



АО "Омский электромеханический завод"

Согласовано

Начальник проектно-инжинирингового
центра АО "Омский ЭМЗ"

 Касьян Н.С.

Технический директор АО "Омский ЭМЗ"

 Мамонтов М.О.

Утверждаю

Заместитель генерального
директора по производству

АО "Омский ЭМЗ"

 Иванов И.И.



Типовые строительные конструкции

Стальные двухцепные опоры из электросварных прямошовных труб
для воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 кВ
с изолированными проводниками

ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004

Омск - 2021 г.

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Стр.	Примечание
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-ПЗ	Пояснительная записка	3-9	
<i>Промежуточные опоры</i>			
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-01	Опора промежуточная двухцепная 2ПСТ10-2У	10	
<i>Анкерные и анкерные угловые опоры</i>			
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-02	Опора анкерная двухцепная 2АСТ10-2У	11-12	
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-03	Опора анкерная угловая двухцепная 2АУСТ10-2У	13-14	
<i>Промежуточные повышенные опоры</i>			
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-04	Опора промежуточная двухцепная 2ПСТ10П-2У	15	
<i>Анкерные и анкерные угловые повышенные опоры</i>			
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-05	Опора анкерная двухцепная 2АСТ10П-2У	16-17	
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-06	Опора анкерная угловая двухцепная 2АУСТ10П-2У	18-19	
<i>Линейная изоляция ВЛЗ</i>			
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-07	Подвеска поддерживающая изолирующая (пример)	20	
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-08	Подвеска натяжная изолирующая (пример)	21	
<i>Заземление опоры</i>			
ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-09	Узел присоединения заземляющего устройства к стойке опоры	22	

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

				ЭЗМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-С			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стальные двухцепные опоры из электросварных прямошовных труб для воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 кВ с изолированными проводом	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Постнов Д.А.	<i>[Подпись]</i>					
Пров.	Демидов А.С.	<i>[Подпись]</i>					
				Содержание	Лист 1	Листов 1	
Утв.	Касьян Н.С.	<i>[Подпись]</i>		АО "Омский ЭМЗ"			

1. Общая часть

1.1 В данном проекте представлены монтажные чертежи и указания по применению металлических опор двухцепных ВЛЗ 6-10 кВ, выполненных на базе электросварных прямошовных труб.

1.2 Опоры предназначены для применения в населенной и ненаселенной местности. В пятом разделе данного типового проекта указаны расчетные значения габаритных, весовых и ветровых пролетов, а также нагрузки на фундаменты, которые были определены для ненаселенной местности. На опорах для подвески самонесущих изолированных проводов СИП-3 с номинальным сечением 70-120 мм² используются подвесные стеклянные изоляторы типа ПС70Е, а также штыревые полимерные (ШП-10) изоляторы.

1.3 По желанию заказчика стальные опоры изготавливаются в огрунтованном виде с последующей окраской конструкции перед их монтажом, либо с нанесением антикоррозионного покрытия методом холодного или горячего цинкования. При монтаже дополнительных кронштейнов для подвески волоконно-оптического кабеля требуется предусмотреть восстановление антикоррозионного покрытия согласно проекту ВЛЗ.

1.4 Опоры имеют следующую маркировку:

- в первой позиции цифровое обозначение типа опоры: 2 – 2-х цепная.
- во второй позиции буквенное обозначение типа опоры: *П* – промежуточная, *А* – анкерная, *АУ* – анкерная угловая;
- в третьей позиции буквенное обозначение *СТ* означает, что опора выполнена из стальных электросварных прямошовных труб;
- в четвертой позиции цифровой индекс *10*, обозначает класс номинального напряжения ВЛЗ;
- в пятой позиции после дефиса цифровой индекс, обозначает модификацию опоры;
- в шестой позиции буквенное обозначение *У* означает, что представленные опоры унифицированы;

1.5 Анкерно-угловая и концевая опоры подкосного типа. Расстояние от центра стойки до сваи подкоса принято 4,4 м, что соответствует углу наклона подкоса к горизонту - 60 градусов. Соединение стоек с фундаментом и траверс со стойкой - сварное. Подкос опоры крепится к стойке через кронштейн из листовой стали болтами Ø36 мм, а к оголовку фундамента на сварке (подгонка подкоса производится по месту при монтаже).

1.6 С высоты 1,91-1,96 м от поверхности земли на опорах устроены ступени с шагом 300 мм.

1.7 Фундаментами опор служат сваи из труб диаметром 325 мм, толщина стенки определяется по проекту ВЛЗ, на основании инженерно-геологических изысканий.

1.8 Характеристики и область применения представленных опор приведены в таблице 1.1, в которой, применены следующие обозначения:

- тип изоляции: *Ш* – штыревая, *П* – подвесная, *Н* – натяжная;
- тип крепления опоры к фундаменту: *С* – сварное.

Таблица 1.1

Тип опоры	Обозначение опоры	Тип изоляции	Крепление к фундаменту	Область применения
Промежуточная	2ПСТ10-2У	II	C	Промежуточная двухцепная одностоечная опора с подвесной изоляцией и вертикальным расположением проводов
Анкерные (Концевые)	2АСТ10-2У	III/Н	C	Опора анкерная (концевая) двухцепная подкосная с вертикальным расположением проводов
Анкерная угловая	2АУСТ10-2У	III/Н	C	Анкерная двухцепная угловая подкосная опора с вертикальным расположением проводов

2. Основные положения проектирования опор

2.1 Согласно седьмому изданию ПУЭ (далее ПУЭ-7) ветровые и гололедные расчетные нагрузки (P_p) на провода и опору определяются районами нормативного давления ветра и нормативной толщины стенки гололеда с учетом следующих коэффициентов условий эксплуатации:

$$P_p = P_n \cdot \gamma_n \cdot \gamma_p \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d,$$

где P_n – нормативное значение ветровой (гололедной) нагрузки, определяемой в соответствии с климатическим районом прохождения трассы ВЛЗ;

γ_n – коэффициент надежности по ответственности, принимаемый **(1,0 или 1,1)** для ветровой и **(1,0 или 1,3)** для гололедной нагрузки;

γ_p – региональный коэффициент по ветровой **(1,0...1,3)** и гололедной **(1,0...1,5)** нагрузке;

γ_f – коэффициент надежности по ветровой **(1,1)** и гололедной **(1,3 или 1,6)** нагрузке;

γ_d – коэффициент условий работы по гололедной нагрузке, равный:

1,0 – при расчете по первой группе предельных состояний;

0,5 – при расчете по второй группе предельных состояний.

2.2 Значения региональных коэффициентов определяются на основании опыта эксплуатации и указываются Заказчиком в Техническом задании на проектирование ВЛЗ.

2.3 При проектировании ВЛЗ следует обоснованно подходить к выбору значений региональных коэффициентов ветровой и гололедной нагрузкам, поскольку принятие этих коэффициентов равным максимальным рекомендуемым значениям может привести к необоснованному удорожанию строительства ВЛЗ напряжением 6-10 кВ.

2.4 Опоры рассчитаны на сочетания расчётных условий нормального, аварийного и монтажного режимов работы.

2.5 АО «Омский ЭМЗ» выполняет расчеты по определению габаритных, весовых и ветровых пролетов применительно к конкретным климатическим условиям проектируемой трассы ВЛЗ. Для этого проектной институту необходимо направить запрос в адрес АО «Омский ЭМЗ», содержащий следующую информацию:

- тип применяемой промежуточной опоры;
- тип линейной изоляции и арматуры;
- марка применяемого защищенного провода;
- районы нормативного давления ветра и толщины стенки гололеда;
- региональный коэффициент для ветровой нагрузки;
- региональный коэффициент для гололедной нагрузки;
- максимальная, минимальная и среднеэксплуатационная температуры;
- коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки;
- коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки.

3. Указания по применению опор

3.1 Опоры основного типа для ВЛЗ напряжением 6-10 кВ предназначены для применения в ненаселенной местности в I-V районах по нормативному давлению ветра и в I-VI районах по нормативной толщине стенки гололеда (согласно ПУЭ-7).

Допускается применение опор в климатических районах, отличных от выше указанных. При этом необходимо провести дополнительные (уточняющие) расчеты для определения расчетных габаритных, ветровых и весовых пролетов и нагрузок на фундаменты опоры с учетом несущей способности стойки опоры.

3.2 Опоры разработаны для применения в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки до минус 65⁰С и изготавливаются из низколегированных сталей группы С345 по ГОСТ 27772-2015 (09Г2С по ГОСТ 19281-2014). В таблице 3.1 указаны категории применяемой стали в зависимости от расчетной температуры наиболее холодной пятидневки.

Таблица 3.1

Группа стали	ГОСТ	Марка стали	ГОСТ	Категория стали при расчетной температуре района строительства, С ⁰		
				t ≥ -45	-45 > t ≥ -55	-55 > t ≥ -65
С345	ГОСТ 27772-2015	09Г2С	ГОСТ 19281-2014	1/6	3/12	4/15
Примечание - для стали С345 и 09Г2С даны категории требований по ударной вязкости соответственно в числителе по ГОСТ 27772-2015, в знаменателе - по ГОСТ 19281-2014						

3.3 Антикоррозионное покрытие позволяет эксплуатировать опоры в неагрессивных и слабоагрессивных воздушных средах.

3.4 Анкерные опоры устанавливаются на прямых участках трассы ВЛЗ для ограничения анкерного пролета, а также на пересечениях с различными сооружениями, и в местах, где изменяются марки и площади сечения проводов, с допустимым поворотом оси ВЛЗ на угол не более 3⁰.

3.5 Анкерные (концевые) опоры устанавливаются в начале или в конце ВЛЗ при подходах ее к подстанциям, с допустимым поворотом оси ВЛЗ не более 3⁰.

3.6 Пролет между анкерной (анкерной угловой) и промежуточной опорой устанавливается согласно схеме расположения опор на ВЛЗ, представленной на каждом монтажном чертеже.

3.7 Глубина заложения и тип фундаментов определяется проектом ВЛЗ в зависимости от физико-механических характеристик грунта. Крепление промежуточных опор к фундаменту осуществляется сварным соединением. Анкерные и анкерные угловые повышенные опоры устанавливаются на свайный фундамент из стальной трубы диаметром от 325 мм через сварное соединение.

3.8 Не рекомендуется применение одностоечных повышенных анкерных опор в пластичных и пылеватых грунтах, в которых под действием постоянной опрокидывающей силы на фундамент возможно отклонение фундаментов от вертикали в процессе эксплуатации ВЛЗ.

3.9 Для защиты ВЛЗ от хищения проводов на стальных опорах возможна установка антивандальных устройств.

4. Провода, изоляторы, арматура

4.1 Разработанные опоры рассчитаны на подвеску самонесущих изолированных проводов СИП-3 (или его аналогов) с номинальным сечением 120 мм². Могут также применяться провода других сечений с пересчетом нагрузок и пролетов.

4.2 Максимальные напряжения и тяжения в проводах при нормативной нагрузке представлены в таблице 4.1

4.3 На промежуточных опорах данной серии для подвески проводов используются стеклянные подвесные изоляторы типа ПС70Е. На анкерных опорах для натяжки проводов должны использоваться стеклянные изоляторы ПС 70Е. Состав и тип линейной арматуры определяется проектом ВЛЗ.

Примеры выполнения поддерживающей и натяжной изоляции для ВЛЗ 6-10 кВ приведены в (ОГ-ТП.010.13.Д-08-10 листы с 20-23) настоящего проекта.

Таблица 4.1

Тип ВЛЗ	Марка и сечение провода	Максимальное напряжение в проводе при наибольшей нагрузке или при низшей температуре, Н/мм ²	Максимальное тяжение в проводе T _{max} , кН

Изм. № подл. Подпись и дата Взаим. инв. №

5. Основные положения по расчету опор

5.1 Расчет опор и разработка конструкторской документации выполнялись в соответствии с требованиями ПУЭ-7 и СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*».

5.2 Стальные опоры рассчитаны по методу предельных состояний, основные положения которого направлены на обеспечение безотказной работы конструкции с учетом изменения нагрузок и условий их работы.

5.3 Максимальные нормативные значения ветрового давления и толщины стенки гололеда приняты в соответствии с ПУЭ-7, исходя, из их повторяемости 1 раз в 25 лет и приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Район	Нормативное давление ветра		Толщина стенки гололеда, мм
	Па	м/с	
I	400	25	10
II	500	29	15
III	650	32	20
IV	800	36	25
V	1000	40	30
VI	1250	45	35
VII	1500	49	40
Особый	Выше 1500	Выше 49	Выше 40

5.4 Нормативное ветровое давление при гололеде W_z принято равным 0,25 от максимального давления, но не менее 200 Па.

5.5 Расчетные значения габаритных, ветровых и весовых пролетов, а также изгибающих моментов, действующих на фундамент опор, определены с учетом несущей способности стойки опоры и требований ПУЭ-7.

5.6 В таблицах 5.2-5.4 приведены расчетные значения габаритных, ветровых, весовых пролетов, а также нагрузки на фундамент опор для различных сечений проводов и сочетаний климатических условий.

5.7 При выполнении расчетов приняты следующие исходные данные:

- ветровой район равен габаритному, весовой – 1,25 от габаритного;

- коэффициенты надежности по ответственности для ветровой нагрузки (1,0) и гололедной нагрузки (1,0);

- региональные коэффициенты по ветровой (1,15) и гололедной (1,25) нагрузкам;

- максимальная температура $t_{max} = +30,1^{\circ}\text{C}$, минимальная $t_{min} = -52^{\circ}\text{C}$, среднеэксплуатационная $t_{cp} = 0^{\circ}\text{C}$.

Для применения опор в районах с другими региональными коэффициентами по ветровой и гололедной нагрузке, а также в районах выше V района по нормативному давлению ветра и выше VI района по нормативной толщине стенки гололеда, требуется проведение уточняющих расчетов.

5.8 В таблицах 5.2-5.7 применяются следующие обозначения:

N_w – район по нормативному ветровому давлению;

N_z – район по нормативной толщине стенке гололеда;

L_{gab} , $L_{вет}$, $L_{вес}$ – габаритный, ветровой и весовой пролеты (м);

M – максимальный изгибающий момент, действующий на фундамент опоры на уровне поверхности грунта (кН·м);

N – максимальная нормальная (вдавливающая) сила, действующая на фундамент (кН).

Q – максимальная перерезывающая сила, действующая на фундамент (кН).

5.9 Для одноцепных ВЛЗ напряжением 6-10 кВ анкерные опоры рассчитаны на усилия от тяжения проводов. Расчетное максимальное тяжение в проводе принято равным максимальному тяжению, выдерживаемому анкерными и анкерными угловыми опорами в аварийном (монтажном) режиме – 5,0 кН.

При подвеске ВОК рекомендуем обратиться в АО «Омский электромеханический завод» с представлением данных п.2.4 и характеристик подвешиваемого ВОК для уточнения максимальных значений пролетов, а также расчетных нагрузок на фундамент, приведенных в таблицах 5.2-5.4.

5.10 Расчет произведен для условий применения в V ветровом, VI гололедном районах, провод СИП-3 1x120.

5.11 Расчетные значения для повышенных опор такие же как и для не повышенных, так как повышение происходит за счет увеличения длины фундаментной трубы.

Таблица 5.2

Расчетные значения пролетов и нагрузок на фундамент на уровне поверхности грунта для промежуточной опоры 2ПСТ10-2У

Расчетные значения			Пролеты			M, кН·м	N, кН	Q, кН
Провод	Nв	Nг	Lгаб	Lвет	Lвес			
СИП-3 1x120	V	III	50	50	60	111,1	11,5	11,9

Тяжение проводов 5.0 кН. Региональные коэффициенты $\gamma_{рв} = 1.15$ (по ветровой нагрузке) и $\gamma_{рг} = 1.25$ (по гололедной нагрузке).

Таблица 5.3

Угол поворота ВЛЗ, град	Стойка			Подкос		
	M, кН·м	Nвзд, кН	Q, кН	M, кН·м	Nвд, кН	Q, кН
2АУСТ10-2У						
60	68.9	108.8	24.2	32.2	175.3	98.8

Тяжение проводов 5.0 кН. Региональные коэффициенты $\gamma_{рв} = 1.15$ (по ветровой нагрузке) и $\gamma_{рг} = 1.25$ (по гололедной нагрузке).

Таблица 5.4

Стойка			Подкос		
M, кН·м	Nвзд, кН	Q, кН	M, кН·м	Nвд, кН	Q, кН
2АСТ10-2У					
57.8	125.4	12.5	40.4	93.6	50.9

Тяжение проводов 5.0 кН. Региональные коэффициенты $\gamma_{рв} = 1.15$ (по ветровой нагрузке) и $\gamma_{рг} = 1.25$ (по гололедной нагрузке).

6. Заземление опор

6.1 Металлические опоры ВЛЗ должны быть заземлены. Металлическая труба фундамента может быть использована в качестве естественного заземлителя, при этом гидроизоляция верхней части фундамента полимерными материалами, а также битумная обмазка не оказывают влияние на их работу.

6.2 Сопротивление заземляющих устройств опор, проходящих в населенной и ненаселенной местности, не должны превышать значений, приведенных в ПУЭ-7. Необходимое сопротивление заземлителя должно обеспечиваться с помощью естественных, а при невозможности этого – за счет применения искусственных заземлителей.

6.3 Сопротивление заземляющих устройств определяется согласно проекту ВЛЗ.

6.4 Электрическое соединение опоры с металлической трубой фундамента осуществляется с помощью стальной полосы ЗУ1 сечением 3x30мм согласно проекту

ВЛЗ, которая с одной стороны приваривается к трубе фундамента, а с другой стороны с помощью болтового соединения крепится к опоре.

6.5 Узел присоединения заземляющего устройства к стойке опоры приведен на листе ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-09.

7. Рекомендации по эксплуатации опор

7.1 Монтаж металлоконструкций опор осуществлять согласно инструкции по монтажу ТИ 0002.000109725.2015 «Инструкция по монтажу конструкций стальных опор линий электропередачи напряжением 6-10кВ».

7.2 Эксплуатация стальных опор ВЛЗ должна производиться в соответствии с «Типовой инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20 кВ» (РД 153-34.3-20.662-98).

7.3 Срок службы стальных опор из гнутого профиля составляет не менее 50 лет. Этот срок службы обеспечивается за счет качественного изготовления опор, точной сборки опор и точного монтажа проводов, с соблюдением требований по эксплуатации опор.

7.4 Заказчик должен осуществлять технический надзор за строительством ВЛЗ. До монтажа опор ВЛЗ Заказчику следует установить качество изготовления стальных опор. Во время монтажа Заказчик должен контролировать правильность установки фундаментов опор ВЛЗ, надежность фиксации гаек анкерных болтов, отсутствие повреждений цинкового покрытия и точность монтажа проводов.

7.5 Стальные опоры должны подвергаться визуальному осмотру с периодичностью, предусмотренной существующими нормами.

7.6 При осмотре следует выявлять участки с поврежденным антикоррозийным покрытием. Обнаруженные участки с поврежденным покрытием нанесенного методом горячего или холодного цинкования должны быть восстановлены согласно Заводской технологической инструкции ЗТИ 25.1.73.00009. Покрытия нанесенными другими способами (грунты, эмали) должны быть восстановлены теми же материалами.

7.7 При эксплуатации опор особое внимание должно быть уделено безопасности работ на высоте.

7.8 Если опора стоит на неровной местности, то необходимо принять меры по предотвращению размыва грунта потоками воды при сильных дождях (отвод воды, подпорные стенки и т.п.). Зонами риска являются берега рек (возможность смены русла, подтопление и т.п.).

7.9 Высокая растительность вокруг основания опоры на расстоянии 1 м от контура опоры должна быть удалена.

8. Комплектация опор

8.1 Для обеспечения удобства и снижения ошибок при заказе опор в таблице 8.1 приведены комплектовочные ведомости на все типы опор данного проекта, в которых указаны наименования комплектующих изделий и их количество.

Изм. № подл. Подпись и дата Взаим. изм. №

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

0ЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-ПЗ

Лист
6

Таблица 8.1

Комплектовочная ведомость на опоры альбома ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004

№ п/п	Обозначение	Наименование	Масса единицы, кг	Количество на одну опору, шт.					
				2ПСТ10-2У	2ПСТ10П-2У	2АУСТ10-2У	2АУСТ10П-2У	2АСТ10-2У	2АСТ10П-2У
1	2С10Т1	Стойка	784,9	-	-	1	1	-	-
2	2С10Т2	Стойка	786,7	-	-	-	-	1	1
3	2С10Т3	Стойка	891,2	1	1	-	-	-	-
4	2П10Т1	Подкос	472,6	-	-	1	1	1	1
5	Н1	Накладка	14,8	-	-	4	4	4	4
6	НУ1	Накладка усиливающая	2,15	4	4	4	4	4	4
7	2ОГ325	Оголовок	65,2	1	1	1	1	1	1
8	Р1	Распорка	56,38	-	-	-	2	-	2
9	Ш1	Шпилька Ш-1	4,15	-	-	6	6	6	6
10	ГОСТ 11371-78	Шайба А27	0,042	24	24	24	24	24	24
11	ISO 4032	Гайка М27-6Н.8	0,175	16	16	16	16	16	16
12	ISO 4014	Болт М27-6gx110.8.8.	0,671	8	8	8	8	8	8
13	ГОСТ 11371-78	Шайба А36	0,092	-	-	24	24	24	24
14	ISO 4032	Гайка М36-6Н.8	0,417	-	-	24	24	24	24
15	ГОСТ 21130-75	ЗБ-С-12x35-2*	-	1	1	1	1	1	1

Примечание - Заземляющее устройство ЗБ-С-12x35-2 (в комплекте с метизами) в комплект поставки не входит

Име. №подл.

Подпись и дата

Взаим. или. №

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-ПЗ

Лист

7

Перв. примен.

Справ. №

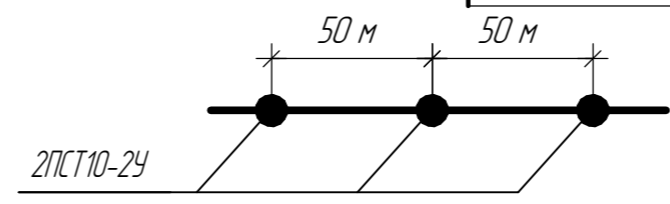
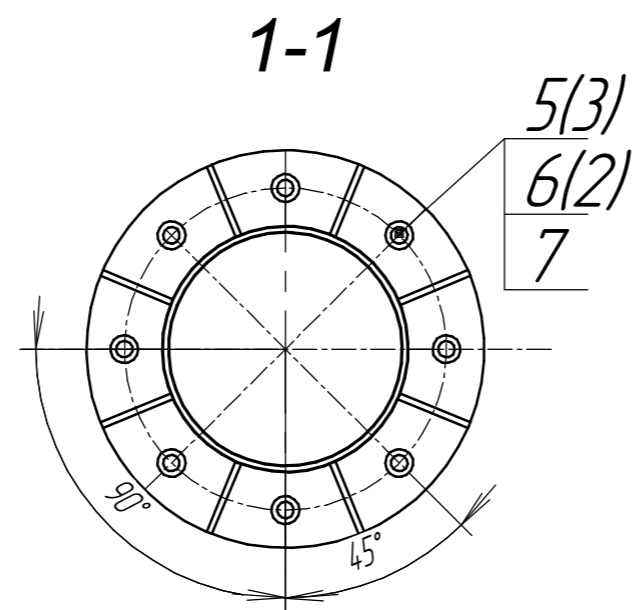
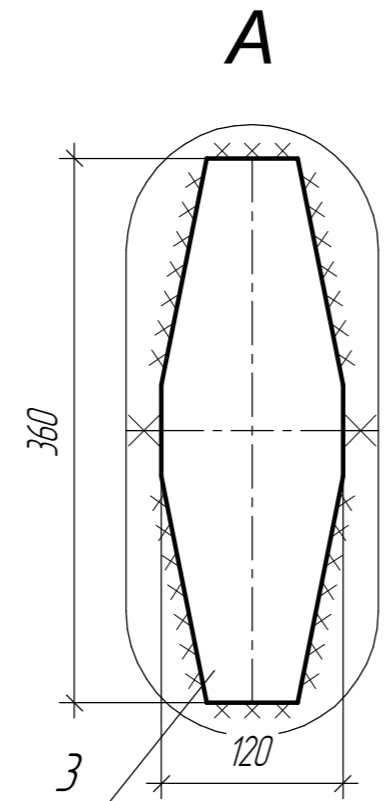
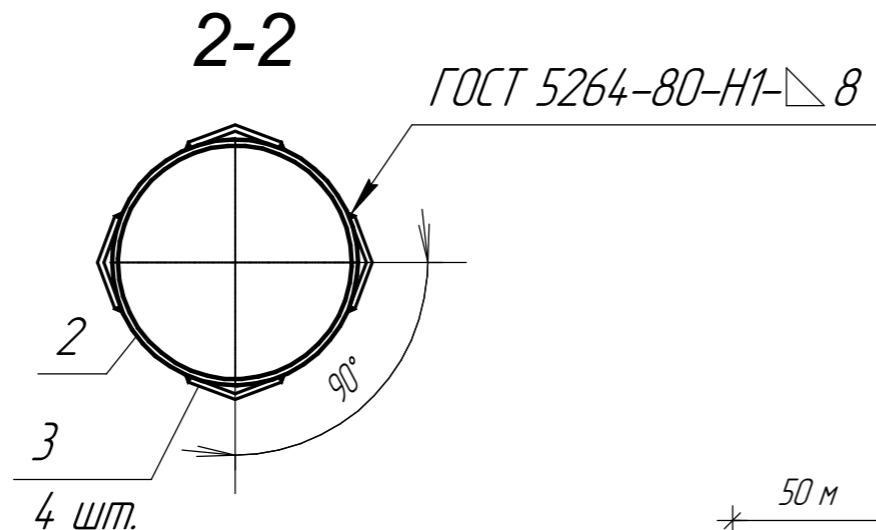
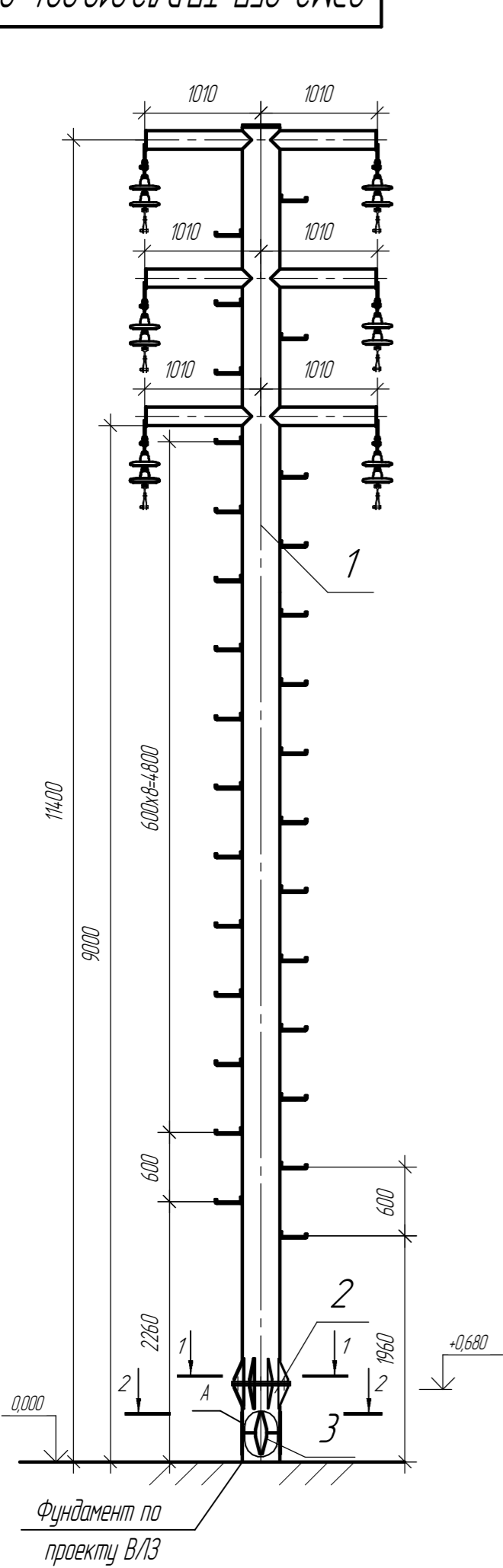
Подп. и дата

Инв. № д.ц.д.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг	Примечание
1	2С10Т3	Стойка	1	891,2	891,2	
2	20Г325	Оголовок	1	65,2	65,2	
3	НУ1	Накладка усиливающая	4	2,15	8,6	
				Итого:	965	без цинка
				Итого:	1004	с цинком

Изоляторы и линейная арматура

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Примечание
4	Крепление провода	6	
согласно ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-07			

Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг
5	Шайба А27 ГОСТ 11371-78	24	0,042	1,008
6	Гайка М27-6Н.8 ISO 4032	16	0,175	2,8
7	Болт М27-6дх110.8.8. ISO 4014	8	0,671	5,368
Итого:				9,176

- Примечания:
1. Монтаж опоры осуществлять в соответствии с инструкцией по монтажу.
 2. Антикоррозионное покрытие поврежденное при проведении монтажных работ зачистить и восстановить.
 3. *Размеры для справок.
 4. Изоляторы показаны условно.

				ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора промежуточная двухцепная 2ПСТ10-2У	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Постнов Д.А.	[Подпись]	03.21			1013,18	1:1
Пров.		Демидов А.С.	[Подпись]	03.21		Лист	Листов	1
Т.контр.								
Н.контр.					Монтажный чертеж	АО "Омский ЭМЗ"		
Утв.		Касьян Н.С.	[Подпись]	03.21	Копировал			
						Формат А3		

ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-02

Ведомость монтажных марок

1%

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг	Примечание	
1	2С10Т1	Стойка	1	784,9	784,9		
2	2П10Т1	Подкос	1	472,6	472,6		
3	2ОГ325	Оголовок	1	65,2	65,2		
4	НУ1	Накладка усиливающая	4	2,15	8,6		
5	Н1	Накладка	4	14,8	59,2		
6	Ш-1	Шпилька	6	4,15	24,9		
					Итого:	1415,4	без цинка
					Итого:	1472	с цинком

Ведомость метизов

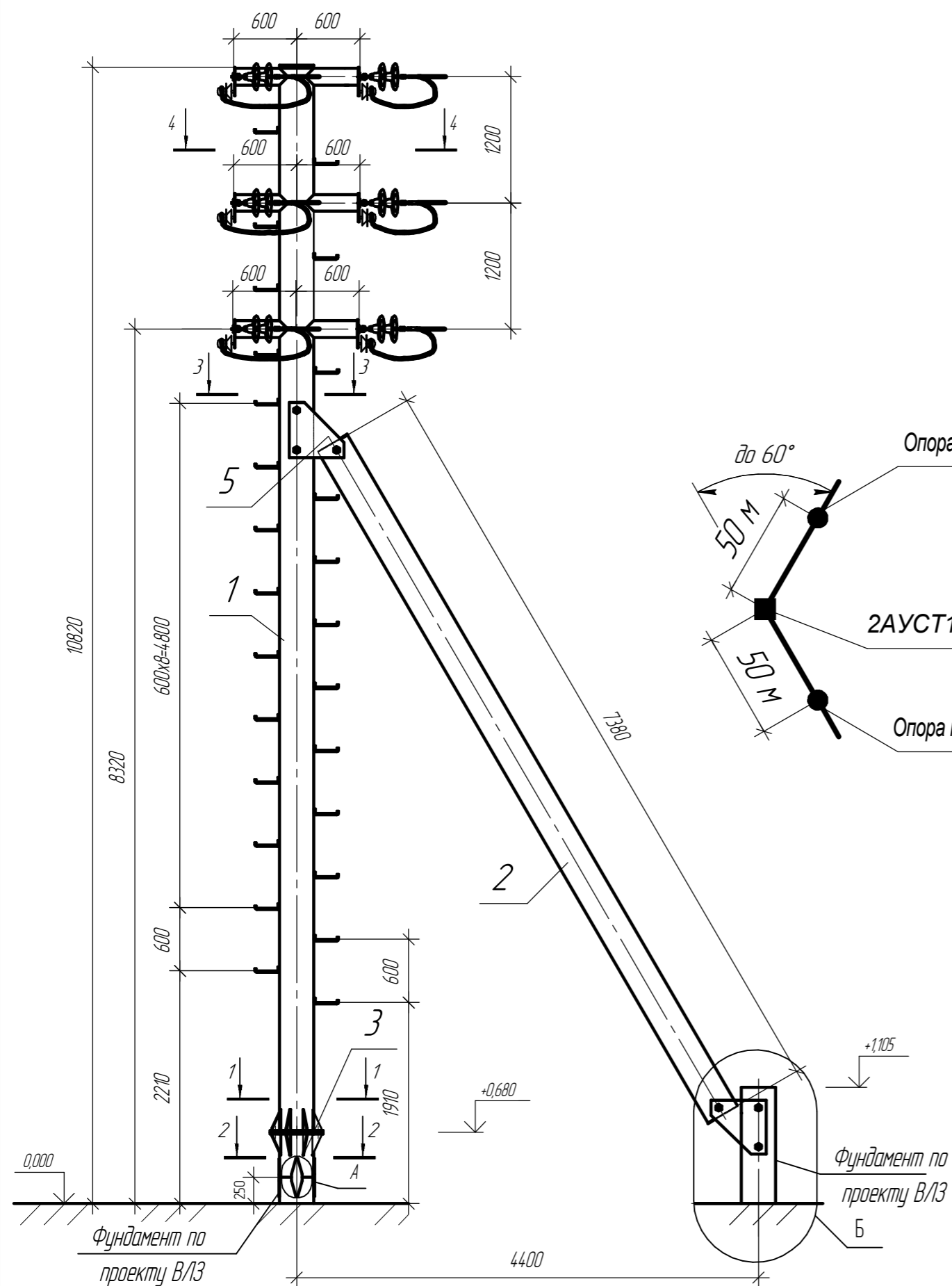
Поз.	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг
8	Шайба А27 ГОСТ 11371-78	24	0,042	1,008
9	Гайка М27-6Н.8 ISO 4032	16	0,175	2,8
10	Болт М27-6дх110.8.8. ISO 4014	8	0,671	5,368
11	Шайба А36 ГОСТ 11371-78	24	0,092	2,208
12	Гайка М36-6Н.8 ISO 4032	24	0,417	10,008
			Итого:	21,392

- Примечания:
1. Монтаж опоры осуществлять в соответствии с инструкцией по монтажу.
 2. Антикоррозионное покрытие поврежденное при проведении монтажных работ зачистить и восстановить.
 3. *Размеры для справок.
 4. Изоляторы показаны условно.

				ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-02				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора анкерная угловая двухцепная 2АУСТ10-2У	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Постнов Д.А.	<i>[Подпись]</i>	03.21			1493,39	1:1
Пров.		Демидов А.С.	<i>[Подпись]</i>	03.21		Лист 1	Листов 2	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.		Касьян Н.С.	<i>[Подпись]</i>	03.21	Монтажный чертеж	АО "Омский ЭМЗ"		

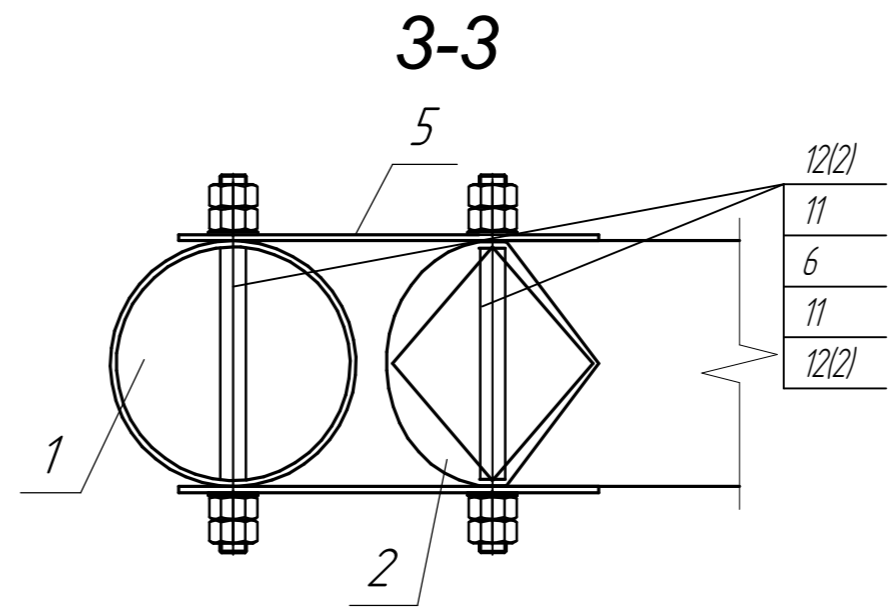
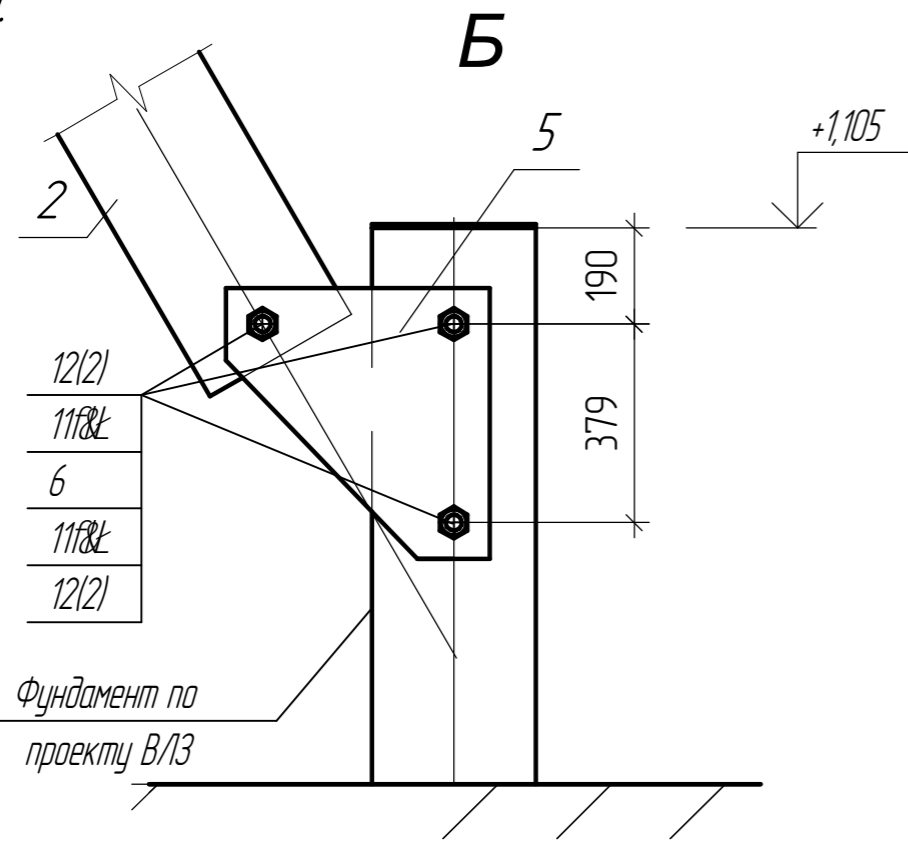
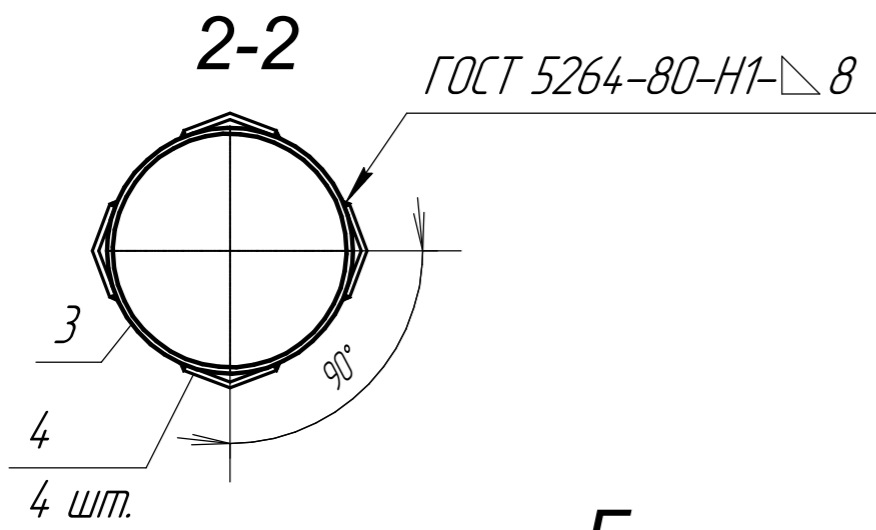
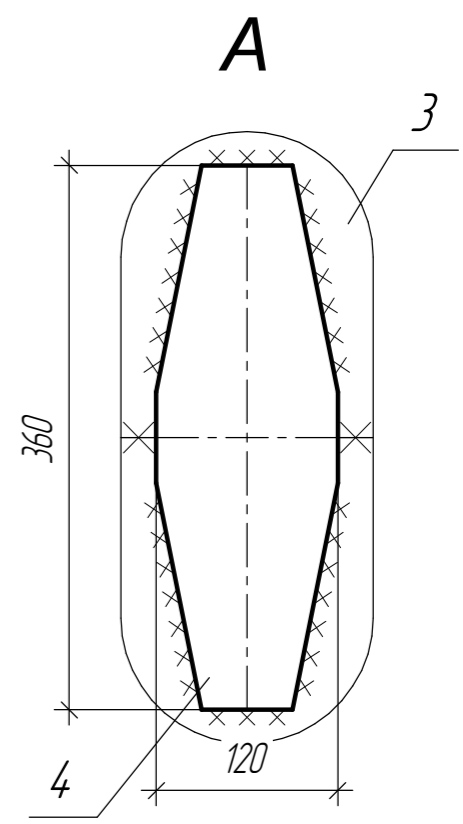
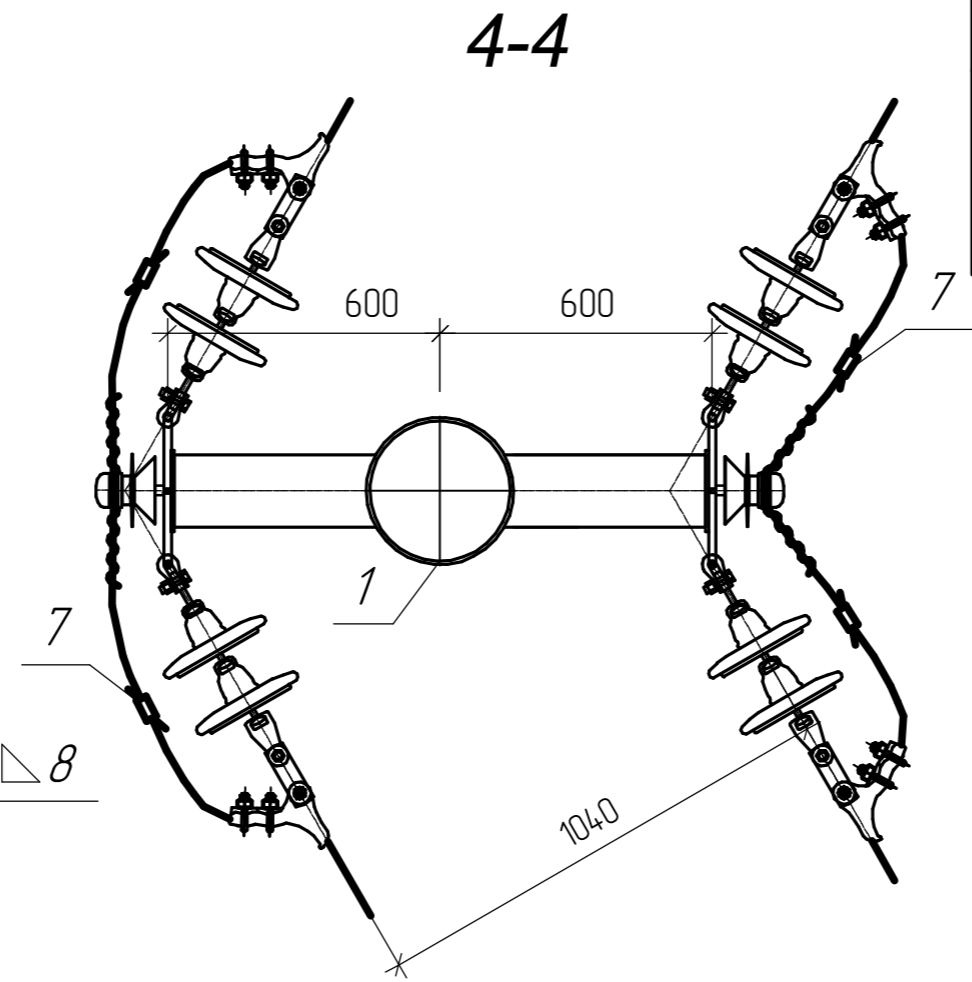
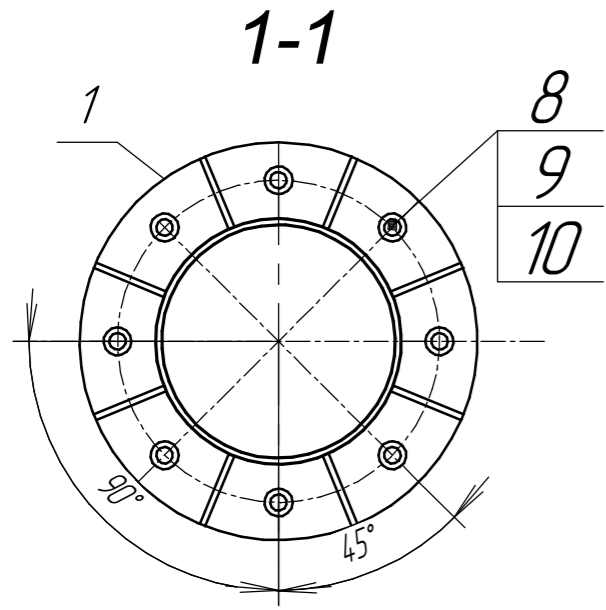
Копировал

Формат А3



Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № д.ц.д.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Примечание
7	Крепление провода	12	
	согласно 02МЗ-ОГП-ТП.В/13.010.004-08		



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

Перв. примен.

Справ. №

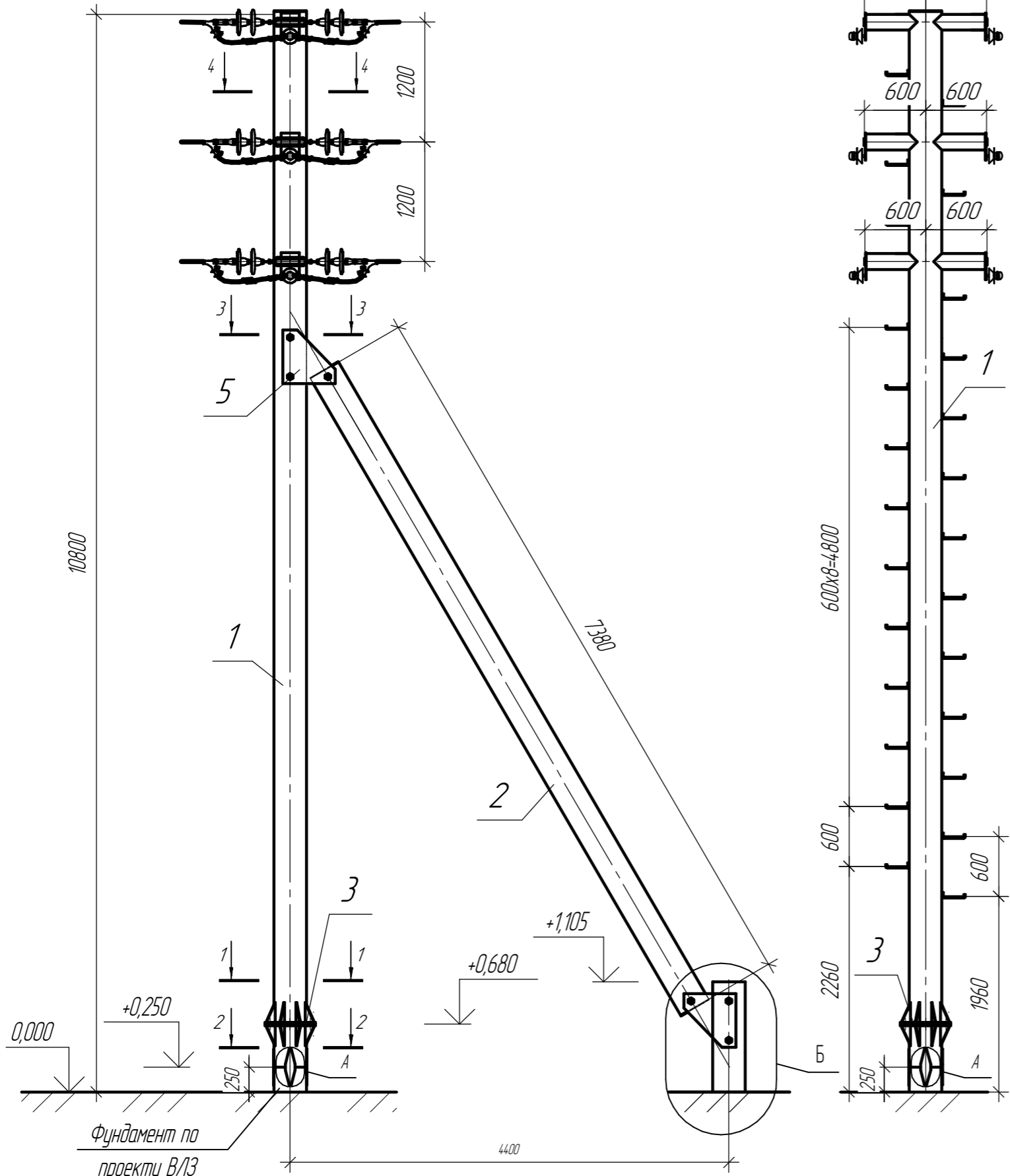
Подп. и дата

Инд. № д.ц.д.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг	Примечание
1	2С10Т2	Стойка	1	786,7	786,7	
2	2П10Т1	Подкос	1	472,6	472,6	
3	2ОГ325	Оголовок	1	65,2	65,2	
4	НУ1	Накладка усиливающая	4	2,15	8,6	
5	Н1	Накладка	4	14,8	59,2	
6	Ш-1	Шпилька	6	4,15	24,9	
				Итого:	1417,2	без цинка
				Итого:	1475	с цинком

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг
8	Шайба А27 ГОСТ 11371-78	24	0,042	1,008
9	Гайка М27-6Н.8 ISO 4032	16	0,175	2,8
10	Болт М27-6дх110.8.8. ISO 4014	8	0,671	5,368
11	Шайба А36 ГОСТ 11371-78	24	0,092	2,208
12	Гайка М36-6Н.8 ISO 4032	24	0,417	10,008
			Итого:	21,392

- Примечания:
1. Монтаж опоры осуществлять в соответствии с инструкцией по монтажу.
 2. Антикоррозионное покрытие поврежденное при проведении монтажных работ зачистить и восстановить.
 3. *Размеры для справок.
 4. Изоляторы показанны условно.

ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-03				Лит.	Масса	Масштаб
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Постнов Д.А.	<i>[Signature]</i>	03.21	Опора анкерная		1496,39
Пров.	Демидов А.С.	<i>[Signature]</i>	03.21	двухцепная 2АС10-2У		
Т.контр.				Лист	1	Листов
Н.контр.				Монтажный чертеж		2
Утв.	Касьян Н.С.	<i>[Signature]</i>	03.21	АО "Омский ЭМЗ"		

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Примечание
7	Крепление провода	6	
	согласно 03М3-ОГП-ТП.В/Л3.010.004-08		

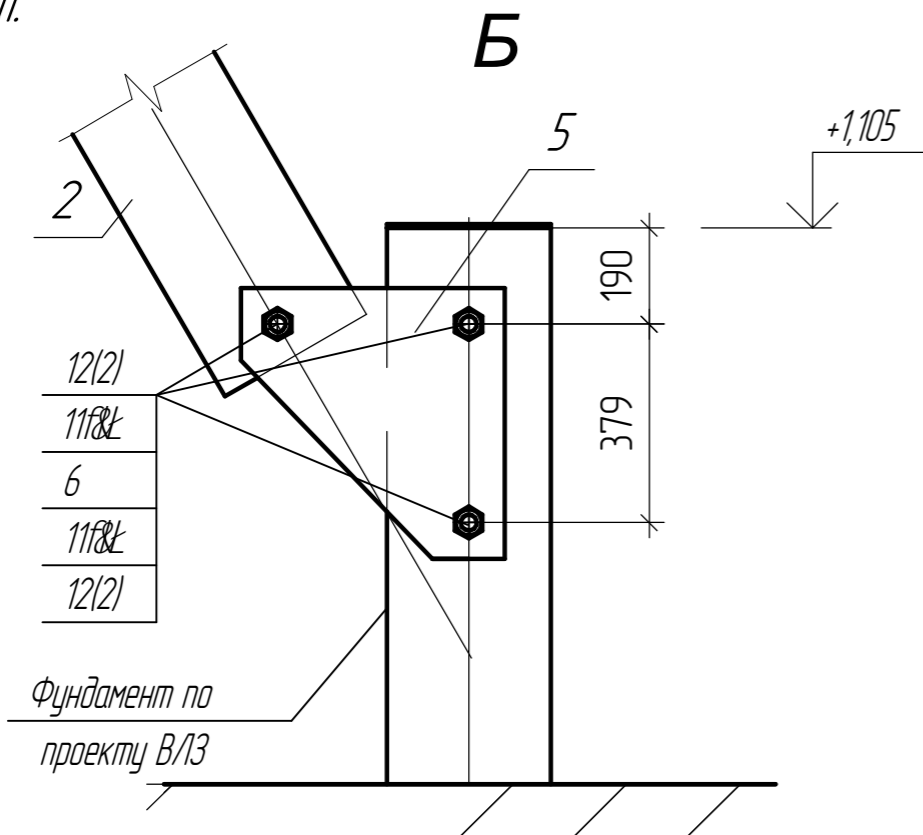
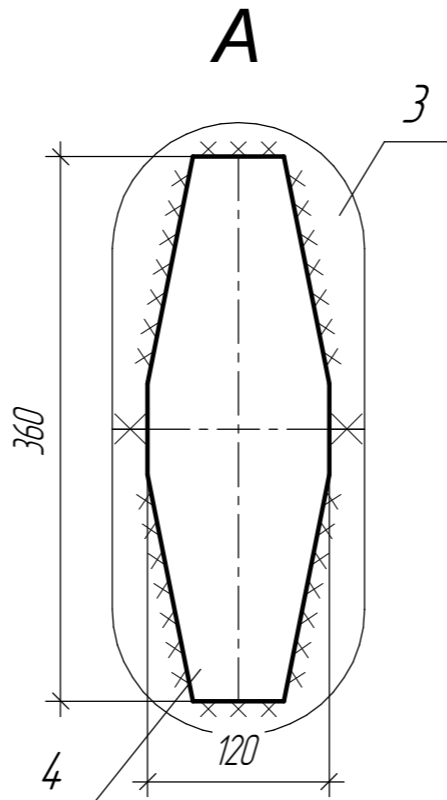
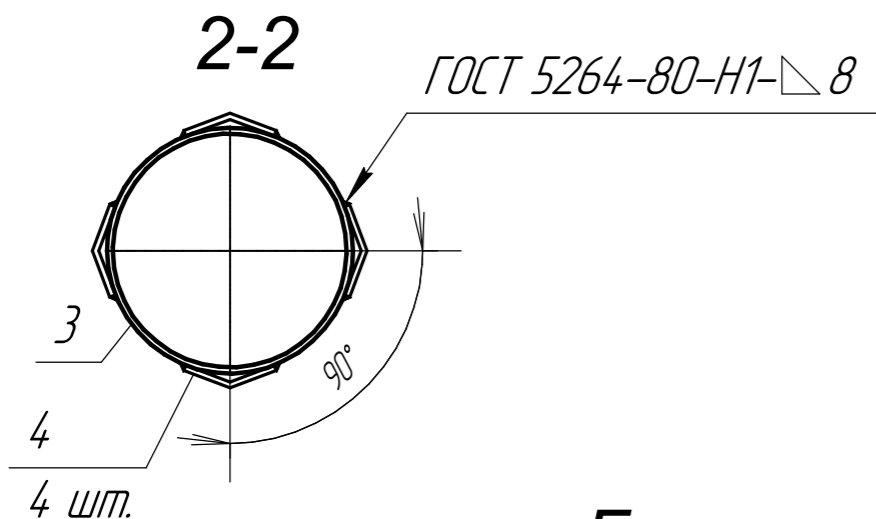
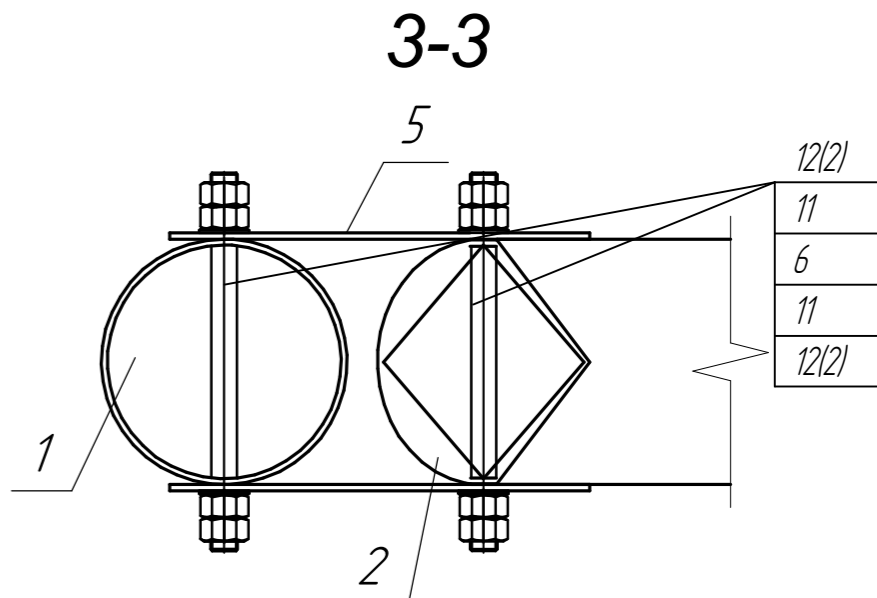
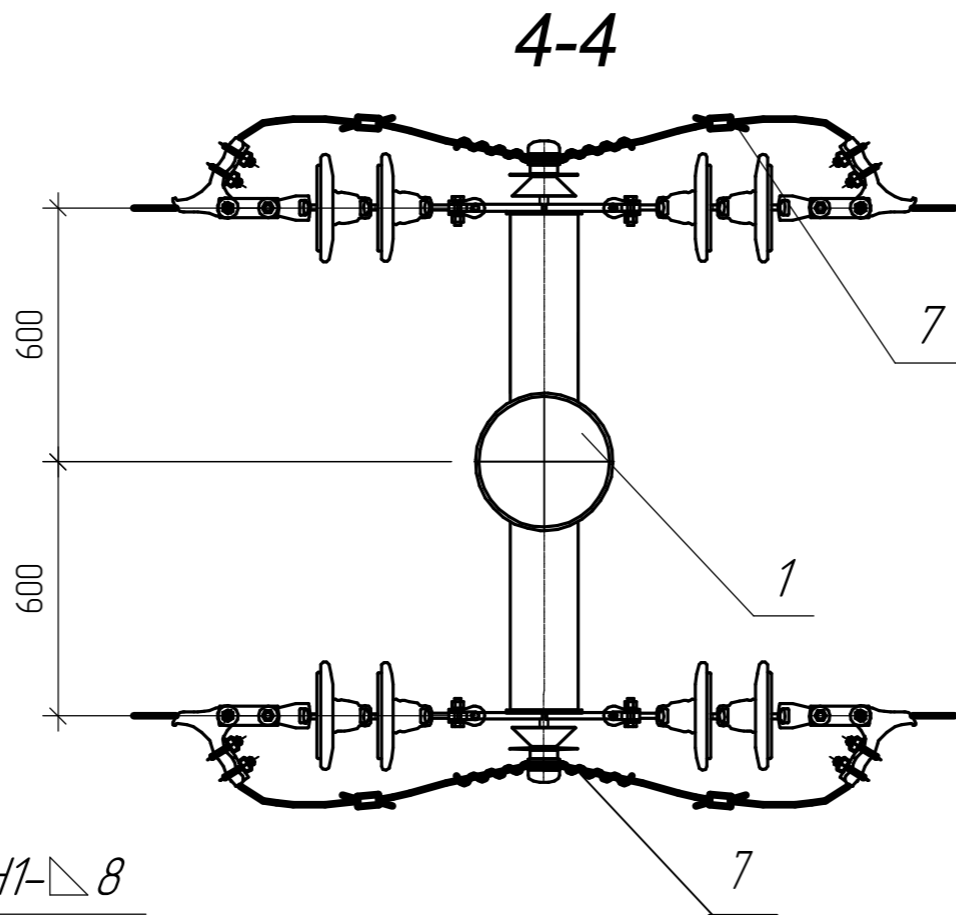
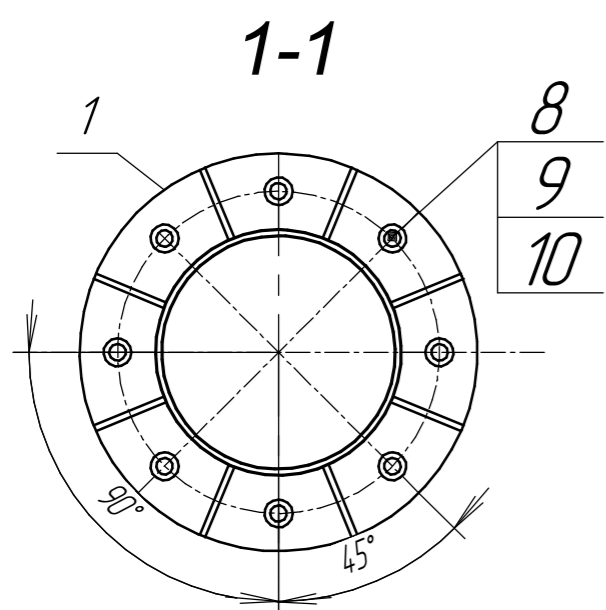
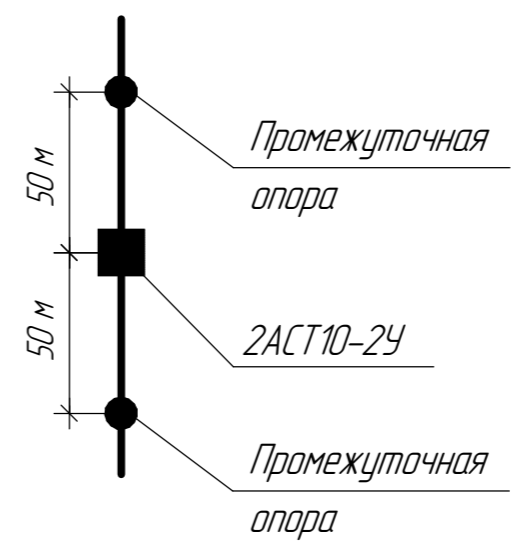
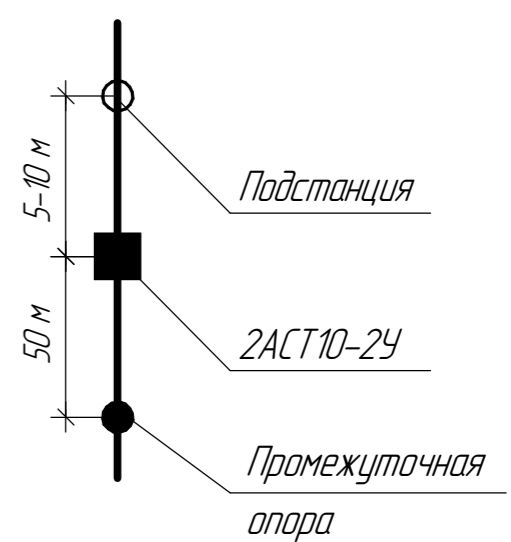


Схема размещения опор на ВЛЗ

Для анкерной

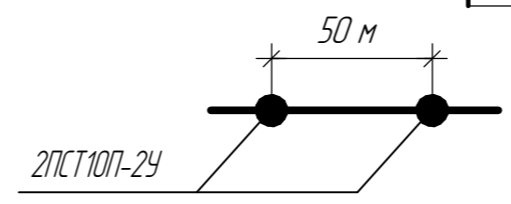
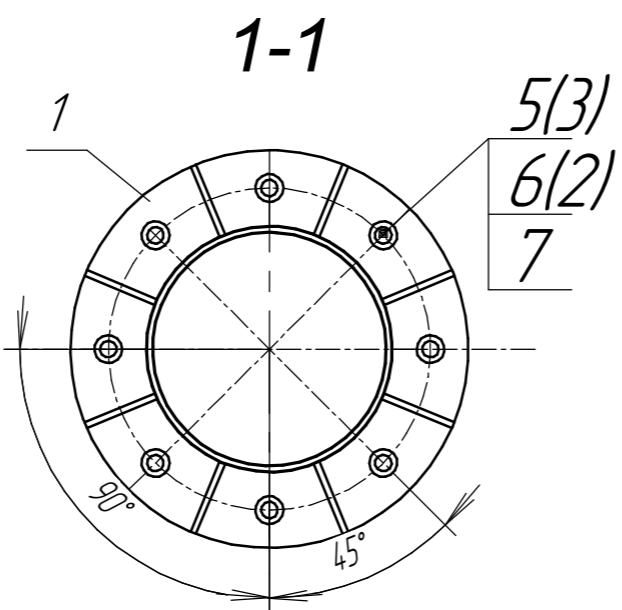
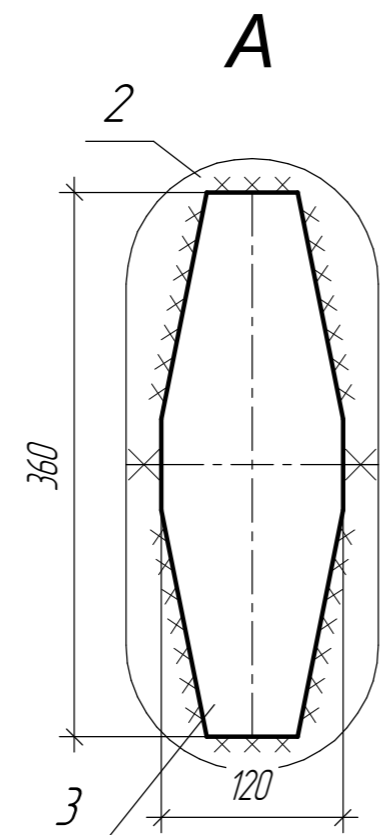
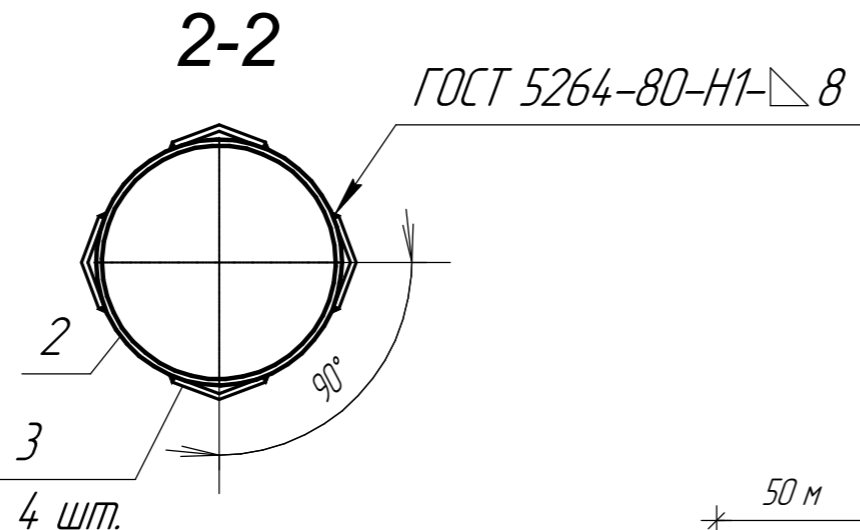
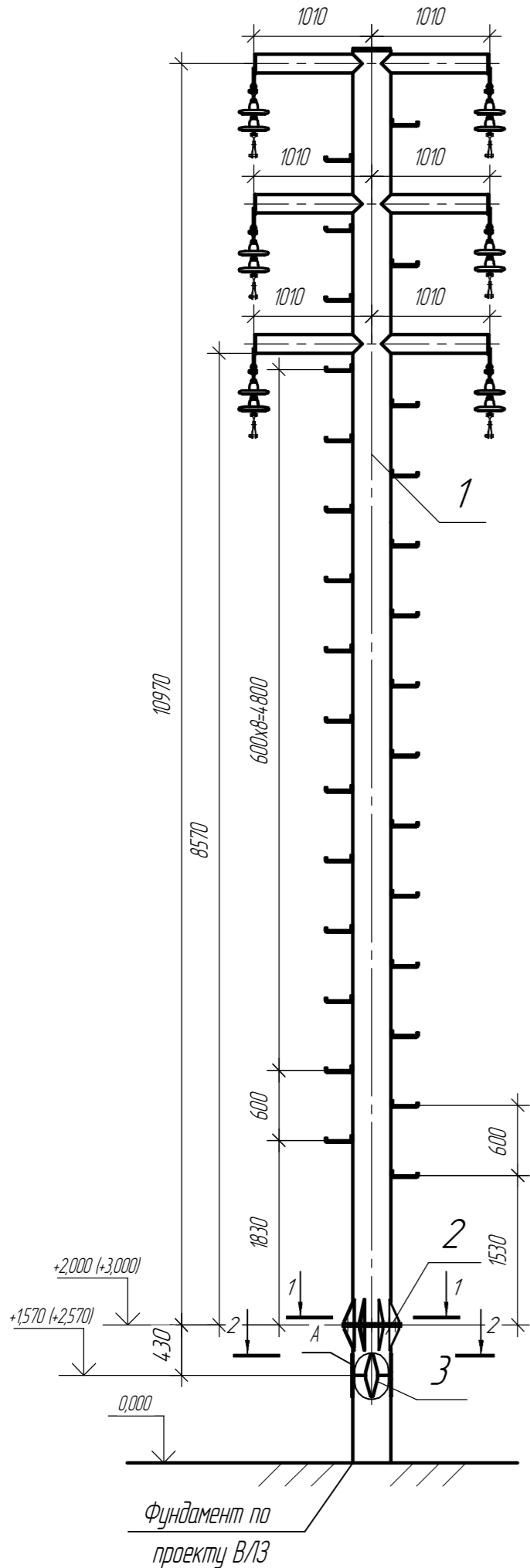


Для концевой



Изм. №	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № д/чл.
Подл. и дата	
Изм. №	Подл. и дата

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дробл.
Инв. № инв.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг	Примечание
1	2С10Т3	Стойка	1	891,2	891,2	
2	20Г325	Оголовок	1	65,2	65,2	
3	НУ1	Накладка усиливающая	4	2,15	8,6	
				Итого:	965	без цинка
				Итого:	1004	с цинком

Изоляторы и линейная арматура

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Примечание
4	Крепление провода	6	
согласно ОЭМЗ-ОГП-ТП.В/ЛЗ.010.004-07			

Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг	
5	Шайба А27 ГОСТ 11371-78	24	0,042	1,008	
6	Гайка М27-6Н.8 ISO 4032	16	0,175	2,8	
7	Болт М27-6дх110.8.8. ISO 4014	8	0,671	5,368	
				Итого:	9,176

- Примечания:
1. Монтаж опоры осуществлять в соответствии с инструкцией по монтажу.
 2. Антикоррозионное покрытие поврежденное при проведении монтажных работ зачистить и восстановить.
 3. *Размеры для справок.
 4. Изоляторы показаны условно.
 5. Повышение опоры осуществляется за счет поднятия фундаментных труб, фундаментные трубы в комплект не входят.

				ОЭМЗ-ОГП-ТП.В/ЛЗ.010.004-04				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора промежуточная повышенная двухцепная 2ПСТ10П-2У	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Постнов Д.А.	Демидов А.С.	03.21	03.21		1013,18	1:1	
Пров.						Лист	Листов	1
Т.контр.						Монтажный чертеж		
Н.контр.					АО "Омский ЭМЗ"			
Утв.	Касьян Н.С.	Касьян	03.21		Формат А3			

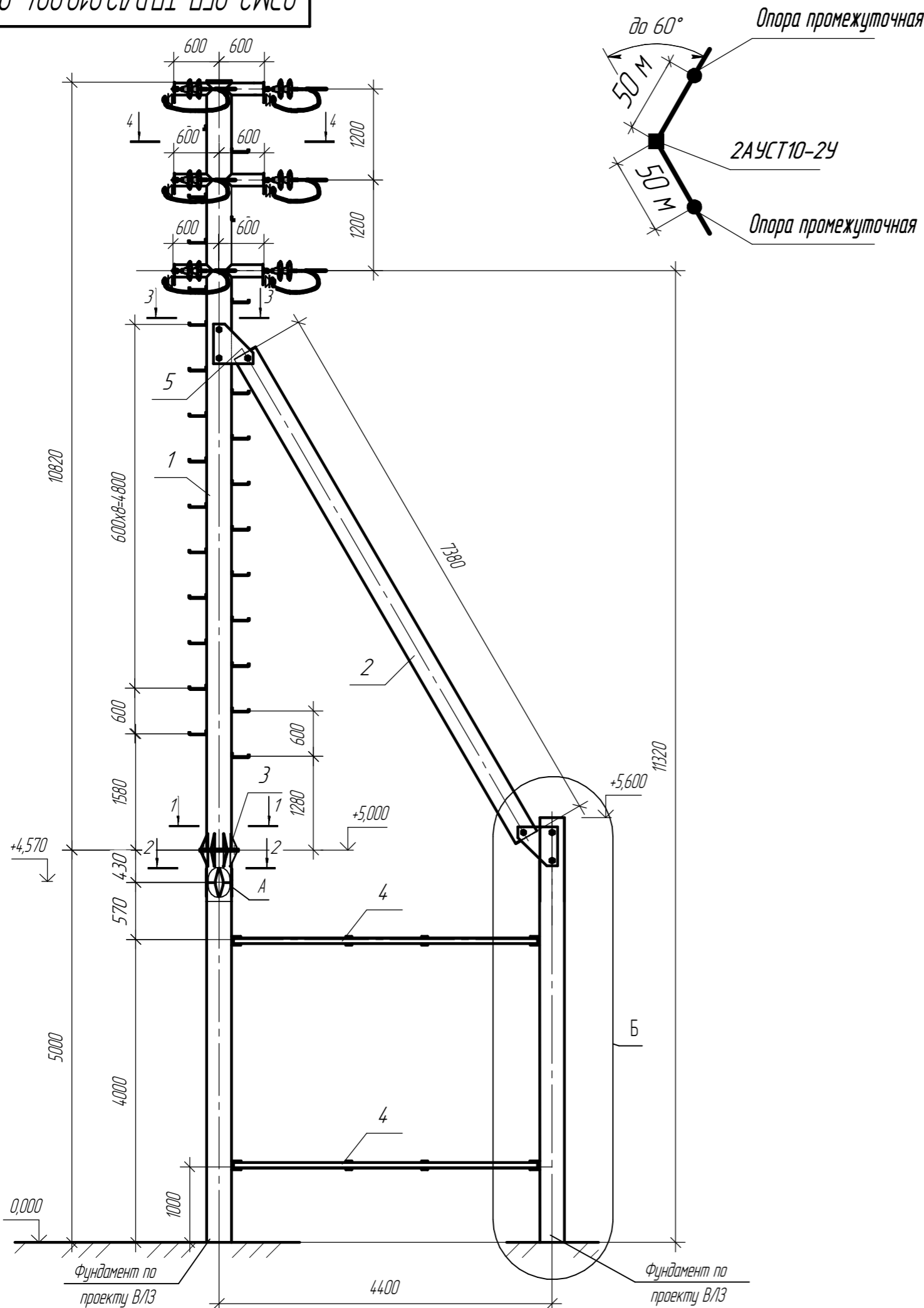
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг	Примечание
1	2С10Т1	Стойка	1	784,9	784,9	
2	2П10Т1	Подкос	1	472,6	472,6	
3	2ОГ325	Оголовок	1	65,2	65,2	
4	НУ1	Накладка усиливающая	4	2,15	8,6	
5	Н1	Накладка	4	14,8	59,2	
6	Ш-1	Шпилька	6	4,15	24,9	
7	Р1	Распорка	2	56,38	112,76	
				Итого:	1528,16	без цинка
				Итого:	1589,29	с цинком

Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг
9	Шайба А27 ГОСТ 11371-78	24	0,042	1,008
10	Гайка М27-6Н.8 ISO 4032	16	0,175	2,8
11	Болт М27-6дх110.8.8. ISO 4014	8	0,671	5,368
12	Шайба А36 ГОСТ 11371-78	24	0,092	2,208
13	Гайка М36-6Н.8 ISO 4032	24	0,417	10,008
			Итого:	21,392

Примечания:

1. Монтаж опоры осуществлять в соответствии с инструкцией по монтажу.
2. Антикоррозионное покрытие поврежденное при проведении монтажных работ зачистить и восстановить.
3. *Размеры для справок.
4. Изоляторы показанны условно.
5. Повышение опоры осуществляется за счет поднятия фундаментных труб, фундаментные трубы в комплект не входят.



				ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-05				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора анкерная угловая повышенная двухцепная 2АУСТ10-2У	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Постнов Д.А.	<i>[Signature]</i>	03.21			1610,68	1:1
Пров.		Демидов А.С.	<i>[Signature]</i>	03.21		Лист 1	Листов 2	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.		Касьян Н.С.	<i>[Signature]</i>	03.21	Монтажный чертеж			
						АО "Омский ЭМЗ"		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

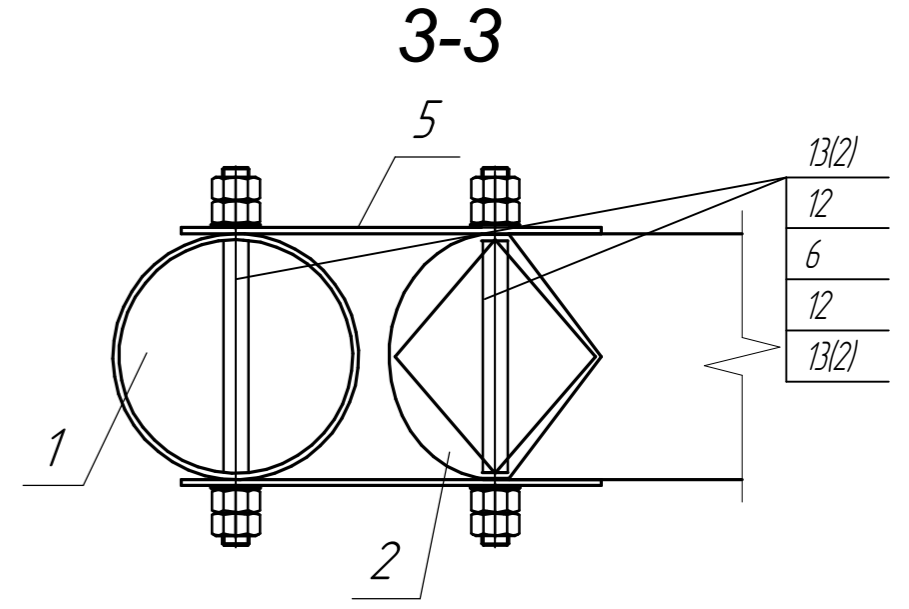
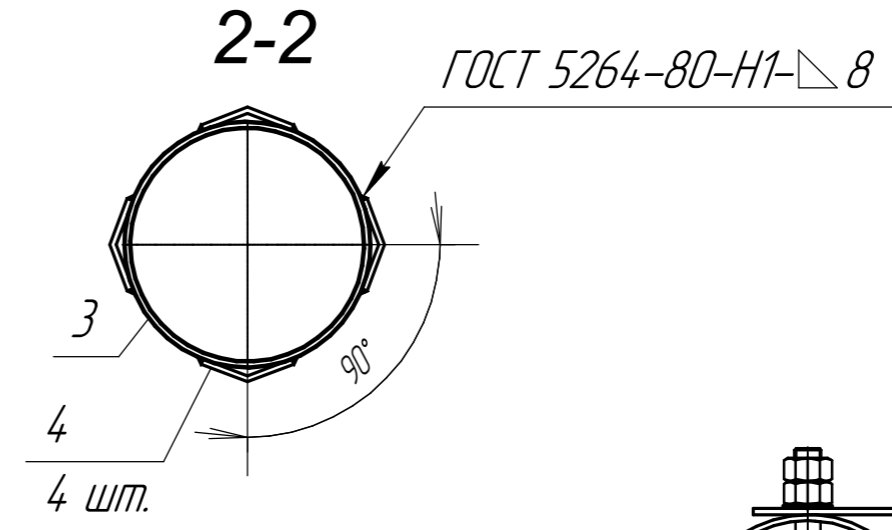
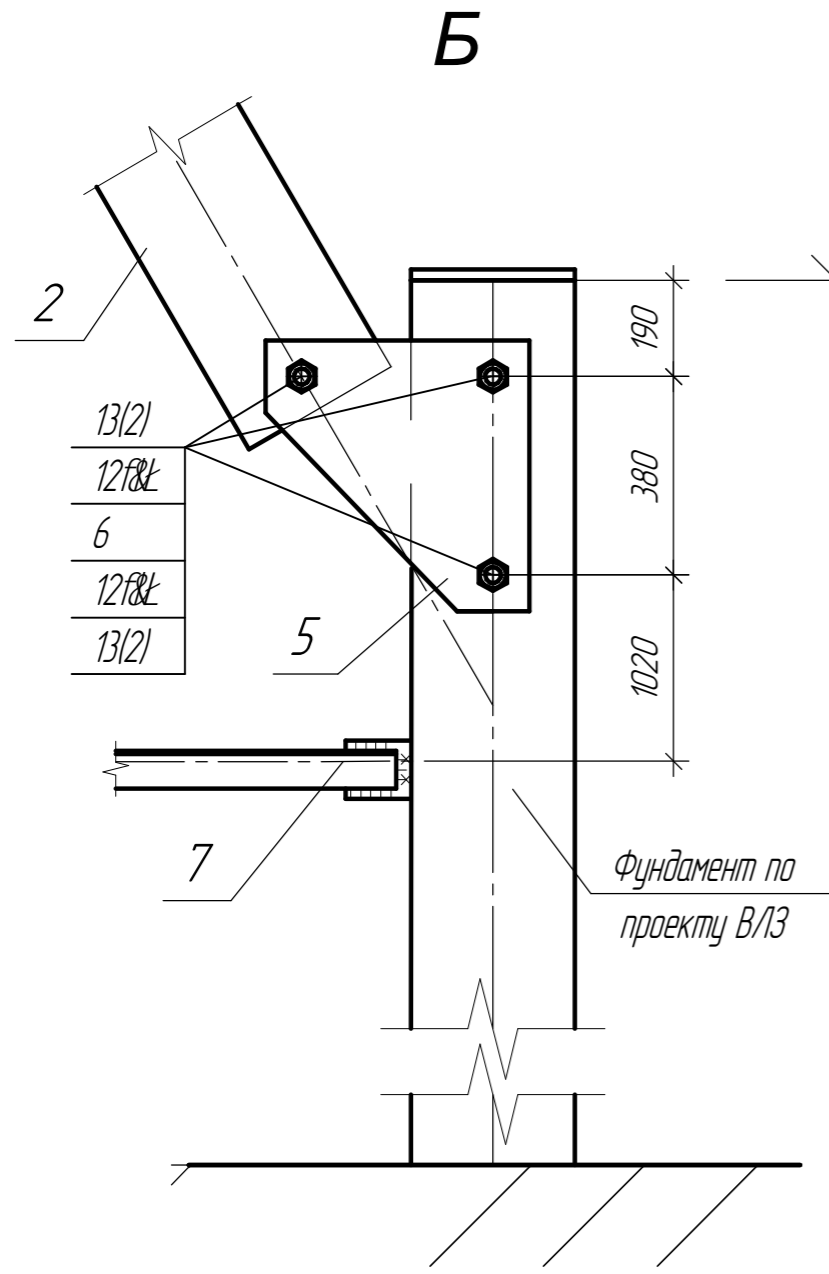
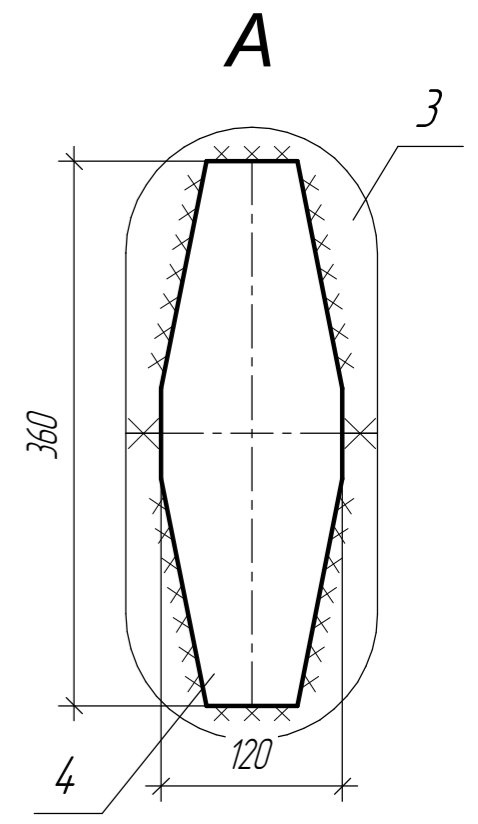
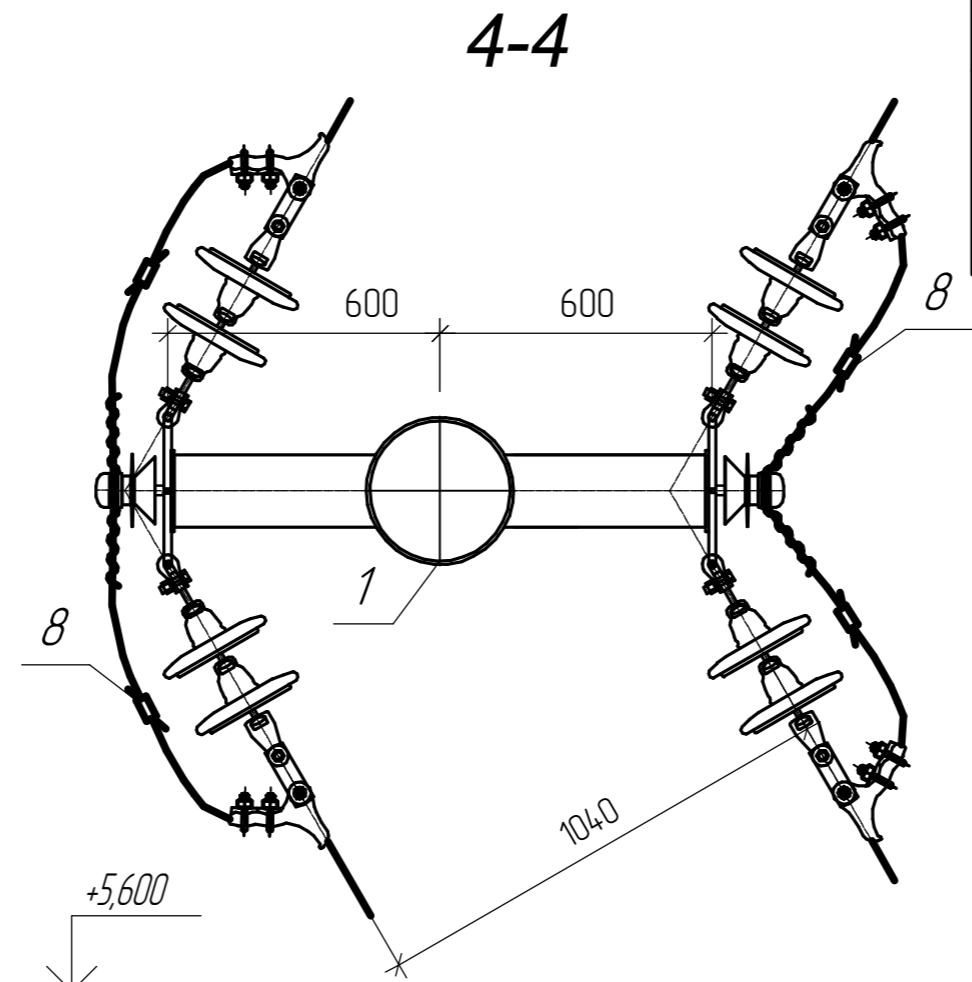
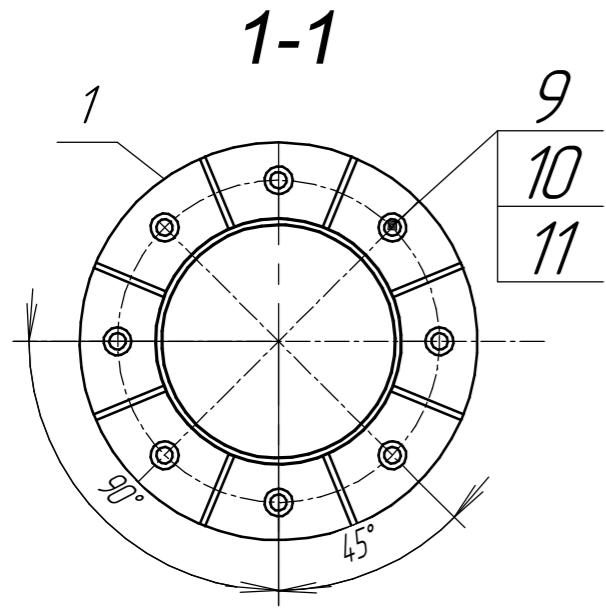
Инд. № д.ц.д.

Взам. инв. №

Подп. и дата

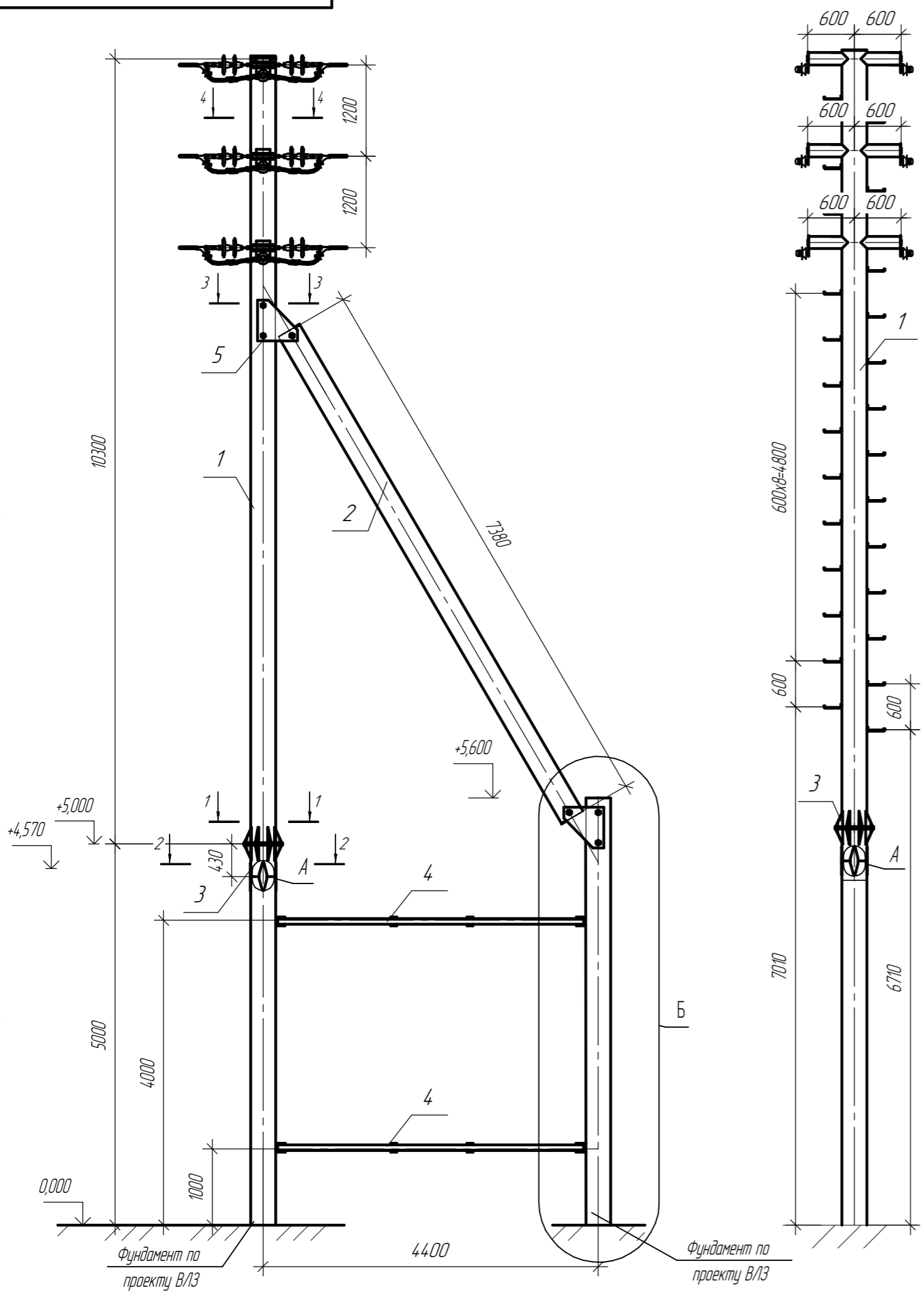
Инд. № подл.

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Примечание
8	Крепление провода	12	
	согласно 03M3-0ГП-ТП.В/3.010.004-08		



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

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № д.ц.д.
Инв. №
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг	Примечание
1	2С10Т2	Стойка	1	786,7	786,7	
2	2П10Т1	Подкос	1	472,6	472,6	
3	2ОГ325	Оголовок	1	65,2	65,2	
4	НУ1	Накладка усиливающая	4	2,15	8,6	
5	Н1	Накладка	4	14,8	59,2	
6	Ш-1	Шпилька	6	4,15	24,9	
7	Р1	Распорка	2	56,38	112,76	
				Итого:	1529,96	без цинка
				Итого:	1591,16	с цинком

Ведомость метизов

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Вес ед. кг	Вес кг
9	Шайба А27 ГОСТ 11371-78	24	0,042	1,008
10	Гайка М27-6Н.8 ISO 4032	16	0,175	2,8
11	Болт М27-6дх110.8.8. ISO 4014	8	0,671	5,368
12	Шайба А36 ГОСТ 11371-78	24	0,092	2,208
13	Гайка М36-6Н.8 ISO 4032	24	0,417	10,008
			Итого:	21,392

- Примечания:
1. Монтаж опоры осуществлять в соответствии с инструкцией по монтажу.
 2. Антикоррозионное покрытие поврежденное при проведении монтажных работ зачистить и восстановить.
 3. *Размеры для справок.
 4. Изоляторы показаны условно.
 5. Повышение опоры осуществляется за счет поднятия фундаментных труб, фундаментные трубы в комплект не входят.

				ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-06				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Опора анкерная переходная двухцепная 2АС10П-2У	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Постнов Д.А.	[Подпись]	03.21			1612,55	1:1
Пров.		Демидов А.С.	[Подпись]	03.21		Лист 1	Листов 2	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.		Касьян Н.С.	[Подпись]	03.21	Монтажный чертеж			АО "Омский ЭМЗ"

Поз.	Наименование	Кол-во шт	Примечание
8	Крепление провода	12	
	согласно ОЭМЗ-ОГП-ТП.В/13.010.004-08		

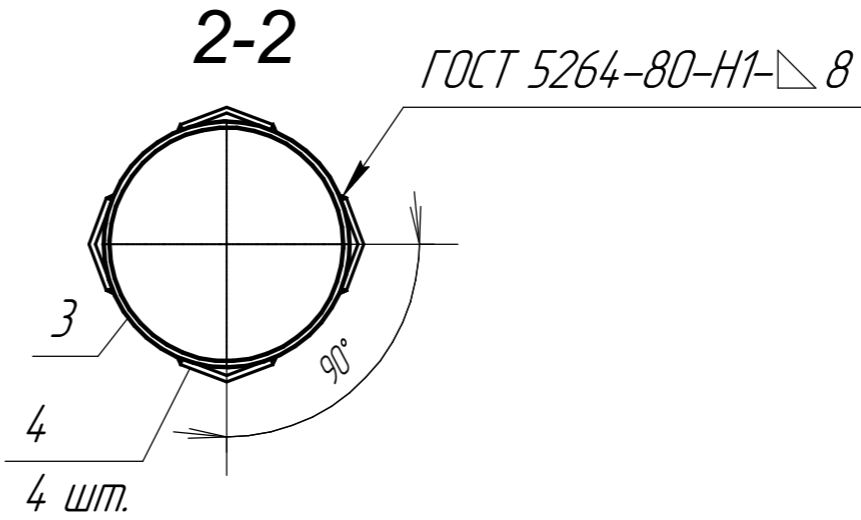
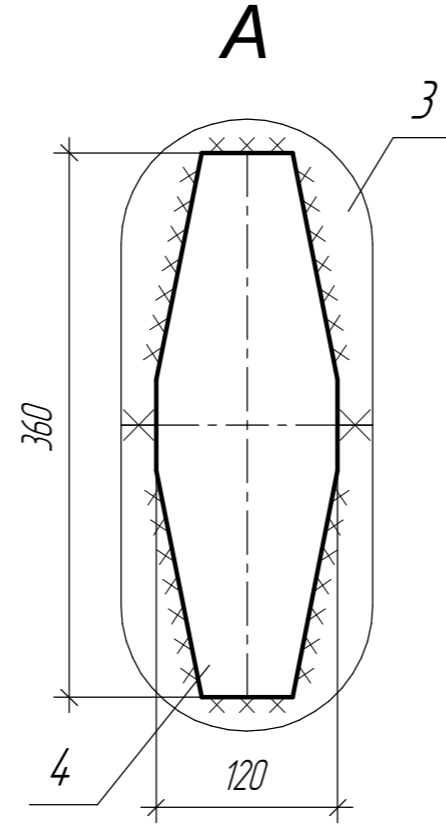
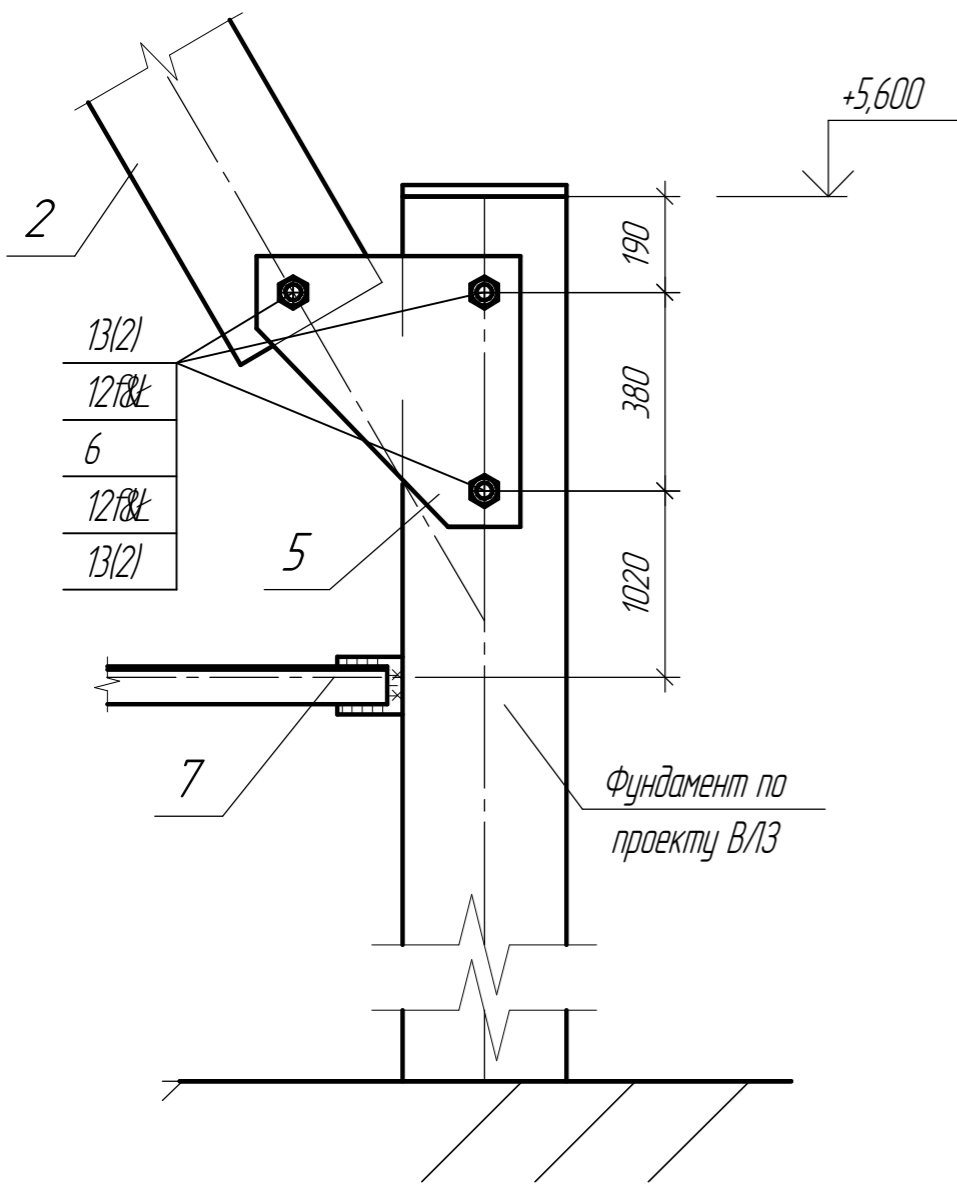
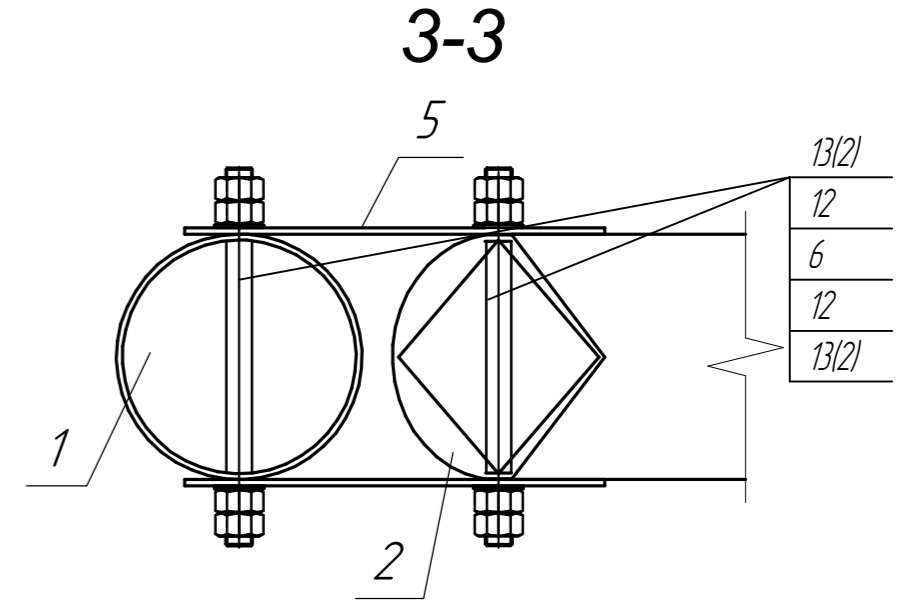
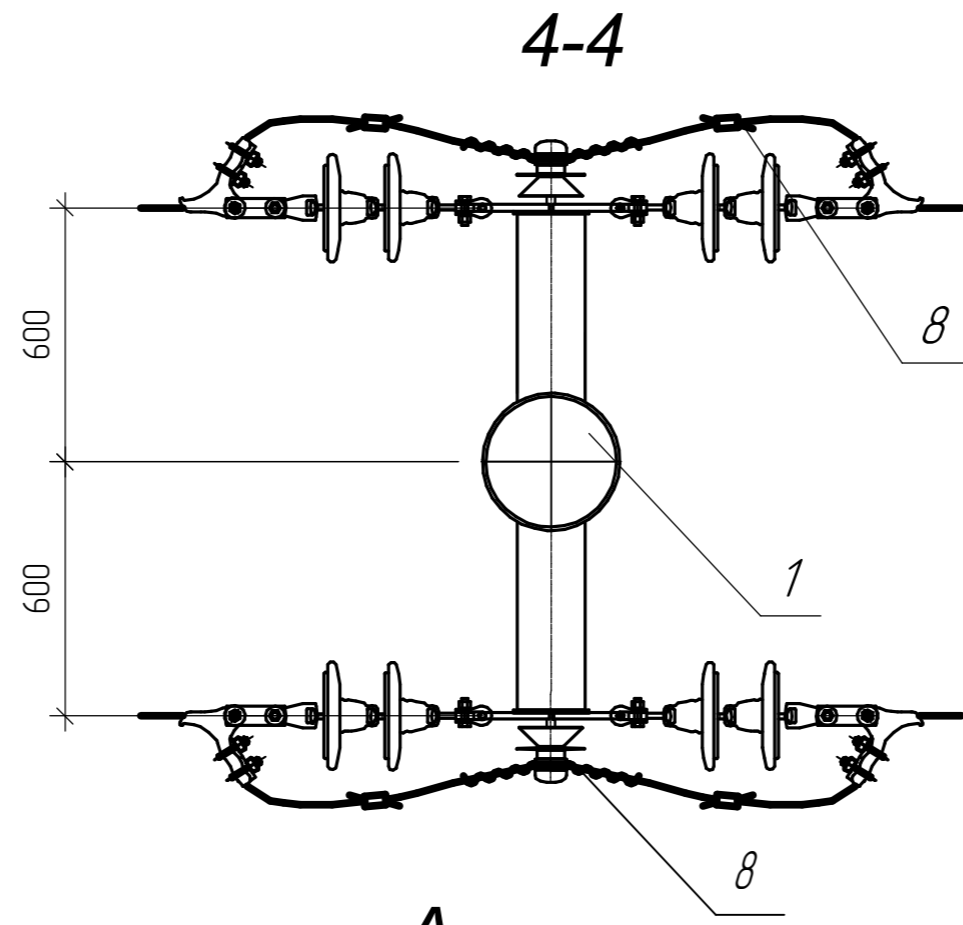
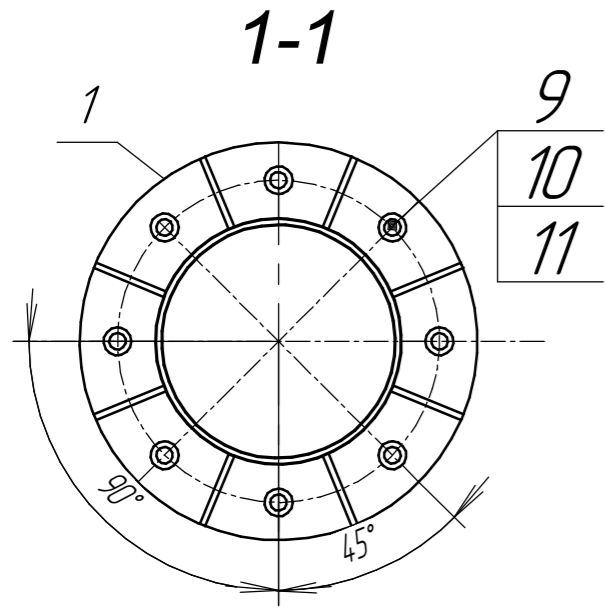
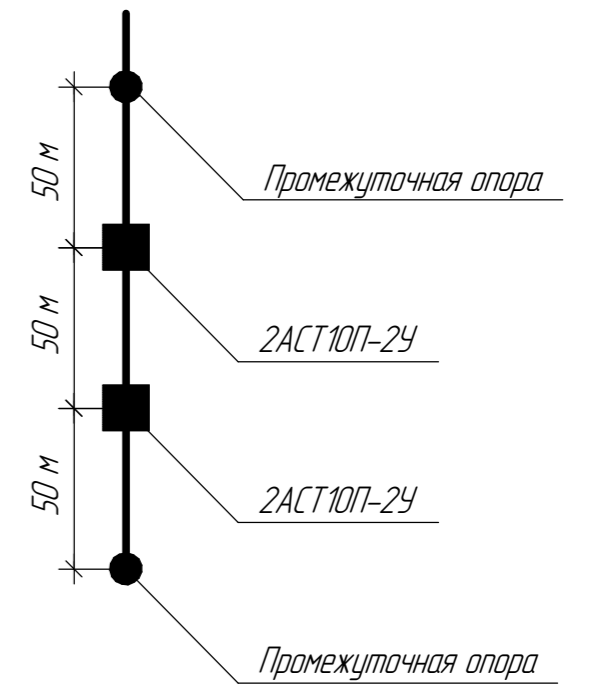
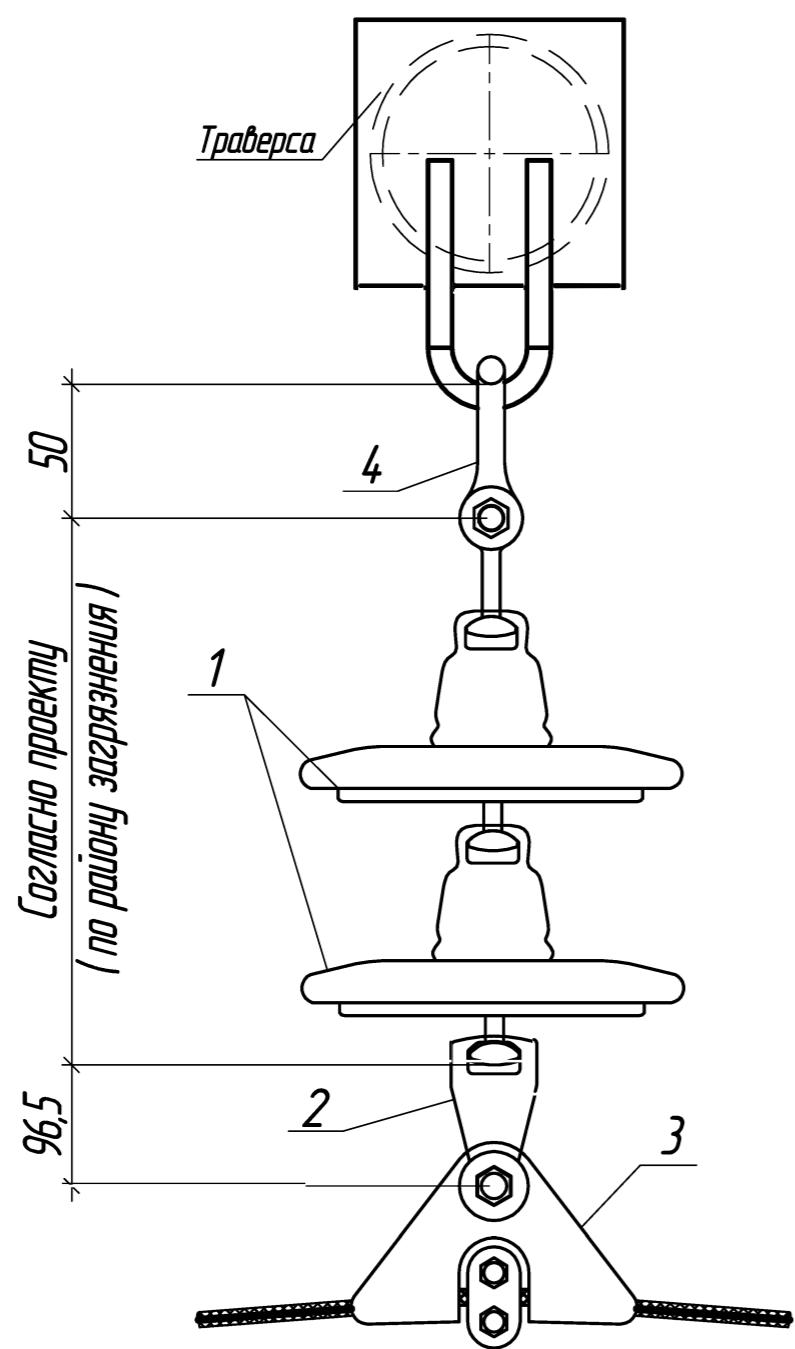


Схема размещения опор на В/13



Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № д.ц.д.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Подвеска поддерживающая
изолирующая



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт		Примечание
			Тип 1	Тип 2	
1		Изолятор стеклянный типа ПС 70Е	1	1	1,20 кг согласно проекту ВЛЗ
2		Ушко однолапчатое У1-7-16	1	1	0,67 кг
3		Зажим поддерживающий ПГ-30/12-20 или ПГ-30/12-20(А) или ЗПГ-2 или ЗПГ-2А	1	1	согласно проекту ВЛЗ провод 70, 95, 120 мм ² 0,63 кг провод 70, 95, 120 мм ² 0,65 кг провод 120 мм ² 0,85 кг провод 120 мм ² 1,11 кг
4		Скоба СК-7-1А	1	0	0,38 кг

Примечания:
 1. На чертеже показан стеклянный изолятор типа ПС 70Е.
 2. Комплектация подвески поддерживающей изолирующей определяется проектом ВЛЗ.

Перв. примен.	
Справ. №	
Инв. № подл.	
Подп. и дата	17.10.2016г
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Согласно проекту

				ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-07			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подвеска поддерживающая изолирующая (пример)	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Постнов Д.А.	[Подпись]	03.21				
Проб.	Демидов А.С.	[Подпись]	03.21				
				Монтажная схема	Лист Листов 1		
Утв.	Касьян Н.С.	[Подпись]	03.21	АО "Омский ЭМЗ"			

Перв. примен.

Справ. №

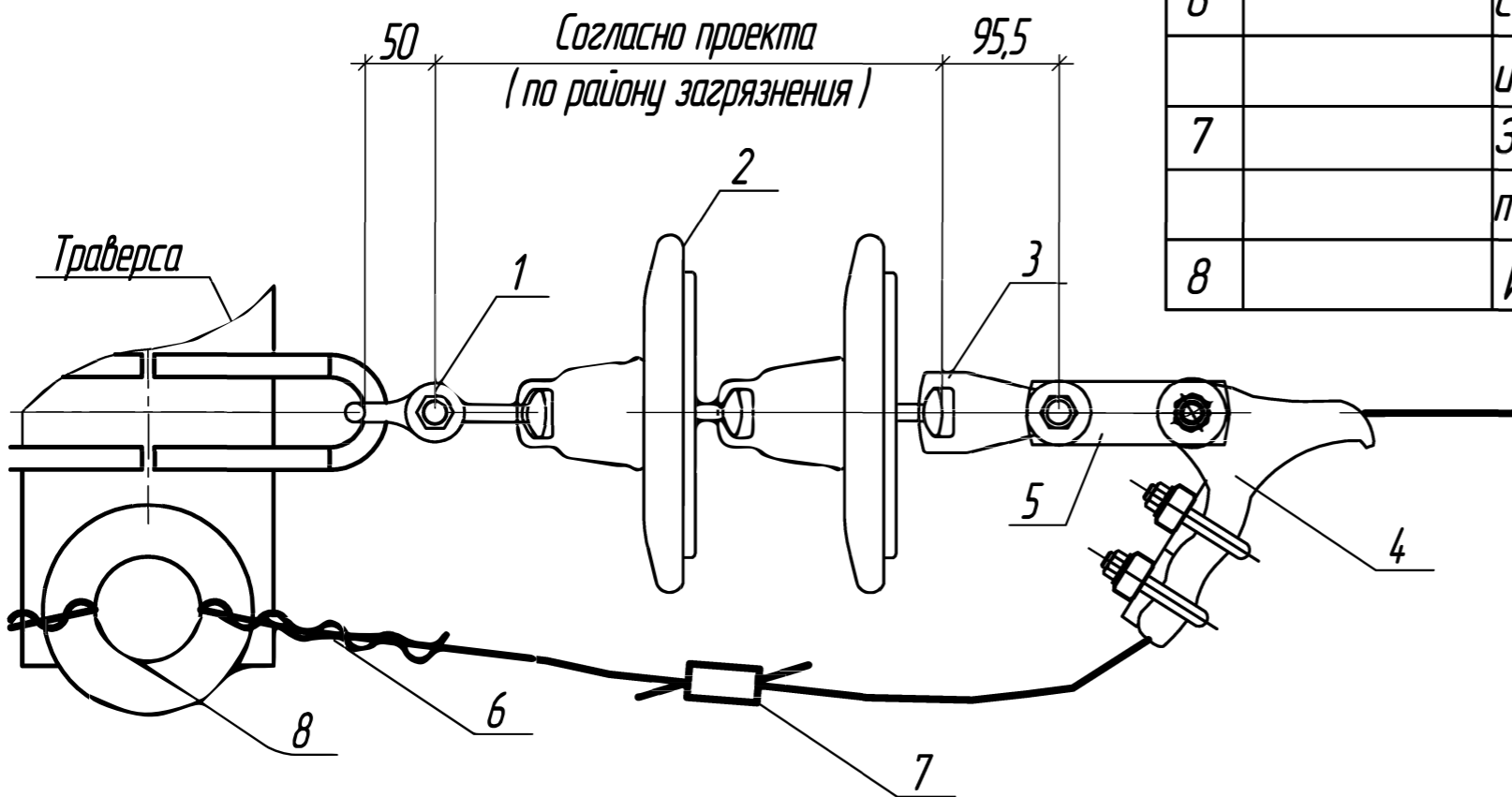
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



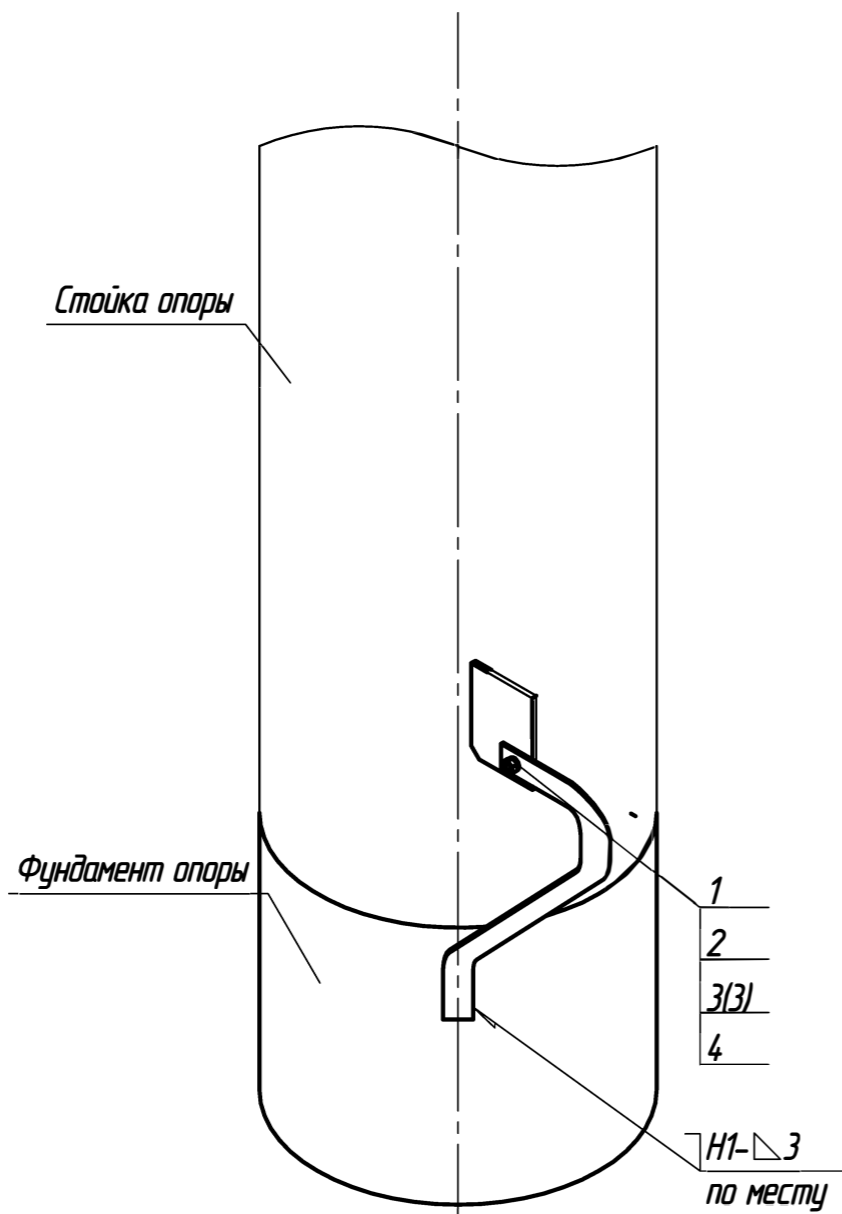
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт			Примечание
			Тип "СП"	Тип "СС"	Тип "ТП"	
1		Скоба СК-7-1А	1	2	1	0,38 кг
2		Изолятор стеклянный типа ПС70Е	1	1	1	1,20 кг согласно проекту ВЛЗ
3		Ушко однолапчатое У1-7-16	1	0	1	0,67 кг
4		Зажим натяжной НБ-2-6А*	1	1	1	согласно проекту ВЛЗ провод 70, 95, 120 мм ² 1,13 кг
5		Серьга СР-7-16	0	0	1	0,30 кг
6		Спиральная вязка или ВС 120/150.1	1	1	1	согласно проекту ВЛЗ провод 120 мм ² в комплекте 1 шт
7		Зажим ответвительный типа ОИВ или ОАЗ				согласно проекту ВЛЗ
8		Изолятор типа ШП**				

Примечания:

1. На чертеже показан стеклянный изолятор типа ПС70Е.
2. Комплектация подвески натяжной изолирующей определяется проектом ВЛЗ.
3. *Зажимы натяжные всех исполнений
4. **Изолятор типа ШП (совместно с колпачком К6 и штырем Ш-20-2-55) применяется в комплекте с подвеской натяжной из расчета 1 ШП для 2-х комплектов натяжной подвески.

				ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-08			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подвеска натяжная изолирующая (пример)	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Постнов Д.А.	<i>[Signature]</i>	03.21				
Пров.	Демидов А.С.	<i>[Signature]</i>	03.21		Лист	Листов	1
Т.контр.							
Н.контр.				Монтажная схема	АО "Омский ЭМЗ"		
Утв.	Касьян	<i>[Signature]</i>	03.21				

Устройство заземления
опор со сварным креплением
к фундаменту.



Ведомость метизов на зажим ЗБ-С-12х35-2

Поз.	Наименование	Кол-во, шт.	Вес ед., кг	Вес, кг
1	Болт М12-6х35.58 ГОСТ 7798-70	1	0,045	0,045
2	Гайка М12-6Н.5 ГОСТ 5915-70	1	0,016	0,016
3	Шайба А.12 ГОСТ 11371-78	3	0,006	0,018
4	Шайба 12 ГОСТ 6402-70	1	0,004	0,004
			Итого:	0,083

Примечания:

1. Заземляющее устройство зажим ЗБ-С-12х35-2 ГОСТ 21130-75.
2. Для заземления применить стальную полосу ЗУ1 сечением 3х30 (массой 0,57 кг) согласно проекта ВЛЗ.
3. Сварка ручная электродуговая по ГОСТ 5264-80. Электроды типа Э50А.

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

				ОЭМЗ-ОГП-ТП.ВЛЗ.010.004-09				
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Узел присоединения заземляющего устройства к стойке опоры		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Постнов Д.А.	<i>[Signature]</i>	03.21				0,653	
Пров.	Демидов А.С.	<i>[Signature]</i>	03.21			Лист	Листов	1
Утв.	Касьян Н.С.	<i>[Signature]</i>	03.21	Монтажная схема		АО "Омский ЭМЗ"		