

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

ЗАО «ФЕНИКС-88»

Ситников Г.В.

2014г.



**ЗАО «ФЕНИКС-88»**

## **ТИПОВОЙ ПРОЕКТ**


**ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ ОПОРЫ ДЛЯ  
ОДНОЦЕПНЫХ И ДВУХЦЕПНЫХ ВЛ 110кВ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ИЗОЛИРУЮЩИХ ТРАВЕРС.**

редакция 3

Шифр: ТП5772-045


## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зам. Генерального директора  
по научной работе

  
03.12.13  
\_\_\_\_\_

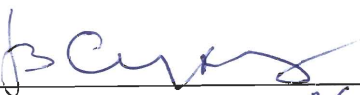
Г.А.Данилов

Технический директор

  
26.11.2013  
\_\_\_\_\_

В.В.Власов


Главный специалист  
по высоковольтным аппаратам

  
26.11.2013г.  
\_\_\_\_\_

В.М.Сухар


### Исполнители темы:

Нормоконтролер

  
26.11.2013г.  
\_\_\_\_\_

Карпова Н.Н.

Зам. Начальника отдела  
Проектирования и сервиса

  
26.11.2013г.  
\_\_\_\_\_

К.Э.Яншина

Обозначение	Наименование	Стр.
	Содержание	1
ТП5772-045 ПЗ	Пояснительная записка:	2
	1. Общая часть	2
	2. Указания по применению	3
	3. Провода, изоляция, арматура	4
	4. Расчеты и обоснование выбора оптимальных параметров опор	5
	5. Фундаменты опор	14
	6. Заземление опор	17
ТП298.00.00.000	Номенклатура опор	19
ТП299.00.00.000 МЧ	Опора композитная одноцепная ПК 110-1	20
ТП299.00.00.000-01 МЧ	Опора композитная двухцепная ПК 110-2	27
ТП301.01.00.000	Фундаментные решения ПК 110-1	34
ТП302.01.00.000	Фундаментные решения ПК-110-2	44

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящий проект содержит рабочие чертежи одноцепных и двухцепных композитных опор ВЛ 110кВ разработанные ЗАО «ФЕНИКС-88» и учитывает требования к проектированию ВЛ, регламентируемые главой 2.5 «Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ» ПУЭ-7.

1.2. Одноцепные и двухцепные опоры разработаны для применения на ВЛ 110кВ со сталеалюминиевыми проводами марок АС95/16, АС120/19, АС150/24, АС185/29, АС240/39.

1.3. В качестве грозозащитного тросов предусмотрены марки 9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р и 9,1-Г-1СС-Н-140 (ТК 9,1) по СТО 71915393-ТУ 062-2008.

1.4. Для подвески проводов, композитные опоры комплектуются изолирующими траверсами. Расположение проводов традиционное: на одноцепной композитной опоре - треугольное, на двухцепной опоре - «бочка».

1.5. Конструкция стойки опоры состоит из 4-х композитных модулей в виде усеченных конусных труб различных размеров, соединяемые друг с другом телескопическим методом.

1.6. Модули для стойки опор состоят из базовой стеклопластиковой композиции, воспринимающей основную механическую нагрузку.

1.7. Фундаментная установка опор представляет собой закрепление стойки в грунт в пробуренный котлован на глубину 3,5 м для одноцепной опоры и 4 м для двухцепной. Глубина заделки стойки не зависит от возможных доработок фундаментных конструкций подкрепляющими элементами в виде ригелей или свай с ростверками (подробнее в п.5 настоящего типового проекта).

1.8. Опоры обладают небольшой удельной массой и предназначены для применения в населенной и ненаселенной местности, а также для проведения аварийно-восстановительных работ или создания быстромонтируемого резерва.

1.9. Основные технические характеристики:

Таблица 1

Наименование технической характеристики	Значение	
	одноцепная	двухцепная
Номинальное напряжение, кВ	110	
Тип ВЛ	одноцепная	двухцепная
Полная высота опоры (с учетом закрепления в грунте), м	27,6	31,2
Высота от уровня земли до нижней траверсы, м	13,2	12,4
Максимальный расчетный изгибающий момент стойки на уровне земли, кН*м	401,2	694,5
Масса, кг (не более)	1600	2400

1.10. Композитная опора состоит из следующих основных элементов:

- стойка опоры;
- траверсы изолирующие с арматурой крепления к стойке;
- арматура крепления грозозащитного троса;
- лестница, спуски заземления, заглушки торцовые.

Расшифровка условного обозначения типа композитной опоры:

ПК<sub>х</sub> XXX - ХХ

- Т - если 2 грозотроса;
- число цепей линии (1 или 2);
- класс напряжения - 110кВ;
- ПК - Промежуточная Композитная опора, при установке на фундаменте при помощи фланцевых соединений в дополнение к типу обозначается: ф.

Условное обозначение композитных опор при их заказе и в документации другого изделия:

- ПК 110-1 - промежуточная композитная опора, класс напряжения 110 кВ, исполнение для одноцепной линии.
- ПКф 110-2 - промежуточная композитная опора, класс напряжения 110 кВ, исполнение для двухцепной линии, при установке на фундамент применяются фланцевые соединения.
- ПК 110-1Т (ПК 110-2Т) - промежуточная композитная опора, класс напряжения 110 кВ, с двумя грозотросами, исполнение для одноцепной(двухцепной) линии.

1.11. Для обеспечения защиты стойки опоры от низового пожара, на наружной поверхности нижнего модуля опоры выполняется покрытие огнезащитным составом, на высоту не менее 2 м от поверхности земли.

1.12. Для повышения стойкости к ультрафиолетовому спектру облучения и солнечной радиации, на наружную поверхность модулей наносится защитный слой со светостабилизатором.

1.13. Сборка стойки опоры из модулей может выполняться либо на организованном полигоне, либо на месте установки опоры, путем стыковки модулей конус в конус.

1.14. При транспортировке модули, в составе одной стойки, уложены путем расположения модулей меньшего диаметра в модули большего диаметра.

1.15. Для уменьшения транспортных габаритов, составные элементы

элементы комплектации опор (консольные изоляторы, тяги траверс), элементы крепления траверс, лестниц и др. крепятся во внутренней области модулей.

1.16. Все металлические элементы опоры (крепления изолирующих траверс, лестницы и пр.) металлически соединены с заземляющим спуском сварными соединениями.

1.17. На металлических частях траверс предусмотрены места присоединения переносных заземлений.

1.18. Заземление опор выполняется в соответствии с проектом строительства ВЛ и требованиям п. 6 настоящего типового проекта.

1.19. Наличие патентов по композитной опоре:

- патент на ПМ №120991 "Устройство для стягивания полых конических модулей композитной опоры линии электропередачи", приоритет 09.06.12;

- патент на ПМ №121516 "Фундамент под композитную опору линии электропередачи", приоритет 28.06.12.

- патент на ПМ №131777, "Составная композитная опора", приоритет 06.06.2013.

- патент на ПМ №131015, "Комбинированный фундамент под композитную опору линии электропередачи", приоритет 11.03.2013.

## 2. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ.

2.1. Композитные опоры ВЛ 110кВ предназначены для применения в I-IV ветровых районах и в I-IV районах по гололеду в населенной и ненаселенной местности.

2.2. Диапазон температур - от минус 60°С до плюс 40°С, тип атмосферы - промышленная, степень загрязнения II, рабочее значение влажности воздуха (среднегодовое / верхнее) - 75 % / 100 %, предельная высота эксплуатации над уровнем моря - 1000м.

2.3. Металлические детали, применяемые в опорах, изготавливаются из материалов, которые обеспечивают нормальную работу в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 60°.

2.4. Композитные опоры рассчитаны на воздействие землетрясений интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64.

2.5. Максимальные расчетные отклонения вершины одноцепной опоры при максимальных расчетных нагрузках составляют:

- в режиме максимального ветра - 2,63 м;
- в режиме гололедных нагрузок и ветра при гололеде - 3,38 м.

2.6. Максимальные расчетные отклонения вершины двухцепной опоры при максимальных расчетных нагрузках составляют:

- в режиме максимального ветра - 2,72 м;
- в режиме гололедных нагрузок и ветра при гололеде - 2,95 м.

### 3. ПРОВОДА, ИЗОЛЯЦИЯ, АРМАТУРА.

3.1. На композитных опорах предусмотрена подвеска сталеалюминовых проводов марки АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29, АС 240/39. В качестве грозозащитных тросов предусматривается нераскручивающийся стальной канат нормальной прочности марки 9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р и 9,1-Г-1-СС-Н-140 (ТК 9,1).

3.2. В соответствии со схемой расположения проводов (треугольное для одноцепной опоры или бочкообразное для двухцепной опоры), применяются два типа изолирующих траверс, обеспечивающие требуемое расстояние по схлестыванию, а также расстояние от токоведущей части до заземленной. Траверсы типа: ТКФ 110-G50T8R16C16-2 УХЛ1 и ТКФ 220-G50T8R16C16-2 УХЛ1.

3.3. Изолирующая траверса ТКФ 110-G50T8R16C16-2 УХЛ1 состоит из консольного полимерного опорного изолятора ОТПК 8-110-Т-2 УХЛ1 и полимерный изолятор тяги ЛК-120/110-2 УХЛ1.

Состав обозначения маркировки в типе траверсы:

- вертикальная сила - G=50 кН;
- продольная горизонтальная вдоль ВЛ - T=8 кН;
- горизонтальная растягивающая перпендикулярно ВЛ - R=16 кН;
- горизонтальная сжимающая перпендикулярно ВЛ - C=16 кН;
- степень загрязнения по ГОСТ 9920 - 2.

3.4. Изолирующая траверса ТКФ 220-G50T8R16C16-2 УХЛ1 состоит из консольного полимерного опорного изолятора ОТПК 8-220-Т-2 УХЛ1 и полимерный изолятор тяги ЛК-160/220-2 УХЛ1.

Состав обозначения маркировки в типе траверсы:

- вертикальная сила - G=50 кН;
- продольная горизонтальная вдоль ВЛ - T=8 кН;

- горизонтальная растягивающая перпендикулярно ВЛ - R=16 кН;
- горизонтальная сжимающая перпендикулярно ВЛ - C=16 кН;
- степень загрязнения по ГОСТ 9920 - 2.

3.5. Изолирующие траверсы соответствуют требованиям СТО 56947007-29.120.90.033-2009

Нормированные значения электрических выдерживаемых напряжений траверс в сухом состоянии и под дождем:

Класс напряжения (кВ)	Выдерживаемое напряжение полного грозового импульса(кВ)	Выдерживаемое переменное кратковременное напряжение(кВ)	
		в сухом состоянии	под дождем
110	600	340	260

3.6. При нормированном напряжении  $U_{н.р} = 80$  кВ на траверсе видимая корона отсутствует, уровень радиопомех не превышает 54 дБ(500мкВ)

3.7. Категория прочности арматуры сочленения тяги с изолятором равна 160 кН. Значение коэффициента запаса прочности по максимальному усилию сжатия у опорного изолятора составляет не менее 10 по отношению к разрушающей нормированной нагрузке.

3.8. В состав конструкции траверсы входит узел ограниченной прочности при изгибе. В вертикальной оси шарнира консольного изолятора устанавливается фиксатор (штифт), фиксирующий нормальное положение траверсы (перпендикулярно направлению трассы ВЛ), для исключения нежелательных поворотов траверсы при монтаже и нормальной эксплуатации линии.

3.9. Максимальное горизонтальное усилие, воспринимаемое траверсой, составляет порядка 4,5÷6,5 кН вдоль оси ВЛ. При увеличении горизонтальной силы (аварийный режим обрыв провода), фиксатор (штифт) срезается, траверса поворачивается на 90 градусов,

в сторону направления тяжения проводов, для предотвращения перегрузок стойки опоры и консольного изолятора. После восстановления нормального режима работы ВЛ, поворотную траверсу устанавливают в нормальное положение и фиксируют с помощью нового фиксирующего штифта.

3.10. Для всех типов траверс применяются единообразные элементы крепления (хомуты, шарнирные элементы и сцепная арматура). Провода к изолирующей траверсе крепятся с помощью зажимов ПГН-3-5 (АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29) и ПГН-5-4(АС 240/39).

3.11. Для крепления грозотроса 9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р используется зажим ПГ-2-11Б, для троса 9,1-Г-1-СС-Н-140 зажим ПГ-2-11Д.

#### 4. РАСЧЕТЫ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОПОР

4.1. Нормативные значения давления ветра и толщины стенки гололеда приняты в соответствии с ПУЭ-7(исходя из их повторяемости 1 раз в 25 лет).

4.2. Максимальный нормативный скоростной напор ветра принят следующим по ветровым районам: I - 400Па(скорость ветра

$U_0=25\text{м/с}$ ), II - 500Па(скорость ветра  $U_0=29\text{м/с}$ ), III - 650Па(скорость ветра  $U_0=32\text{м/с}$ ), IV - 800Па(скорость ветра  $U_0=36\text{м/с}$ ).

4.3. Нормативная толщина стенки гололеда принята в следующих районах по гололеду: I-10мм, II-15мм, III-20мм, IV-25мм.

4.4. Нормативное давление ветра в гололедном режиме принято равным 0,25 от нормативного максимального ветрового давления.

4.5. Расчетные значения габаритных, весовых и ветровых пролетов, а также изгибающего момента действующего на фундамент композитных опор ВЛ 110кВ, определяются с учетом их несущей способности и в соответствии с требованиями и рекомендациями ПУЭ-7.

4.6. В таблицах 2-5 в качестве примера приведены расчетные значения габаритных, ветровых и весовых пролетов, а также изгибающего момента, действующего на фундамент композитной опоры на уровне поверхности грунта для ВЛ 110кВ одноцепного и

двухцепного исполнения при различных марках проводов и сочетании климатических условий.

4.7. При выполнении расчетов с учетом несущей способности стойки композитной опоры приняты следующие исходные данные:

- весовой пролет равен 1,25 от габаритного пролета;

- для одноцепных ВЛ коэффициенты надежности по ответственности для ветровой и гололедной нагрузок, равными 1,0(п. 2.5.54, 2.5.55 ПУЭ);

- для двухцепных ВЛ коэффициенты надежности по ответственности для ветровой и гололедной нагрузок, равными 1,1 и 1,3, соответственно(п. 2.5.54, 2.5.55 ПУЭ);

- коэффициент надежности по ветровой нагрузке равен 1,3 при расчете по первой группе предельных состояний и 1,1 - при расчете по второй.(п. 2.5.62 ПУЭ);

- коэффициент надежности по гололедной нагрузке 1,3 (для районов I,II) и 1,6 (для районов III, IV)(п. 2.5.65 ПУЭ);

- региональные коэффициенты по ветровой нагрузке и по гололедной нагрузке равны 1,0, при других коэффициентах следует обращаться к разработчику или пересчитывать самостоятельно.;

4.8 В таблицах приняты следующие обозначения:

-  $L_{\text{габ}}$  - габаритный пролет (м);

-  $L_{\text{вет}}^*$  - ветровой пролет (указан с учетом допустимых расстояний между проводами и между проводами и тросом по условиям пляски в соответствии с ПУЭ Приложение 1. (таблица П1 и таблица П7)) (м);

-  $L_{\text{вес}}$  - весовой пролет (м);

-  $M$  - максимальный изгибающий момент, действующий на фундамент композитной опоры на уровне поверхности грунта ( $\text{кН}^*\text{м}$ );

-  $Q$  - максимальная поперечная сила, действующая на фундамент композитной опоры на уровне поверхности грунта (кН);

-  $\sigma_{\text{пр}}$  - напряжение в проводе ( $\text{даН/мм}^2$ );

-  $\sigma_{\text{тр}}$  - напряжение в тросе ( $\text{даН/мм}^2$ ).

Таблица №2 Расчетные значения пролетов для одноцепной промежуточной композитной опоры ПК 110-1 с тросом 9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р

Тип опоры	Расчетные условия			Пролеты, м										Отр. max	Отр. э	Отр. max	Отр. э	
				Населенная местность					Ненаселенная местность									
	Марка провода и троса	Ветровой район	Гололедный район	L <sub>габ</sub>	L <sub>ветг*</sub>	L <sub>вес</sub>	M	Q	L <sub>габ</sub>	L <sub>ветг*</sub>	L <sub>вес</sub>	M	Q					
ПК 110-1	АС 95/16	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р	I	I	256	317	396	129,2	9,3	277	317	396	136,5	9,7	11,7	7,2	25,4	14,1
				II	226	275	344	124,5	8,7	244	275	344	132,1	9	11,7	7,2	25,4	14,1
				III	182	219	274	126,9	7,8	196	219	274	134,7	8,2	11,7	7,2	25,4	14,1
				IV	158	188	235	131,4	8	170	188	235	139,5	8,4	11,7	7,2	25,4	14,1
			II	I	256	317	396	156,8	11,3	277	317	396	165,4	11,8	11,7	7,2	25,4	14,1
				II	226	275	344	145,7	10,6	244	275	344	152,2	11	11,7	7,2	25,4	14,1
				III	182	219	274	129,3	9,7	196	219	274	134,7	10	11,7	7,2	25,4	14,1
				IV	158	188	235	131,4	9,1	170	188	235	139,5	9,4	11,7	7,2	25,4	14,1
			III	I	246	300	375	200,5	14,8	265	300	375	210,2	15,3	11,7	7,2	27,1	14,1
				II	216	259	324	186,6	13,9	232	259	324	194,1	14,4	11,7	7,2	27,1	14,1
				III	177	211	264	167,7	12,8	190	211	264	174,1	13,1	11,7	7,2	27,1	14,1
				IV	154	183	229	170,3	12,1	166	183	229	179,9	12,4	11,7	7,2	27,1	14,1
		IV	I	234	284	355	243,2	18,1	253	284	355	254,2	18,7	11,7	7,2	27,1	14,1	
			II	205	245	306	226,4	17	221	245	306	235,7	17,6	11,7	7,2	27,1	14,1	
			III	171	203	254	205,9	15,8	184	203	254	213,8	16,3	11,7	7,2	27,1	14,1	
			IV	149	176	220	206,3	14,9	161	176	220	219,9	15,4	11,7	7,2	27,1	14,1	
		АС 120/19	I	I	255	330	413	136,5	9,8	276	330	413	144,5	10,2	11,8	6,1	28,8	14,1
				II	241	295	369	132,1	9,5	260	295	369	140,7	9,9	11,8	6,1	28,8	14,1
				III	196	237	296	135,7	8,5	211	237	296	144,1	8,8	11,8	6,1	28,8	14,1
				IV	171	205	256	141,1	8,5	184	205	256	149,8	9	11,8	6,1	28,8	14,1
			II	I	255	330	413	165,4	11,9	276	330	413	174,7	12,4	11,8	6,1	28,8	14,1
				II	241	295	369	159,7	11,6	260	295	369	167,6	12	11,8	6,1	28,8	14,1
				III	196	237	296	141,7	10,5	211	237	296	147,8	10,8	11,8	6,1	28,8	14,1
				IV	171	205	256	141,1	9,8	184	205	256	149,8	10,1	11,8	6,1	28,8	14,1
	III		I	255	327	409	216,5	15,8	276	327	409	228,3	16,5	11,8	6,1	28,8	14,1	
			II	232	282	353	204,6	15,1	250	282	353	213,6	15,6	11,8	6,1	28,8	14,1	
			III	191	230	288	183,4	13,8	206	230	288	191,3	14,3	11,8	6,1	28,8	14,1	
			IV	167	200	250	183,3	13,1	180	200	250	193,7	13,4	11,8	6,1	28,8	14,1	
	IV	I	253	312	390	268,2	19,6	272	312	390	281,5	20,4	11,8	6,1	28,8	14,1		
		II	222	269	336	248,8	18,5	239	269	336	259,4	19,1	11,8	6,1	28,8	14,1		
		III	186	222	278	225,7	17,1	200	222	278	234,8	17,6	11,8	6,1	28,8	14,1		
		IV	163	194	243	223,6	16,1	175	194	243	237,2	16,6	11,8	6,1	28,8	14,1		
	АС 150/24	I	I	287	385	481	198,6	11,2	320	385	481	198,6	11,9	13,6	8,2	33,9	22,0	
			II	277	343	429	194,5	10,9	298	343	429	184,5	11,4	13,6	8,2	37,3	22,0	
			III	227	281	351	154,2	9,7	244	281	351	163,4	10,1	13,6	8,2	37,3	22,0	
			IV	203	250	313	163,8	9,9	219	250	313	174,3	10,5	13,6	8,2	37,3	22,0	
		II	I	287	385	481	198,6	13,5	320	385	481	206,7	14,5	13,6	8,2	33,9	22,0	
			II	277	343	429	194,5	13,2	298	343	429	196,1	13,8	13,6	8,2	37,3	22,0	



(продолжение таблицы №2)

Инв. Номер/Подр. у. дата	АС 185/29	III	III	227	281	351	163,2	11,8	244	281	351	170,4	12,2	13,6	8,2	37,3	22,0	
			IV	203	250	313	163,8	11,2	219	250	313	174,3	11,6	13,6	8,2	37,3	22,0	
			III	I	287	378	473	249,1	17,9	320	378	473	269,4	19,1	13,6	8,2	37,3	22,0
				II	268	320	400	237,3	17,2	288	320	400	249,6	17,9	13,6	8,2	37,3	22,0
		III		222	274	343	210,9	15,6	239	274	343	220,2	16,1	13,6	8,2	37,3	22,0	
		IV		199	244	305	213,6	14,8	215	244	305	226,4	15,3	13,6	8,2	37,3	22,0	
		IV	I	287	362	453	309,7	22,3	312	362	453	328,7	23,4	13,6	8,2	38,9	22,0	
			II	259	317	396	288,4	21	278	317	396	302,9	21,9	13,6	8,2	38,9	22,0	
			III	217	265	331	259,3	19,2	233	265	331	270,2	19,9	13,6	8,2	40,6	22,0	
			IV	195	237	296	261,7	18,3	210	237	296	278,2	18,9	13,6	8,2	40,6	22,0	
		I	I	268	348	435	183,3	11,2	293	348	435	183,3	11,9	12,9	6,8	33,9	20,3	
			II	268	348	435	162,9	11,2	293	348	435	256,3	11,9	12,9	6,8	33,9	20,3	
			III	239	295	369	161,9	10,5	257	295	369	172,1	10,9	12,9	6,8	38,9	20,3	
			IV	210	258	323	170,9	10,3	226	258	323	181,5	10,9	12,9	6,8	38,9	20,3	
		II	I	268	348	435	191,1	13,6	293	348	435	203,9	14,4	12,9	6,8	33,9	20,3	
			II	268	348	435	191,1	13,6	293	348	435	256,3	14,4	12,9	6,8	33,9	20,3	
			III	239	295	369	176,8	12,7	257	295	369	185,4	13,2	12,9	6,8	38,9	20,3	
			IV	210	258	323	170,9	11,9	226	258	323	181,5	12,3	12,9	6,8	38,9	20,3	
		III	I	268	348	435	249,4	18	293	348	435	265,9	19	12,9	6,8	33,9	20,3	
			II	268	336	420	249,4	18	292	336	420	265,2	18,9	12,9	6,8	38,9	20,3	
			III	234	288	360	228,1	16,7	252	288	360	238,8	17,3	12,9	6,8	40,6	20,3	
			IV	206	253	316	223,1	15,6	222	253	316	236	16,2	12,9	6,8	40,6	20,3	
		IV	I	268	348	435	310,1	22,4	293	348	435	330,5	23,7	12,9	6,8	33,9	20,3	
			II	263	325	406	306,1	22,2	283	325	406	322,3	23,2	12,9	6,8	40,6	20,3	
	III		229	280	350	280,3	20,6	247	280	350	293,3	21,4	12,9	6,8	40,6	20,3		
	IV		202	246	308	273,5	19,3	218	246	308	292,7	20,1	12,9	6,8	40,6	20,3		
	I	I	239	304	380	183,3	10,8	261	304	380	183,3	11,3	12,4	5,2	33,9	20,3		
		II	239	304	380	176,4	10,8	261	304	380	166,1	11,3	12,4	5,2	33,9	20,3		
		III	239	304	380	164,9	10,8	261	304	380	177,9	11,3	12,4	5,2	38,9	20,3		
		IV	228	280	350	184,1	11,1	245	280	350	195,2	11,7	12,4	5,2	45,7	20,3		
	II	I	239	304	380	183,3	13,1	261	304	380	192,8	13,7	12,4	5,2	33,9	20,3		
		II	239	304	380	181,8	13,1	261	304	380	192,8	13,7	12,4	5,2	33,9	20,3		
		III	239	304	380	181,8	13,1	261	304	380	192,8	13,7	12,4	5,2	38,9	20,3		
		IV	228	280	350	184,1	12,7	245	280	350	195,2	13,2	12,4	5,2	45,7	20,3		
	III	I	239	304	380	237,4	17,3	261	304	380	251,6	18,2	12,4	5,2	33,9	20,3		
		II	239	304	380	237,4	17,3	261	304	380	251,6	18,2	12,4	5,2	33,9	20,3		
		III	239	303	379	237,4	17,3	261	303	379	251,6	18,2	12,4	5,2	38,9	20,3		
		IV	224	275	344	239,5	16,7	242	275	344	255,2	17,4	12,4	5,2	45,7	20,3		
	IV	I	239	304	380	295,4	21,5	261	304	380	312,9	22,6	12,4	5,2	33,9	20,3		
		II	239	304	380	295,4	21,5	261	304	380	312,9	22,6	12,4	5,2	33,9	20,3		
		III	239	295	369	295,4	21,5	260	295	369	312,9	22,6	12,4	5,2	42,3	20,3		
		IV	220	268	335	295,6	20,7	237	268	335	314,3	21,5	12,4	5,2	45,7	20,3		

Инв. Номер/Подр. у. дата

Взам. инв. №

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТП5772-045 ПЗ

Лист  
7

Таблица №3 Расчетные значения пролетов для одноцепной промежуточной  
композитной опоры ПК 110-1 с тросом 9,1-Г-1СС-Н-140(ТК 9,1).

Тип опоры	Расчетные условия			Пролеты, м										Стр. ма х	Стр. з	Стр. max	Стр. з	
				Населенная местность					Ненаселенная местность									
	Марка провода и троса	Ветровой район	Гололедный район	Lгаб	Lвет*	Lвес	M	Q	Lгаб	Lвет*	Lвес	M	Q					
ПК 110-1	АС 95/16	9,1-Г-1СС-Н-140(ТК 9,1)	I	I	256	317	396	128,9	9,2	277	317	396	136,2	9,7	11,7	7,2	30,8	17,1
				II	226	275	344	124,3	8,7	244	275	344	132	9	11,7	7,2	30,8	17,1
				III	182	219	274	126,8	7,8	196	219	274	134,6	8,2	11,7	7,2	30,8	17,1
				IV	158	188	235	131,3	8	170	188	235	139,4	8,4	11,7	7,2	30,8	17,1
			II	I	256	317	396	151,8	11,1	277	317	396	164,9	11,8	11,7	7,2	30,8	17,1
				II	226	275	344	141,3	10,5	244	275	344	152,2	11	11,7	7,2	30,8	17,1
				III	182	219	274	126,8	9,5	196	219	274	134,6	9,9	11,7	7,2	30,8	17,1
				IV	158	188	235	131,3	9	170	188	235	139,4	9,4	11,7	7,2	30,8	17,1
			III	I	246	300	375	200,1	14,7	265	300	375	209,7	15,3	11,7	7,2	30,8	17,1
				II	216	259	324	186,2	13,9	232	259	324	193,7	14,3	11,7	7,2	30,8	17,1
				III	177	211	264	167,4	12,8	190	211	264	173,7	13,1	11,7	7,2	30,8	17,1
				IV	154	183	229	170,2	12,1	166	183	229	179,8	12,4	11,7	7,2	30,8	17,1
	IV	I	234	284	355	242,7	18	253	284	355	253,6	18,7	11,7	7,2	30,8	17,1		
		II	205	245	306	225,9	17	221	245	306	235,2	17,6	11,7	7,2	30,8	17,1		
		III	171	203	254	205,5	15,8	184	203	254	213,4	16,2	11,7	7,2	30,8	17,1		
		IV	149	176	220	206,2	14,9	161	176	220	219,8	15,4	11,7	7,2	30,8	17,1		
	АС 120/19	9,1-Г-1СС-Н-140(ТК 9,1)	I	I	255	330	413	136,2	9,8	276	330	413	144,1	10,2	11,8	6,1	32,9	17,1
				II	241	295	369	131,9	9,4	260	295	369	140,6	9,8	11,8	6,1	32,9	17,1
				III	196	237	296	135,6	8,5	211	237	296	143,9	8,8	11,8	6,1	32,9	17,1
				IV	171	205	256	140,9	8,5	184	205	256	149,7	9	11,8	6,1	32,9	17,1
			II	I	255	330	413	165,1	11,9	276	330	413	174,3	12,4	11,8	6,1	32,9	17,1
				II	241	295	369	159,3	11,5	260	295	369	167,2	12	11,8	6,1	32,9	17,1
				III	196	237	296	141,4	10,5	211	237	296	147,5	10,8	11,8	6,1	32,9	17,1
				IV	171	205	256	140,9	9,8	184	205	256	149,7	10,1	11,8	6,1	32,9	17,1
			III	I	255	327	409	216	15,8	276	327	409	227,9	16,5	11,8	6,1	32,9	17,1
				II	232	282	353	204,2	15,1	250	282	353	213,2	15,6	11,8	6,1	32,9	17,1
				III	191	230	288	183,1	13,8	206	230	288	190,9	14,3	11,8	6,1	32,9	17,1
				IV	167	200	250	183,2	13	180	200	250	193,6	13,4	11,8	6,1	32,9	17,1
	IV	I	253	312	390	267,7	19,6	272	312	390	280,9	20,4	11,8	6,1	35,0	17,1		
		II	222	269	336	248,3	18,4	239	269	336	258,9	19,1	11,8	6,1	35,0	17,1		
		III	186	222	278	225,3	17	200	222	278	234,3	17,6	11,8	6,1	35,0	17,1		
		IV	163	194	243	223,5	16,1	175	194	243	237,1	16,6	11,8	6,1	35,0	17,1		
	АС 150/24	9,1-Г-1СС-Н-140(ТК 9,1)	I	I	287	385	481	183,3	11,2	320	385	481	183,3	11,9	13,6	8,2	41,1	24,7
				II	277	343	429	168,6	10,9	298	343	429	163	11,4	13,6	8,2	41,1	24,7
				III	227	281	351	154,1	9,7	244	281	351	163,3	10,1	13,6	8,2	41,1	24,7
				IV	203	250	313	163,7	9,9	219	250	313	174,1	10,5	13,6	8,2	43,2	24,7
			II	I	287	385	481	190,4	13,5	320	385	481	206,2	14,5	13,6	8,2	41,1	24,7
				II	277	343	429	185,6	13,2	298	343	429	195,7	13,8	13,6	8,2	41,1	24,7

(продолжение таблицы №3)

	АС 185/29	III	III	227	281	351	162,9	11,8	244	281	351	170,1	12,2	13,6	8,2	41,1	24,7
			IV	203	250	313	163,7	11,2	219	250	313	174,1	11,6	13,6	8,2	43,2	24,7
		III	I	287	378	473	248,5	17,9	320	378	473	268,8	19,1	13,6	8,2	41,1	24,7
			II	268	320	400	236,8	17,2	288	320	400	249,1	17,9	13,6	8,2	41,1	24,7
			III	222	274	343	210,5	15,5	239	274	343	219,8	16,1	13,6	8,2	43,2	24,7
			IV	199	244	305	213,5	14,7	215	244	305	226,2	15,3	13,6	8,2	45,2	24,7
		IV	I	287	362	453	309,1	22,3	312	362	453	327,9	23,4	13,6	8,2	43,2	24,7
			II	259	317	396	287,9	21	278	317	396	302,2	21,8	13,6	8,2	45,2	24,7
			III	217	265	331	258,8	19,2	233	265	331	269,7	19,8	13,6	8,2	45,2	24,7
			IV	195	237	296	261,5	18,2	210	237	296	278,1	18,9	13,6	8,2	45,2	24,7
		I	I	268	348	435	183,3	11,2	293	348	435	183,3	11,9	12,9	6,8	41,1	24,7
			II	268	348	435	173,4	11,2	293	348	435	169,2	11,9	12,9	6,8	41,1	24,7
			III	239	295	369	161,8	10,5	257	295	369	172	10,9	12,9	6,8	45,2	24,7
			IV	210	258	323	170,8	10,3	226	258	323	181,4	10,9	12,9	6,8	45,2	24,7
		II	I	268	348	435	190,7	13,6	293	348	435	203,6	14,4	12,9	6,8	41,1	24,7
			II	268	348	435	190,7	13,6	293	348	435	203,6	14,4	12,9	6,8	41,1	24,7
			III	239	295	369	176,4	12,7	257	295	369	185	13,2	12,9	6,8	45,2	24,7
			IV	210	258	323	170,8	11,9	226	258	323	181,4	12,3	12,9	6,8	45,2	24,7
		III	I	268	348	435	248,9	18	293	348	435	265,4	19	12,9	6,8	41,1	24,7
			II	268	336	420	248,9	18	292	336	420	264,7	18,9	12,9	6,8	43,2	24,7
			III	234	288	360	227,7	16,7	252	288	360	238,3	17,3	12,9	6,8	47,3	24,7
			IV	206	253	316	223	15,6	222	253	316	235,8	16,2	12,9	6,8	47,3	24,7
		IV	I	268	348	435	309,5	22,4	293	348	435	329,8	23,6	12,9	6,8	41,1	24,7
			II	263	325	406	305,5	22,1	283	325	406	321,7	23,1	12,9	6,8	45,2	24,7
			III	229	280	350	279,8	20,5	247	280	350	292,8	21,4	12,9	6,8	47,3	24,7
			IV	202	246	308	273,3	19,3	218	246	308	292,5	20,1	12,9	6,8	49,3	24,7
		I	I	239	304	380	183,3	10,8	261	304	380	183,3	11,3	12,4	5,2	41,1	24,7
			II	239	304	380	183,3	10,7	261	304	380	177,3	11,3	12,4	5,2	41,1	24,7
			III	239	304	380	164,8	10,7	261	304	380	177,8	11,3	12,4	5,2	47,3	24,7
			IV	228	280	350	184,1	11,1	245	280	350	195,1	11,7	12,4	5,2	55,5	24,7
		II	I	239	304	380	183,3	13,1	261	304	380	192,5	13,7	12,4	5,2	41,1	24,7
			II	239	304	380	183,3	13,1	261	304	380	192,5	13,7	12,4	5,2	41,1	24,7
			III	239	304	380	181,4	13,1	261	304	380	192,5	13,7	12,4	5,2	47,3	24,7
			IV	228	280	350	184,1	12,7	245	280	350	195,1	13,2	12,4	5,2	55,5	24,7
		III	I	239	304	380	237	17,3	261	304	380	251,2	18,1	12,4	5,2	41,1	24,7
			II	239	304	380	237	17,3	261	304	380	251,2	18,1	12,4	5,2	41,1	24,7
			III	239	303	379	237	17,3	261	303	379	251,2	18,1	12,4	5,2	49,3	24,7
			IV	224	275	344	239,3	16,7	242	275	344	255,1	17,4	12,4	5,2	55,5	24,7
		IV	I	239	304	380	294,9	21,5	261	304	380	312,4	22,6	12,4	5,2	41,1	24,7
			II	239	304	380	294,9	21,5	261	304	380	312,4	22,6	12,4	5,2	41,1	24,7
			III	239	295	369	294,9	21,5	260	295	369	311,5	22,6	12,4	5,2	51,4	24,7
			IV	220	268	335	295,4	20,6	237	268	335	314,1	21,4	12,4	5,2	55,5	24,7

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

АС 185/29

АС 240/39

Изм. Лист № докум. Погр. Дата

ТП5772-045 ПЗ

Лист 9

Таблица №4 Расчетные значения пролетов для двухцепной промежуточной  
композитной опоры ПК 110-2 с тросом 9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р.

Тип опоры	Расчетные условия			Пролеты, м										σ <sub>пр_ма</sub> x	σ <sub>пр_э</sub>	σ <sub>пр_max</sub>	σ <sub>пр_э</sub>
				Населенная местность					Ненаселенная местность								
	Марка провода и троса	Ветровой район	Гололедный район	L <sub>габ</sub>	L <sub>вет*</sub>	L <sub>вес</sub>	M	Q	L <sub>габ</sub>	L <sub>вет*</sub>	L <sub>вес</sub>	M	Q				
ПК 110-2	АС 95/16	I	I	234	297	371	257,9	16	254	297	371	271,7	16,7	11,7	7,2	25,4	14,1
			II	203	254	318	236,4	14,8	220	254	318	248,2	15,4	11,7	7,2	25,4	14,1
			III	160	198	248	230,1	13,1	173	198	248	245,8	13,6	11,7	7,2	25,4	14,1
			IV	137	168	210	235,8	12,9	149	168	210	252,2	13,7	11,7	7,2	25,4	14,1
		II	I	234	297	371	312,7	19,5	254	297	371	328,9	20,4	11,7	7,2	25,4	14,1
			II	203	254	318	287,6	18,2	220	254	318	301,5	18,9	11,7	7,2	25,4	14,1
			III	160	198	248	251,3	16,3	173	198	248	262,5	16,8	11,7	7,2	25,4	14,1
			IV	137	168	210	235,8	15,2	149	168	210	252,2	15,7	11,7	7,2	25,4	14,1
		III	I	224	283	354	395,4	24,9	243	283	354	414,7	25,9	11,7	7,2	27,1	14,1
			II	195	242	303	364,9	23,3	210	242	303	380,8	24,1	11,7	7,2	27,1	14,1
			III	156	192	240	322,5	21	168	192	240	335,7	21,7	11,7	7,2	27,1	14,1
			IV	134	164	205	309,7	19,7	145	164	205	329,8	20,4	11,7	7,2	27,1	14,1
		IV	I	214	269	336	488,9	30,9	232	269	336	511,8	32,1	11,7	7,2	27,1	14,1
			II	185	229	286	451,1	28,8	201	229	286	472,1	29,9	11,7	7,2	27,1	14,1
			III	151	185	231	405,2	26,3	163	185	231	421,6	27,2	11,7	7,2	27,1	14,1
			IV	131	160	200	382,1	24,9	142	160	200	407,3	25,7	11,7	7,2	27,1	14,1
		I	I	247	324	405	285,9	17,6	270	324	405	305,2	18,6	11,8	6,1	28,8	14,1
			II	217	273	341	263,4	16,3	235	273	341	277	17,1	11,8	6,1	28,8	14,1
			III	172	215	269	246,9	14,4	187	215	269	264,9	15,1	11,8	6,1	28,8	14,1
			IV	149	184	230	254,1	13,9	161	184	230	271,4	14,8	11,8	6,1	28,8	14,1
		II	I	247	324	405	345,5	21,4	270	324	405	367,8	22,6	11,8	6,1	28,8	14,1
			II	217	273	341	319,1	20	235	273	341	335,1	20,8	11,8	6,1	28,8	14,1
			III	172	215	269	277,9	17,7	187	215	269	291,9	18,5	11,8	6,1	28,8	14,1
			IV	149	184	230	256,1	16,6	161	184	230	211,4	17,2	11,8	6,1	28,8	14,1
	III	I	243	310	388	443,2	27,6	263	310	388	467,3	28,9	11,8	6,1	28,8	14,1	
		II	210	262	328	405,7	25,6	227	262	328	425,2	26,6	11,8	6,1	28,8	14,1	
		III	169	209	261	357,3	22,9	182	209	261	372,9	23,8	11,8	6,1	28,8	14,1	
		IV	146	180	225	334,1	21,5	158	180	225	356,9	22,2	11,8	6,1	28,8	14,1	
	IV	I	232	294	368	545,4	34	252	294	368	573,2	35,5	11,8	6,1	28,8	14,1	
		II	201	250	313	501,7	31,6	217	250	313	524,4	32,9	11,8	6,1	28,8	14,1	
		III	164	202	253	447,5	28,7	178	202	253	468,2	29,8	11,8	6,1	28,8	14,1	
		IV	143	175	219	416,6	27,1	155	175	219	440,8	28	11,8	6,1	28,8	14,1	
	I	I	274	373	466	332,3	20,1	307	373	466	362,9	21,8	13,6	8,2	33,9	22,0	
		II	249	320	400	309,1	18,9	269	320	400	327,6	19,9	13,6	8,2	37,3	22,0	
		III	200	255	319	283,6	16,6	216	255	319	302,5	17,4	13,6	8,2	37,3	22,0	
		IV	178	225	281	298,7	16,2	192	225	281	318,7	17,2	13,6	8,2	37,3	22,0	
	II	I	274	373	466	399,6	24,4	307	373	466	435,4	26,4	13,6	8,2	33,9	22,0	
		II	249	320	400	372,6	23	269	320	400	394,1	24,1	13,6	8,2	37,3	22,0	

(продолжение таблицы №4)

АС 185/29	III	III	200	255	319	324,6	20,4	216	255	319	340,5	21,2	13,6	8,2	37,3	22,0
		IV	178	225	281	302,3	19,1	192	225	281	318,7	19,9	13,6	8,2	37,3	22,0
		I	274	359	449	516,9	31,7	301	359	449	554,5	33,8	13,6	8,2	37,3	22,0
		II	243	308	385	474,9	29,4	262	308	385	500,2	30,8	13,6	8,2	37,3	22,0
		III	196	249	311	415,7	26,2	212	249	311	436,2	27,3	13,6	8,2	37,3	22,0
		IV	175	220	275	393,4	24,7	189	220	275	420,1	25,7	13,6	8,2	38,9	22,0
	IV	I	269	280	350	642,8	39,4	290	280	350	678,8	41,4	13,6	8,2	38,9	22,0
		II	236	275	344	589,1	36,5	255	280	350	618,8	38,1	13,6	8,2	38,9	22,0
		III	192	242	303	520,4	32,8	208	242	303	545,7	34,2	13,6	8,2	38,9	22,0
		IV	171	215	269	486,4	30,9	185	215	269	517,5	32,2	13,6	8,2	38,9	22,0
	I	I	258	348	435	337,5	20,5	283	348	435	362,7	21,9	12,9	6,8	33,9	20,3
		II	254	324	405	333,4	20,3	275	324	405	354,6	21,4	12,9	6,8	33,9	20,3
		III	212	270	338	300,6	18,2	229	270	338	320,6	19	12,9	6,8	33,9	20,3
		IV	184	232	290	266,4	16,6	199	232	290	334,8	18,1	12,9	6,8	33,9	20,3
	II	I	258	348	435	405,7	24,8	283	348	435	435,1	26,4	12,9	6,8	33,9	20,3
		II	254	324	405	400,9	24,6	275	324	405	425,7	25,9	12,9	6,8	33,9	20,3
III		212	270	338	356,3	22,1	229	270	338	374,3	23,1	12,9	6,8	33,9	20,3	
IV		184	232	290	325,7	20,5	199	232	290	342,2	21,4	12,9	6,8	33,9	20,3	
III	I	258	345	431	524,7	32,2	283	345	431	562,4	34,3	12,9	6,8	35,6	20,3	
	II	248	314	393	510	31,4	268	314	393	539,8	33,1	12,9	6,8	38,9	20,3	
	III	208	263	329	455,9	28,5	225	263	329	479,2	29,8	12,9	6,8	40,6	20,3	
	IV	181	228	285	417,9	26,4	196	228	285	441,5	27,6	12,9	6,8	40,6	20,3	
IV	I	258	255	319	660,9	40,5	283	255	319	707,4	43,1	12,9	6,8	37,3	20,3	
	II	240	255	319	629,8	38,8	260	255	319	664,7	40,8	12,9	6,8	40,6	20,3	
	III	204	255	319	569,4	35,5	220	255	319	596,5	37,1	12,9	6,8	42,3	20,3	
	IV	178	223	279	524,3	33,1	193	223	279	550,5	34,5	12,9	6,8	42,3	20,3	
I	I	230	304	380	322,2	19,7	252	304	380	342,9	20,8	12,4	5,2	33,9	20,3	
	II	230	304	380	322,2	19,7	252	304	380	342,9	20,8	12,4	5,2	33,9	20,3	
	III	223	284	355	320,9	19,3	242	284	355	343,5	20,3	12,4	5,2	45,7	20,3	
	IV	201	255	319	340,6	18,5	218	255	319	364,9	19,7	12,4	5,2	45,7	20,3	
II	I	230	304	380	382,1	23,7	252	304	380	412,1	25,2	12,4	5,2	33,9	20,3	
	II	230	304	380	382,1	23,7	252	304	380	412,1	25,2	12,4	5,2	33,9	20,3	
	III	223	284	355	374,5	23,3	242	284	355	400,9	24,6	12,4	5,2	45,7	20,3	
	IV	201	255	319	350,3	21,9	218	255	319	374,5	23,2	12,4	5,2	45,7	20,3	
III	I	230	304	380	501,9	31,1	252	304	380	532,9	32,7	12,4	5,2	33,9	20,3	
	II	230	304	380	501,9	31,1	252	304	380	532,9	32,7	12,4	5,2	35,6	20,3	
	III	220	279	349	487,7	30,3	238	279	349	513,1	31,7	12,4	5,2	45,7	20,3	
	IV	198	250	313	455,9	28,5	215	250	313	481,7	29,9	12,4	5,2	49,1	20,3	
IV	I	230	245	306	632,8	39,1	252	245	306	671,1	41,2	12,4	5,2	33,9	20,3	
	II	230	245	306	632,8	39,1	252	245	306	671,1	41,2	12,4	5,2	38,9	20,3	
	III	217	240	300	610,1	37,8	234	245	306	639,8	39,5	12,4	5,2	45,7	20,3	
	IV	195	235	294	570,8	35,7	211	235	294	599,5	37,2	12,4	5,2	49,1	20,3	

Таблица №5 Расчетные значения пролетов для двухцепной промежуточной  
композитной опоры ПК 110-2 с тросом 9,1-Г-1СС-Н-140(ТК 9,1).

Тип опоры	Расчетные условия			Пролеты, м										Стр <sub>max</sub> x	Стр <sub>э</sub>	Стр <sub>max</sub>	Стр <sub>э</sub>	
				Населенная местность					Ненаселенная местность									
	Марка провода и троса	Ветровой район	Гололедный район	L <sub>габ</sub>	L <sub>сет*</sub>	L <sub>вес</sub>	M	Q	L <sub>габ</sub>	L <sub>сет*</sub>	L <sub>вес</sub>	M	Q					
ПК 110-2	АС 95/16	I	I	234	297	371	257,5	16	254	297	371	271,4	16,7	11,7	7,2	30,8	17,1	
			II	203	254	318	236,1	14,8	220	254	318	247,9	15,4	11,7	7,2	30,8	17,1	
			III	160	198	248	229,9	13,1	173	198	248	245,7	13,6	11,7	7,2	30,8	17,1	
			IV	137	168	210	235,7	12,9	149	168	210	252	13,7	11,7	7,2	30,8	17,1	
			II	I	234	297	371	312,3	19,5	254	297	371	328,5	20,4	11,7	7,2	30,8	17,1
				II	203	254	318	287,2	18,2	220	254	318	301,1	18,9	11,7	7,2	30,8	17,1
				III	160	198	248	251,1	16,3	173	198	248	262,1	16,8	11,7	7,2	30,8	17,1
				IV	137	168	210	235,7	15,2	149	168	210	252	15,7	11,7	7,2	30,8	17,1
			III	I	224	283	354	394,8	24,9	243	283	354	414,1	25,9	11,7	7,2	30,8	17,1
				II	195	242	303	364,3	23,3	210	242	303	380,2	24,1	11,7	7,2	30,8	17,1
				III	156	192	240	321,9	21	168	192	240	335,1	21,7	11,7	7,2	30,8	17,1
				IV	134	164	205	309,1	19,7	145	164	205	329,2	20,4	11,7	7,2	30,8	17,1
		IV	I	214	269	336	488,3	30,8	232	269	336	511,2	32,1	11,7	7,2	30,8	17,1	
			II	185	229	286	450,5	28,8	201	229	286	471,5	29,9	11,7	7,2	30,8	17,1	
			III	151	185	231	404,8	26,3	163	185	231	421,1	27,2	11,7	7,2	30,8	17,1	
			IV	131	160	200	381,9	24,9	142	160	200	407,1	25,7	11,7	7,2	30,8	17,1	
		I	I	247	324	405	285,5	17,5	270	324	405	304,6	18,5	11,8	6,1	32,9	17,1	
			II	217	273	341	263,1	16,3	235	273	341	276,6	17	11,8	6,1	32,9	17,1	
			III	172	215	269	246,7	14,4	187	215	269	264,8	15,1	11,8	6,1	32,9	17,1	
			IV	149	184	230	253,9	13,9	161	184	230	271,3	14,7	11,8	6,1	32,9	17,1	
		II	I	247	324	405	345,1	21,4	270	324	405	367,3	22,6	11,8	6,1	32,9	17,1	
			II	217	273	341	318,7	20	235	273	341	334,6	20,8	11,8	6,1	32,9	17,1	
			III	172	215	269	277,6	17,7	187	215	269	291,5	18,5	11,8	6,1	32,9	17,1	
			IV	149	184	230	255,8	16,6	161	184	230	271,3	17,2	11,8	6,1	32,9	17,1	
	III	I	243	310	388	442,6	27,6	263	310	388	466,7	28,9	11,8	6,1	35,0	17,1		
		II	210	262	328	405,1	25,6	227	262	328	424,6	26,6	11,8	6,1	35,0	17,1		
		III	169	209	261	356,7	22,9	182	209	261	372,3	23,8	11,8	6,1	35,0	17,1		
		IV	146	180	225	333,5	21,5	158	180	225	356,3	22,2	11,8	6,1	35,0	17,1		
	IV	I	232	294	368	544,7	33,9	252	294	368	572,5	35,5	11,8	6,1	35,0	17,1		
		II	201	250	313	501,1	31,6	217	250	313	523,8	32,9	11,8	6,1	35,0	17,1		
		III	164	202	253	447	28,7	178	202	253	467,7	29,8	11,8	6,1	35,0	17,1		
		IV	143	175	219	416,2	27	155	175	219	440,6	27,9	11,8	6,1	35,0	17,1		
	I	I	274	373	466	331,8	20,1	307	373	466	362,5	21,8	13,6	8,2	41,1	24,7		
		II	249	320	400	308,7	18,9	269	320	400	327,2	19,8	13,6	8,2	41,1	24,7		
		III	200	255	319	283,5	16,6	216	255	319	302,4	17,4	13,6	8,2	41,1	24,7		
		IV	178	225	281	298,6	16,2	192	225	281	318,5	17,2	13,6	8,2	43,2	24,7		
	II	I	274	373	466	399,1	24,4	307	373	466	434,8	26,3	13,6	8,2	41,1	24,7		
		II	249	320	400	372,1	22,9	269	320	400	393,6	24,1	13,6	8,2	41,1	24,7		

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТП5772-045 ПЗ

Лист 12

(продолжение таблицы №5)

	АС 185/29		III	200	255	319	324,2	20,3	216	255	319	340,1	21,2	13,6	8,2	41,1	24,7
			IV	178	225	281	301,9	19,1	192	225	281	318,5	19,9	13,6	8,2	43,2	24,7
		III	I	274	359	449	516,3	31,7	301	359	449	553,9	33,8	13,6	8,2	43,2	24,7
			II	243	308	385	474,3	29,4	262	308	385	499,6	30,8	13,6	8,2	43,2	24,7
		III	III	196	249	311	415,1	26,2	212	249	311	435,6	27,3	13,6	8,2	43,2	24,7
			IV	175	220	275	392,8	24,7	189	220	275	419,5	25,7	13,6	8,2	45,2	24,7
		IV	I	269	280	350	642	39,4	290	280	350	677,9	41,4	13,6	8,2	43,2	24,7
			II	236	275	344	588,4	36,5	255	280	350	618	38,1	13,6	8,2	43,2	24,7
		IV	III	192	242	303	519,8	32,8	208	242	303	545,1	34,1	13,6	8,2	45,2	24,7
			IV	171	215	269	485,9	30,9	185	215	269	517,3	32,1	13,6	8,2	45,2	24,7
		I	I	258	348	435	337,1	20,5	283	348	435	362,2	21,8	12,9	6,8	41,1	24,7
			II	254	324	405	333,1	20,3	275	324	405	354,2	21,4	12,9	6,8	41,1	24,7
		I	III	212	270	338	300,5	18,2	229	270	338	320,4	19	12,9	6,8	45,2	24,7
			IV	184	232	290	276,1	16,6	199	232	290	334,7	18,1	12,9	6,8	45,2	24,7
		II	I	258	348	435	405,2	24,8	283	348	435	434,6	26,4	12,9	6,8	41,1	24,7
			II	254	324	405	400,5	24,6	275	324	405	425,2	25,9	12,9	6,8	41,1	24,7
		II	III	212	270	338	355,9	22,1	229	270	338	373,9	23,1	12,9	6,8	45,2	24,7
			IV	184	232	290	325,3	20,4	199	232	290	341,8	21,3	12,9	6,8	45,2	24,7
		III	I	258	345	431	524,1	32,2	283	345	431	561,8	34,3	12,9	6,8	41,1	24,7
			II	248	314	393	509,4	31,4	268	314	393	539,2	33,1	12,9	6,8	45,2	24,7
		III	III	208	263	329	455,3	28,5	225	263	329	478,6	29,8	12,9	6,8	47,3	24,7
			IV	181	228	285	417,3	26,4	196	228	285	440,9	27,6	12,9	6,8	49,3	24,7
		IV	I	258	255	319	660,2	40,5	283	255	319	706,6	43,1	12,9	6,8	41,1	24,7
			II	240	255	319	629,1	38,8	260	255	319	663,9	40,7	12,9	6,8	45,2	24,7
		IV	III	204	255	319	568,8	35,5	220	255	319	595,9	37,1	12,9	6,8	49,3	24,7
			IV	178	223	279	523,7	33,1	193	223	279	549,9	34,5	12,9	6,8	49,3	24,7
		I	I	230	304	380	321,8	19,7	252	304	380	342,6	20,8	12,4	5,2	41,1	24,7
			II	230	304	380	321,8	19,7	252	304	380	342,6	20,8	12,4	5,2	41,1	24,7
		I	III	223	284	355	320,8	19,3	242	284	355	343,4	20,3	12,4	5,2	51,4	24,7
			IV	201	255	319	340,5	18,5	218	255	319	364,8	19,7	12,4	5,2	55,5	24,7
		II	I	230	304	380	387,4	23,9	252	304	380	411,6	25,2	12,4	5,2	41,1	24,7
			II	230	304	380	387,4	23,9	252	304	380	411,6	25,2	12,4	5,2	41,1	24,7
		II	III	223	284	355	379,7	23,5	242	284	355	400,5	24,6	12,4	5,2	51,4	24,7
			IV	201	255	319	354,9	22,1	218	255	319	374,1	23,2	12,4	5,2	55,5	24,7
		III	I	230	304	380	501,3	31,1	252	304	380	532,3	32,7	12,4	5,2	41,1	24,7
			II	230	304	380	501,3	31,1	252	304	380	532,3	32,7	12,4	5,2	41,1	24,7
		III	III	220	279	349	487,1	30,2	238	279	349	512,5	31,6	12,4	5,2	53,5	24,7
			IV	198	250	313	455,4	28,5	215	250	313	481,5	29,9	12,4	5,2	57,6	24,7
		IV	I	230	245	306	632,2	39,1	252	245	306	670,4	41,1	12,4	5,2	41,1	24,7
			II	230	245	306	632,2	39,1	252	245	306	670,4	41,1	12,4	5,2	45,2	24,7
		IV	III	217	240	300	609,4	37,8	234	245	306	639,1	39,4	12,4	5,2	53,5	24,7
			IV	195	235	294	570,3	35,7	211	235	294	598,8	37,2	12,4	5,2	57,6	24,7

Инв. Номер | Погр. ч. дата | Взам. инв. №

АС 185/29

АС 240/39

Изм. | Лист | № докум. | Погр. | Дата

ТП5772-045 ПЗ

Лист  
13

## 5. ФУНДАМЕНТЫ ОПОР.

5.1. Фундаментные конструкции для установки композитных опор ПК 110-1 и ПК 110-2 разработаны для применения во всех типах песчаных, супесчаных, суглинистых и глинистых грунтов. В зависимости от фактических физико-механических характеристик грунтов, при проектировании ВЛ определяются варианты фундаментных конструкций.

5.2. Для всех вариантов фундаментных конструкций основным способом закрепления стойки опоры является установка стойки в грунт - в пробуренный котлован. Для ПК 110-1 выполняется заглубление стойки на 3,5 м в котловане диаметром 900 мм, для ПК 110-2 - заглубление стойки на 4 м в котловане диаметром 1100 мм. Комбинации основного способа и применение дополнительных подкрепляющих элементов представлены следующими вариантами установки стоек опор:

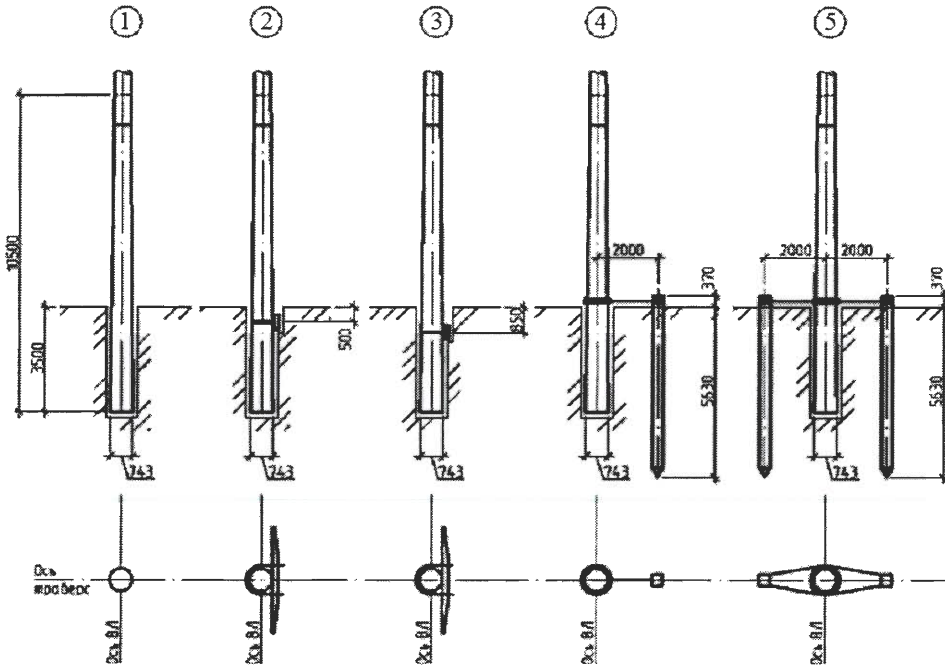


Рис.6 Варианты закрепления в грунте одноцепной композитной опоры ПК 110-1.

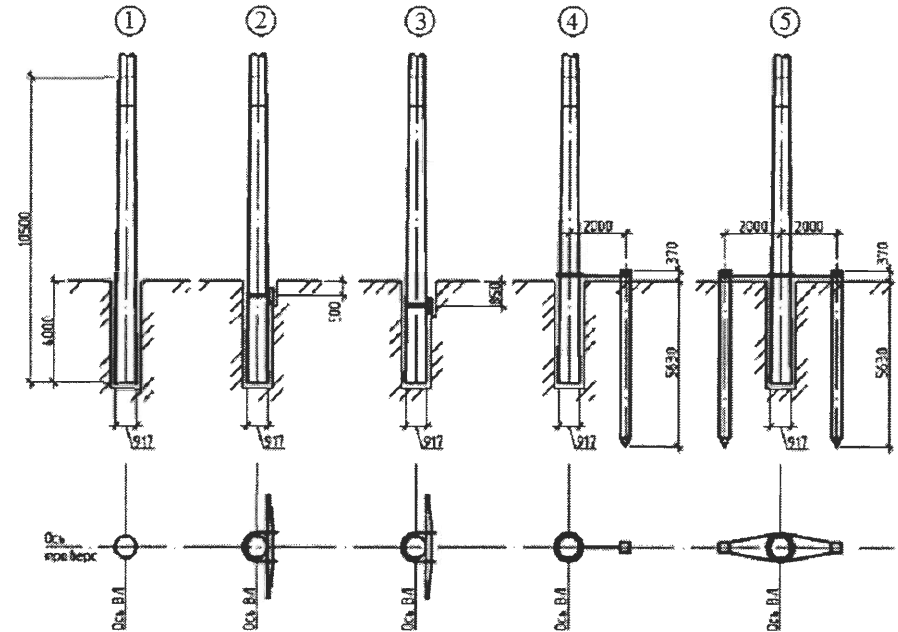


Рис.7 Варианты закрепления в грунте двухцепной композитной опоры ПК 110-2.

Вариант 1 - крепление стойки (нижней секции) опоры в грунт без дополнительных элементов крепления опоры (отсутствие ригелей и свай).

Вариант 2 - крепление стойки (нижней секции) опоры в грунт с установкой ригеля на глубине 0,5 м.

Вариант 3 - крепление стойки (нижней секции) опоры в грунт с установкой ригеля на глубине 0,85 м.

Вариант 4 - крепление стойки (нижней секции) опоры в грунт и соединение распоркой стойки опоры с оголовником сваи. Свая, длиной 6 м забивается в грунт на расстоянии 2 м от стойки опоры, перпендикулярно оси ВЛ. Свая соединяется со стойкой металлическим ростверком для восприятия горизонтальных усилий.

Вариант 5 - крепление стойки в грунт и соединение стойки опоры распорками с оголовниками двух свай. Сваи, длиной 6 м



забиваются в грунт на расстоянии 2 м по обе стороны стойки опоры, перпендикулярно оси ВЛ. Свая соединяется со стойкой металлическим ростверком для восприятия горизонтальных усилий.

5.3. Пазухи между стойкой и стенкой котлована заполняются песчано-гравийной смесью с послойным трамбованием.

5.4. Варианты закрепления композитных опор применяются в грунтах, указанных в таблице 14. Там же приведены характеристики указанных грунтов.

Таблица 14

Наименование и виды грунтов		коэффициент пористости грунта (е, д.ед.)							
		0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	
Пески	Гравелистые и крупные	сп, кПа	2	1	-	-	-	-	
		фн, град	43	40	38	-	-	-	
		Е, МПа	50	40	30	-	-	-	
	Средней крупности	сп, кПа	3	2	1	-	-	-	
		фн, град	40	38	35	-	-	-	
		Е, МПа	50	40	30	-	-	-	
	Мелкие	сп, кПа	6	4	2	-	-	-	
		фн, град	38	36	32	28	-	-	
		Е, МПа	48	38	28	18	-	-	
	Пылеватые	сп, кПа	8	6	4	2	-	-	
		фн, град	36	34	30	26	-	-	
		Е, МПа	39	28	18	11	-	-	
Супеси	0 < I <sub>L</sub> < 0,25	сп, кПа	21	17	15	13	-	-	
		фн, град	30	29	27	24	-	-	
		Е, МПа	32	24	16	10	-	-	
	0,25 < I <sub>L</sub> < 0,75	сп, кПа	19	15	13	11	9	-	
		фн, град	28	26	24	21	18	-	
		Е, МПа	32	24	16	10	7	-	
Суглинки	0 < I <sub>L</sub> < 0,25	сп, кПа	47	37	31	25	22	19	
		фн, град	26	25	24	23	22	20	
		Е, МПа	34	27	22	17	14	11	
	0,25 < I <sub>L</sub> < 0,5	сп, кПа	39	34	28	23	18	15	
		фн, град	24	23	22	21	19	17	
		Е, МПа	32	25	19	14	11	8	
0,5 < I <sub>L</sub> < 0,75	сп, кПа	-	-	25	20	16	14	12	
	фн, град	-	-	19	18	16	14	12	
	Е, МПа	-	-	17	12	8	6	5	
Глины	0 < I <sub>L</sub> < 0,25	сп, кПа	-	-	68	54	47	41	36
		фн, град	-	-	20	19	18	16	14
		Е, МПа	-	-	24	21	18	15	12
	0,25 < I <sub>L</sub> < 0,5	сп, кПа	-	-	57	50	43	37	32
		фн, град	-	-	18	17	16	14	11
		Е, МПа	-	-	21	18	15	12	9
0,5 < I <sub>L</sub> < 0,75	сп, кПа	-	-	45	41	36	33	29	
	фн, град	-	-	15	14	12	10	7	
	Е, МПа	-	-	22	17	13	10	7	

5.5. Нагрузки, действующие на фундамент опор, приведены в таблице 15.

Таблица 15.

		ПК110-1		ПК110-2	
Режим		V <sub>max</sub>	V <sub>гол</sub>	V <sub>max</sub>	V <sub>гол</sub>
Нагрузки на фундамент по 1 ПС	N, т	2,18	6,01	3,40	13,07
	M, тм	29,78	40,88	55,67	70,82
	Q, т	1,87	1,37	3,23	2,26
Нагрузки на фундамент по 2 ПС	N, т	2,18	3,79	3,40	7,87
	M, тм	25,52	27,11	47,27	44,95
	Q, т	1,58	1,17	2,74	1,91

5.6. В результате проведенных расчетов оснований фундаментов для опор ПК 110-1 и ПК 110-2 в различных грунтовых условиях определены параметры закрепления опор. В таблице 16 представлены способы закрепления одноцепной опоры ПК 110-1 по вариантам в зависимости от видов грунтов и от коэффициента пористости грунта (долевые единицы).

Таблица 16

Наименование и виды грунтов		коэффициент пористости грунта (e, д. ед.)						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески	Гравелистые и крупные	1	1	2	–	–	–	–
	Средней крупности	1	2		–	–	–	–
	Мелкие	2	2	3	4	–	–	–
	Пылеватые	2	2	3	4	–	–	–
Супеси	0 < IL < 0,25	2	2	4	4	–	–	–
	0,25 < IL < 0,75	2	3	4	4	4	–	–
Суглинки	0 < IL < 0,25	4	4	4	4	4	4	–
	0,25 < IL < 0,5	4	4	4	4	4	5	–
	0,5 < IL < 0,75	–	–	4	5	5	5	5
Глины	0 < IL < 0,25	–	–	5	5	5	5	5
	0,25 < IL < 0,5	–	–	5	5	5	5	5
	0,5 < IL < 0,75	–	–	5	5	5	5	5

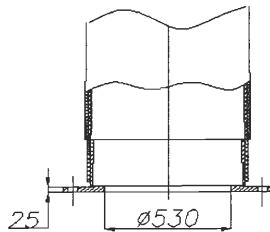
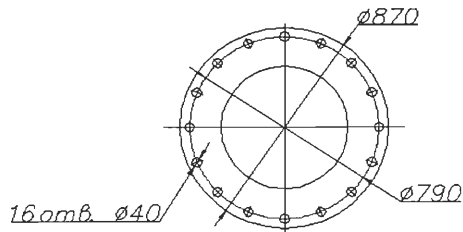
5.7. В таблице 17 представлены способы закрепления двухцепной опоры ПК 110-2 по вариантам.

Таблица 17

Наименование и виды грунтов		коэффициент пористости грунта (e, д. ед.)						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пески	Гравелистые и крупные	1	1	1	–	–	–	–
	Средней крупности	1	1	2	–	–	–	–
	Мелкие	1	2	3	4	–	–	–
	Пылеватые	2	2	4	5	–	–	–
Супеси	0 < IL < 0,25	3	4	4	4	–	–	–
	0,25 < IL < 0,75	3	4	4	5	5	–	–
Суглинки	0 < IL < 0,25	5	4	4	4	4	5	–
	0,25 < IL < 0,5	5	5	5	5	5	5	–
	0,5 < IL < 0,75	–	–	5	5	5	5	5
Глины	0 < IL < 0,25	–	–	5	5	5	5	5
	0,25 < IL < 0,5	–	–	5	5	5	5	5
	0,5 < IL < 0,75	–	–	5	5	5	5	5

5.8. Для установки на фундаменты композитных опор в скальных, болотистых, многолетнемерзлых грунтах применяются фланцевые соединения (рис. 8).

ПКФ 110-1



ПКФ 110-2

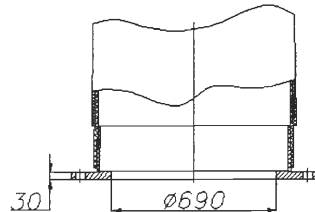
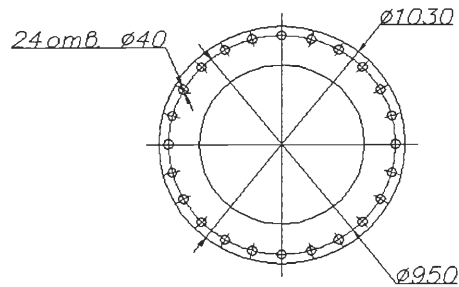


Рисунок 8. Фланцевые соединения для установки на фундамент композитных опор ПКФ 110-1, ПКФ 110-2.

### 6. ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОПОР.

6.1. На опоре с установленным грозотросом все металлические детали заземлены, выполнено 2 заземляющих спуска.

6.2. Заземляющие спуски выполнены из стальной полоски сечением 3x20 мм, присоединение её к оголовнику опоры и к лестнице выполняются сваркой, причем лестница используется как часть заземляющего спуска.

6.3. Ответвления заземляющих хомутов изолирующих траверс выполняется стальной полосой сечением 3x20 на сварку.

6.4. Все операции выполняются на земле на этапе завершения сборки. Заземляющая цепь выведена к зажиму в нижней части опоры.

6.5. При значениях удельного эквивалентного сопротивления грунта до 250 Ом×м заземление осуществляется одним вертикальным электродом. Схема установки заземлителя по типовому проекту №3602тм-ВЛ-II-23. Тип заземляющего устройства 1÷4 (Рис.9).

6.6. При значениях удельного эквивалентного сопротивления грунта от 250 до 1000 Ом×м, заземление осуществляется четырьмя вертикальными и четырьмя протяженными электродами. Схема установки заземлителя по типовому проекту №3602тм-ВЛ-II-24. Тип заземляющего устройства 1÷7(Рис. 10).

6.7. На хомутах крепления опорных изоляторов изолирующих траверс предусмотрено болтовое соединение для переносного заземления.

6.8. Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей и их частей между собой выполняется по типовому проекту № 3602тм-ВЛ-II-46 (Рис.11).

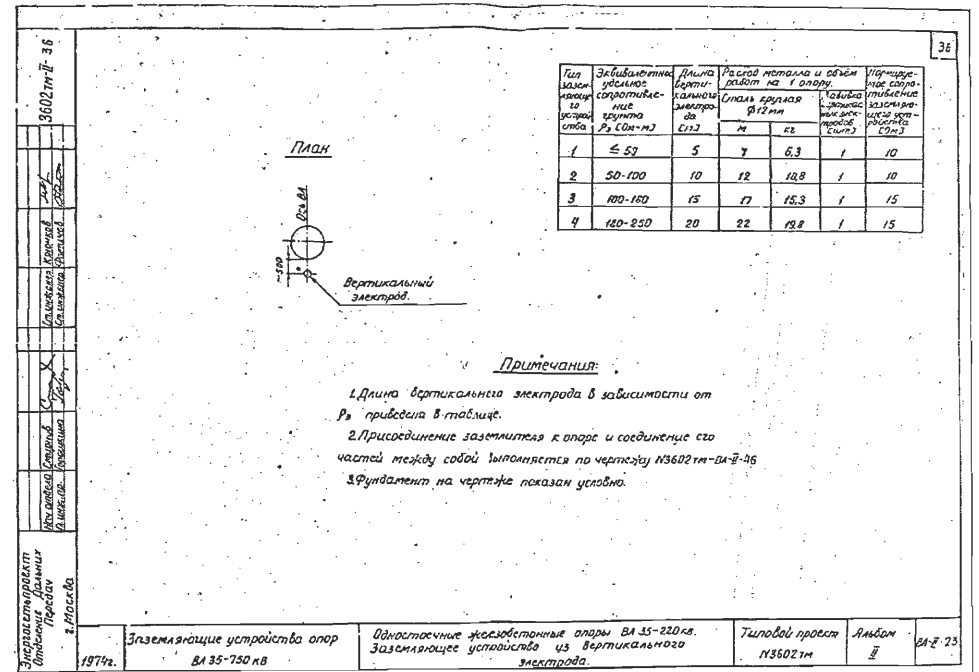


Рисунок 9 Схема установки заземлителя (чертеж № 3602тм-ВЛ-II-23).

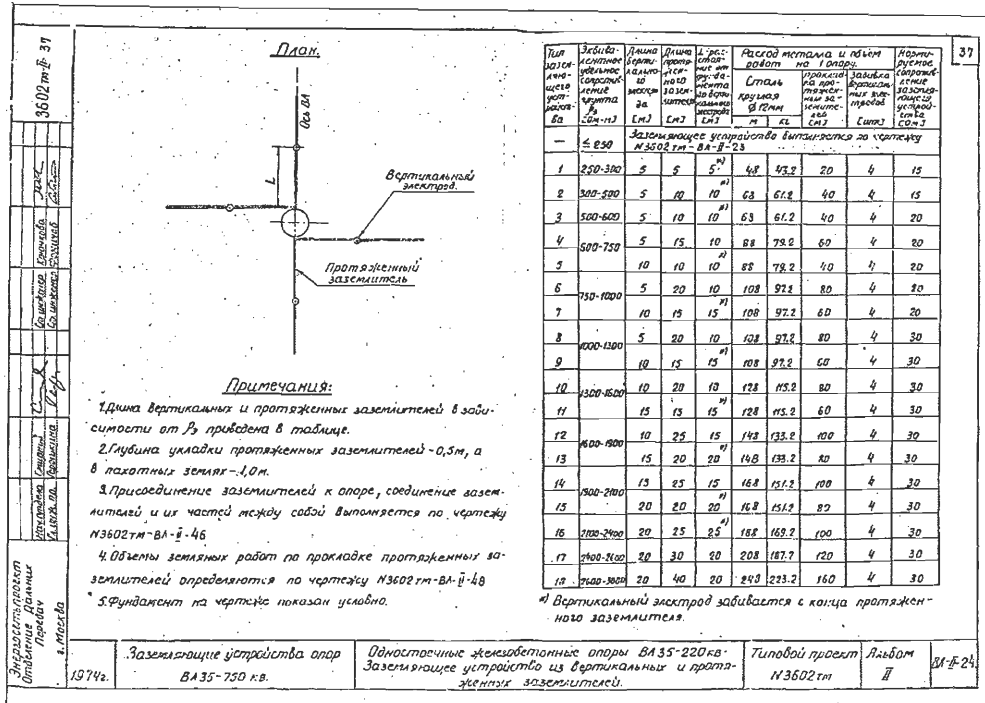


Рис.10 Схема установки заземлителя (чертеж № 3602тм-ВЛ-И-24).

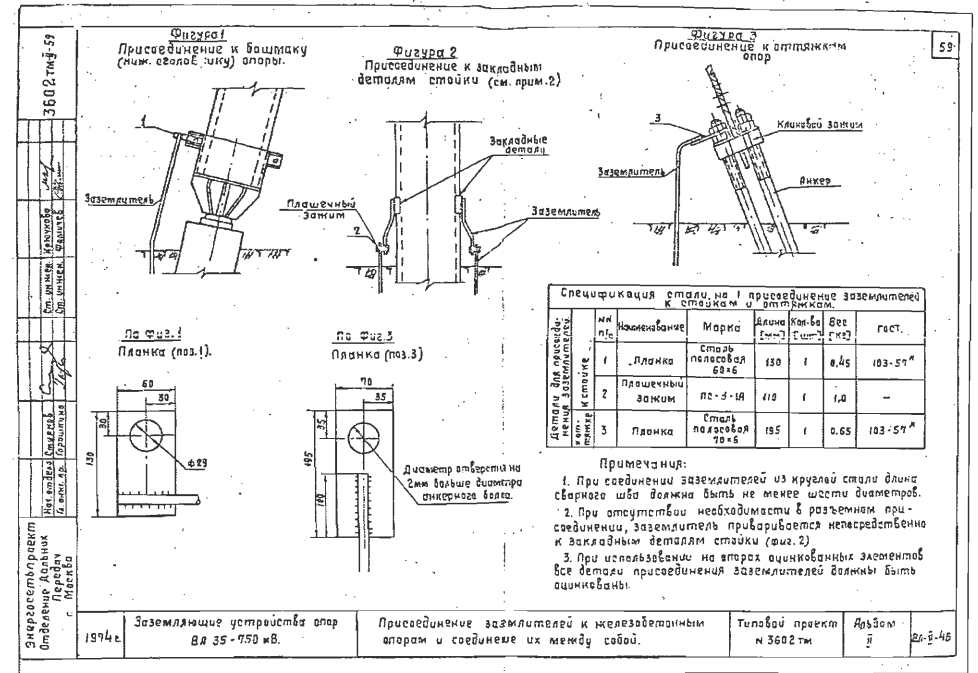
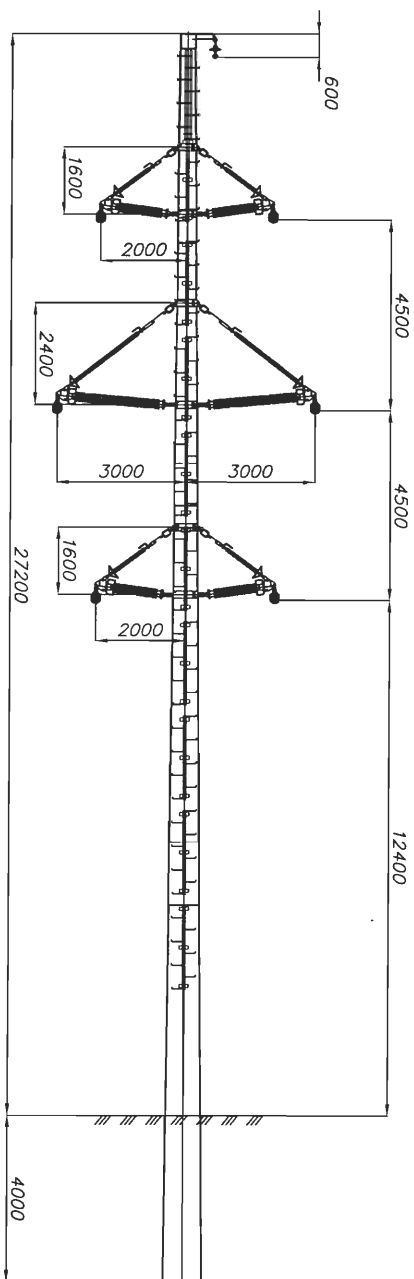


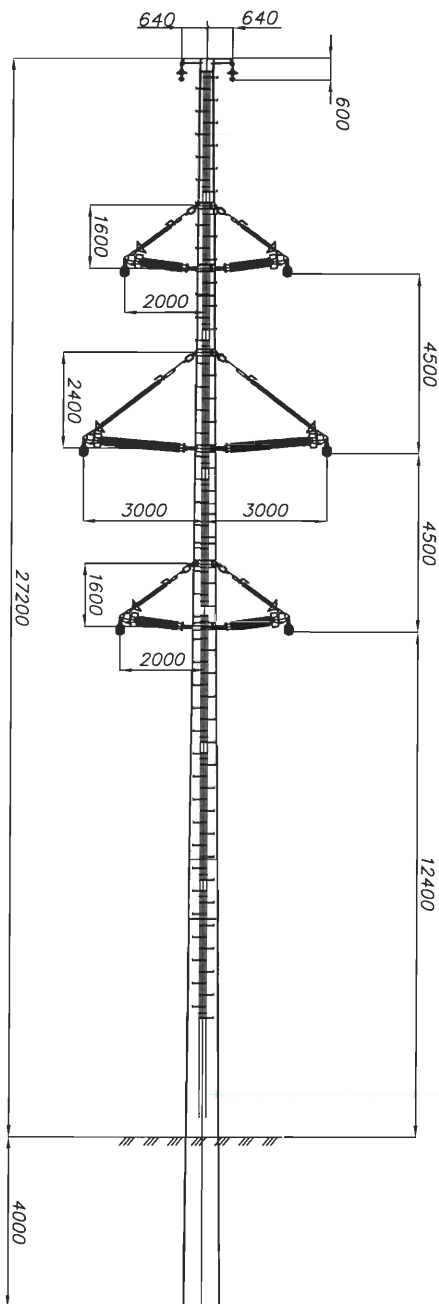
Рис.11 Схема установки заземлителя (чертеж № 3602тм-ВЛ-И-46).

ПК110-2



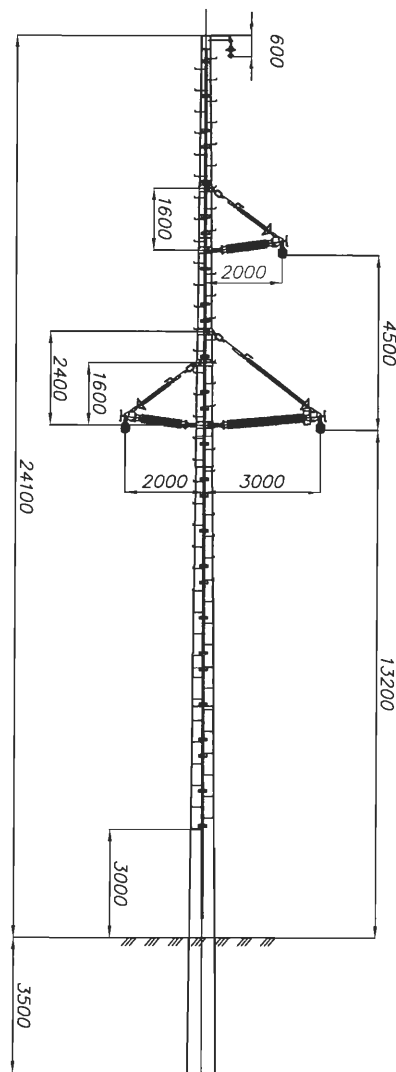
Промежуточная двухфазная композитная опора ПК110-2 на 110 кВ

ПК110-2Т



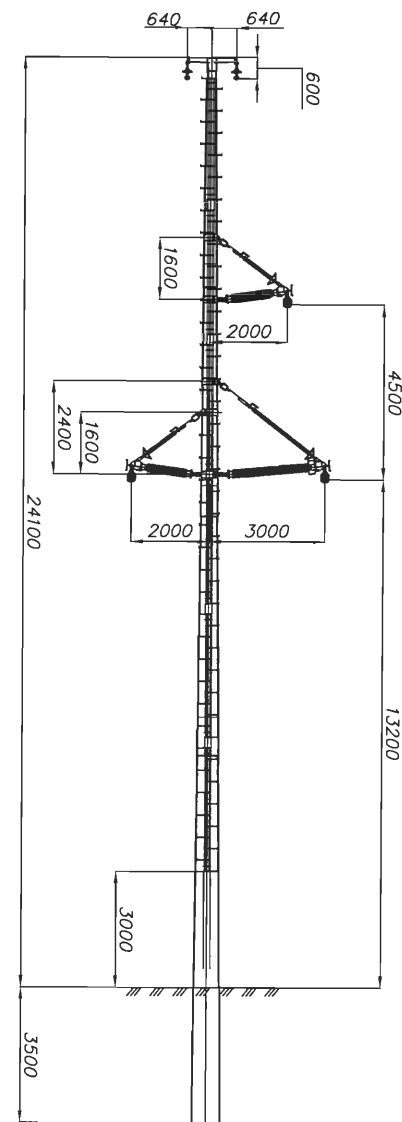
Промежуточная двухфазная композитная опора ПК110-2Т на 110 кВ с двумя грозотросами

ПК110-1



Промежуточная однофазная композитная опора ПК110-1 на 110 кВ

ПК110-1Т



Промежуточная однофазная композитная опора ПК110-1Т на 110 кВ с двумя грозотросами

Справ. №

Исполн. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТП298.00.00.000		
Номенклатура опор		
Стоячая	Лист	Листов
Р		1
"Феникс-88"		
Формат А2		

ПК110-1

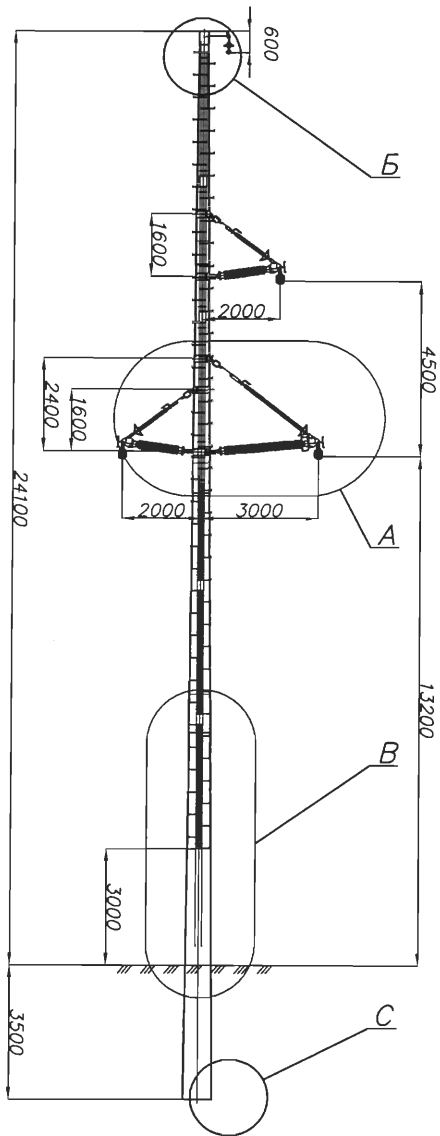


Схема стойки

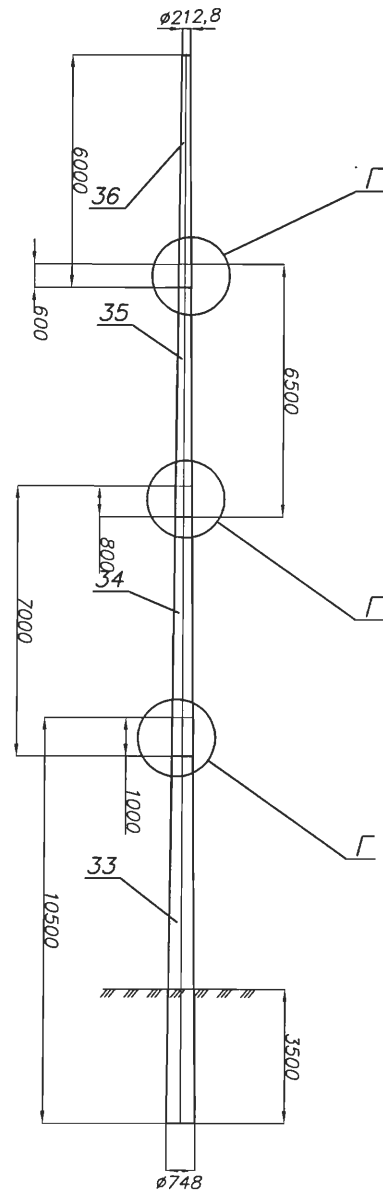
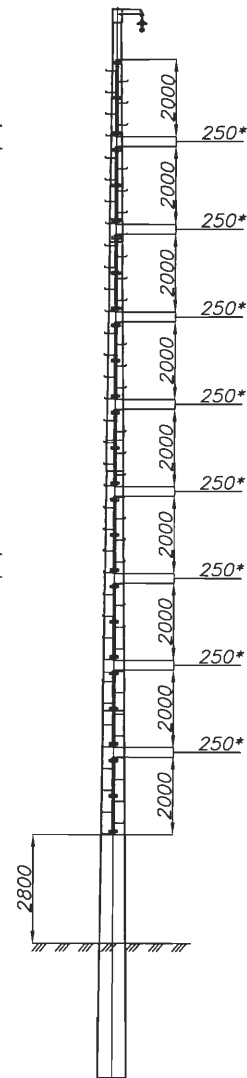


Схема установки лестницы



1. Размеры для справок
2. Моменты затяжки болтов и гаек M16 – 25 Нм; M20 – 100 Нм; M24 – 230 Нм.
3. При сборке стойки, стыкуемые модули сдвигать до упора в свободном состоянии. Далее сдвигать модули при помощи лебедки с усилием 30 кН. После этого произвести фиксацию стыка анкерными болтами (см. вид Г).
4. Деталь (поз.42) обрезать и приваривать по месту на монтаже после установки хомутов, лестницы.
5. Шину заземления для хомутов приваривать в любом удобном месте конструкции, при необходимости шину загнуть.
6. Сварка: ГОСТ 5264-80-Н1-3-3-3. В местах приварки зачистить слой цинкового покрытия.
7. После сварки и зачистки выполнить покрытие сварных швов: Эмаль КО-198 ТУ 6-02-841-74.
8. \*При монтаже лестницы допускается изменять расстояние 250 мм в пределах  $\pm 50$  так чтобы планки и ступеньки лестницы не попадали на хомуты.

Перо промен

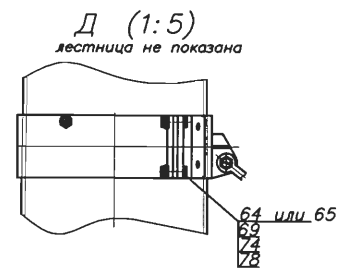
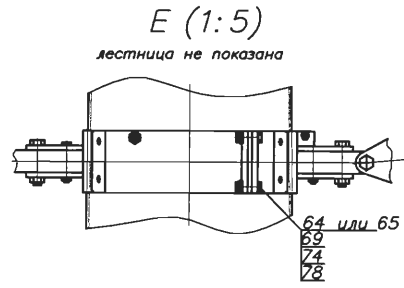
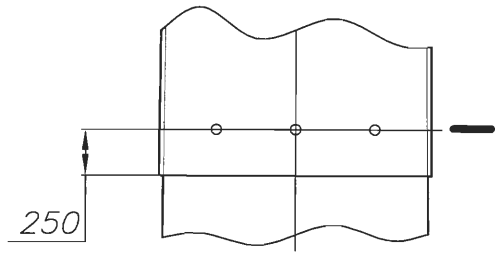
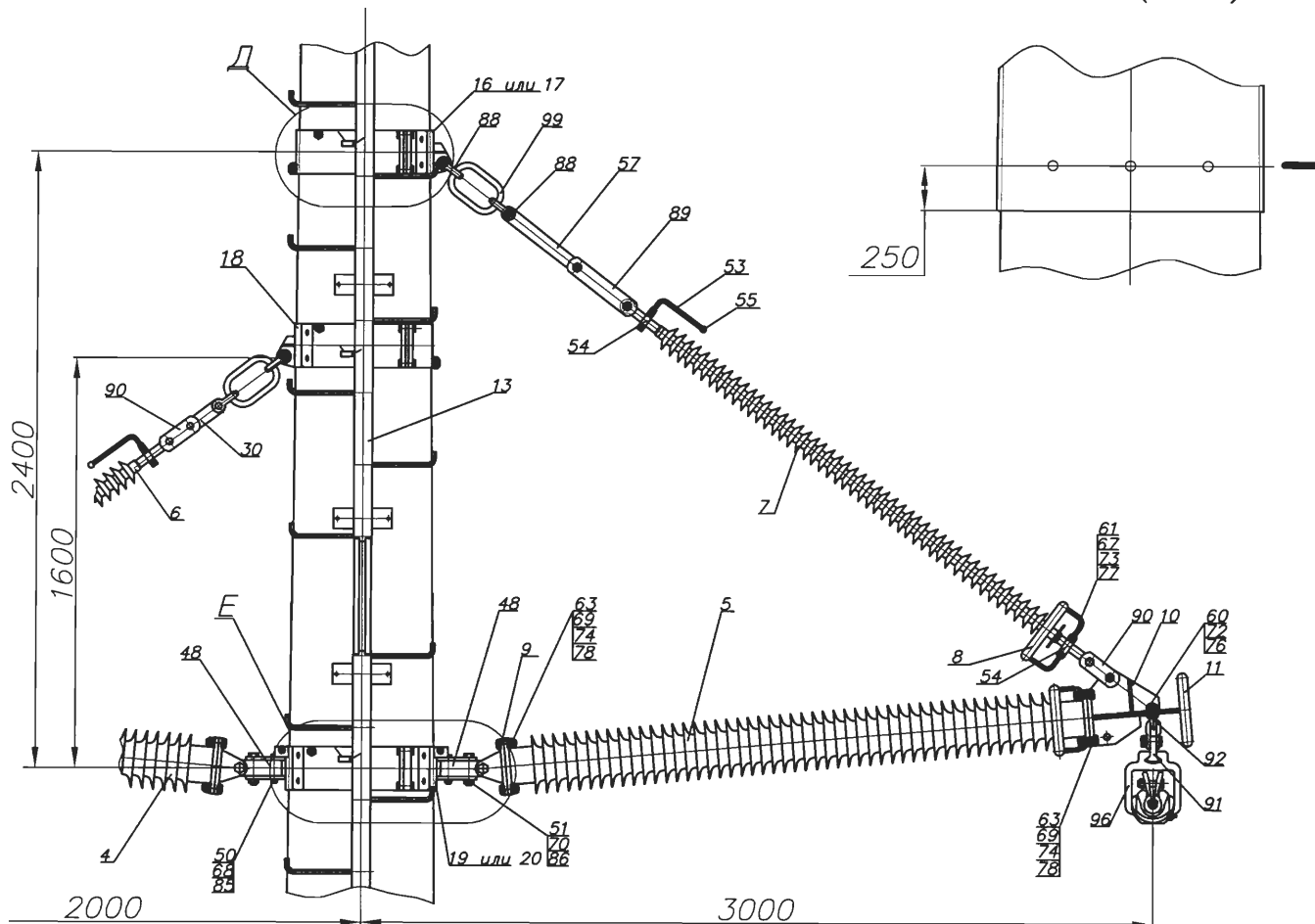
Справка №

Исполнитель: Подп. и дата

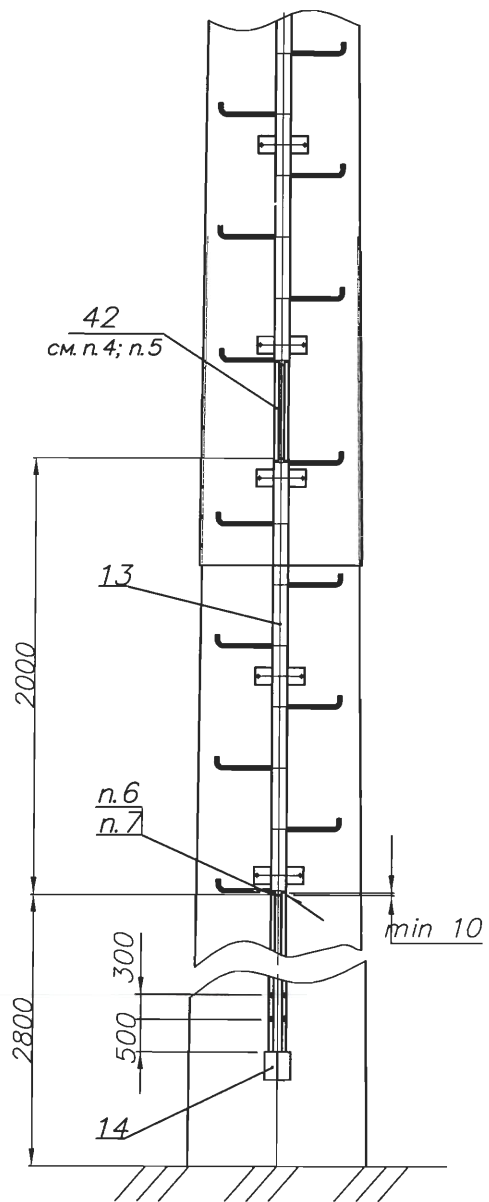
				TP299.00.00.000 MЧ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора комбинированная одноопорная	
					ПК110-1	
Разработчик	Иншина			07.11	1:1	
Проб.	Малышкин			07.11	Лист 1 из 3	
Т.контр.	Сомков			07.11	Монтажный чертеж	
Н.контр.	Сатушева			07.11	"Феникс-88"	
Утв.	Власов			07.11	Копировал	
				Формат А2		

A (1:10)

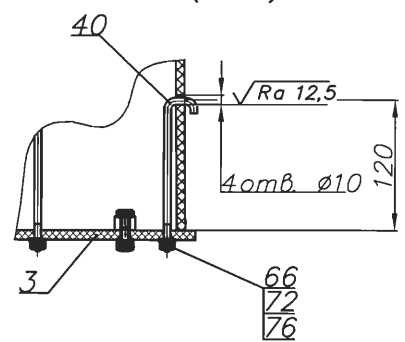
Г (1:4)



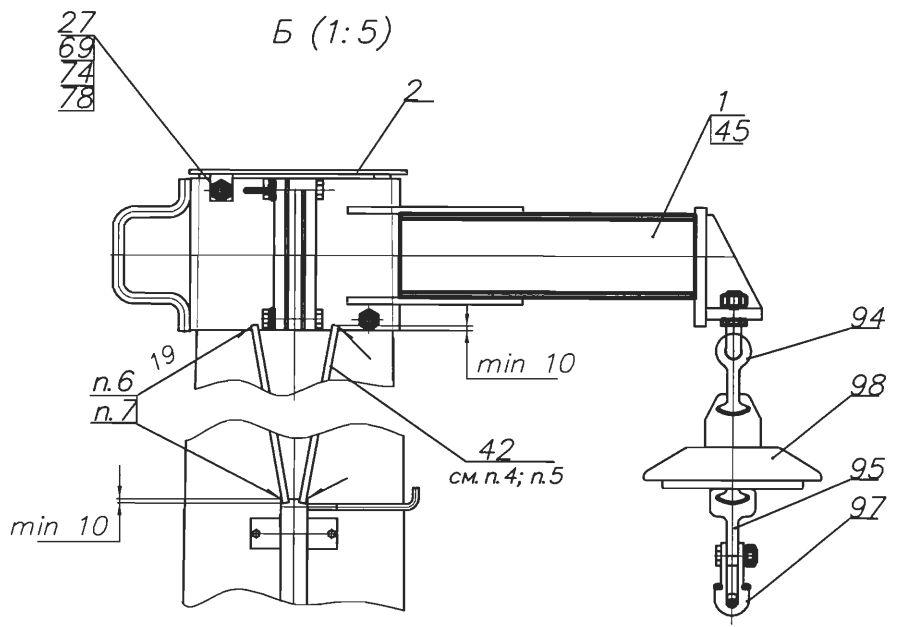
B (1:10)



C (1:4)



Б (1:5)





Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Справ. №					<u>Документация</u>			
	*			Ф299.00.00.000-02 МЧ	Монтажный чертеж	1	*)А2х3	
					<u>Сборочные единицы</u>			
	A4		1	Ф299.01.00.000	Хомут крепления грозотроса	1		
	A4		2	02.00.000	Крышка верхняя	1		
	A4		3	03.00.000	Крышка нижняя	1		
	A4		4	Ф291.00.00.000	Изолятор опорный	2	Траверса с вылетом 2000 мм	
	A4		5	Ф267.00.00.000	Изолятор опорный	1	Траверса с вылетом 3000 мм	
	A4		6	Ф298.00.00.000	Изолятор подвесной	2	Траверса с вылетом 2000 мм	
	A4		7	Ф242.02.00.000	Изолятор подвесной	1	Траверса с вылетом 3000 мм	
	A4		8	Ф242.02.03.000	Экран ЛК	3		
A4		9	Ф242.03.00.000	Кронштейн	3			
Подп. и дата	A4		10	04.00.000	Кронштейн	3		
	A4		11	05.00.000	Экран	3		
	A4		13	Ф241.00.00.000	Лестница	9		
Инв. № ауд.	A4		14	Ф268.04.00.000	Шина заземления	2		
	A4		16	Ф244.01.00.000	Хомут верхний одинарный	1	Траверса верхняя	
Взам инв №	A4		17	-01	Хомут верхний одинарный	1	Траверса нижняя, вылет 3000 мм	
	A4		18	-02	Хомут верхний одинарный	1	Траверса нижняя, вылет 2000 мм	
	A4		19	Ф244.03.00.000	Хомут нижний одинарный	1	Траверса верхняя	
Подп. и дата	A4		20	04.00.000	Хомут нижний двойной	1	Траверса нижняя	
Инв. № подл.	Ф299.00.00.000							
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Разраб.	Яншина	<i>Яншина</i>	22.04.14	Опора композитная одноцепная ПК110-1	Лит.	Лист	Листов
	Пров.	Малышкин	<i>Малышкин</i>	22.04.14		0	1	4
	Н.контр.	Сатушева	<i>Сатушева</i>	22.04.14		«ФЕНИКС-88»		
	Утв.	Власов	<i>Власов</i>	22.04.14				

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
A3		27	-11	Шпилька	2	Крышка верхняя
A4		30	Ф299.00.00.002	Звено	2	Траверса с былетом 2000 мм
A3		33	Ф268.00.00.001-02	Модуль	1	
A3		34	-03	Модуль	1	
A3		35	-04	Модуль	1	
A3		36	-05	Модуль	1	
A4		40	004	Болт	4	
A4		42	006	Шина	4	
A4		45	Ф268.00.00.008-02	Прокладка	2	Хом грозовтр.
A4		48	Ф242.00.00.001	Проушина	3	
A4		50	Ф242.00.00.005	Ось M12	3	
A4		51	006	Ось M24	3	
A4		53	Ф242.02.00.001	Экран роговый	3	
A4		54	002	Планка прижимная	12	
A4		55	003	Наконечник	3	
A4		57	Ф245.00.00.001	Звено	1	Траверса с былетом 3000 мм

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ф299.00.00.000	Лист
						2



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		90		Звено промежут.двойное типа 2ПР-16-1		
				ТУ 3449-001-52819896-2010	5	
		91		Серьга СР-12-16		
				ТУ 3449-012-59116459-06	3	
		92		Узел крепления типа КГП-12-1		
				ТУ 3449-001-52814896-2010	3	
		94		Узел крепления типа КГП-7-2Б		
				ТУ 3449-001-52819896-2010	1	
		95		Ушко однолапчатое У1-7-16 ГОСТ 2727-77		
		96		Зажим поддержив.глухой типа ПГН-5-4*		
				ТУ 34.13.10029-90	3	
		97		Зажим поддержив.глухой типа ПГН-2-6*		
				ТУ 34.13.10029-90	1	
		98		Изолятор линейный подвесной стеклянный ПС 70Е ГОСТ 6490-93	1	
		99		Звено овальное ОВ А-342- SL-91, з/п 11м	3	Ø=25мм

Подп. и дата

Инв. № аудл.

Взам инв №

Подп. и дата

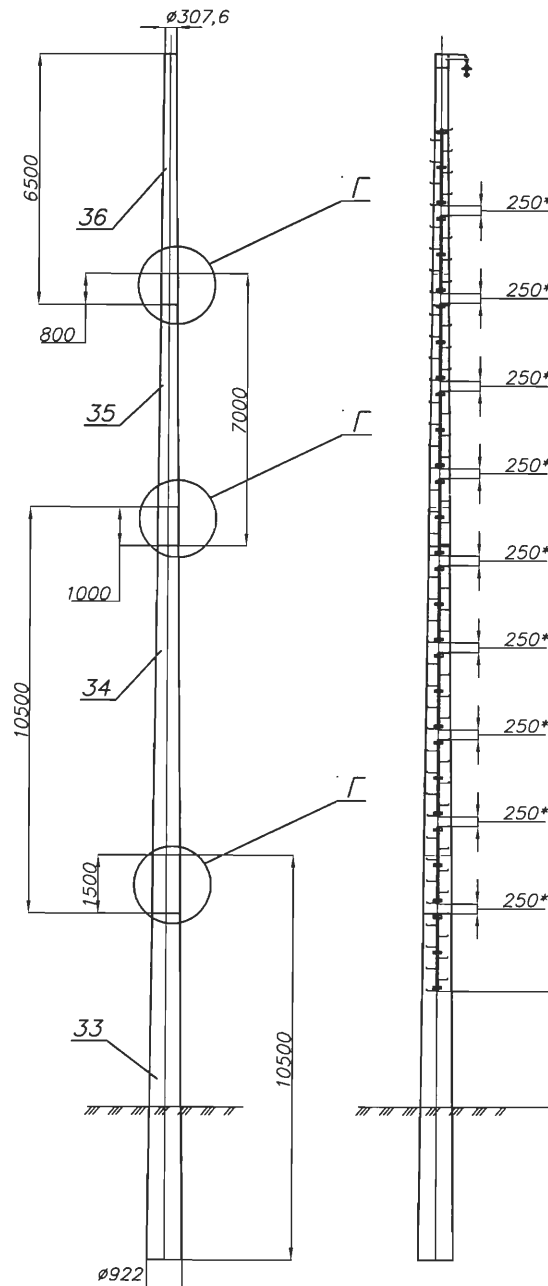
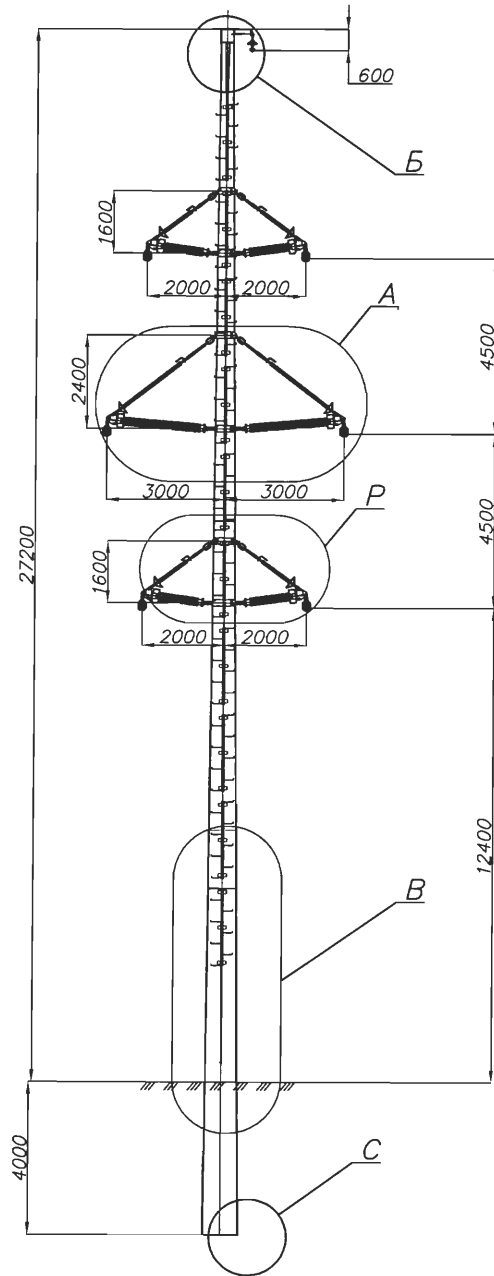
Инв. № подл.

\*Тип зажима для провода и троса устанавливается в зависимости от марки используемого провода и троса.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Φ299.00.00.000	Лист
						4

ПК110-2

Схема стойки      Схема установки лестниц



1. Размеры для справок
2. Моменты затяжки болтов и гаек M16 – 25 Нм; M20 – 100 Нм; M24 – 230 Нм.
3. При сборке стойки, стыкуемые модули сдвигать до упора в свободном состоянии. Далее сдвигать модули при помощи лебедки с усилием 30 кН. После этого произвести фиксацию стыка анкерными болтами (см. вид Г).
4. Деталь (поз42) обрезать и приваривать по месту на монтаже после установки хомутов, лестниц и крышки верхней.
5. Шину заземления для хомутов приваривать в любом удобном месте конструкции, при необходимости шину загнуть.
6. Сварка: ГОСТ 5264-80-N1-3-3-3. В местах приварки зачистить слой цинкового покрытия.
7. После сварки и зачистки выполнить покрытие сварных швов: Эмаль КО-198 ТУ 6-02-841-74.
8. \*При монтаже лестниц допускается изменять расстояние 250 мм в пределах  $\pm 50$  так чтобы планки и ступеньки лестницы не попали на хомуты.

Перв. примен.

Справ. №

Исполн. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № суб. инв. Подп. и дата

				ТП299.00.00.000-01 МЧ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора композитная ступенчатая	
			Яншина	08.19	ПК110-2	
			Малышкин	08.19	Монтажный чертеж	
			Сомкоб	08.19	Лист 1	Листов 3
			Сухар	08.19		
			Сатушева	08.19		
			Власов	08.19		
					"Феникс-88"	
					Копировал	
					Формат А2	

A (1:10)

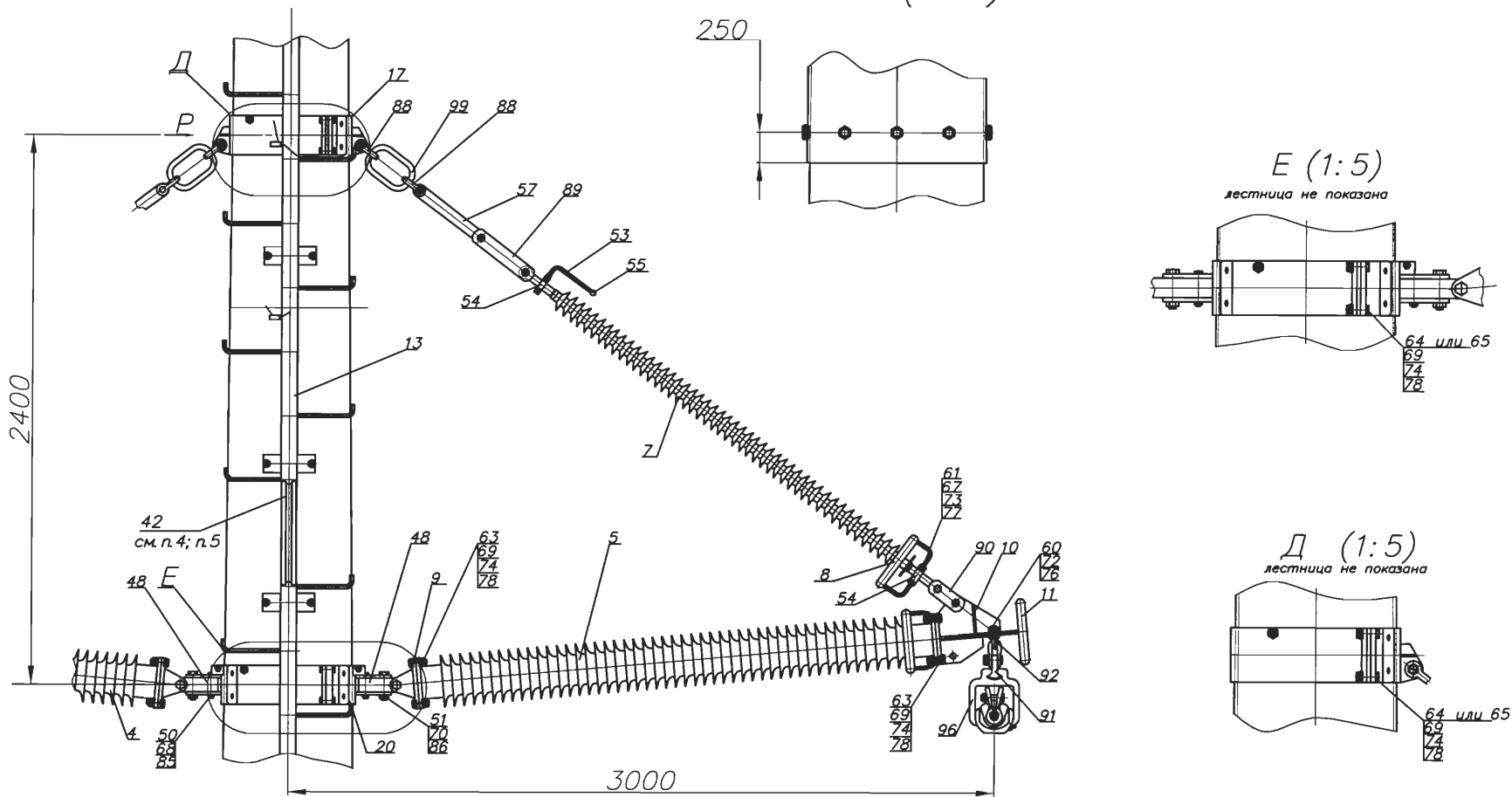
Г (1:4)

E (1:5)

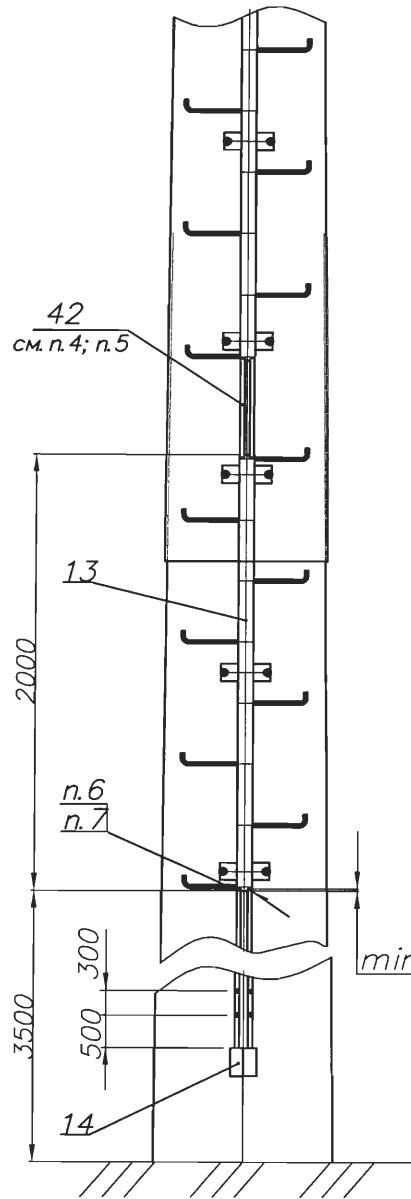
лестница не показана

Д (1:5)

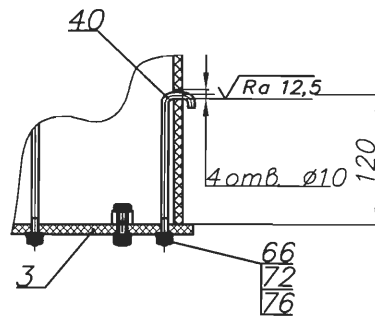
лестница не показана



**B (1:10)**

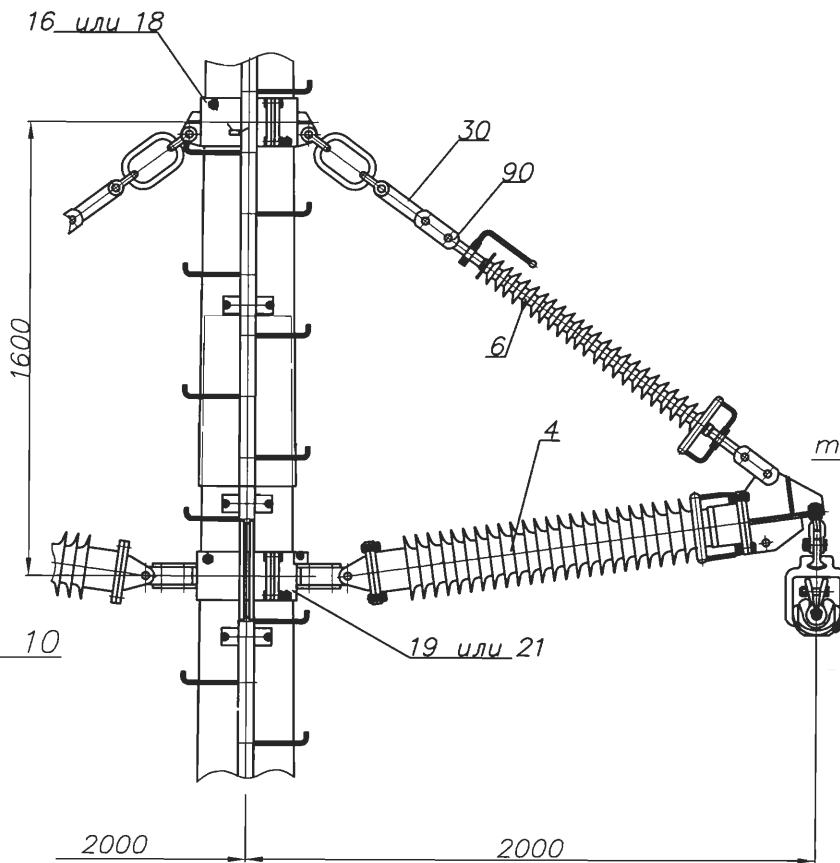


**C (1:4)**

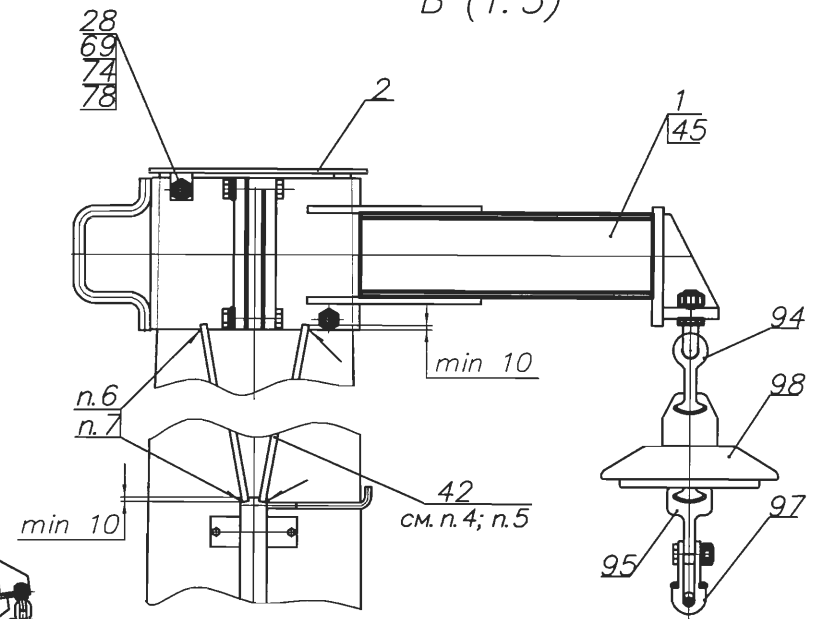


**P (1:10)**

Остальное см. вид А



**Б (1:5)**



Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
					<u>Документация</u>			
	*			Ф299.00.00.000-03 МЧ	Монтажный чертеж	1	*)А2х3	
Справ. №					<u>Сборочные единицы</u>			
	A4		1	Ф299.01.00.000-01	Хомут крепления грозотроса	1		
	A4		2	02.00.000-01	Крышка верхняя	1		
	A4		3	03.00 000-01	Крышка нижняя			
	A4		4	Ф291.00.00.000	Изолятор опорный	4	Траверса с вылетом 2000 мм	
	A4		5	Ф267.00.00.000	Изолятор опорный	2	Траверса с вылетом 3000 мм	
	A4		6	Ф298.00.00.000	Изолятор подвесной	4	Траверса с вылетом 2000 мм	
	A4		7	Ф242.02.00.000	Изолятор подвесной	2	Траверса с вылетом 3000 мм	
	A4		8	Ф242.02.03.000	Экран ЛК	6		
	A4		9	Ф242.03.00.000	Кронштейн	6		
	Подп. и дата	A4		10	04.00.000	Кронштейн	6	
A4			11	05.00.000	Экран	6		
A4			13	Ф241.01.00.000	Лестница	10		
Инв. № будл.	A4		14	Ф268.04.00.000	Шина заземления	2		
	A4		16	Ф244.02.00.000	Хомут верхний двойной	1	Траверса верхняя	
Взам инв №	A4		17	-01	Хомут верхний двойной	1	Траверса средняя	
	A4		18	-02	Хомут верхний двойной	1	Траверса нижняя	
	A4		19	Ф244.04.00.000-01	Хомут нижний двойной	1	Траверса верхняя	
Подп. и дата	A4		20	-02	Хомут нижний двойной	1	Траверса средняя	
	A4		21	-03	Хомут нижний двойной	1	Траверса нижняя	
Инв. № подл.	Ф299.00.00.000-01							
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Разраб.	Яншина		22.04.14	Опора композитная двухцепная ПК110-2	Лит.	Лист	Листов
	Пров.	Власов		22.04.14		0	1	4
	Н.контр.	Сатушева		22.04.14		«ФЕНИКС-88»		
	Утв.	Власов		22.04.14				

Копировал

Формат А4



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
A3		28	-12	Шпилька	2	Крышка верх. Хом. грозотр.
A4		30	Ф299.00.00.002	Звено	4	Траверса с былетом 2000 мм
A3		33	Ф268.00.00.001-01	Модуль	1	
A3		34	-02	Модуль	1	
A3		35	-03	Модуль	1	
A3		36	-04	Модуль	1	
A4		40	004	Болт	4	
A4		42	006	Шина	5	
A4		45	Ф268.00.00.008-02	Прокладка	2	Хом. грозотр.
A4		48	Ф242.00.00.001	Прошина	6	
A4		50	Ф242.00.00.005	Ось М12	6	
A4		51	006	Ось М24	6	
A4		53	Ф242.02.00.001	Экран роговый	6	
A4		54	002	Планка прижимная	24	
A4		55	003	Наконечник	6	
A4		57	Ф245.00.00.001	Звено	2	Траверса с былетом 3000 мм

Подп. и дата

Инв. № дудл.

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ф299.00.00.000-01					Лист
					2
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Стандартные изделия</u>		
				Болты ГОСТ 7798-70		
		60		M8-6gx20.ТД	12	
		61		M10-6gx40.ТД	24	
		63		M16-6gx60.ТД	48	
		64		M16-6gx90.ТД	28	
		65		M16-6gx100.ТД	20	
				<u>Гайки ГОСТ 5915-70</u>		
		66		M8.ТД	4	
		67		M10.ТД	24	
		68		M12.ТД	6	
		69		M16.ТД	132	
		70		M24.ТД	12	
				<u>Шайба ГОСТ 6402-70</u>		
		72		8.ТД	16	
		73		10.ТД	24	
		74		16.ТД	132	
				<u>Шайба ГОСТ 11371-78</u>		
		76		A8.ТД	16	
		77		A10.ТД	52	
		78		A16.ТД	132	
				<u>Шплинты ГОСТ 397-79</u>		
		85		4x20.019	6	
				<u>Шплинты ГОСТ 397-79</u>		
		86		4x32.019	12	
				<u>Прочие изделия</u>		
		88		Скоба СК-16-1А		
				ТУ 3449-001-52819896-2010	12	
		89		Звено промежут.двойное типа		
				2ПРР-16-2А		Траверса с вылетом 3000 мм
		89		Звено промежут.двойное типа		

Подп. и дата

Инв. № аудл.

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Ф299.00.00.000-01

Лист

3

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		90		Звено промежут.двойное типа 2ПР-16-1		
				ТУ 3449-001-52819896-2010	10	
		91		Серьга СР-12-16		
				ТУ 3449-012-59116459-06	6	
		92		Узел крепления типа КГП-12-1		
				ТУ 3449-001-52814896-2010	6	
		94		Узел крепления типа КГП-7-2Б		
				ТУ 3449-001-52819896-2010	1	
		95		Ушко однолапчатое		
				У1-7-16 ГОСТ 2727-77	1	
		96		Зажим поддержив.глухой типа ПГН-5-4*		
				ТУ 34.13.10029-90	6	
		97		Зажим поддержив.глухой типа ПГН-2-6*		
				ТУ 34.13.10029-90	1	
		98		Изолятор линейный подвесной стеклянный		
				ПС 70Е ГОСТ 6490-93	1	
		99		Звено овальное		
				ОВ А-342- SL-91, з/п 11м	6	D=25мм

\*Тип зажима для провода и троса устанавливается в зависимости от марки используемого провода и троса.

Подп. и дата

Инв. № аудл.

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Ф299.00.00.000-01

Лист

4

ТП301.01.00.000

Перв. примен.

Спраб. №

Погр. и дата

№ губл.

№ инв.

Взам. инв. №

Погр. и дата

№ подл.

Инв. №

Модуль № 3

ПГС

Опорная плита ОП1

Песчанная подготовка

3500

200

743

900

1. Опора устанавливается в сверленный котлован  $\varnothing 900$
2. После установки опоры пазухи котлована заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.

ТП301.01.00.000

Изм.	Лист	№ докум.	Прогр.	Дата
		Мальшкіна	<i>Мальшкіна</i>	26.11.13
		Мальшкін	<i>Мальшкін</i>	26.11.13
		Сомков	<i>Сомков</i>	26.11.13
		Сатушева		
		Власов	<i>Власов</i>	26.11.13

Схема заземления  
опоры ПК110-1  
Вариант 1

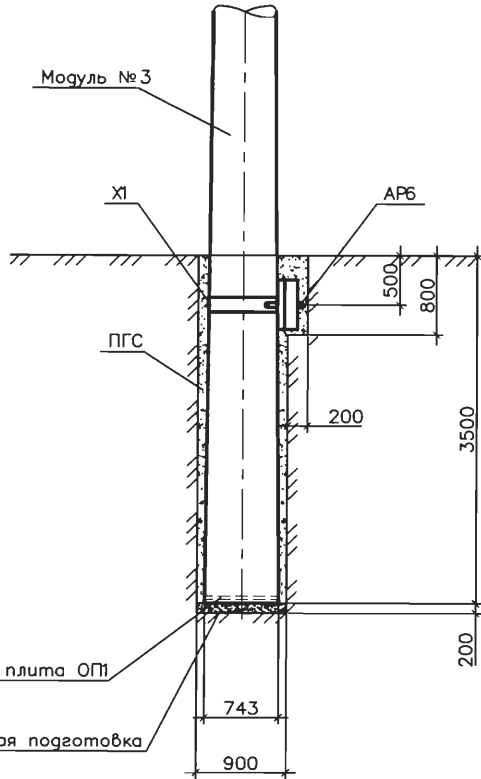
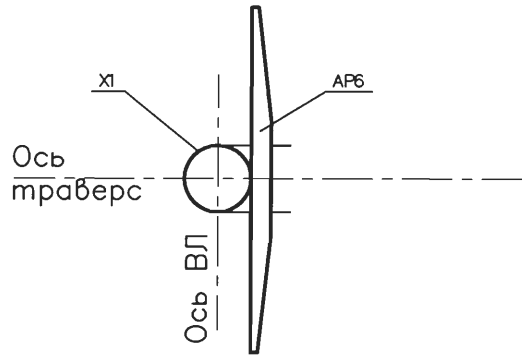
Стадия	Лист	Листов
Р	1	

"ФЕНИКС-88"

Копировал

Формат А4

ТПЗ00.02.00.000



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ОП1	ТПЗ01.01.00.001	Опорная плита ОП1	1	53	Заим.
Х1	ТПЗ01.02.00.001	Хомут Х1	1	27	
АР6	Серия 3.407-115 Вып 5	Ригель АР6	1	700	

1. Опора устанавливается в сверленный котлован  $\phi$  900
2. После установки опоры пазухи котлована заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.
3. После крепления ригеля к стойке пазухи заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.

Перв. примен.

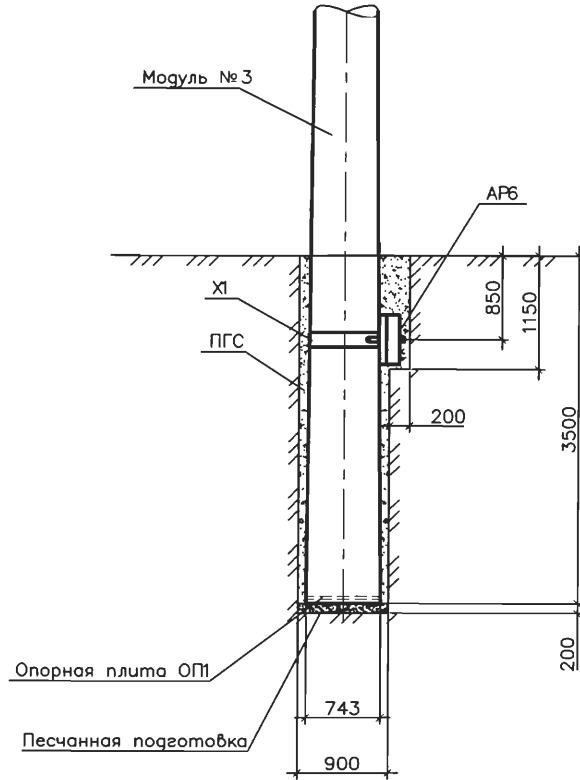
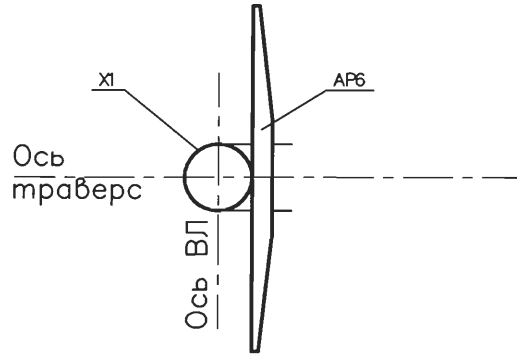
Справ. №

Дооп. и дата

Исполн. Попр. и дата

				ТПЗ01.02.00.000				
Изм.	Лист	№ докум.	Подр.	Дата	Схема заземления опоры ПК110-1 Вариант 2	Страница	Лист	Листов
Разработчик	Малышкин	2013	2013	2013		P	1	
Проб.	Малышкин	2013	2013	2013				
Т.контр.	Сомков	2013	2013	2013				
Н.контр.	Сатушева							
Утв.	Власов			26.11.13.				"Феникс-88"

ТП301.03.00.000



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ОП1	ТП301.01.00.001	Опорная плита ОП1	1	53	Заим.
Х1	ТП301.02.00.001	Хомут Х1	1	27	Заим.
АР6	Серия 3.407-115 вып 5	Ригель АР6	1	700	

1. Опора устанавливается в сверленный котлован  $\varnothing 900$
2. После установки опоры пазухи котлована заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.
3. После крепления ригеля к стойке пазухи заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.

Перв. примен.

Сараб. №

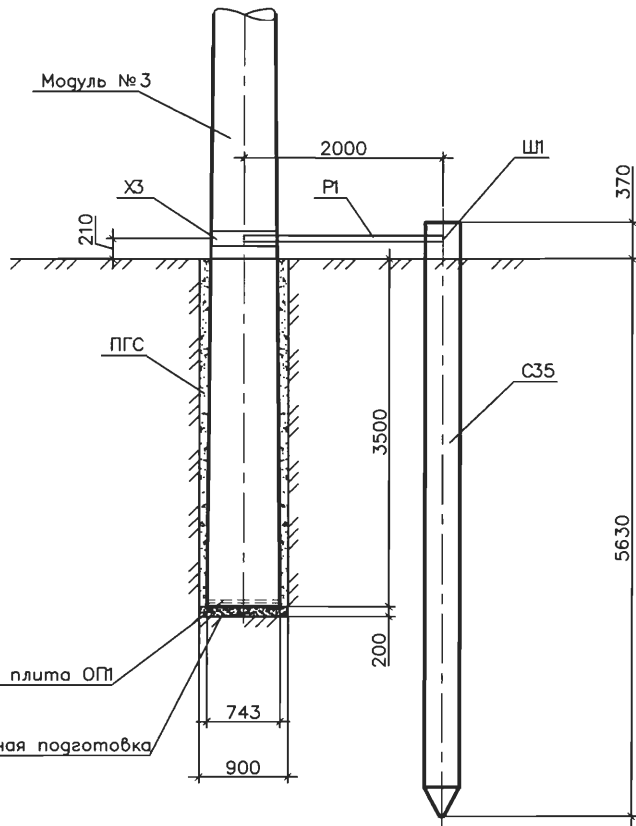
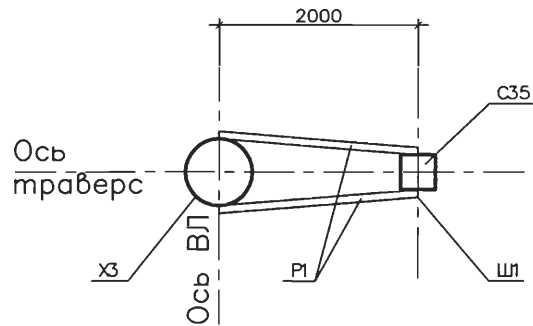
Исполн. Подп. и дата  
 Разр. и дата  
 Провер. и дата  
 Т. контр. и дата

ТП301.03.00.000					
Изм.	Лист	№ докум.	Поряд.	Дата	
Разраб.	Малышкин				
Проб.	Малышкин				
Т. контр.	Сомкоб				
И. контр.	Самушева				
Утв.	Власов				
Схема заземления опоры ПК110-1 Вариант 3				Стадия	Лист
				Р	1
				"Феникс-88"	
				Формат А2	

Копировал

Формат А2

ТПЗ01.04.00.000



11  
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ОП1	ТПЗ01.01.00.001	Опорная плита ОП1	1	53	Заим.
ХЗ	ТПЗ01.04.00.001	Хомут ХЗ	1	35	
Р1	ТПЗ01.04.00.002	Распорка Р1	2	21	
Ш1	ТПЗ01.04.00.003	Шпилька Ш1	1	3	
С35	Серия 3.407.9-146 вып 2	Свая С35.6-1	1	1780	

1. Перед установкой опоры необходимо установить свая С35 в проектное положение, после чего сверлится котлован для установки опоры.
2. Опора устанавливается в сверленный котлован  $\varnothing 900$ .
3. После установки опоры пазухи котлована заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.
4. Стойка опоры и свая С35 соединяются между собой металлическими распорками Р1.

Перв. примен.

Справ. №

Исполн. Попр. и дата  
Изм. № докум. Попр. и дата  
Изм. № докум. Попр. и дата

ТПЗ01.04.00.000					Схема заземления опоры ПК110-1 Вариант 4			Стация	Лист	Листов
Изм.	Лист	№ докум.	Посл.	Дата	Р	1		"Феникс-88"		
Разраб.	Малышкина	1/1	16.02							
Пров.	Малышкин	1/1	16.02							
Т.контр.	Сомков	1/1	16.02							
И.контр.	Самушова	1/1	16.02							
Утв.	Власов	1/1	16.02							

Копировал

Формат А2

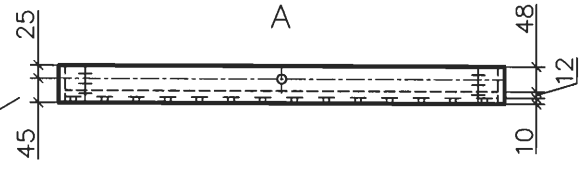
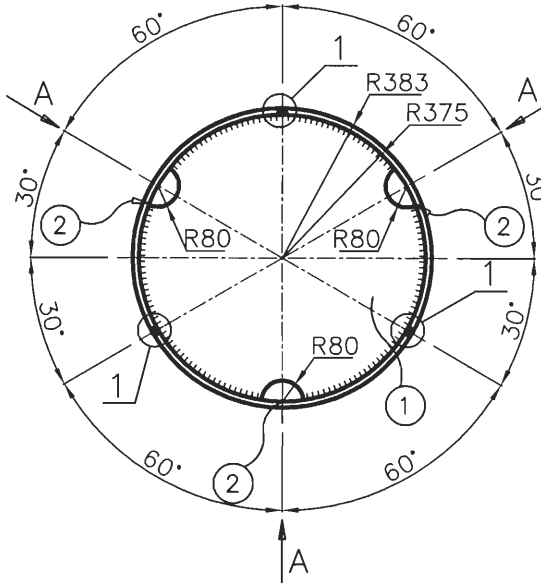




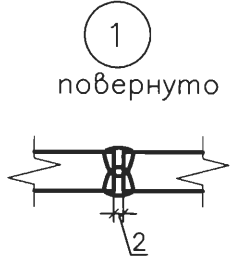
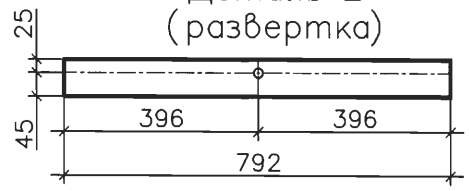
ТП301.01.00.000

Перв. примен.

Справ. №



Деталь 2 (развертка)



1. Материал: сталь С245 по ГОСТ 27772-88;
2. Все отверстия сверлить;
3. Отверстия  $\varnothing 18$  мм;
4. Все швы катетом 6 мм;
5. Сварку производить полуавтоматом в среде CO<sub>2</sub> ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой Св-08Г2С ГОСТ 2246-70\*;
6. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями СП 53-101-98;
7. Деталь 2 вальцевать.
8. После сварки деталей 2 внутренние швы зачистить заподлицо.

Погр. и дата

№ губл

№ инв.

№ инв.

Погр. и дата

№ подл

№ инв.

Детали на отправочную марку

Кол. монтагет.	Обоз. отпр. марки	№ дет.	Профиль	Длина, мм	Кол., шт		Масса, кг			Марка стали	Примечание
					м	н	1 шт.	всего	марки		
		1	-12x750	750	1		42	42		C245	
	ОП1	2	-8x70	792	3		3.5	11	53	C245	
		1%	на сварные швы					1			

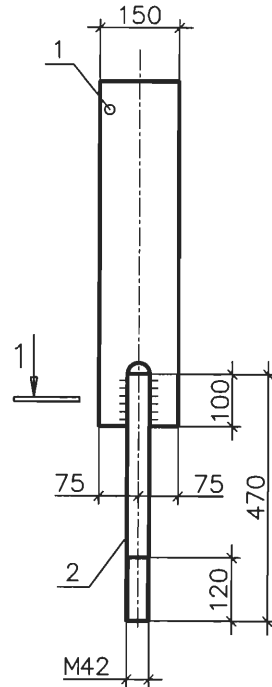
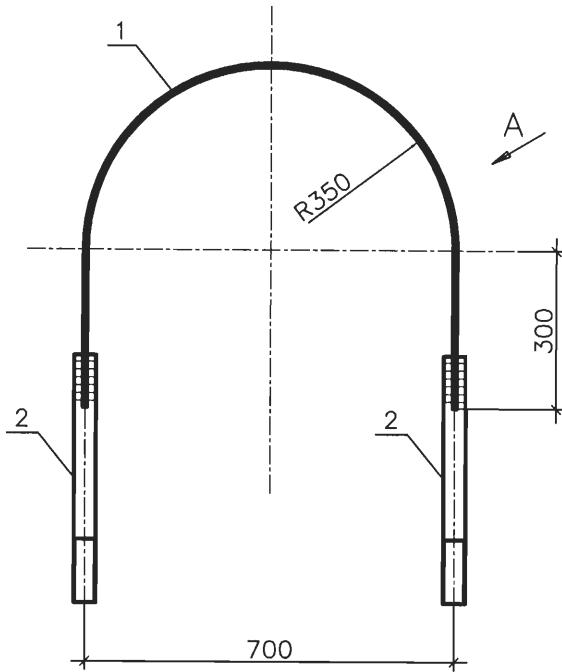
ТП301.01.00.001

Изм.	Лист	№ докум.	Пор. д.	Дата	Опорная плита ОП1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Мальшкіна		26.11.13		"ФЕНИКС-88"	Р	1
Пров.		Мальшкіна		26.11.13				
Т. контр.		Сомков		26.11.13				
Н. контр.		Сатушева						
Утв.		Власов		26.11.13				

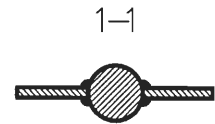
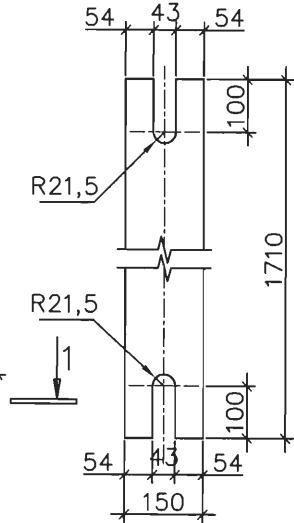
ТП301.01.00.000

Перв. примен.

Справ. №



Деталь 1  
(развертка)



1. Материал: сталь С245 по ГОСТ 27772-88;
2. Все швы катетом 6 мм;
3. Сварку производить полуавтоматом в среде CO2 ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой Св-08Г2С ГОСТ 2246-70\*;
4. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями СП 53-101-98;

Детали на отправочную марку

Кол. монта. дет.	Обоз. отпр. марку	№ дет.	Профиль	Длина, мм	Кол., шт		Масса, кг			Марка стали	Примечание
					м	н	1 шт.	всего	марку		
		1	-8x150	1710	1		16	16		C245	
	X1	2	♦ ∅ 42	470	2		5	10	27	C245	
		1%	на сварные швы					1			

ТП301.02.00.001

Погр. и дата

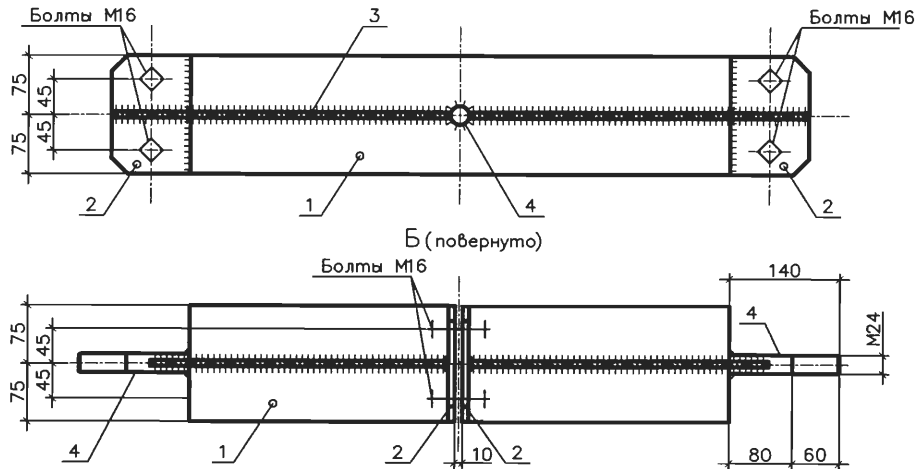
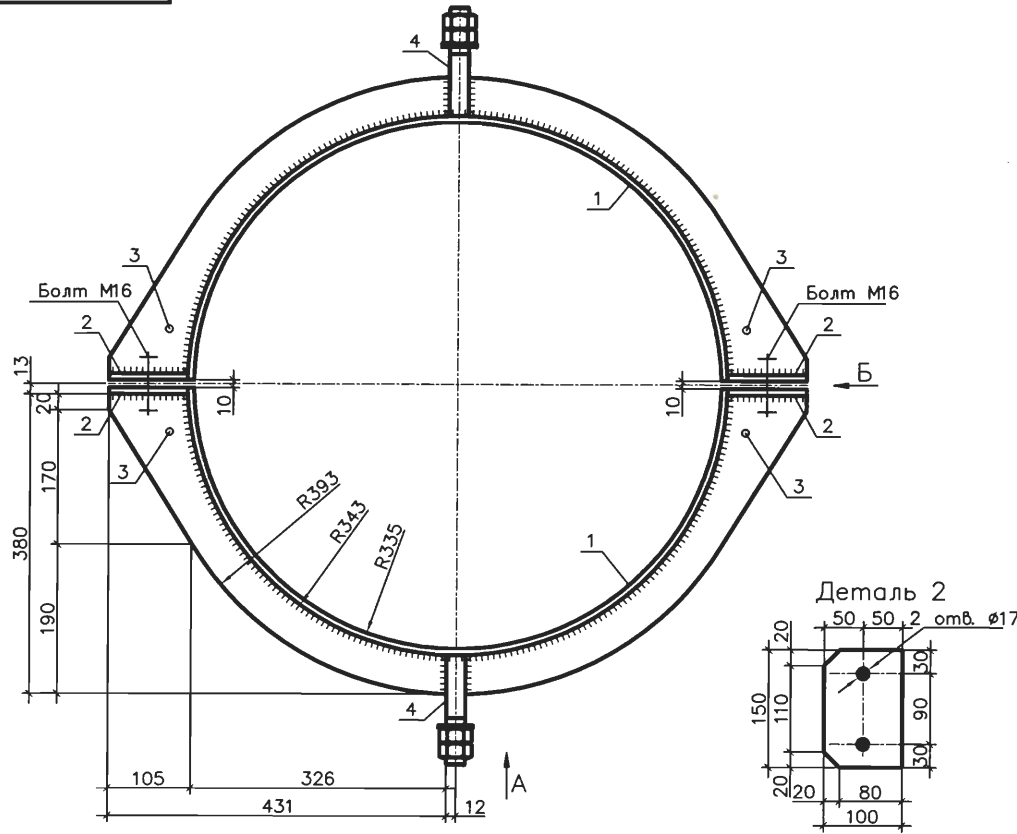
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Погр.	Дата
Разраб.	Мальшкина	26.11.15		26.11.15
Пров.	Мальшкин	26.11.15		26.11.15
Т. контр.	Сомков	26.11.15		26.11.15
Н. контр.	Сатушева			
Утв.	Власов	26.11.15		26.11.15

Хомут X1 крепления ригеля АР6

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

"ФЕНИКС-88"



Детали на отправочную марку

Кол. монтажных деталей	Обозначение детали	№ дет.	Профиль	Длина, мм	Кол., шт		Масса, кг		Марка стали	Примечание
					м	н	1 шт.	всего		
		1	-8x150	1055	2	10	20		C245	
		2	-8x150	100	4	1	4		C245	
		3	-8x380	431	4	2	8	34	C245	
		4	♦ Ø24	140	2	0.5	1		C245	
		1%	на сварные швы				1			

Спецификация постоянных метизов

Условное обозначение, ГОСТ, ТУ	Материал и технические требования	Кол., шт.	Масса, кг
Болт М16x55,56 ГОСТ 7798-70	ГОСТ 1759.0-87	4	0.48
Гайка М16 ГОСТ 5915-70	ГОСТ 1759.0-87	8	0.3
Шайба М16 ГОСТ 11371-78*	ГОСТ 18123-82	8	0.08
Гайка М24 ГОСТ 5915-70	ГОСТ 1759.0-87	4	0.48
Шайба М24 ГОСТ 11371-78*	ГОСТ 18123-82	2	0.06
Итого:			1.4

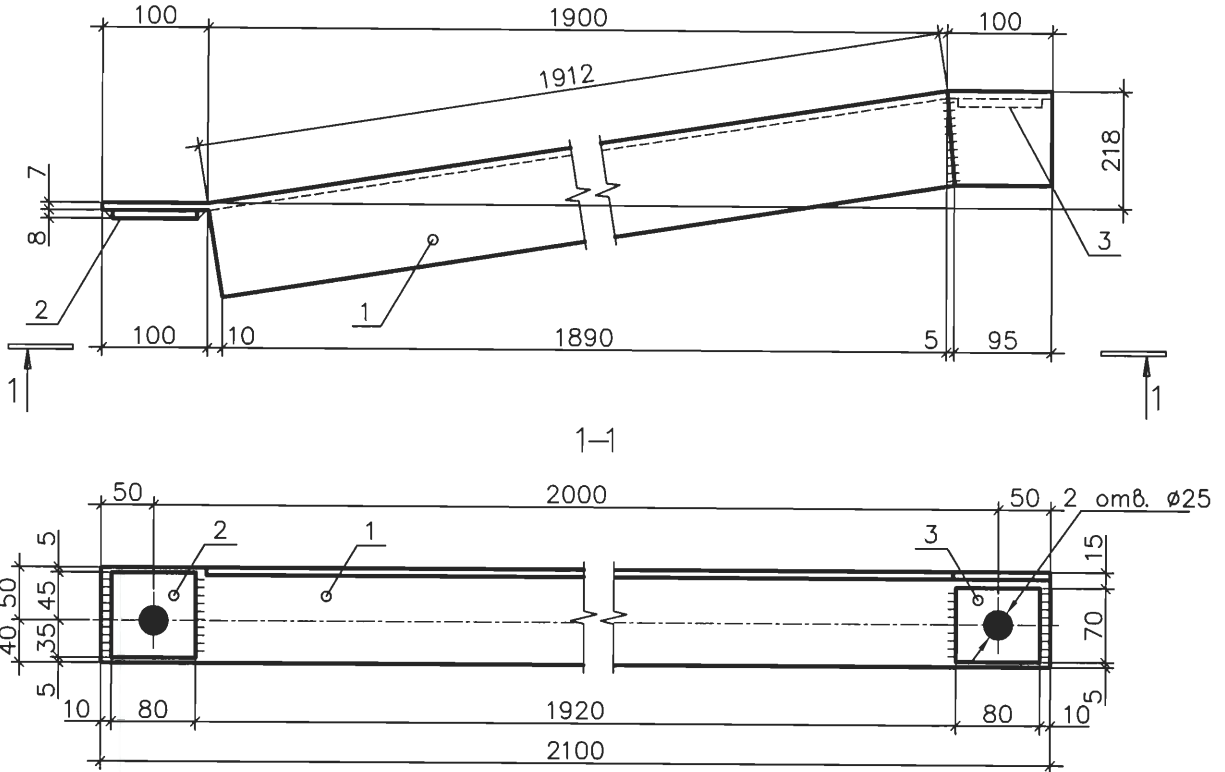
1. Материал: сталь С245 по ГОСТ 27772-88;
2. Все швы катетом 6 мм;
3. Сварку производить полуавтоматом в среде CO2 ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой Св-08Г2С ГОСТ 2246-70\*;
4. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями СП 53-101-98;

ТП301.04.00.001

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Состав	Лист	Листов
Разраб.	Мальшикин						
Проб.	Мальшикин						
Т. контр.	Сомков						
Н. контр.	Сатушева						
Утв.	Власов						

"Феникс-88"

ТП301.01.00.000



1. Материал: сталь С245 по ГОСТ 27772-88;
2. Все швы катетом 7 мм;
3. Сварку производить полуавтоматом в среде CO2 ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой Св-08Г2С ГОСТ 2246-70\*;
4. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями СП 53-101-98;

Детали на отправочную марку

Кол. монта.дет.	Обоз.отпр.марку	№ дет.	Профиль	Длина, мм	Кол.,шт		Масса, кг			Марка стали	Примечание
					м	н	1 шт.	всего	марки		
	P1	1	L 90x7	2112	1		20.35	20	21	C245	
		2	- 8x80	80	1		0.4	0.4		C245	
		3	- 8x80	70	1		0.35	0.4		C245	
		1%	на сварные швы					0.2			

ТП301.04.00.002

Изм.	Лист	№ докум.	Прогр.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Мальшкіна		<i>М</i>	26.11.13	P	1	
Пров.	Мальшкін		<i>М</i>	26.11.13			
Т.контр.	Сомков		<i>С</i>	26.11.13			
Н.контр.	Сатушева						
Утв.	Власов		<i>В</i>	28.11.13	"ФЕНИКС-88"		

Распорка P1

Перв. примен.

Справ. №

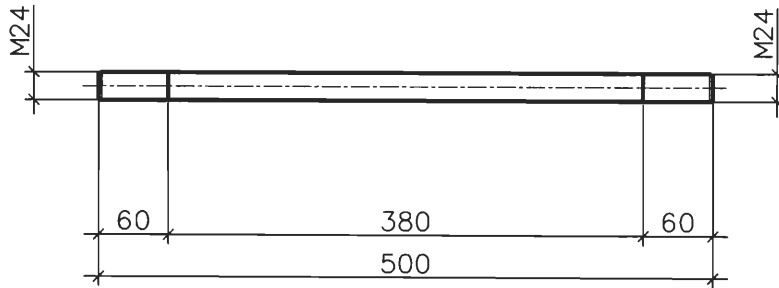
Погр. и дата

Взам. инв. № Инв. № субл.

Погр. и дата

Инв. № подл.

ТП301.01.00.000



Материал: сталь С245 по ГОСТ 27772-88;

## Детали на отправочную марку

Кол. монтагет.	Обоз. отпр. марки	№ дет.	Профиль	Длина, мм	Кол., шт		Масса, кг			Марка стали	Примечание
					м	н	1 шт.	всего	марки		
		Ш1	⚙️ Ø24	500	1		1.9	2	2	С245	
Спецификация постоянных метизов											
Условное обозначение, ГОСТ, ТУ			Материал и технические требования				Кол., шт.	Масса, кг			
Гайка М24 ГОСТ 5915-70			ГОСТ 1759.0-87				4	0,49			
Шайба М24 ГОСТ 11371-78*			ГОСТ 18123-82				2	0,06			
Итого:							0.55				
ТП301.04.00.003											
Изм.	Лист	№ докум.	Проф.	Дата	Шпилька Ш1			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Мальшкіна	<i>Мальшкіна</i>	<i>М</i>	26.11.13				Р	1		
Пров.	Мальшкін	<i>М</i>	<i>М</i>	26.11.13							
Т. контр.	Сомков	<i>Сомков</i>	<i>С</i>	26.11.13							
Н. контр.	Сатушева	<i>Сатушева</i>	<i>С</i>								
Утв.	Власов	<i>Власов</i>	<i>В</i>	26.11.13	"ФЕНИКС-88"						

ТП302.01.00.000

Перв. примен.

Справ. №

Погн. и дата

№ губл.

№ инв.

Взам. инв.

Погн. и дата

Инв. № подл.

Модуль № 2

ПГС

Опорная плита ОП2

Песчанная подготовка

4000

200

917

1100

1. Опора устанавливается в сверленный котлован  $\varnothing 1100$
2. После установки опоры пазухи котлована заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.

ТП302.01.00.000

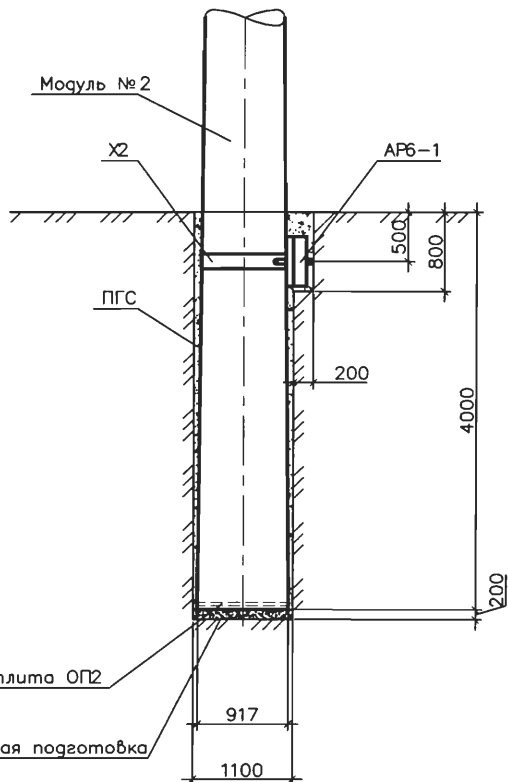
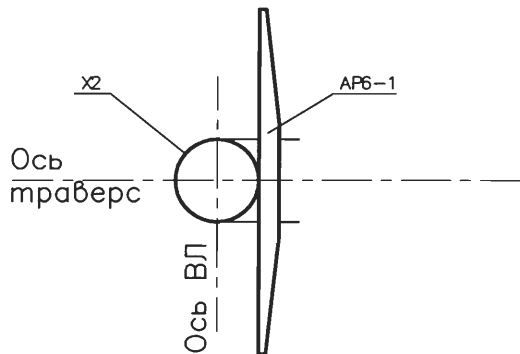
Изм.	Лист	№ докум.	Погн.	Дата
		Мальшкина	<i>for pass</i>	26.11.13
		Мальшкин	<i>ММ</i>	26.11.13
		Сомков	<i>СМ</i>	26.11.13
		Сатушева		
		Власов	<i>ВЛ</i>	26.11.13

Схема заземления  
опоры ПК110-2  
Вариант 1

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

"ФЕНИКС-88"

ТП302.02.00.000



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ОП2	ТП302.01.00.001	Опорная плита ОП2	1	79	Заим.
X2	ТП302.02.00.001	Хомут X2	1	31	
AP6-1	Серия 3.407-115 Вып 5	Ригель AP6-1	1	700	

1. Опора устанавливается в сверленный котлован  $\phi$  1100
2. После установки опоры пазухи котлована заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.
3. После крепления ригеля к стойке пазухи заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.

Перв. поимен.

Спроб. №

Допл. и дата

Взнос инв. № инв.

№ докум.

Лист

Изм.

№ докум.

ТП302.02.00.000

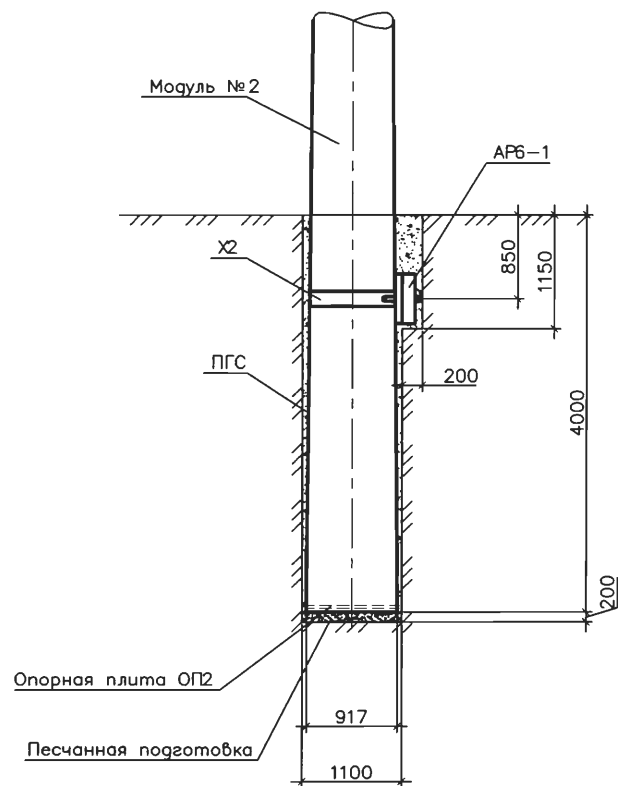
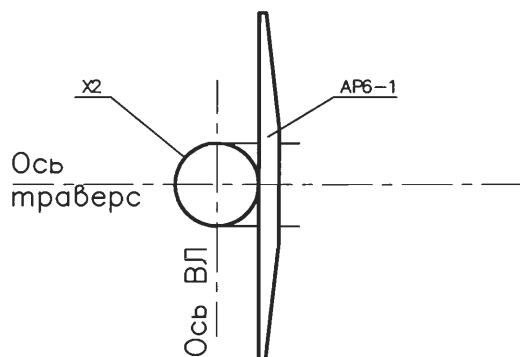
Изм.	Лист	№ докум.	Проект	Дата
Разработ	Мальшикина	2015	2015	2015
Проб.	Мальшикин	2015	2015	2015
Т. контр.	Сомков	2015	2015	2015
Н. контр.	Сотушева	2015	2015	2015
Утв.	Власов	2015	2015	2015

Схема заземления опоры ПК110-2  
Вариант 2

Страниц	Лист	Листов
Р	1	

"Феникс-88"

ТП302.03.00.000



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ОП2	ТП302.01.00.001	Опорная плита ОП2	1	79	Заим.
x2	ТП302.02.00.001	Хомут x2	1	31	Заим.
АР6-1	Серия 3.407-115 Вып 5	Ригель АР6-1	1	700	

1. Опора устанавливается в сверленный котлован  $\phi$  1100
2. После установки опоры пазухи котлована заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.
3. После крепления ригеля к стойке пазухи заполнить песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.

Перв. измен.

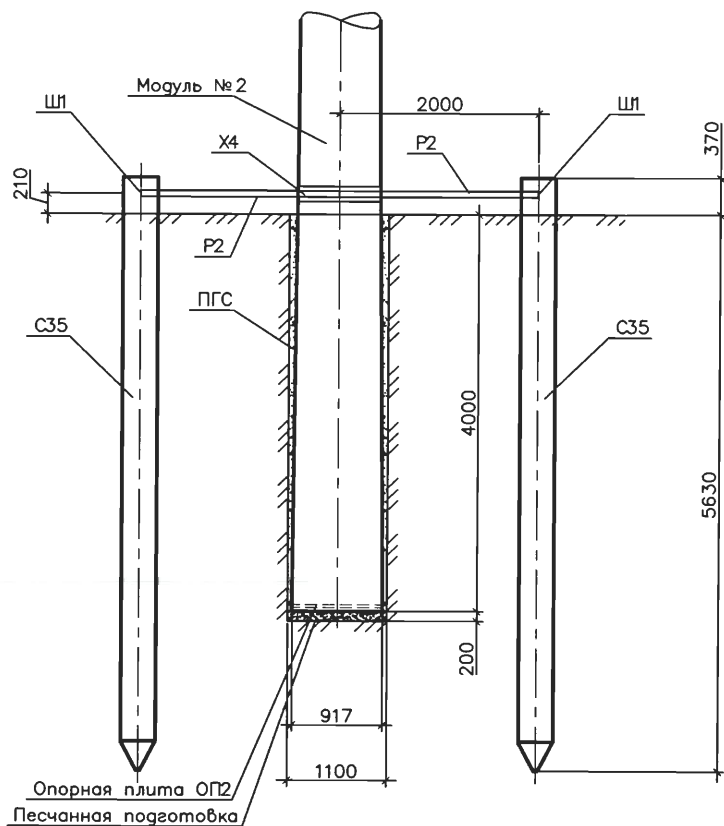
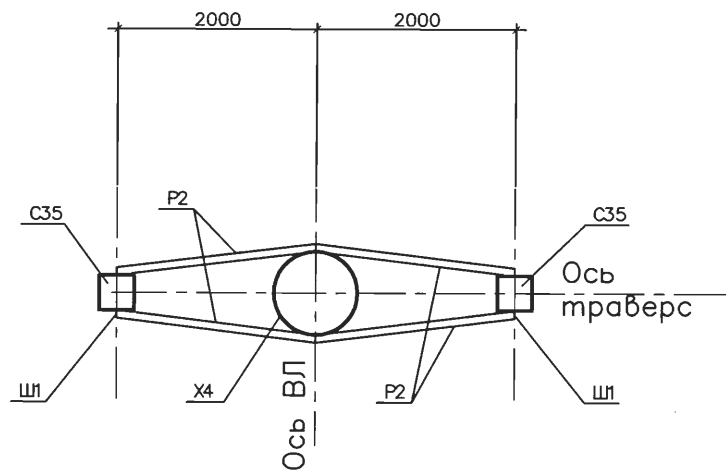
Справ. №

Исполнит. Поп. и дата Взам. инв. № Инв. № уполн. Поп. и дата

ТП302.03.00.000				
Иж. лист	№ докум.	Паян.	Дата	Схема заземления опоры ПК110-2 Вариант 3
Разроб.	Малышкин	2011/10	2011/10	
Проб.	Малышкин	2011/10	2011/10	
Т. контр.	Самкоб	2011/10	2011/10	
И. контр.	Самушова	2011/10	2011/10	"Феникс-88"
Утв.	Власов	2011/10	2011/10	







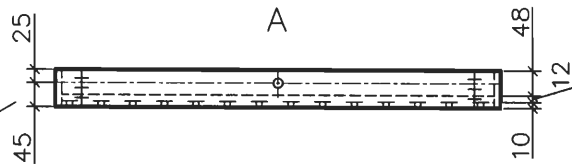
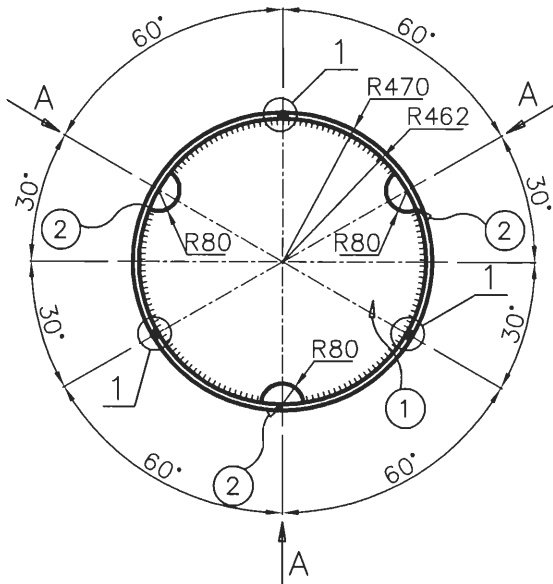
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
ОП2	ТП302.01.00.001	Опорная плита ОП2	1	79	Заим.
X4	ТП302.04.00.001	Хомут X4	1	41	Заим.
P2	ТП302.04.00.002	Распорка P2	4	22	Заим.
Ш1	ТП301.04.00.003	Шпилька Ш1	2	3	Заим.
C35	Серия 3.407.9-146 вып 2	Свая С35.6-1	2	1780	

1. Перед установкой опоры необходимо установить сваи С35 в проектное положение, после чего сверлится котлован для установки опоры.
2. Опора устанавливается в сверленный котлован  $\phi$  1100.
3. После установки опоры пазухи котлована заполняются песчано-гравийной смесью с тщательным послойным трамбованием.
4. Стойка опоры и сваи С35 соединяются между собой металлическими распорками P2.

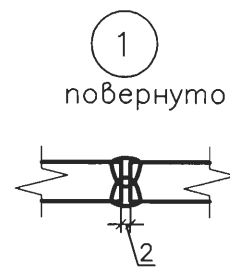
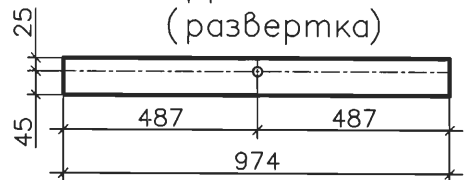
Исп. и дата  
 Провер. и дата  
 Проект. и дата  
 Справа №  
 Перв. примен.

Изм.			Лист			№ докум.			Прогр.			Дата			ТП302.05.00.000		
Схема заземления опоры ПК110-2 Вариант 5															Страница	Лист	Листов
Разработчик: Малышкин Проверен: Малышкин Т.контр: Сомкоб															P	1	
И.контр: Сатушева Утв.: Власов															"Феникс-88"		
Копировал															Формат А2		

ТП301.01.00.000



Деталь 2  
(развертка)



1. Материал: сталь С245 по ГОСТ 27772-88;
2. Все отверстия сверлить;
3. Отверстия  $\phi 18$  мм;
4. Все швы катетом 6 мм;
5. Сварку производить полуавтоматом в среде CO<sub>2</sub> ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой СВ-08Г2С ГОСТ 2246-70\*;
6. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями СП 53-101-98;
7. Деталь 2 вальцевать.
8. После сварки деталей 2 внутренние швы зачистить заподлицо.

### Детали на отправочную марку

Кол. монтагет.	Обоз. отпр. марки	№ дет.	Профиль	Длина, мм	Кол., шт		Масса, кг			Марка стали	Примечание
					м	н	1 шт.	всего	марки		
		1	-12x924	924	1		64	64		С245	
	ОП2	2	-8x70	974	3		4.5	14	79	С245	
		1%	на сварные швы					1			

ТП302.01.00.001

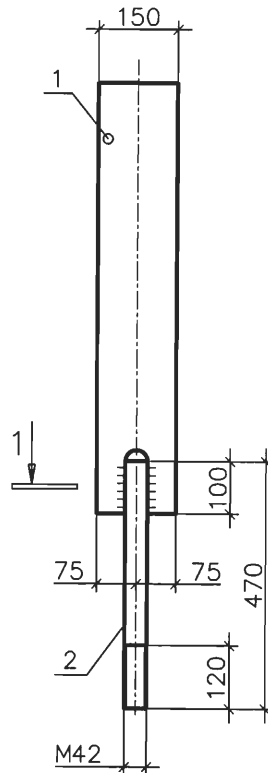
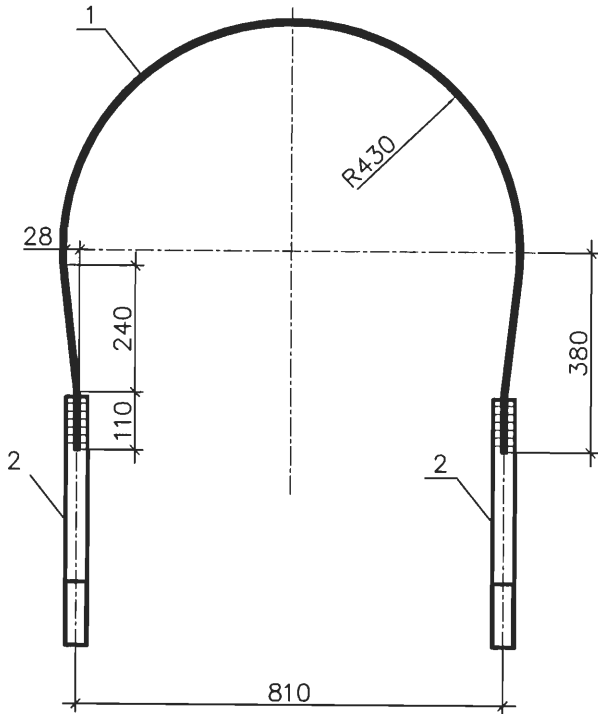
Изм.	Лист	№ докум.	Прогр.	Дата	Опорная плита ОП2	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Малышкина		26.11.13		Опорная плита ОП2	Р	1
Пров.		Малышкин		26.11.13				
Т.контр.		Сомков		26.11.13				
Н.контр.		Сатушева						
Утв.		Власов		26.11.13				

"ФЕНИКС-88"

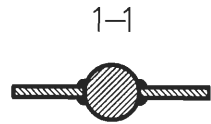
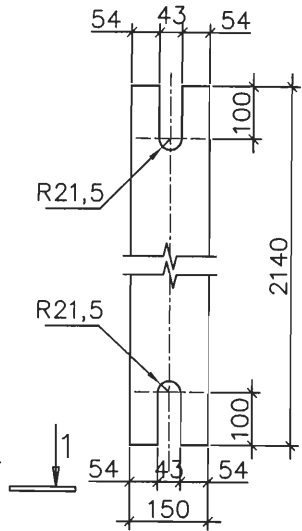
ТП301.01.00.000

Перв. примен.

Справ. №



Деталь 1 (развертка)



1. Материал: сталь С245 по ГОСТ 27772-88;
2. Все швы катетом 6 мм;
3. Сварку производить полуавтоматом в среде CO2 ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой СВ-08Г2С ГОСТ 2246-70\*;
4. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями СП 53-101-98;

Погн. и гата

№ губл

№ инв.

№ инв.

№ инв.

№ инв.

№ инв.

№ инв.

№ инв.

№ инв.

№ инв.

№ инв.

Детали на отправочную марку

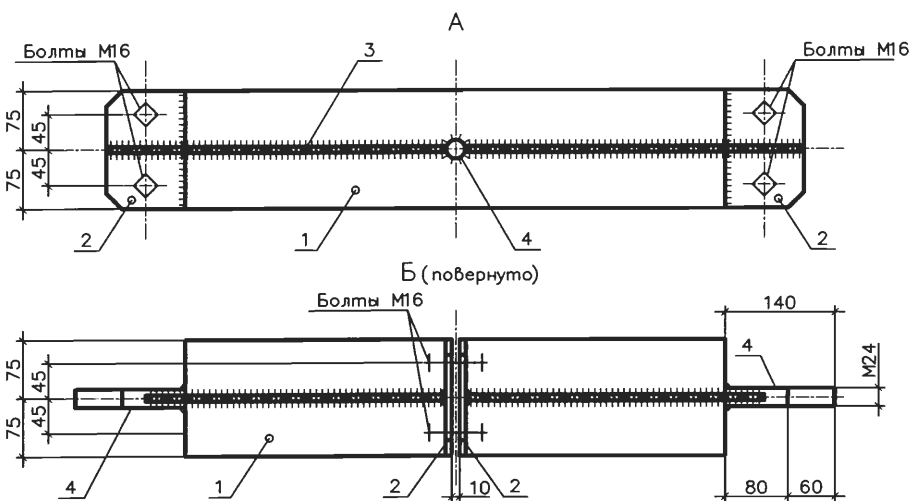
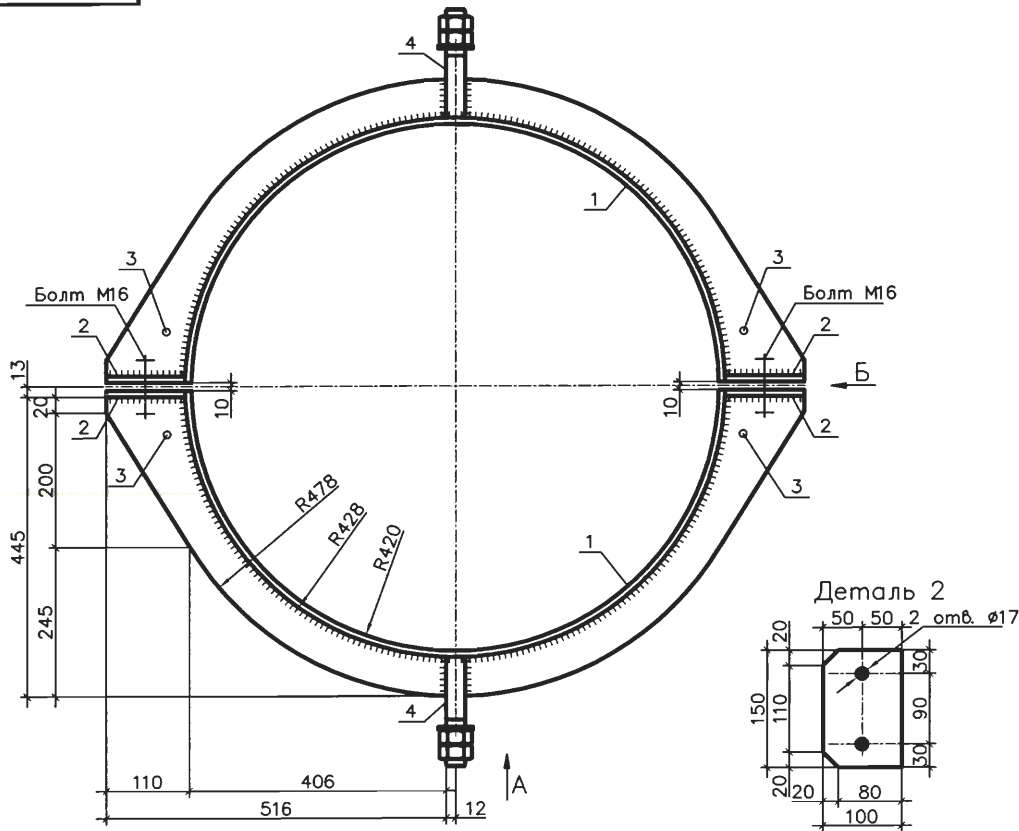
Кол. монт. дет.	Обоз. отпр. марки	№ дет.	Профиль	Длина, мм	Кол., шт		Масса, кг			Марка стали	Примечание
					м	н	1 шт.	всего	марки		
		1	-8x150	2140	1		20	20		C245	
	X2	2	♦ φ 42	470	2		5	10	31	C245	
		1%	на сварные швы					1			

ТП302.02.00.001

Изм.	Лист	№ докум.	Попр.	Дата	Хомут X2 крепления ригеля АР6-1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Мальшкіна		26.11.13		Хомут X2 крепления ригеля АР6-1	Р	1
Пров.		Мальшкіна		26.11.13				
Т. контр.		Сомков		26.11.13				
Н. контр.		Сатушева						
Утв.		Власов		26.11.13				

"ФЕНИКС-88"

ТП300.02.00.000



Детали на отправочную марку

Кол. монтажных деталей	Обозначение детали	№ дет.	Профиль	Длина, мм	Кол., шт		Масса, кг		Марка стали	Примечание
					м	н	1 шт.	всего		
X4	1	-8x150	1322	2		12	24	40	C245	
	2	-8x150	100	4		1	4		C245	
	3	-8x445	516	4		2.5	10		C245	
	4	⌀24	140	2		0.5	1		C245	
	1%	на сварные швы					1			

Спецификация постоянных метизов

Условное обозначение, ГОСТ, ТУ	Материал и технические требования	Кол., шт.	Масса, кг
Болт М16x55,56 ГОСТ 7798-70	ГОСТ 1759.0-87	4	0.48
Гайка М16 ГОСТ 5915-70	ГОСТ 1759.0-87	8	0.3
Шайба М16 ГОСТ 11371-78*	ГОСТ 18123-82	8	0.08
Гайка М24 ГОСТ 5915-70	ГОСТ 1759.0-87	4	0.48
Шайба М24 ГОСТ 11371-78*	ГОСТ 18123-82	2	0.06
Итого:			1.4

1. Материал: сталь С245 по ГОСТ 27772-88;
2. Все швы катетом 6 мм;
3. Сварку производить полуавтоматом в среде СО2 ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой Св-08Г2С ГОСТ 2246-70\*;
4. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями СП 53-101-98;

ТП302.04.00.001

Изм.	Лист	№ докум.	Проф.	Дата
Разраб.	Мальшикин			
Проб.	Мальшикин			
Т. контр.	Сомков			
Н. контр.	Сотушева			
Утв.	Власов			

Хомут X4

Стация	Лист	Листов
Р	1	
"Феникс-88"		

Копировал

Формат А2

Справ. № Перв. примен.

Неиск. Пооп. и дата ввоза №/инв. №/инв. №/инв. №/инв.

