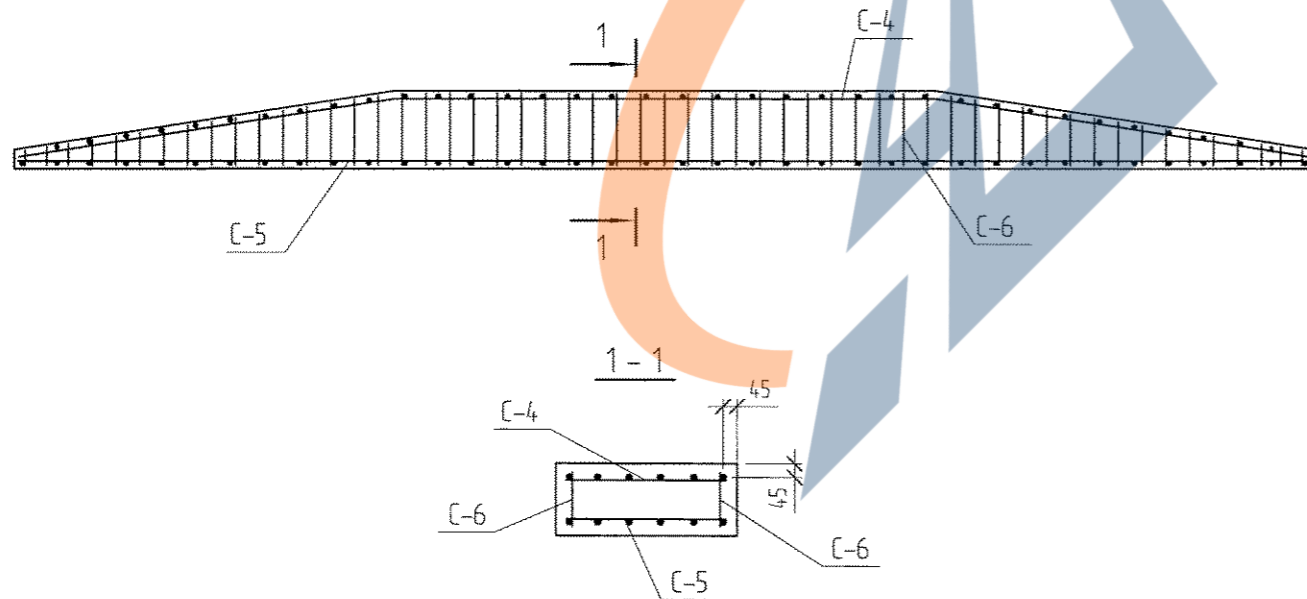
20008ТМ-Т.4					
Разработка, изготовление и испытание грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.		Каплева		<i>Каплева</i>	10.08.
Нач. НИ/КЭС		Качановская		<i>Качановская</i>	10.08.
ГИП		Романов		<i>Романов</i>	10.08.
Нач. сект.		Чернова		<i>Чернова</i>	10.08.
Проверил		Каплева		<i>Каплева</i>	10.08.
Разработал		Касаткин		<i>Касаткин</i>	10.08.
				Усиленные грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ, эксплуатируемых в особых условиях	
				Установочный чертеж фундамента АФ5У+2АР-8 под оттяжки опор ВЛ	
			Стадия	Лист	Листов
			РП	14	
				ОАО "СевЗап НТЦ" Филиал "СевЗапЭнергосетьпроект-ЗападСевЭнергосетьпроект" Санкт-Петербург 2008 г.	



Ригель AP-8



Армирование ригеля AP-8



Ведомость марок

Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг		Примечание
		1 шт.	всего	
Сетка С-4	1	64.0	64.0	20008ТМ-Т.1/16.2
Сетка С-5	1	63.9	63.9	20008ТМ-Т.1/16.2
Сетка С-6	2	32.5	65.0	20008ТМ-Т.1/16.2
Петля П-2	2	2.6	5.2	20008ТМ-Т.1/16.2
Итого:			198.1	

Выборка стали на арматуру

Наименование элемента	Арматура			Масса стали, кг
	Класс А240 СпЗсп	Класс А400 25Г2С	Класс А240 СпЗсп	
AP-8	15.9	177.0	5.2	198.1

Расход материалов на один ригель

Наименование элемента	Бетон		Сталь, кг			Содержание арматуры	Масса ригеля, т
	Класс	Объем, м3	Арматура, ГОСТ 5781-82*				
			Класс А240 СпЗсп	Класс А400 25Г2С	Класс А240 СпЗсп		
AP-8	B25	1.04	15.9	177.0	5.2	190.5	2.6

Примечания:

1. Ригель AP-8 по альбому 7271тм-т.5 (КЖ-19, КХ-20). В чертежи внесены изменения в соответствии с СП 52-101-2003 (увеличен защитный слой бетона).

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

20008ТМ-Т.4

Разработка, изготовление и испытание грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ.

Изм.	Кол.	Лист	Издок.	Подпись	Дата
Н. контр.		Каплевская		<i>Каплевская</i>	10.08.
Нач. НИЛКЭС		Качановская		<i>Качановская</i>	10.08.
ГИП		Романов		<i>Романов</i>	10.08.
Нач. сект.		Чернова		<i>Чернова</i>	10.08.
Проверил		Каплевская		<i>Каплевская</i>	10.08.
Разработал		Касаткин		<i>Касаткин</i>	10.08.

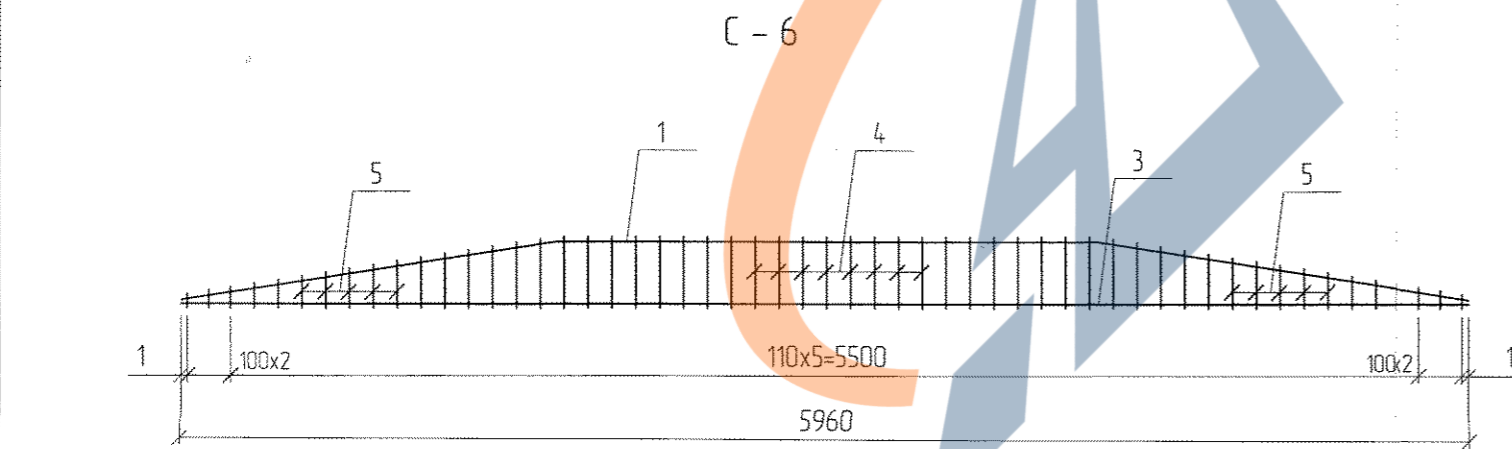
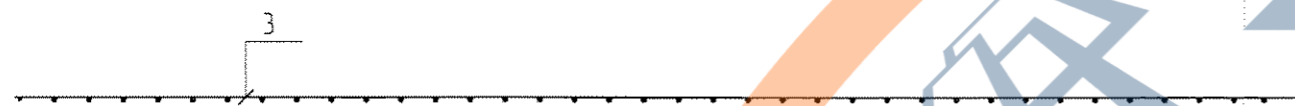
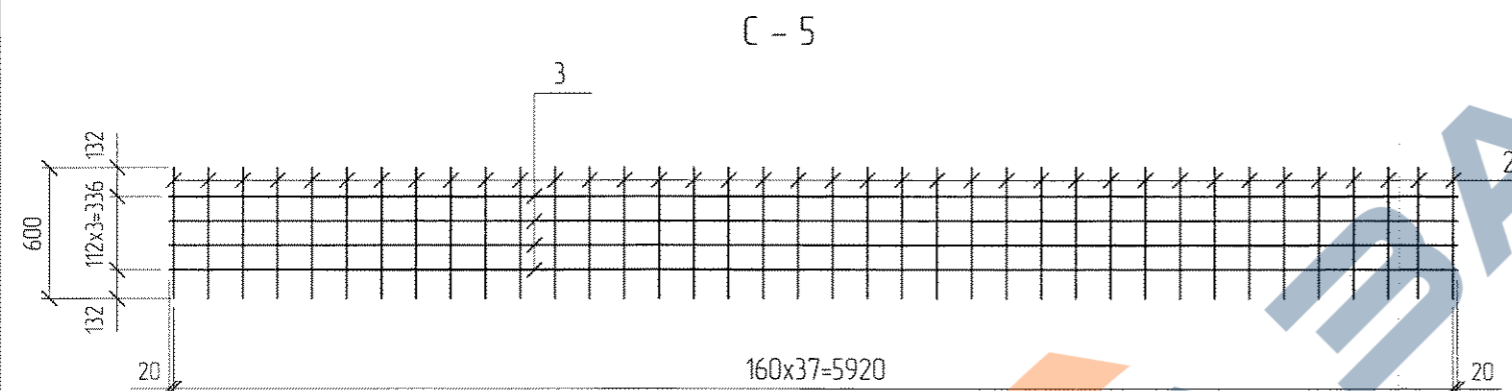
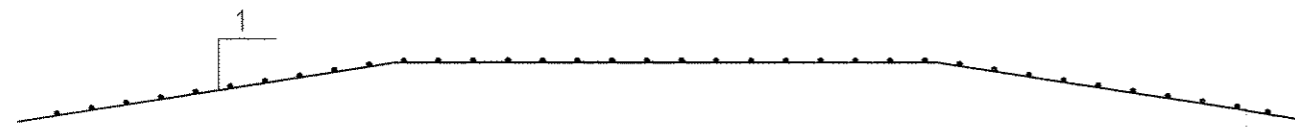
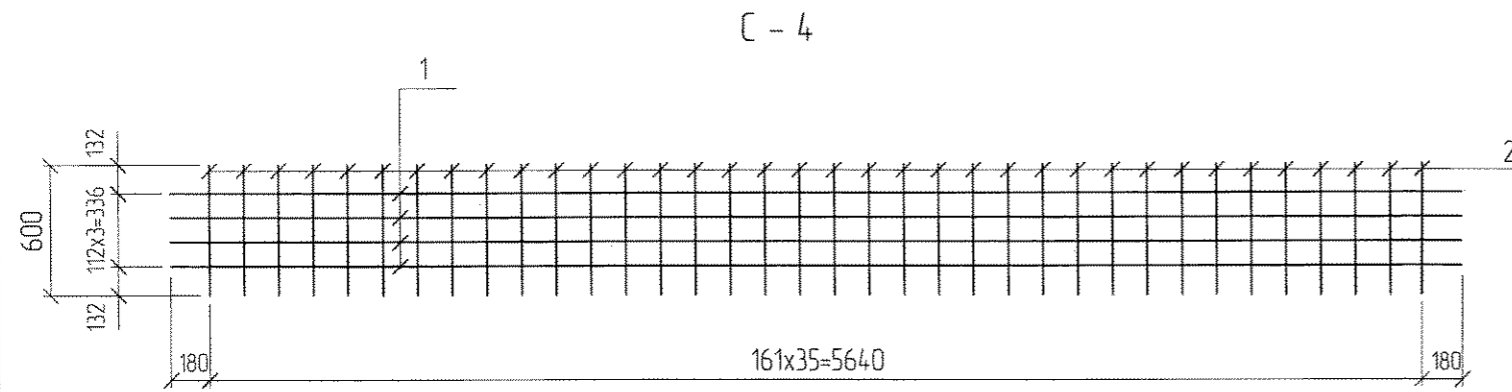
Грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ напряжением до 500 кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	16.1	2

Ригель AP-8

ОАО "СевЗол НТЦ"  
Филиал "СевЗолЭнергоСетьПроект-ЗападСельЭнергоПроект"  
Санкт-Петербург 2008 г.

Формат А3



Спецификация арматуры

Марка сетки, петли	Сечение	NN позиции	Сечение, мм	Длина стержня, мм	Кол. шт.	Масса, кг		
						1 поз.	всех	всего
C-4		1	φ20A400	6000	4	14.8	59.2	64.0
	600	2	φ6A240	600	36	0.13	4.8	
C-5	5960	3	φ20A400	5960	4	14.7	58.8	63.9
	600	2	φ6A240	600	38	0.13	5.1	
C-6		1	φ20A400	6000	1	14.8	14.8	32.5
	5960	3	φ20A400	5960	1	14.7	14.7	
	310	4	φ6A240	310	23	0.07	1.6	
	Лср=200	5	φ6A240	Лср=200	32	0.04	1.4	
		-	φ18A240	1620	1	2.6	2.6	

Примечания:

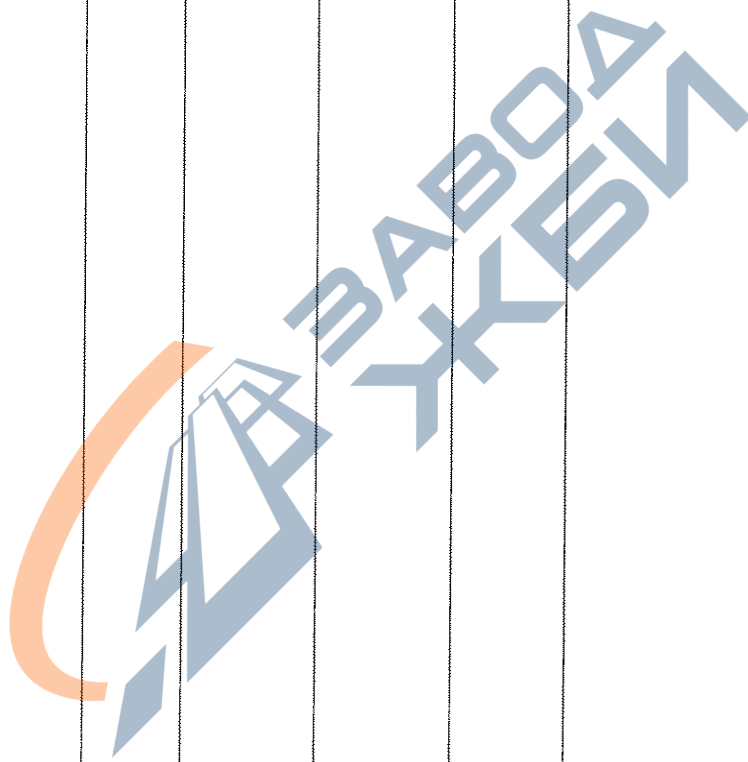
1. Арматурные сетки и каркас изготавливаются с применением контактной точечной сварки К1-КТ или дуговой ручной сварки КЗ - Рр по ГОСТ 14098-91.
2. Электроды типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	Издок.	Подпись	Дата
------	------	------	--------	---------	------

### 4. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	Замененных	новых	аннулированных					
1	—	все	—	—	17		№ 01-097К от 21.04.09	<i>Михайлов</i>	12.08



								Лист
								17
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	20008TM-T.4		