

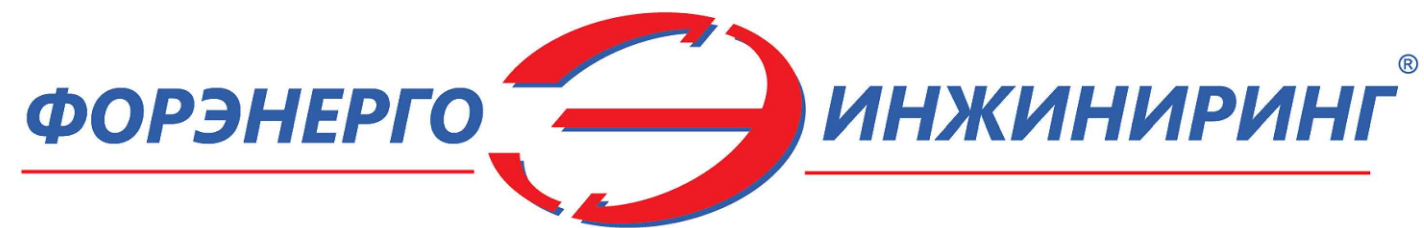
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

ДВУХЦЕПНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛЗ 6-20 кВ

С ОПОРНЫМИ, ШТЫРЕВЫМИ И ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ ПРОИЗВОДСТВА
ООО "ИНСТА", АО "Ю.М.Э.К." И ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРОЙ ПРОИЗВОДСТВА ООО "МЗВА"

Шифр 2.10-20.МИ.15
(Корректировка 2017 г.)

ВКЛЮЧЕН В СОСТАВ СБОРНИКА
ТИПОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ
РЕШЕНИЙ ПАО "РОССЕТИ"
ПО ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ
СТО 34.01-2.2-028.4-2018



ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

ДВУХЦЕПНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛЗ 6-20 кВ

С ОПОРНЫМИ, ШТЫРЕВЫМИ И ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ ПРОИЗВОДСТВА
ООО "ИНСТА", АО "Ю.М.Э.К." И ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРОЙ ПРОИЗВОДСТВА ООО "МЗВА"

Шифр 2.10-20.МИ.15
(Корректировка 2017 г.)

ООО "СКТБ по изоляторам и арматуре"

ООО "ИНСТА"

АО "Ю.М.Э.К."

ООО "МЗВА"



Генеральный директор
М. В. Шеленберг

Генеральный директор
Н. А. Карасев

Генеральный директор
А. П. Троян

Генеральный директор
Р. В. Ожерельев

2015

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

Обозначение	Наименование	Стр.
2.10-20.МИ.15-00	Содержание	2
2.10-20.МИ.15-ПЗ	Пояснительная записка	3
2.10-20.МИ.15-01	Номенклатура опор	45
2.10-20.МИ.15-02	Промежуточная опора 2П10-20МИ-1	48
2.10-20.МИ.15-03	Промежуточная опора 2П10-20МИ-1Ш	49
2.10-20.МИ.15-04	Угловая промежуточная опора 2УП10-20МИ-1	50
2.10-20.МИ.15-05	Угловая промежуточная опора 2УП10-20МИ-1Ш	52
2.10-20.МИ.15-06	Анкерная (концевая) опора 2А10-20МИ-1	54
2.10-20.МИ.15-07	Анкерная (концевая) опора 2А10-20МИ-2	56
2.10-20.МИ.15-08	Угловая анкерная опора 2УА10-20МИ-1	58
2.10-20.МИ.15-09	Угловая анкерная опора 2УА10-20МИ-1Ш	60
2.10-20.МИ.15-10	Угловая анкерная опора 2УА10-20МИ-2	62
2.10-20.МИ.15-11	Угловая анкерная опора 2УА10-20МИ-2Ш	64
2.10-20.МИ.15-12	Ответвительная опора 2О10-20МИ-1	66
2.10-20.МИ.15-13	Ответвительная опора 2О10-20МИ-1Ш	68
2.10-20.МИ.15-14	Ответвительная опора 2ОА10-20МИ-2	70
2.10-20.МИ.15-15	Ответвительная опора 2ОА10-20МИ-2Ш	72
2.10-20.МИ.15-16	Натяжные изолирующие подвески с полимерными изоляторами	74
2.10-20.МИ.15-17	Натяжные изолирующие подвески со стеклянными изоляторами	79
2.10-20.МИ.15-18	Схема установки УЗПН на промежуточных опорах с опорными изоляторами	81
2.10-20.МИ.15-19	Схема установки УЗПН на промежуточных опорах со штыревыми изоляторами	82
2.10-20.МИ.15-20	Схема установки УЗПН на анкерных опорах	83
2.10-20.МИ.15-21	Схема установки интеллектуального прибора учета электроэнергии (ИПУЭ) на опоре ВЛ совместно с УЗПН	86
2.10-20.МИ.15-22	Схема установки УЗД-1.3 на промежуточных опорах для подключения переносных штанг заземления	88
2.10-20.МИ.15-23	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки полимерного изолятора типа ЛКПн на анкерной опоре	89
2.10-20.МИ.15-24	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки защитного кожуха типа КЗ-Н1 на натяжные зажимы	90
2.10-20.МИ.15-25	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки устройств антиприсадочного типа ЗП-АПЗ на промежуточной опоре	91

Обозначение	Наименование	Стр.
2.10-20.МИ.15-26	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки устройств антиприсадочного типа ЗП-АПК на анкерной опоре	92
2.10-20.МИ.15-27	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки устройств изолирующего типа ПЗУ-ds на разъединитель	93
2.10-20.МИ.15-28	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки устройств маркерного типа ММ-01	94
2.10-20.МИ.15-29	Траверса ТМ 47И	95
2.10-20.МИ.15-30	Траверса ТМ 47ИШ	96
2.10-20.МИ.15-31	Траверса ТМ 68И	97
2.10-20.МИ.15-32	Траверса ТМ 68ИШ	98
2.10-20.МИ.15-33	Траверса ТМ 72И	99
2.10-20.МИ.15-34	Траверса ТМ 72ИР	100
2.10-20.МИ.15-35	Траверса ТМ 72ИУ	101
2.10-20.МИ.15-36	Траверса ТМ 72ИУ1	102
2.10-20.МИ.15-37	Траверса ТМ 72ИУ2	103
2.10-20.МИ.15-38	Траверса ТМ 72ИУ1Ш	104
2.10-20.МИ.15-39	Траверса ТМ 72ИУ2Ш	105
2.10-20.МИ.15-40	Траверса ТМ 72ИО	106
2.10-20.МИ.15-41	Траверса ТМ 72ИОШ	107
2.10-20.МИ.15-42	Траверса ТМ 74И	108
2.10-20.МИ.15-43	Траверса ТМ 74ИШ	109
2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	110
2.10-20.МИ.15-45	Упор УП50И	111
2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	111
2.10-20.МИ.15-47	Шайба прямоугольная	112
2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	112
2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	113
2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	114

						2.10-20.МИ.15-00			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							

ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая часть.....3

2. Конструкции опор ВЛЗ 6-20 кВ.....3

3. Провода и расчетные пролеты.....4

4. Арматура, изоляторы.....5

5. Заземление опор.....22

6. Закрепление опор в грунте.....22

7. Защита от коррозии.....22

8. Техника безопасности.....22

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

- 1.1 В составе данного проекта разработаны двухцепные промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, ответвительные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами типа СИП-3.
- 1.2 Требования по подвеске СИП-3 в данном проекте приняты в соответствии с требованиями, предъявляемыми ПУЭ 7-го издания к ВЛЗ (ВЛ до 20 кВ с защищенными проводами).
- 1.3 В данном проекте приводятся расчетные пролеты и монтажные таблицы для проводов СИП-3, которые рассчитаны в соответствии с указаниями ПУЭ 7-го издания.

2. КОНСТРУКЦИИ ОПОР ВЛЗ 6-20 кВ

- 2.1 В данном проекте представлены следующие типы опор:
- промежуточные 2П10-20МИ-1, 2П10-20МИ-1Ш;
 - угловые промежуточные 2УП10-20МИ-1 и 2УП10-20МИ-1Ш;
 - анкерные (концевые) 2А10-20МИ-1, 2А10-20МИ-2;
 - угловые анкерные 2УА10-20МИ-1, 2УА10-20МИ-1Ш, 2УА10-20МИ-2, 2УА10-20МИ-2Ш;
 - ответвительные 2О10-20МИ-1, 2О10-20МИ-1Ш, 2О10-20МИ-2, 2О10-20МИ-2Ш.
- 2.2 Опоры ВЛЗ 6-20 кВ разработаны на базе железобетонных стоек типа СВ110-5.
- 2.3 Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции. Опоры анкерного типа и угловые промежуточные выполнены подкосной конструкции.
- 2.4 Опоры ВЛЗ 6-20 кВ разработаны для I - IV районов по гололеду и I - IV районов по ветру в ненаселенной и населенной местности для их закрепления в песчаных и глинистых грунтах, представленных в таблицах 1 и 2 Приложения 1 СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений».
- 2.5 Опоры разработаны для применения на ВЛЗ 6-20 кВ в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно.

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

						2.10-20.МИ.15-ПЗ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р	1	41
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							

3. ПРОВОДА И РАСЧЕТНЫЕ ПРОЛЕТЫ

3.1 На опорах предусматривается возможность подвески трёх защищенных проводов типа СИП-3 сечением 50, 70, 95 и 120 мм².

3.2 Нормативные ветровые и гололедные нагрузки принимаются в соответствии с требованиями ПУЭ 7-го издания.

Нормативные ветровые нагрузки на провода и конструкции опор определены для условий, указанных в таблице 1, нормативные гололедные нагрузки - для условий, указанных в таблице 2.

Таблица 1

Район по ветру	Нормативное ветровое давление W ₀ , Па (скорость ветра, V ₀ , м/сек)
I	400 (25)
II	500 (29)
III	650 (32)
IV	800 (36)

Таблица 2

Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда b, мм
I	10
II	15
III	20
IV	25

3.3 Натяжку проводов при строительстве ВЛЗ следует выполнять в соответствии с величинами монтажных стрел провеса проводов, приведенными в таблицах 8 - 23.

3.4 В таблицах 8 - 23 приняты следующие условные обозначения для расчетных режимов проводов:

- «ВГ» - ветер при гололеде на проводах;
- «В» - максимальный ветер, гололед отсутствует;
- «-5Г» - провода покрыты гололедом, ветер отсутствует, температура минус 5°С;
- « - » - расчетная температура воздуха минус 40°С.

3.5 Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке принято 3,4 кН. При расчете проводов приняты следующие температуры воздуха: высшая плюс 40°С; низшая минус 40°С; среднегодовая 0°С; при гололеде -5°С.

3.6 Расчетный пролет для промежуточных опор следует определять, как наименьший из величины ветрового пролета, вычисленного из условия прочности промежуточной опоры, и габаритного пролета, рассчитанного с учетом прочности проводов СИП-3 и прочности опор анкерного типа.

Промежуточные опоры рассчитаны на одновременное воздействие поперечной ветровой нагрузки на провод и на конструкцию опоры в безгололедном или гололедном режимах и на весовые нагрузки на стрелах прогиба опор.

Анкерные опоры разработаны на расчетное тяжение провода 4,5 кН.

Расчетные значения пролетов, смежных с опорами анкерного типа, представлены в таблице 5.

4. АРМАТУРА, ИЗОЛЯТОРЫ

В данном проекте используются штыревые полимерные и фарфоровые изоляторы, линейные опорные стержневые кремнийорганические изоляторы, линейные опорные фарфоровые изоляторы, изолирующие подвески на основе полимерных подвесных изоляторов производства ООО «ИНСТА», штыревые и подвесные стеклянные изоляторы производства АО «Ю.М.Э.К.», линейная арматура и устройства для грозозащиты производства ООО «МЗВА».

4.1 Выбор высоковольтных изоляторов.

Безусловным преимуществом линейных опорных изоляторов перед штыревыми является их более высокая механическая прочность и "непробиваемость" при всех видах электрических воздействий. Напряжение перекрытия данных изоляторов (после которого изолятор восстанавливает свои изолирующие свойства) всегда ниже напряжения сквозного пробоя.

4.1.1 Линейные опорные изоляторы.

Для крепления проводов к промежуточным опорам рекомендуется использовать птицевозащитные линейные опорные изоляторы-разрядники типа ОЛСК 12,5-10-РО-2 и ОЛСК 12,5-10-РО-4. Конструкция изоляторов модификации "РО" позволяет отказаться от применения устройств защиты от атмосферных перенапряжений типа УЗПН. Изоляторы комплектуются птицевозащитными устройствами барьерного типа. Изоляторы-разрядники изготавливаются по ТУ 3494-031-82442590-2018.

Для крепления проводов к промежуточным, угловым промежуточным опорам, для крепления проводов магистрали ВЛЗ к ответвительным анкерным опорам, а также для устройства ответвления используются:

- линейные опорные стержневые кремнийорганические изоляторы типа ОЛСК 12,5-10 на ВЛ 6-10 кВ, изготавливаются по ТУ 3494-005-82442590-2008 (модификации "А" и "Б"),
- линейные опорные стержневые кремнийорганические изоляторы типа ОЛСК 16-20 на ВЛ 20 кВ, изготавливаются по ТУ 3494-008-82442590-2009;
- линейные опорные фарфоровые изоляторы типа ОЛФ-10 на ВЛ 6-10 кВ, изготавливаются по ТУ 3493-035-51165501-2006.

Для обводки шлейфа на анкерных (концевых), угловых анкерных, угловых ответвительных анкерных опорах рекомендуется использовать изоляторы типа ОЛСК 6-10 по ТУ 3494-005-82442590-2008 на ВЛ 6-10 кВ и изоляторы типа ОЛСК 10-20 по ТУ 3494-008-82442590-2008 на ВЛ 20 кВ. На ВЛ 6-10 кВ допускается использовать изоляторы типа ОЛСК 12,5-10 по ТУ 3494-005-82442590-2008 и изоляторы типа ОЛФ-10 по ТУ 3493-035-51165501-2006. На ВЛ 20 кВ допускается использовать изоляторы типа ОЛСК 16-20 по ТУ 3494-008-82442590-2009.

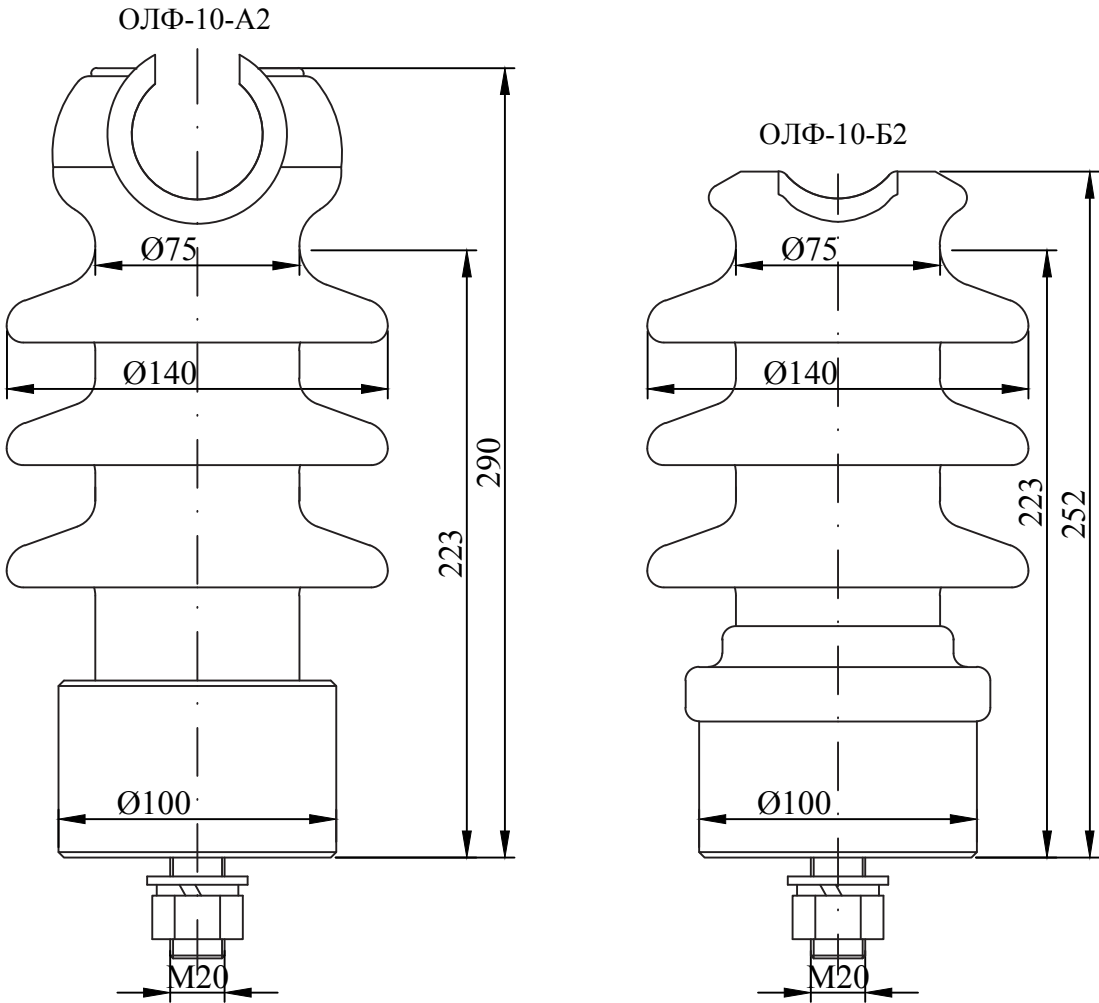
На изоляторах модификации А провод может быть закреплен в желобе или на шейке изолятора. На изоляторах модификации Б, а также на всех изоляторах при повороте линии, провод необходимо крепить на шейке изолятора.

Чертежи изоляторов представлены на листах 3-6 пояснительной записки.

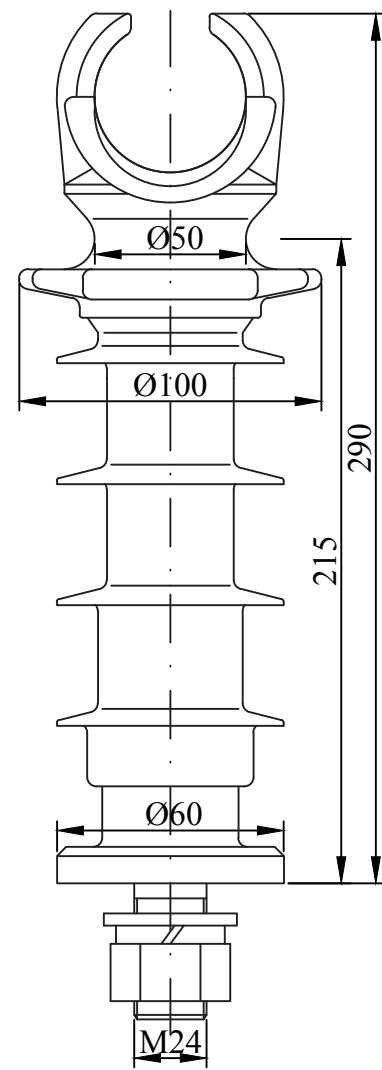
Основные характеристики линейных опорных изоляторов

Наименование	Номинальное напряжение, кВ	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Нормированная механическая разрушающая сила при изгибе, кН	Длина пути тока утечки, мм, не менее	Масса, кг, не более
ОЛФ-10-А(Б)-2	10	II*	12,5	300	6,0
ОЛСК 12,5-10-А(Б, РО)-2	10	II*	12,5	290	1,9
ОЛСК 12,5-10-А(Б, РО)-4	10	IV	12,5	410	2,0
ОЛСК 6-10-А(Б)-2	10	II*	6	290	1,5
ОЛСК 6-10-А(Б)-4	10	IV	6	410	1,6
ОЛСК 16-20-А(Б)-4	20	IV	16,0	780	4,0
ОЛСК 10-20-А(Б)-4	20	IV	10,0	770	3,6
* - При применении изолятора на ВЛ 6 кВ допустимая СЗ - IV					

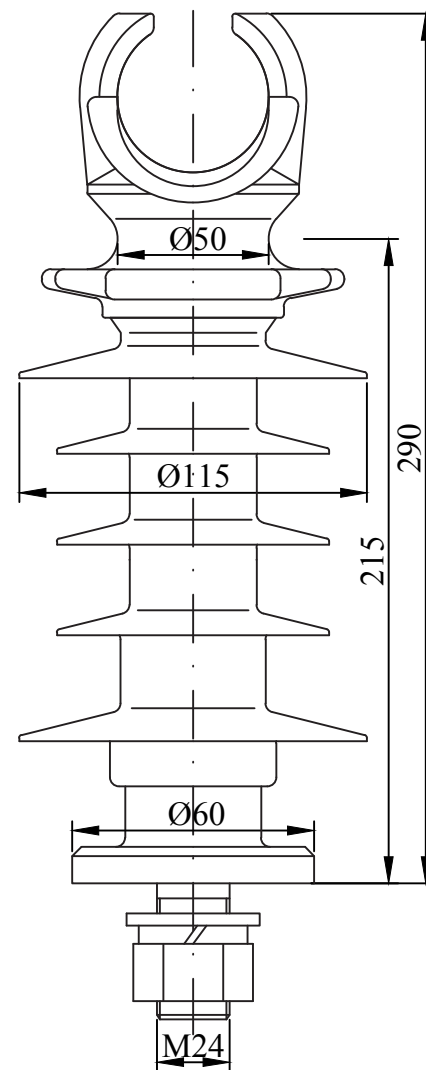
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



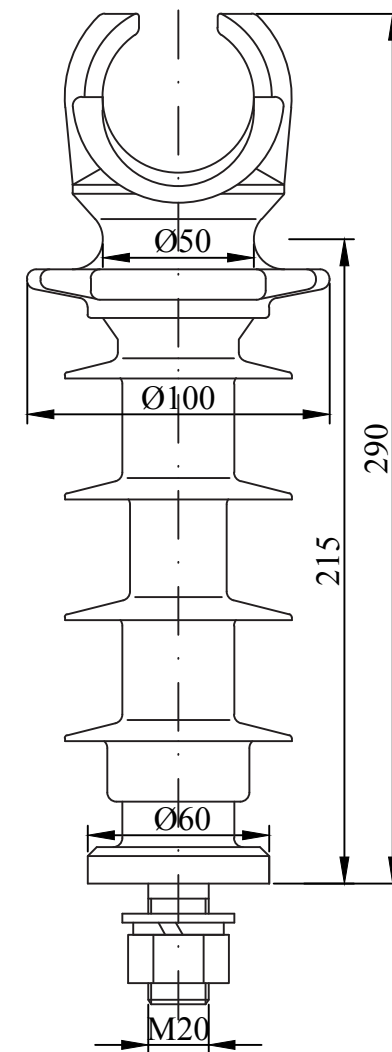
ОЛСК 12,5-10-А-2



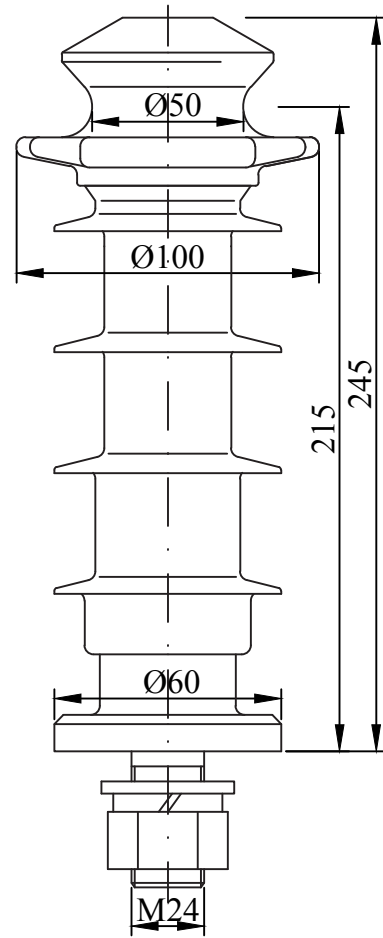
ОЛСК 12,5-10-А-4



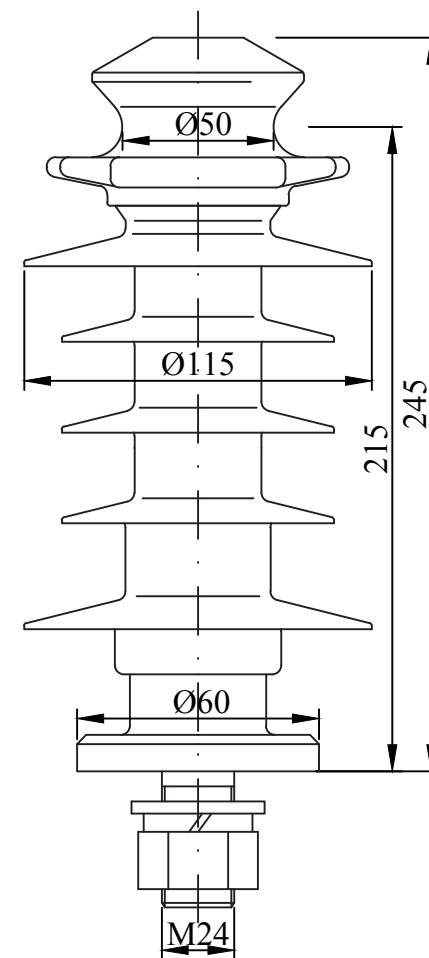
ОЛСК 6-10-А-2



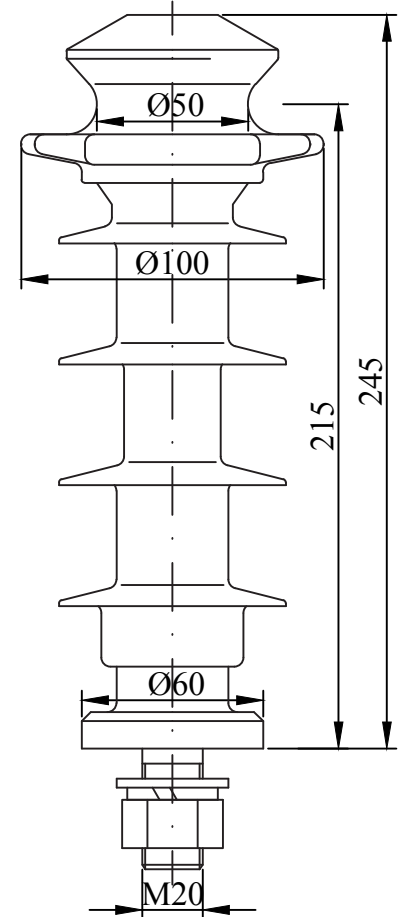
ОЛСК 12,5-10-Б-2



ОЛСК 12,5-10-Б-4



ОЛСК 6-10-Б-2

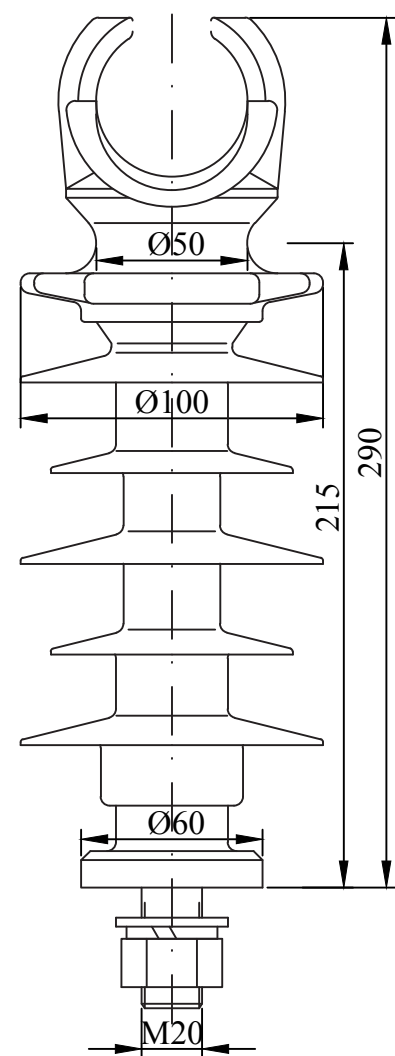


Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

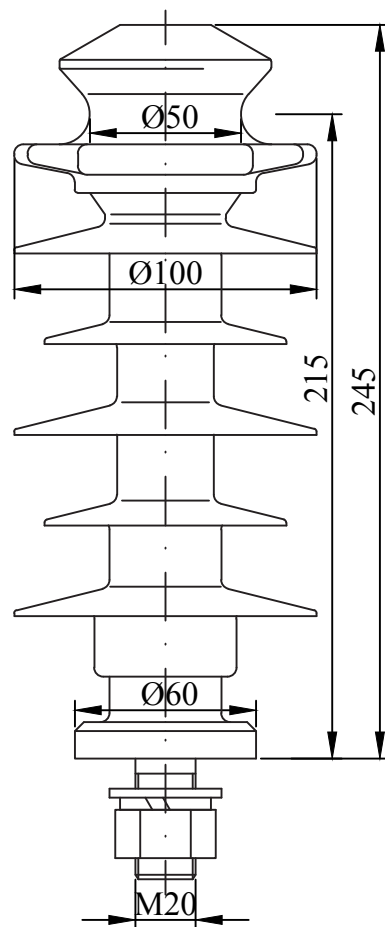
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-ПЗ

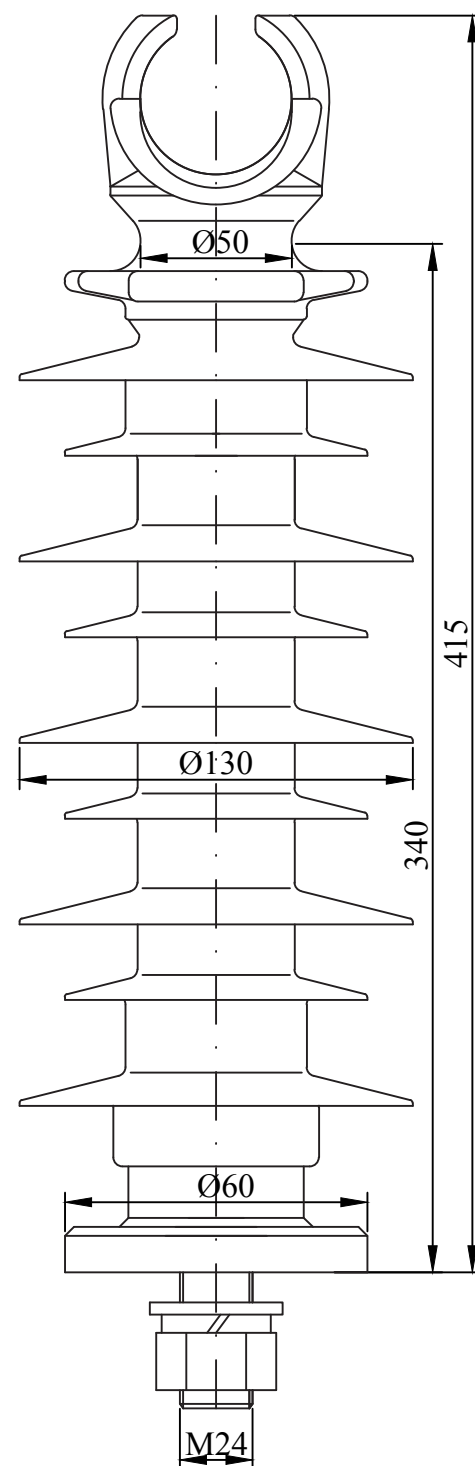
ОЛСК 6-10-А-4



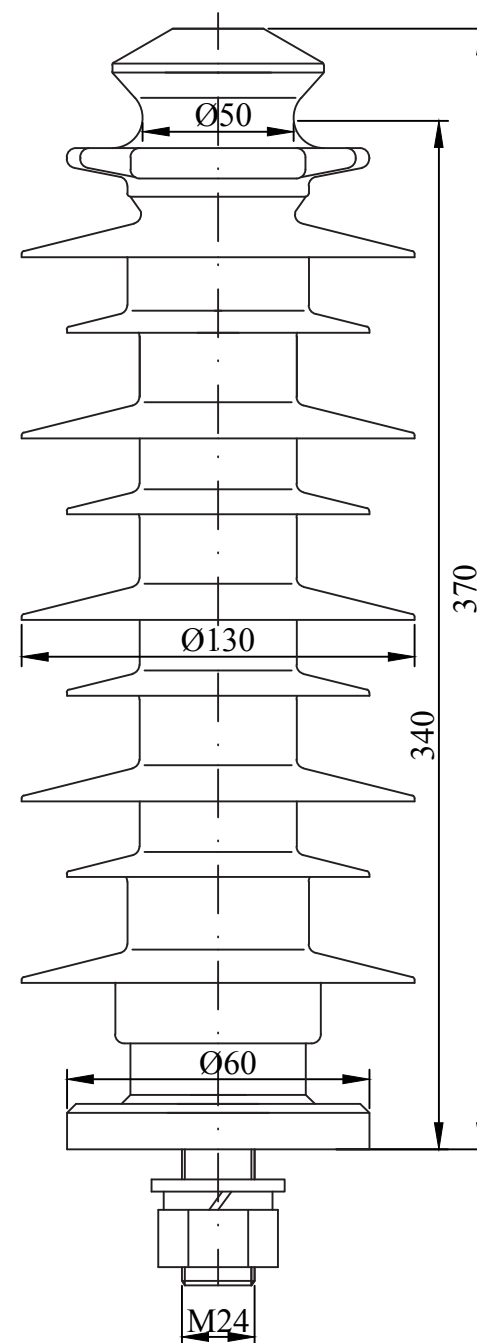
ОЛСК 6-10-Б-4



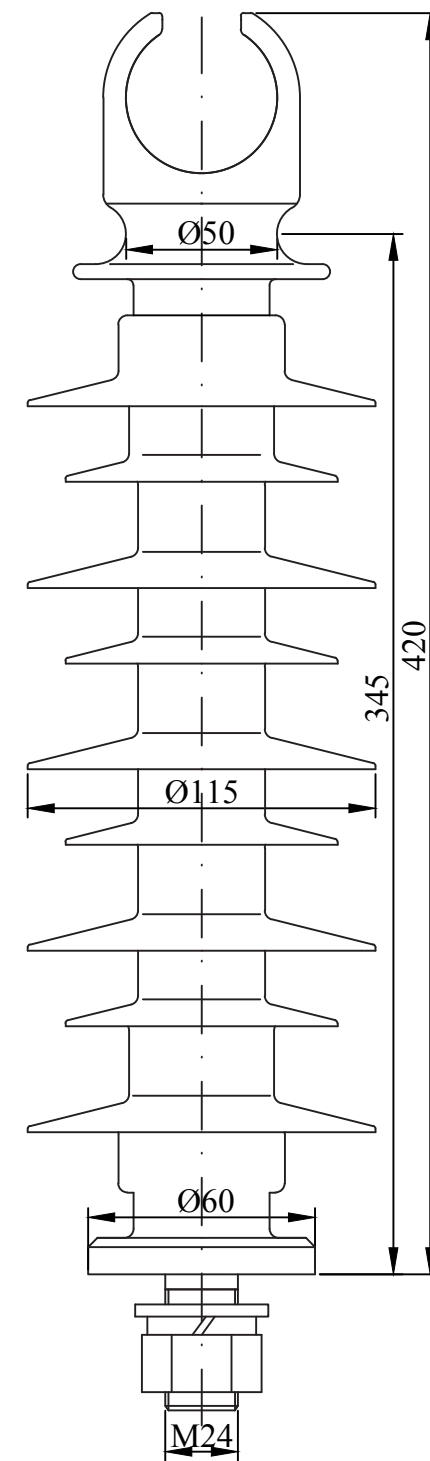
ОЛСК 16-20-А-4



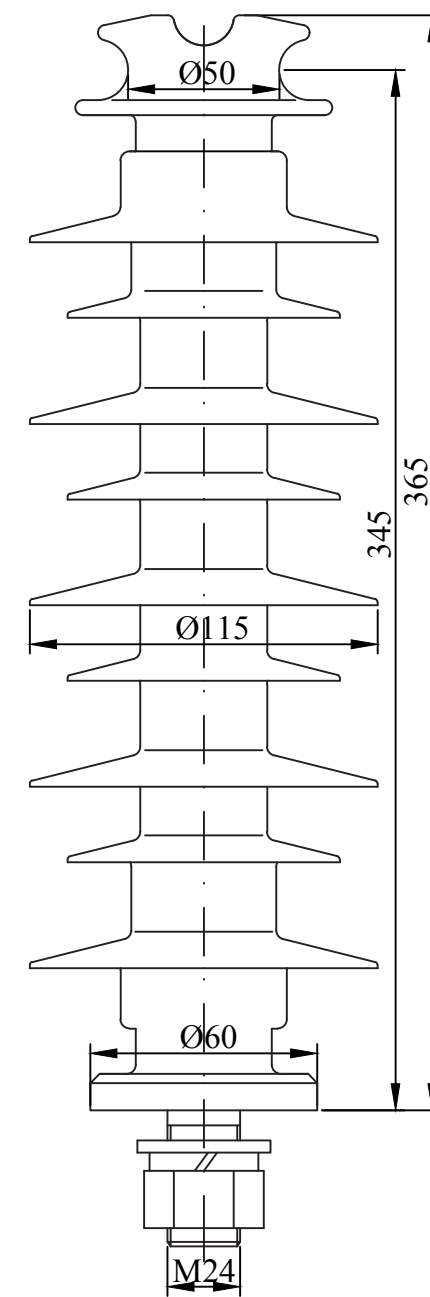
ОЛСК 16-20-Б-4



ОЛСК 10-20-А-4



ОЛСК 10-20-Б-4

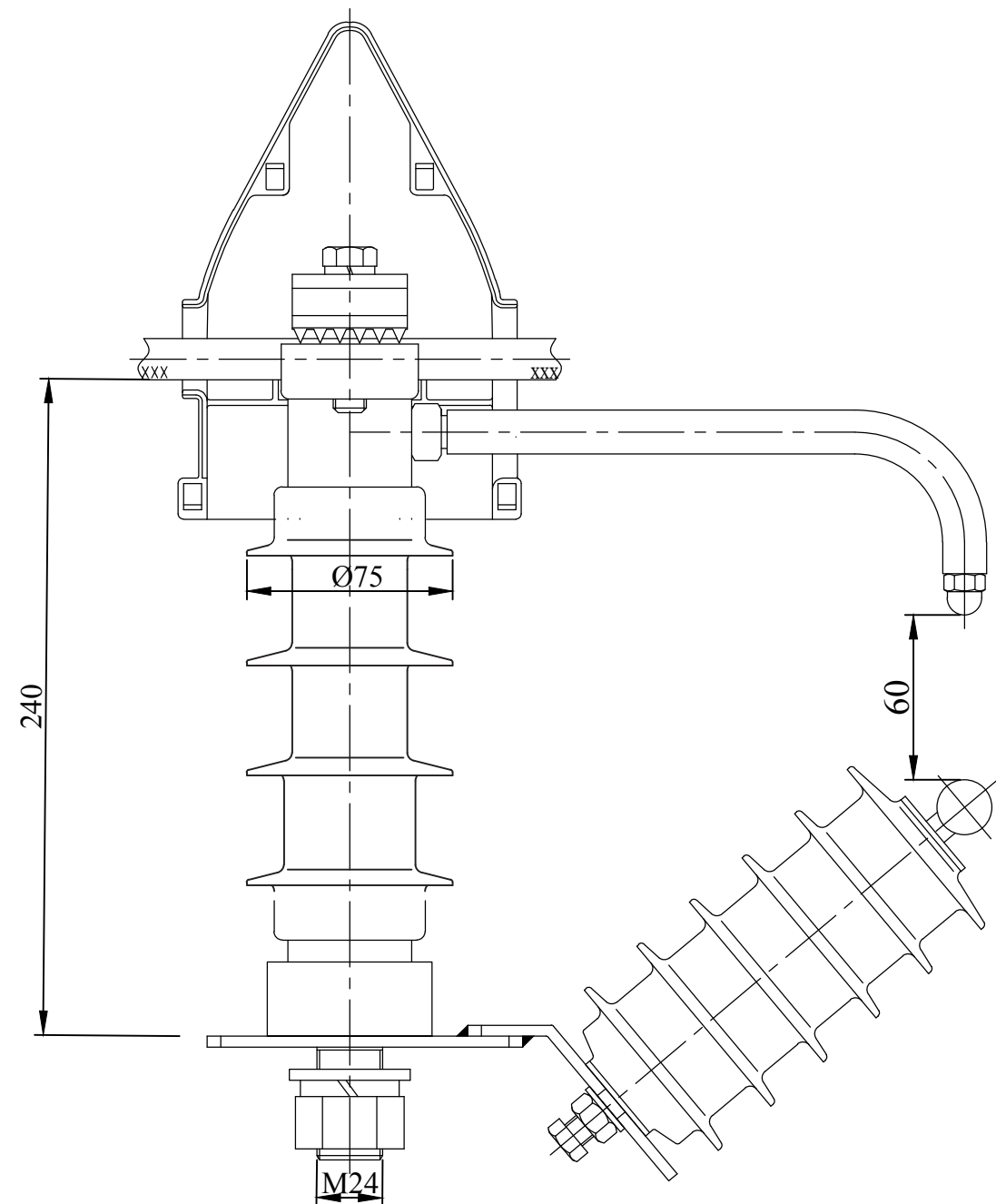


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

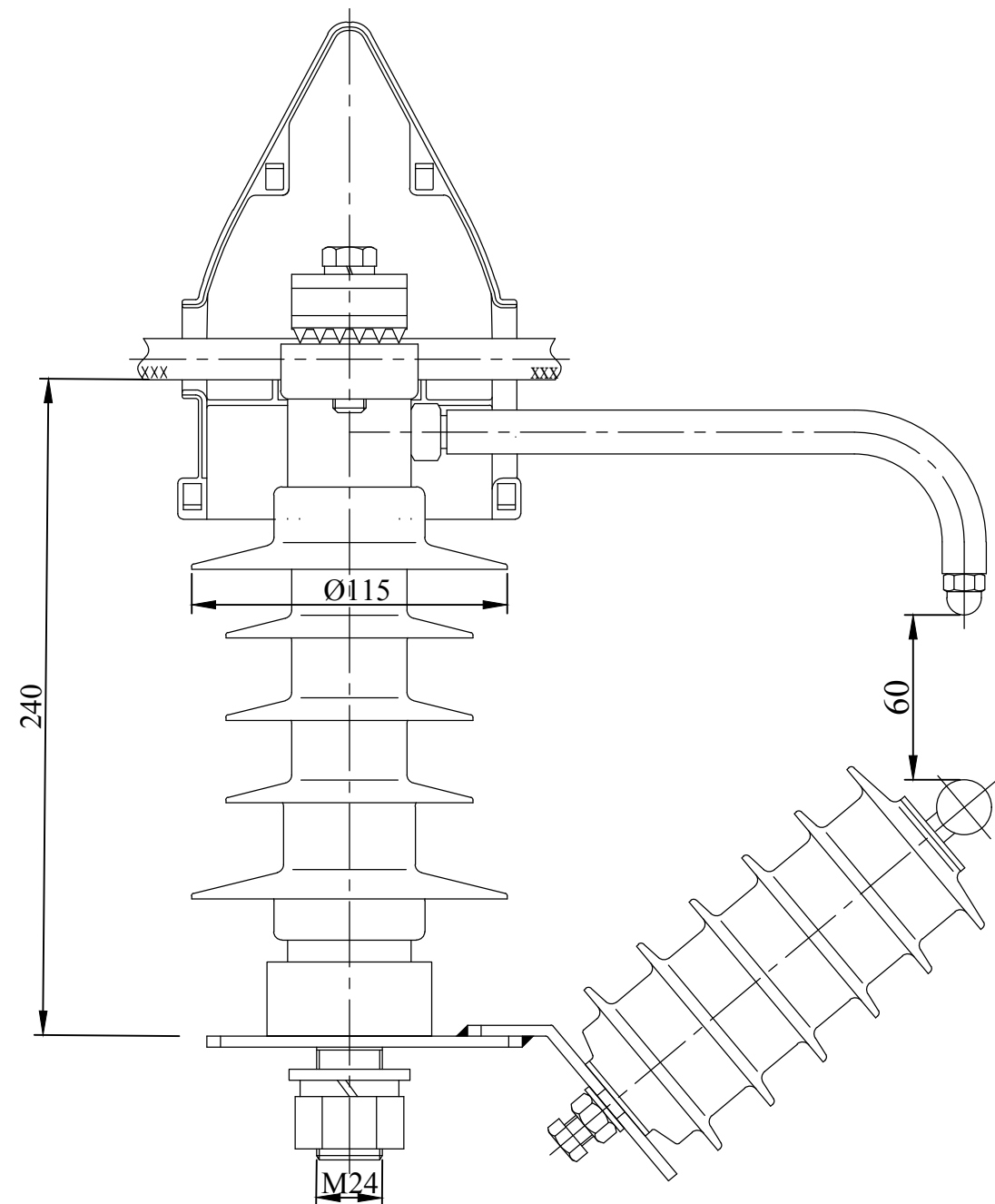
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-ПЗ

ОЛСК 12,5-10-РО-2



ОЛСК 12,5-10-РО-4



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-ПЗ

4.1.2 Линейные штыревые изоляторы.

Для крепления проводов к промежуточным, угловым промежуточным опорам, ответвительным опорам типа 2П10-20МИ-1Ш, 2УП10-20МИ-1Ш, 2О10-20МИ-1Ш, 2О10-20МИ-2Ш, а также для обводки шлейфа на угловых анкерных опорах типа 2УА10-20МИ-1Ш, 2УА10-20МИ-2Ш используются:

- линейные штыревые полимерные изоляторы ЛШП 10А, ЛШП 10Б, ЛШП 20А, ЛШП 20Б, ШПФ 10А, ШПФ 10Б, ШПФ 20А, ШПФ 20Б;
- линейные штыревые стеклянные изоляторы ШС 10ЕД, ШС 20ЕД, ШСТ 10ЕД, ШСТ 20ЕД, ШС 20УД, ШСТ 20УД;
- линейные штыревые фарфоровые изоляторы ШФ 10Г, ШФ 20УО, ШФ 20Г1, ШФ 20ГО, ШФ 20Г.

Провод может быть закреплен в желобе или на шейке изолятора на прямых участках линии ВЛЗ и на шейке - при повороте линии. На изоляторах типа ШФ 10Г, ШС ЕД, ШСТ ЕД провод необходимо крепить только на шейке изолятора.

Чертежи и характеристики изоляторов представлены на листах 7 - 10 пояснительной записки.

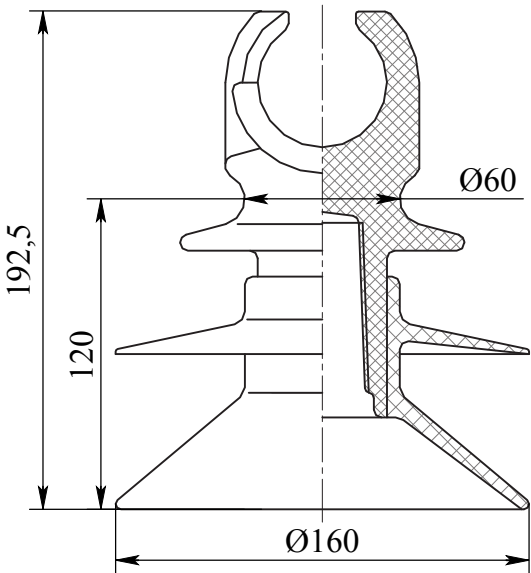
Крепление изоляторов на штырях диаметром верхней части 22 мм следует выполнять с помощью полиэтиленовых колпачков К-7, К-10 или КП-22. Колпачки К-10 и КП-22 длиной 71 мм рекомендуется устанавливать для обеспечения надежной работы изолятора на штыре при гололёдно-ветровых нагрузках на промежуточных и промежуточно- угловых опорах.

Штыревые полимерные изоляторы типа ЛШП поставляются в комплекте с колпачком КП-22.

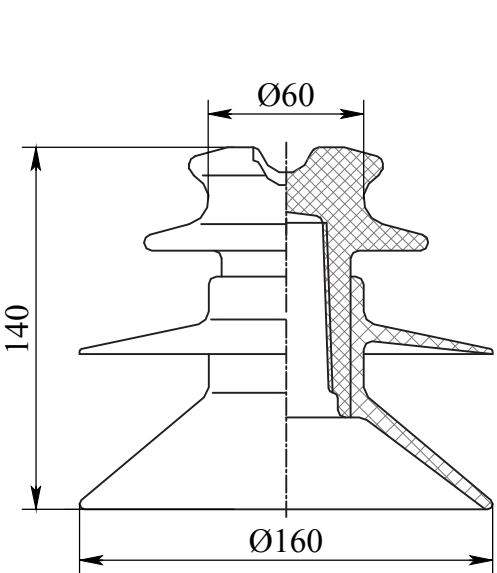
Полиэтиленовые колпачки изготавливаются по ТУ 3494-01-53844979-2013.

Монтаж изоляторов типа ШСТ ЕД и ШСТ УД осуществляется без использования пластиковых колпачков. Изолятор монтируется на штырь траверсы или оголовка с помощью трубчатого оконцевателя, армированного внутри изолятора.

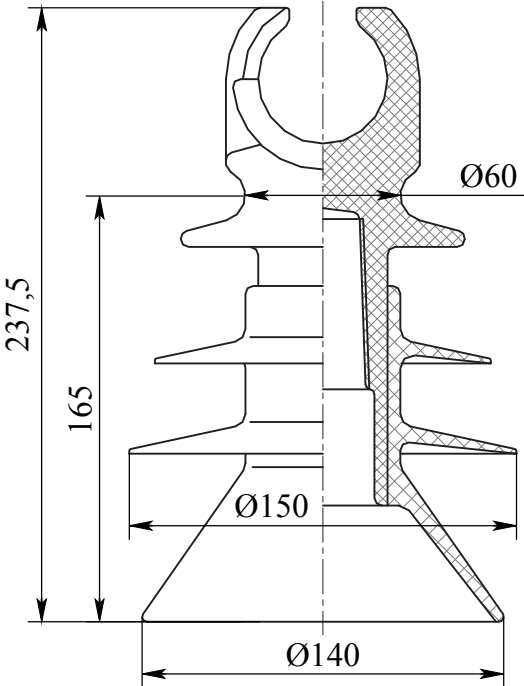
ЛШП 10А



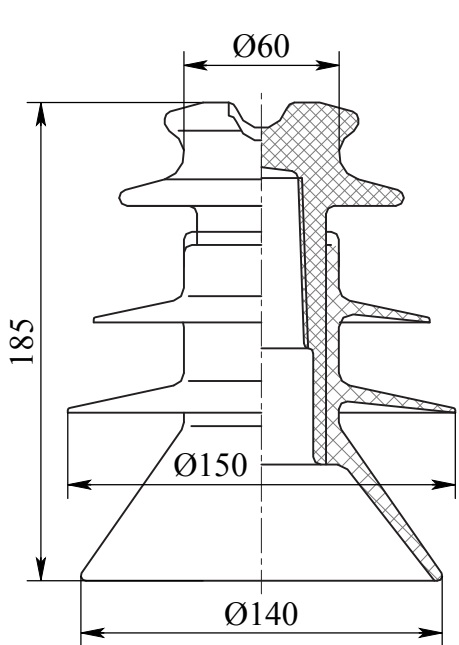
ЛШП 10Б



ЛШП 20А



ЛШП 20Б



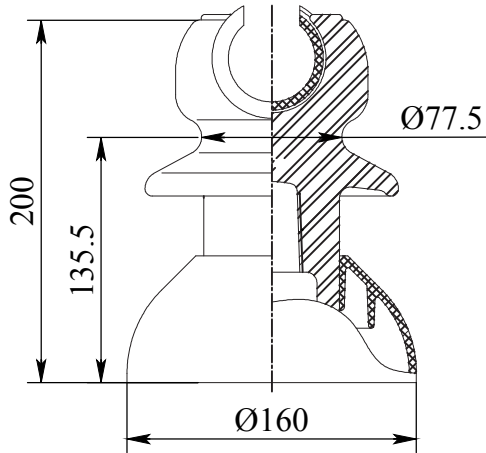
Наименование	Номинальное напряжение, кВ	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Нормированная механическая разрушающая сила при изгибе, кН	Длина пути тока утечки, мм, не менее	Масса, кг, не более
ЛШП 10	10	II*	13	330	0,76
ЛШП 20	20	II**	13	450	0,88
* - При применении изолятора на ВЛ 6 кВ допустимая СЗ - IV ** - При применении изолятора на ВЛ 6-10 кВ допустимая СЗ - IV					

Штыревые полимерные изоляторы типа ЛШП поставляются в комплекте с колпачком КП-22.

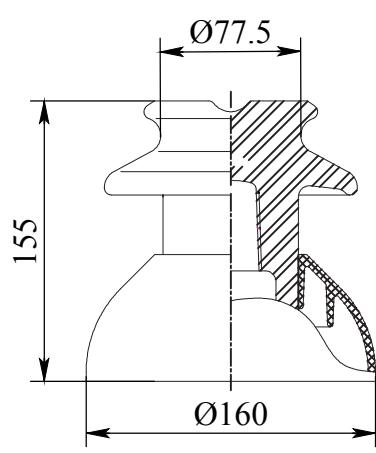
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Наименование	Номинальное напряжение, кВ	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Нормированная механическая разрушающая сила при изгибе, кН	Длина пути тока утечки, мм, не менее	Масса, кг, не более
ШПФ 10	10	III*	12,5	370	2,0
ШПФ 20	20	II**	13,0	470	2,4
* - При применении изолятора на ВЛ 6 кВ допустимая СЗ - IV ** - При применении изолятора на ВЛ 6-10 кВ допустимая СЗ - IV					

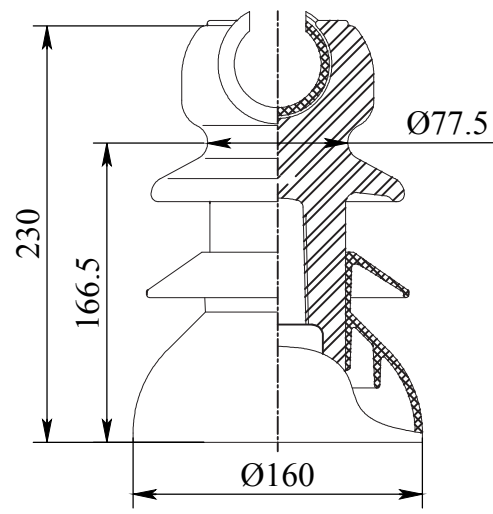
ШПФ 10А



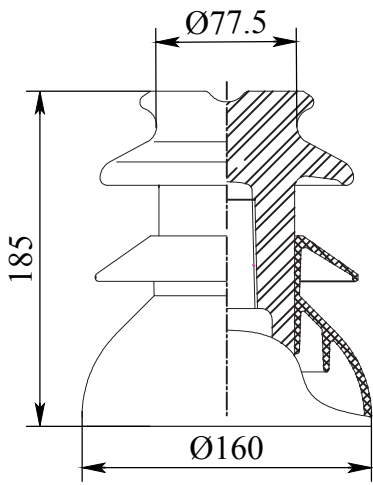
ШПФ 10Б



ШПФ 20А



ШПФ 20Б



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-ПЗ

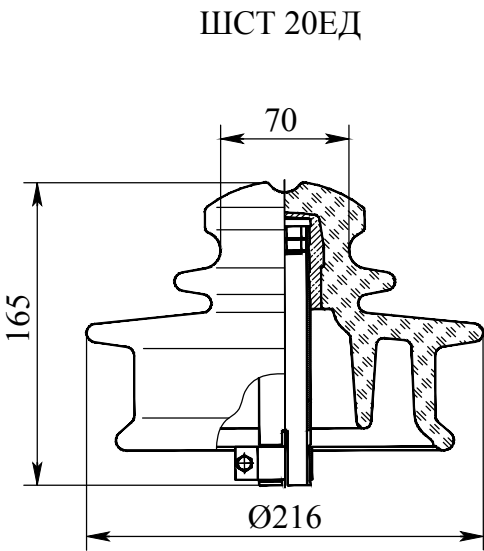
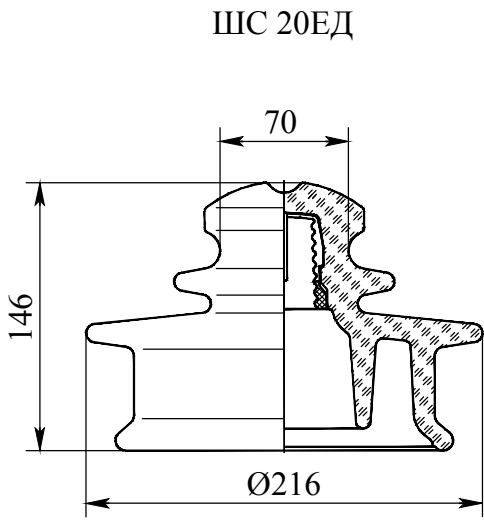
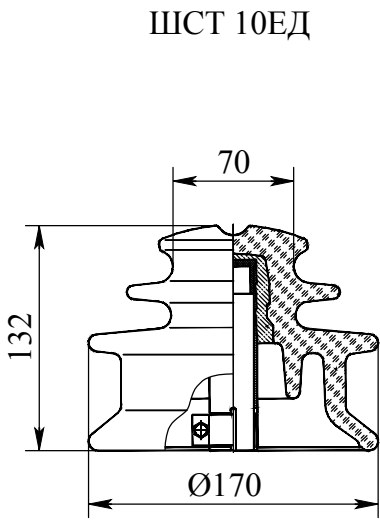
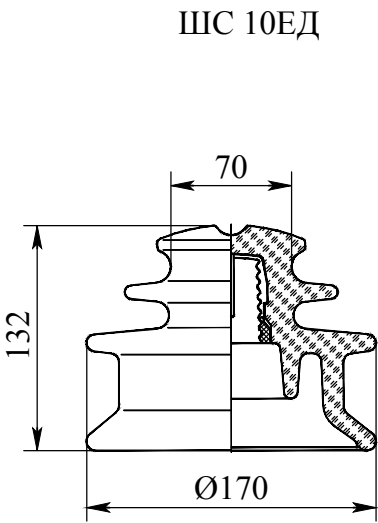
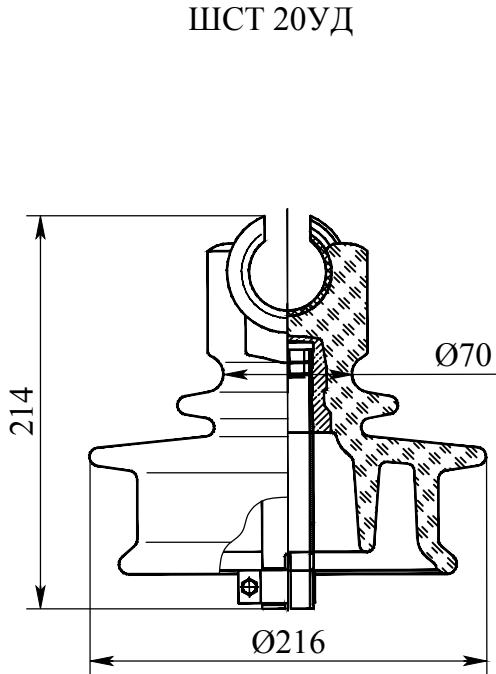
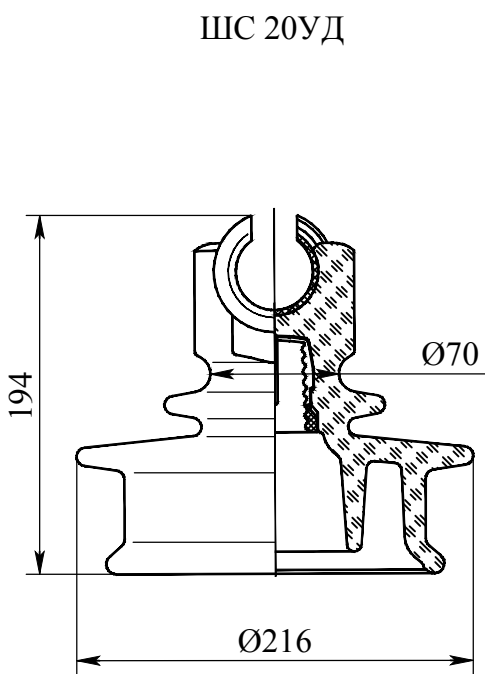
Наименование	Номинальное напряжение, кВ	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Нормированная механическая разрушающая сила при изгибе, кН	Номинальная длина пути тока утечки, мм, не менее	Масса, кг, не более
ШС 10ЕД	10	II*	12,5	340	2,2
ШСТ 10ЕД	10	II*	12,5	340	2,5
ШС 20ЕД	20	I**	13,0	420	3,0
ШСТ 20ЕД	20	I**	13,0	420	3,3
ШС 20УД	20	I**	13,0	420	3,2
ШСТ 20УД	20	I**	13,0	420	3,5

*

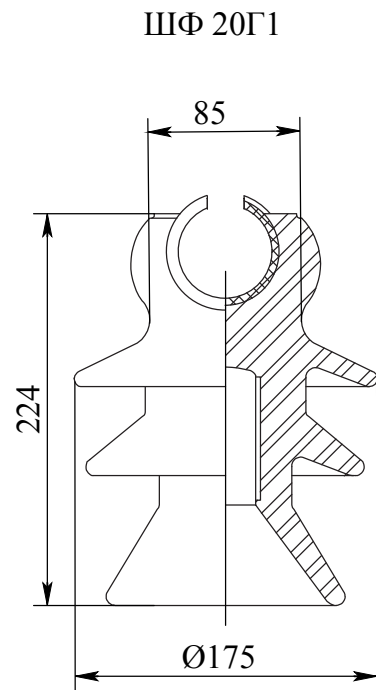
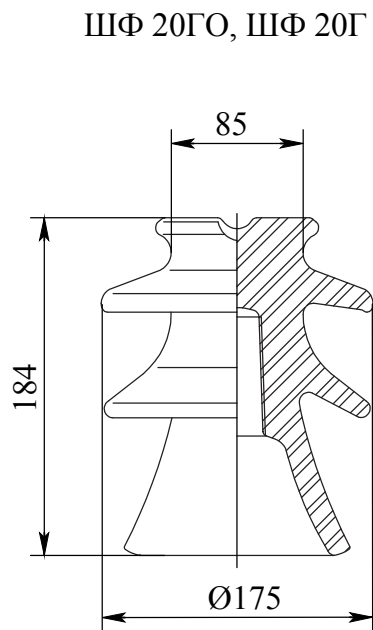
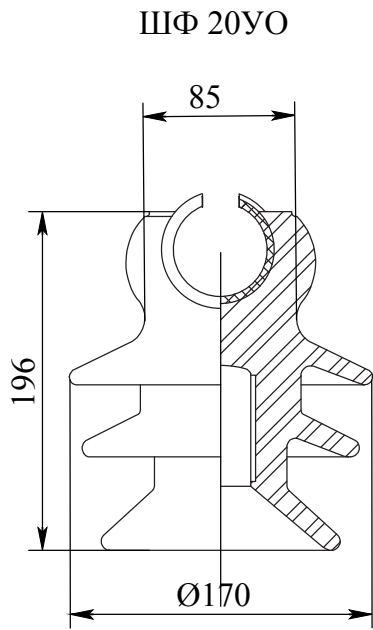
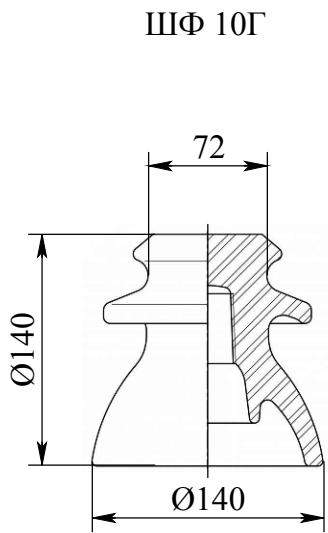
 - При применении изолятора на ВЛ 6 кВ допустимая СЗ - IV

**

 - При применении изолятора на ВЛ 6-10 кВ допустимая СЗ - IV, на ВЛ 15 кВ - II



Наименование	Номинальное напряжение, кВ	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Нормированная механическая разрушающая сила при изгибе, кН	Длина пути тока утечки, мм, не менее	Масса, кг, не более
ШФ 10Г	10	I*	12,5	256	1,9
ШФ 20УО	10	II*	13,0	325	3,4
ШФ 20ГО, ШФ 20Г	20	I**	13,0	400	3,5
ШФ 20Г1	20	I**	13,0	400	3,8
* - При применении изолятора на ВЛ 6 кВ допустимая СЗ - IV ** - При применении изолятора на ВЛ 6 кВ допустимая СЗ - IV, на ВЛ 10 кВ - III					



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4.1.3 Натяжные изолирующие подвески с полимерными подвесными изоляторами.

Натяжные изолирующие подвески с полимерными подвесными изоляторами предусматриваются к установке на анкерных (концевых), угловых анкерных и ответвительных опорах типа 2А10-20МИ-1, 2УА10-20МИ-1, 2УА10-20МИ-1Ш, 2О10-20МИ-1, 2О10-20МИ-1Ш.

Условное обозначение подвесок содержит информацию об основных параметрах и технических характеристиках подвесок:

ИП - изолирующая подвеска одноцепная;

ИПД - изолирующая подвеска двухцепная;

ИПРД - изолирующая подвеска двухцепная с раздельным креплением цепей к опоре;

Изолирующие подвески ИП, ИПД, ИПРД укомплектованы полимерными подвесными изоляторами типа ЛК

Указание буквы «П» после обозначения количества цепей и способа крепления подвески (ИПП, ИПДП, ИПРДП) означает, что подвеска будет укомплектована полимерным подвесным птицезащитным изолятором типа ЛКПн. Рекомендации по установке птицезащитных устройств представлены в п.4.3.4.

20, 44, 60 - разрушающая нагрузка используемого в подвеске зажима, кН;

10, 20 - номинальное напряжение, кВ;

Первая буква модификации исполнения по типу присоединения к опоре:

А - гнездо сферического соединения (условный размер 16А по ГОСТ 27396);

Вторая буква модификации исполнения по типу присоединения проводов к подвеске:

З - натяжной заклинивающийся зажим НЗ-60/11-17 для проводов СИП-3 сечением 95 и 120 мм²;

Б₁ - натяжной болтовой зажим НБ-60/11-16(К) для проводов СИП-3 сечением 70, 95 и 120 мм²;

Б₃ - натяжной болтовой зажим НБ-60/5,6-16(К) для проводов СИП-3 сечением 50, 70, 95 и 120 мм²;

Б₄ - натяжной болтовой зажим НБ-44/5,6-16(К) для проводов СИП-3 сечением 50, 70, 95 и 120 мм²;

Н₁ - натяжной спиральный зажим НС-95 для проводов СИП-3 сечением 95 мм²;

Н₂ - натяжной спиральный зажим НС-120 для проводов СИП-3 сечением 120 мм²;

Н₃ - натяжной спиральный зажим НС-70 для проводов СИП-3 сечением 70 мм²;

О₁ - натяжной клиновой зажим типа ODS-35-70(3, Т, 3Т) для проводов СИП-3 сечением 50 и 70 мм²;

О₂ - натяжной клиновой зажим типа ODS-95-120(3, Т, 3Т) для проводов СИП-3 сечением 95 и 120 мм².

1, 2, 3, 4 - допустимая степень загрязнения.

Указание буквы «К» после обозначения типа натяжного болтового зажима означает, что зажим будет укомплектован специальным коннектором для обеспечения возможности присоединения переносных штанг заземления.

Указание цифры «3» после обозначения типа натяжного клинового зажима означает, что зажим будет укомплектован специальным коннектором для обеспечения возможности присоединения переносных штанг заземления.

Указание цифры «Т» после обозначения типа натяжного клинового зажима означает, что зажим будет укомплектован талрепом и скобой для обеспечения плавной регулировки стрелы провеса.

Основные технические характеристики изолирующих подвесок представлены в таблицах, см. пп.4.1.3.1...4.1.3.3.

Чертежи изолирующих подвесок с указанием габаритных, присоединительных и установочных размеров представлены на чертеже 2.10-20.МИ.15-16.

Изолирующие подвески типа ИПД применяются для наиболее ответственных потребителей, а также при пересечениях и переходах. Рекомендуются для ВЛ, обеспечивающих электроснабжение электроприемников первой и второй категории (п.1.2.18 ПУЭ 7-го изд.).

Изолирующие подвески типа ИПРД применяются для крепления проводов на анкерных (концевых) опорах в случаях, предусмотренных гл. 2.5. ПУЭ 7-го изд. при условии отсутствия отклонения оси трассы ВЛЗ.

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

						2.10-20.МИ.15-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

4.1.3.1 Изолирующие подвески типа ИП.

Наименование подвесок	Тип натяжного зажима	Площадь сечения СИП-3, мм²	Номинальное напряжение 10 кВ			Номинальное напряжение 20 кВ		
			Длина пути утечки, мм, не менее	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Масса, кг	Длина пути утечки, мм, не менее	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Масса, кг
ИП 60/20-АЗ-2	НЗ-60/11-17	95, 120	-	-	-	710	II	2,7 (6,0)*
ИП 60/10(20)-АЗ-3			360	III	2,5 (5,8)*	715	III	
ИП(П) 60/10(20)-АЗ-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИП 60/20-АБ ₁ (К)-2	НБ-60/11-16(К)	70, 95, 120	-	-	-	710	II	1,9 (5,2)*
ИП 60/10(20)-АБ ₁ (К)-3			360	III	1,7 (5,0)*	715	III	
ИП(П) 60/10(20)-АБ ₁ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИП 60/20-АБ ₃ (К)-2	НБ-60/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	-	-	-	710	II	1,95 (5,25)*
ИП 60/10(20)-АБ ₃ (К)-3			360	III	1,75 (5,05)*	715	III	
ИП(П) 60/10(20)-АБ ₃ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИП 44/20-АБ ₄ (К)-2	НБ-44/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	-	-	-	710	II	2,1 (5,4)*
ИП 44/10(20)-АБ ₄ (К)-3			360	III	1,9 (5,2)*	715	III	
ИП(П) 44/10(20)-АБ ₄ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИП 60/20-АН ₁ -2	НС-95	95	-	-	-	710	II	2,45 (5,75)*
ИП 60/10(20)-АН ₁ -3			360	III	2,25 (5,55)*	715	III	
ИП(П) 60/10(20)-АН ₁ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИП 60/20-АН ₂ -2	НС-120	120	-	-	-	710	II	2,55 (5,85)*
ИП 60/10(20)-АН ₂ -3			360	III	2,35 (5,65)*	715	III	
ИП(П) 60/10(20)-АН ₂ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИП 60/20-АН ₃ -2	НС-70	70	-	-	-	710	II	2,35 (5,65)*
ИП 60/10(20)-АН ₃ -3			360	III	2,15 (5,45)*	715	III	
ИП(П) 60/10(20)-АН ₃ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИП 20/20-АО ₁ (3,Т,3Т)-2	ODS-35-70	50, 70	-	-	-	710	II	2,12 (5,42)*
ИП 20/10(20)-АО ₁ (3,Т,3Т)-3			360	III	1,92 (5,22)*	715	III	
ИП(П) 20/10(20)-АО ₁ (3,Т,3Т)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИП 20/20-АО ₂ (3,Т,3Т)-2	ODS-95-120	95, 120	-	-	-	710	II	2,12 (5,42)*
ИП 20/10(20)-АО ₂ (3,Т,3Т)-3			360	III	1,92 (5,22)*	715	III	
ИП(П) 20/10(20)-АО ₂ (3,Т,3Т)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	

* В скобках даны значения для изолирующих подвесок с подвесными полимерными птицезащитными изоляторами типа ЛКПн

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

4.1.3.2 Изолирующие подвески типа ИПД.

Наименование подвесок	Тип натяжного зажима	Площадь сечения СИП-3, мм²	Номинальное напряжение 10 кВ			Номинальное напряжение 20 кВ		
			Длина пути утечки, мм, не менее	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Масса, кг	Длина пути утечки, мм, не менее	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Масса, кг
ИПД 60/20-А3-2	НЗ-60/11-17	95, 120	-	-	-	710	II	7,6 (14,2)*
ИПД 60/10(20)-А3-3			360	III	7,1 (13,7)*	715	III	
ИПД(П) 60/10(20)-А3-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПД 60/20-АБ ₁ (К)-2	НБ-60/11-16(К)	70, 95, 120	-	-	-	710	II	6,9 (13,5)*
ИПД 60/10(20)-АБ ₁ (К)-3			360	III	6,4 (13,0)*	715	III	
ИПД(П) 60/10(20)-АБ ₁ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПД 60/20-АБ ₃ (К)-2	НБ-60/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	-	-	-	710	II	6,95 (13,55)*
ИПД 60/10(20)-АБ ₃ (К)-3			360	III	6,45 (13,05)*	715	III	
ИПД(П) 60/10(20)-АБ ₃ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПД 44/20-АБ ₄ (К)-2	НБ-44/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	-	-	-	710	II	7,1 (13,7)
ИПД 44/10(20)-АБ ₄ (К)-3			360	III	6,6 (13,2)*	715	III	
ИПД(П) 44/10(20)-АБ ₄ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПД 60/20-АН ₁ -2	НС-95	95	-	-	-	710	II	7,5 (14,1)*
ИПД 60/10(20)-АН ₁ -3			360	III	7,0 (13,6)*	715	III	
ИПД(П) 60/10(20)-АН ₁ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПД 60/20-АН ₂ -2	НС-120	120	-	-	-	710	II	7,6 (14,2)*
ИПД 60/10(20)-АН ₂ -3			360	III	7,1 (13,7)*	715	III	
ИПД(П) 60/10(20)-АН ₂ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПД 60/20-АН ₃ -2	НС-70	70	-	-	-	710	II	7,4 (14,0)*
ИПД 60/10(20)-АН ₃ -3			360	III	6,9 (13,5)*	715	III	
ИПД(П) 60/10(20)-АН ₃ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПД 20/20-АО ₁ (З,Т,ЗТ)-2	ОДС-35-70	50, 70	-	-	-	710	II	7,17 (13,57)*
ИПД 20/10(20)-АО ₁ (З,Т,ЗТ)-3			360	III	6,67 (13,27)*	715	III	
ИПД(П) 20/10(20)-АО ₁ (З,Т,ЗТ)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПД 20/20-АО ₂ (З,Т,ЗТ)-2	ОДС-95-120	95, 120	-	-	-	710	II	7,17 (13,57)*
ИПД 20/10(20)-АО ₂ (З,Т,ЗТ)-3			360	III	6,67 (13,27)*	715	III	
ИПД(П) 20/10(20)-АО ₂ (З,Т,ЗТ)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	

* В скобках даны значения для изолирующих подвесок с подвесными полимерными птицезащитными изоляторами типа ЛКПн

4.1.3.3 Изолирующие подвески типа ИПРД.

Наименование подвесок	Тип натяжного зажима	Площадь сечения СИП-3, мм ²	Номинальное напряжение 10 кВ			Номинальное напряжение 20 кВ		
			Длина пути утечки, мм, не менее	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Масса, кг	Длина пути утечки, мм, не менее	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Масса, кг
ИПРД 60/20-АЗ-2	НЗ-60/11-17	95, 120	-	-	-	710	II	7,25 (13,85)*
ИПРД 60/10(20)-АЗ-3			360	III	6,25 (12,85)*	715	III	
ИПРД(П) 60/10(20)-АЗ-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПРД 60/20-АБ ₁ (К)-2	НБ-60/11-16(К)	70, 95, 120	-	-	-	710	II	6,55 (13,15)*
ИПРД 60/10(20)-АБ ₁ (К)-3			360	III	5,55 (12,15)*	715	III	
ИПРД(П) 60/10(20)-АБ ₁ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПРД 60/20-АБ ₃ (К)-2	НБ-60/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	-	-	-	710	II	6,6 (13,2)*
ИПРД 60/10(20)-АБ ₃ (К)-3			360	III	5,6 (12,2)*	715	III	
ИПРД(П) 60/10(20)-АБ ₃ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПРД 44/20-АБ ₄ (К)-2	НБ-44/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	-	-	-	710	II	6,75 (13,35)*
ИПРД 44/10(20)-АБ ₄ (К)-3			360	III	5,75 (12,35)*	715	III	
ИПРД(П) 44/10(20)-АБ ₄ (К)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПРД 60/20-АН ₁ -2	НС-95	95	-	-	-	710	II	7,15 (13,75)*
ИПРД 60/10(20)-АН ₁ -3			360	III	6,15 (12,75)*	715	III	
ИПРД(П) 60/10(20)-АН ₁ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПРД 60/20-АН ₂ -2	НС-120	120	-	-	-	710	II	7,25 (13,85)*
ИПРД 60/10(20)-АН ₂ -3			360	III	6,25 (12,85)*	715	III	
ИПРД(П) 60/10(20)-АН ₂ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПРД 60/20-АН ₃ -2	НС-70	70	-	-	-	710	II	7,05 (13,65)*
ИПРД 60/10(20)-АН ₃ -3			360	III	6,05 (12,65)*	715	III	
ИПРД(П) 60/10(20)-АН ₃ -4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПРД 20/20-АО ₁ (3,Т,3Т)-2	ODS-35-70	50, 70	-	-	-	710	II	6,82 (13,42)*
ИПРД 20/10(20)-АО ₁ (3,Т,3Т)-3			360	III	5,82 (12,42)*	715	III	
ИПРД(П) 20/10(20)-АО ₁ (3,Т,3Т)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	
ИПРД 20/20-АО ₂ (3,Т,3Т)-2	ODS-95-120	95, 120	-	-	-	710	II	6,82 (13,42)*
ИПРД 20/10(20)-АО ₂ (3,Т,3Т)-3			360	III	5,82 (12,42)*	715	III	
ИПРД(П) 20/10(20)-АО ₂ (3,Т,3Т)-4			420 (1485)*	IV		800 (1485)*	IV	

* В скобках даны значения для изолирующих подвесок с подвесными полимерными птицезащитными изоляторами типа ЛКПн

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

4.1.4 Натяжные изолирующие подвески со стеклянными подвесными изоляторами.

Натяжные изолирующие подвески со стеклянными подвесными изоляторами предусматриваются к установке на анкерных (концевых), угловых анкерных и ответвительных опорах типа 2А10-20МИ-2, 2УА10-20МИ-2, 2УА10-20МИ-2Ш, 2О10-20МИ-2, 2О10-20МИ-2Ш.

Для анкерного крепления проводов используются одноцепные натяжные изолирующие подвески типа ИПС со стеклянными изоляторами ПС 70Е 212W.

Условное обозначение подвесок типа ИПС соответствует представленному в п.4.1.3.

Чертежи изолирующих подвесок с указанием габаритных, присоединительных и установочных размеров представлены на чертеже 2.10-20.МИ.15-17.

Подвески типа ИПС на номинальное напряжение 10 кВ

Наименование подвесок	Тип натяжного зажима	Площадь сечения СИП-3, мм²	Длина пути утечки, мм, не менее	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Масса, кг
ИПС 60/10-А3-4	НЗ-60/11-17	95, 120	640	IV	9,8
ИПС 60/10-АБ ₁ (К)-4	НБ-60/11-16(К)	70, 95, 120	640	IV	8,95
ИПС 60/10-АБ ₃ (К)-4	НБ-60/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	640	IV	9,0
ИПС 44/10-АБ ₄ (К)-4	НБ-44/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	640	IV	9,0
ИПС 60/10-АН ₁ -4	НС-95	95	640	IV	9,55
ИПС 60/10-АН ₂ -4	НС-120	120	640	IV	9,65
ИПС 60/10-АН ₃ -4	НС-70	70	640	IV	9,45
ИПС 20/10-АО ₁ (3,Т,3Т)-4	ОДС-35-70	50, 70	640	IV	8,79
ИПС 20/10-АО ₂ (3,Т,3Т)-4	ОДС-95-120	95, 120	640	IV	8,79

Подвески типа ИПС на номинальное напряжение 20 кВ

Наименование подвесок	Тип натяжного зажима	Площадь сечения СИП-3, мм²	Длина пути утечки, мм, не менее	Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ГОСТ 9920	Масса, кг
ИПС 60/20-А3-1	НЗ-60/11-17	95, 120	640	I	9,8
ИПС 60/20-А3-3			960	III	13,4
ИПС 60/20-А3-4			1280	IV	17
ИПС 60/20-АБ ₁ (К)-1	НБ-60/11-16(К)	70, 95, 120	640	I	8,95
ИПС 60/20-АБ ₁ (К)-3			960	III	12,55
ИПС 60/20-АБ ₁ (К)-4			1280	IV	16,15
ИПС 60/20-АБ ₃ (К)-1	НБ-60/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	640	I	9,0
ИПС 60/20-АБ ₃ (К)-3			960	III	12,6
ИПС 60/20-АБ ₃ (К)-4			1280	IV	16,2
ИПС 44/20-АБ ₄ (К)-1	НБ-44/5,6-16(К)	50, 70, 95, 120	640	I	9,0
ИПС 44/20-АБ ₄ (К)-3			960	III	12,6
ИПС 44/20-АБ ₄ (К)-4			1280	IV	16,2
ИПС 60/20-АН ₁ -1	НС-95	95	640	I	9,55
ИПС 60/20-АН ₁ -3			960	III	13,15
ИПС 60/20-АН ₁ -4			1280	IV	16,75
ИПС 60/20-АН ₂ -1	НС-120	120	640	I	9,65
ИПС 60/20-АН ₂ -3			960	III	13,25
ИПС 60/20-АН ₂ -4			1280	IV	16,85
ИПС 60/20-АН ₃ -1	НС-70	70	640	I	9,45
ИПС 60/20-АН ₃ -3			960	III	13,05
ИПС 60/20-АН ₃ -4			1280	IV	16,65
ИПС 20/20-АО ₁ (3,Т,3Т)-1	ОДС-35-70	50, 70	640	I	8,79
ИПС 20/20-АО ₁ (3,Т,3Т)-3			960	III	12,39
ИПС 20/20-АО ₁ (3,Т,3Т)-4			1280	IV	15,97
ИПС 20/20-АО ₂ (3,Т,3Т)-1	ОДС-95-120	95, 120	640	I	8,79
ИПС 20/20-АО ₂ (3,Т,3Т)-3			960	III	12,39
ИПС 20/20-АО ₂ (3,Т,3Т)-4			1280	IV	15,97

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

4.2 Выбор линейной арматуры.

4.2.1 Натяжные зажимы.

Типовым проектом предусматривается комплектация изолирующих подвесок натяжными зажимам следующих типов:

- зажим натяжной заклинивающийся НЗ-60/11-17 для проводов СИП-3 сечением 95, 120 мм², требуется снятие изоляции с провода в месте установки (монтажа) зажима;
- зажимы натяжные болтовые НБ-60/11-16, НБ-60/11-16К для проводов СИП-3 сечением 70, 95, 120 мм², зажимы НБ-60/5,6-16, НБ-60/5,6-16К, НБ-44/5,6-16, НБ-44/5,6-16К для проводов СИП-3 сечением 50,70, 95, 120 мм², требуется снятие изоляции с провода в месте установки (монтажа) зажима;
- зажимы натяжные спиральные НС-70, НС-95, НС-120 для проводов СИП-3 сечением 70, 95, 120 мм² соответственно, не требуется снятие изоляции с провода в месте установки;
- зажимы натяжные клиновые ODS-35-70, ODS-35-70.3, ODS-35-70Т, ODS-35-70.3Т для проводов СИП-3 сечением 50, 70 мм², зажимы ODS-95-120, ODS-95-120.3, ODS-95-120Т, ODS-95-120.3Т для проводов СИП-3 сечением 95, 120 мм², не требуется снятие изоляции с провода в месте установки.

Чертежи изолирующих подвесок в комплекте с натяжными зажимами представлены на чертежах 2.10-20.МИ.15-16, 2.10-20.МИ.15-17.

На натяжные зажимы типа НБ, НЗ и ODS рекомендуется установка защитных кожухов для исключения поражения птиц электрическим током.

Натяжные болтовые зажимы НБ-60/11-16К, НБ-60/5,6-16К, НБ-44/5,6-16К, а также натяжные клиновые зажимы ODS-35-70.3, ODS-35-70.3Т, ODS-95-120.3, ODS-95-120.3Т оснащены специальным коннектором, который позволяет обеспечить крепление на нем штанги для оперативного заземления при проведении ремонтных работ на ВЛ.

На натяжные болтовые зажимы с коннекторами установка защитных кожухов невозможна.

4.2.2 Спиральные вязки типа ВС(н).

Предназначены для крепления проводов к штыревым изоляторам.

Изготавливаются по ТУ 3449-014-52819896-2005.

Указание в обозначении буквы «н» означает, что вязка будет изготавливаться из немагнитных материалов.

Указание в обозначении буквы «П» означает, что вязка предназначена для крепления провода к полимерному изолятору.

Вязки типа ВС(н)-/.1(П) предназначены для одинарного крепления провода к изолятору (рис.1). Провод крепится на шейке изолятора.

Вязки типа ВС(н)-/.2(П) предназначены для усиленного крепления провода к изолятору. Провод крепится в желобе (рис.2) или на шейке (рис.3, рис.4) изолятора.

Вязки типа ВС(н)-/.1(П)У (укороченные) предназначены для крепления провода на изоляторе, устанавливаемом для обводки шлейфа провода на угловых анкерных опорах. Провод крепится на шейке изолятора (рис.1).

Модификация ВС(н)-/.2(П) предназначена для усиленного крепления проводов в случаях, предусмотренных ПУЭ 7-го изд., рекомендуется для установки на ВЛ, обеспечивающих электроснабжение электроприемников первой и второй категории (п.1.2.18 ПУЭ 7-го изд.), а также принимается для крепления проводов на ответвительных опорах.

На изоляторах типа ОЛФ А, ОЛСК А, ЛШП А, ШПФ А, ШС 20УД, ШСТ 20УД, ШФ 20Г1, ШФ 20УО провод может крепиться на шейке изолятора с помощью одинарного крепления вязкой типа ВС(н)-/.1(П) (рис.1) или усиленного крепления двумя вязками типа ВС-/.2(П) (рис.3), а также в желобе изолятора с помощью усиленного крепления двумя вязками типа ВС(н)-/.2(П) (рис.2),

На изоляторах типа ОЛФ Б, ОЛСК Б, ЛШП Б, ШПФ Б, ШС ЕД, ШСТ ЕД, ШФ Г, ШФ 20ГО, а также на всех изоляторах, устанавливаемых на угловых промежуточных опорах провод необходимо крепить только на шейке изолятора с помощью одинарного крепления вязкой типа ВС(н)-/.1(П) (рис.1) или усиленного крепления двумя вязками типа ВС(н)-/.2(П) (рис.3).

Для крепления провода на ответвительных опорах требуется одна спиральная вязка типа ВС(н)-/.2(П) (рис.4).

Основные характеристики вязок типа ВС(н)

Марка зажима	Сечение провода, мм²	Цветовая маркировка	Тип изолятора (все модификации)
ВСн 35/50.1, ВСн 35/50.1У, ВС 35/50.1, ВС 35/50.1У	50	Жёлтая	ОЛФ, ШПФ, ШФ, ШС, ШСТ
ВСн 35/50.1П, ВСн 35/50.1ПУ, ВС 35/50.1П, ВС 35/50.1ПУ	50	Жёлтая	ОЛСК, ЛШП
ВСн 35/50.2, ВС 35/50.2	50	Жёлтая	ОЛФ, ШПФ, ШФ, ШС, ШСТ
ВСн 35/50.2П, ВС 35/50.2П	50	Жёлтая	ОЛСК, ЛШП
ВСн 70/95.1, ВСн 70/95.1У, ВС 70/95.1, ВС 70/95.1У	70, 95	Зелёная	ОЛФ, ШПФ, ШФ, ШС, ШСТ
ВСн 70/95.1П, ВСн 70/95.1ПУ, ВС 70/95.1П, ВС 70/95.1ПУ	70, 95	Зелёная	ОЛСК, ЛШП
ВСн 70/95.2, ВС 70/95.2	70, 95	Зелёная	ОЛФ, ШПФ, ШФ, ШС, ШСТ
ВСн 70/95.2П, ВС 70/95.2П	70, 95	Зелёная	ОЛСК, ЛШП
ВСн 120/150.1, ВСн 120/150.1У, ВС 120/150.1, ВС 120/150.1У	120	Чёрная	ОЛФ, ШПФ, ШФ, ШС, ШСТ
ВСн 120/150.1П, ВСн 120/150.1ПУ, ВС 120/150.1П, ВС 120/150.1ПУ	120	Чёрная	ОЛСК, ЛШП
ВСн 120/150.2, ВС 120/150.2	120	Чёрная	ОЛФ, ШПФ, ШФ, ШС, ШСТ
ВСн 120/150.2П, ВС 120/150.2П	120	Чёрная	ОЛСК, ЛШП



Рис. 1



Рис. 2



Рис.3



Рис.4

Взам. инв. №

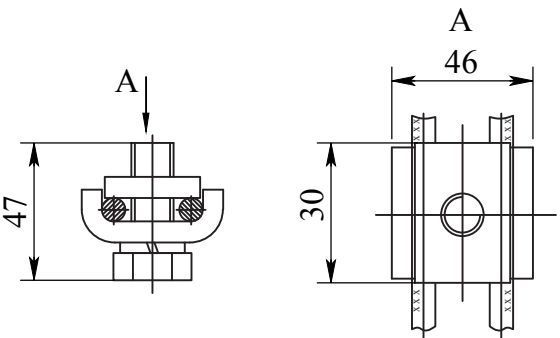
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-ПЗ

4.2.3 Плашечный соединительный зажим для заземления типа ПС-2-1А.
Изготавливается по ТУ 3449-001-52819896-2010.
Предназначен для соединения заземляющих проводников диаметром от 9,1 мм до 12 мм.
Прочность заделки - 2,5 кН.
Масса зажима - 0,22 кг.

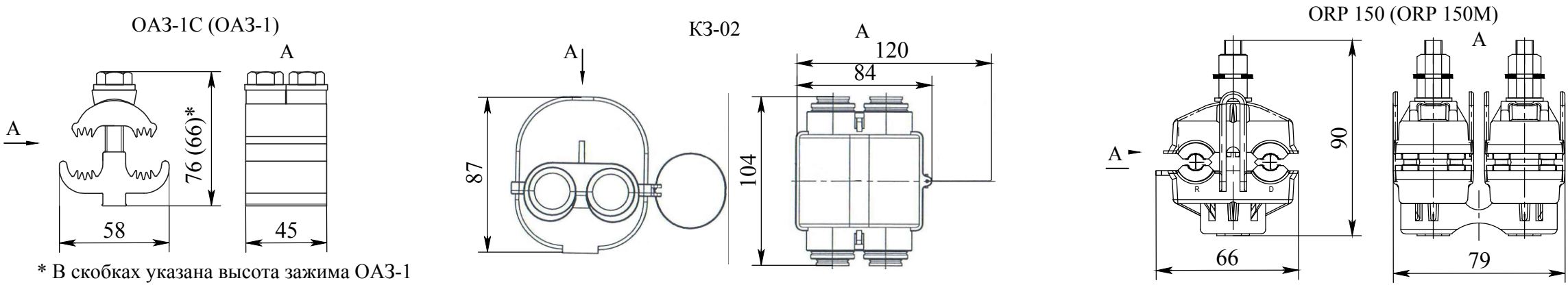


4.2.4 Прокалывающий ответвительный зажим.
Для электрического соединения проводов при производстве ответвлений, а также в шлейфах анкерных опор применяются прокалывающие ответвительные зажимы:
- ОА3-1С (ОА3-1) совместно с кожухом защитным КЗ-02 (изделия вносятся в спецификацию отдельными позициями);
- ОРР 150 (ОРР 150М).

Зажим ОА3-1С (ОА3-1) изготавливается по ТУ 3449-001-52819896-2011.
Универсален для всей группы применяемых в типовом проекте сечений приводов СИП-3 от 50 мм² до 120 мм².

На смонтированный зажим типа ОА3-1С (ОА3-1) устанавливается кожух защитный КЗ-02. Кожух предназначен для защиты от влаги контактных соединений ответвительных зажимов, а также для снижения вероятности замыканий при попадании на ВЛЗ посторонних предметов.

Масса зажима ОА3-1С (ОА3-1) - 0,27 кг.
Зажим модификации «С» оснащен болтами со срывными головками.
Зажим ОРР 150 (ОРР 150М) имеет те же характеристики, что и зажим ОА3-1С. Отличие состоит в том, что зажим ОРР 150 (ОРР 150М) является герметичным, изготавливается в защитном корпусе и не требует дополнительной установки кожуха КЗ-02. Зажим модификации «М» оснащен болтами с металлическими срывными головками.



Для соединения проводов СИП-3 в шлейфах анкерных опор также применяются соединительные прессуемые зажимы типа MJRP, см. п.4.2.5.

4.2.5 Соединительные прессуемые зажимы.
Соединительные прессуемые зажимы типа ССИП-3(А) и MJRP-N предназначены для соединения проводов СИП-3 в пролетах. Прочность заделки 95% от разрывного усилия жилы.
Зажимы типа ССИП-3(А) изготавливаются по ТУ 3449-001-52819896-2017.
Зажим модификации А поставляется в комплекте с термоусадочной трубкой для восстановления изоляции провода.
Зажимы типа MJRP-N изготавливаются по ТУ 3449-007-52819896-2017. Зажимы имеют изолированный корпус.
Соединительные прессуемые зажимы типа MJRP предназначены для соединения проводов СИП-3 в шлейфах анкерных опор. Прочность заделки 30% от разрывного усилия жилы.
Зажимы типа MJRP изготавливаются по ТУ 3449-007-52819896-2017. Зажимы имеют изолированный корпус.

Основные технические характеристики зажимов ССИП-3(А)

Обозначение	Площадь сечения СИП-3, мм ²	Масса, кг
ССИП-50-3(А)	50	0,08
ССИП-70-3(А)	70	0,12
ССИП-95-3(А)	95 (7 жил)	0,22
ССИП-120-3(А)	95 (19 жил)	0,22
	120	0,22

Основные технические характеристики зажимов MJRP-N

Обозначение	Площадь сечения СИП-3, мм ²	Масса, кг
MJRP-50N	50	0,099
MJRP-70N	70	0,085
MJRP-95N	95 (7 жил)	0,160
MJRP-120N	95 (19 жил)	0,134
	120	0,134

Основные технические характеристики зажимов MJRP

Обозначение	Площадь сечения СИП-3, мм ²	Масса, кг
MJRP-50	50	0,060
MJRP-70	70	0,055
MJRP-95	95 (7 жил)	0,092
MJRP-120	95 (19 жил)	0,082
	120	0,082

4.3 Выбор защитных аппаратов и устройств.

4.3.1 Защита от атмосферных перенапряжений с помощью устройств УЗПН.

Устройства защиты от перенапряжений УЗПН изготавливается по ТУ 3414-003-52819896-2015.

УЗПН-ОЛ предназначен для установки на траверсах промежуточных и угловых промежуточных опор с опорными изоляторами.

УЗПН-Ш предназначен для установки на траверсах промежуточных и угловых промежуточных опор со штыревыми изоляторами.

УЗПН-ЛК предназначен для установки на анкерных опорах с изолирующими подвесками, укомплектованными полимерными подвесными изоляторами.

УЗПН-ПС предназначен для установки на анкерных опорах с изолирующими подвесками, укомплектованными стеклянными подвесными изоляторами.

Схема установки УЗПН на промежуточных и угловых промежуточных опорах с опорными изоляторами представлена на чертеже 2.10-20.МИ.15-18.

Схема установки УЗПН на промежуточных и угловых промежуточных опорах со штыревыми изоляторами представлена на чертеже 2.10-20.МИ.15-19.

Схема установки УЗПН на анкерных опорах с полимерными подвесными изоляторами представлена на чертеже 2.10-20.МИ.15-20 лист 1 и 2.

Схема установки УЗПН на анкерных опорах со стеклянными подвесными изоляторами представлена на чертеже 2.10-20.МИ.15-21 лист 3.

Варианты установки устройств УЗПН представлены на рисунках 1 и 2:

- устройства УЗПН устанавливаются по два на каждую опору с последовательным чередованием фаз (рис.1);
- устройства УЗПН устанавливаются по шесть изделий на опору, т.е. по одному на каждую фазу с последующим пропуском двух опор (рис. 2).

Применение устройств УЗПН-ОЛ и УЗПН-Ш согласно рис.2 позволяет полностью отказаться от установки на ВЛ дополнительных устройств (УЗД-1.3, см. п.4.3.4, или аналог), обеспечивающих присоединение штанг оперативного заземления, так как один из электродов УЗПН-ОЛ и УЗПН-Ш адаптирован для этой цели. При данной схеме установки устройства рекомендуется монтировать на верхней, нижней и средней траверсах в противоположном направлении для удобства подключения штанг оперативного заземления.

При защите ВЛЗ 6-20 кВ с пролётами более 80 метров, на ВЛ с высокими сопротивлениями заземления опор, особо ответственных ВЛ рекомендуется устанавливать УЗПН по шесть изделий на каждую опору ВЛ (по одному на каждую фазу).

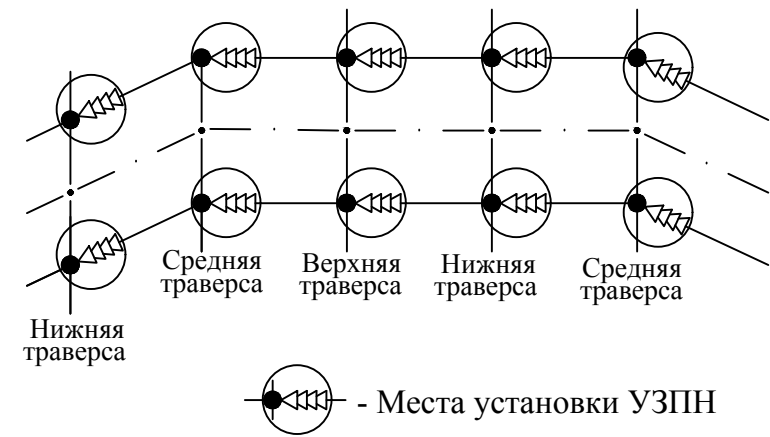


Рис.1 - Схема установки УЗПН в "шахматном" порядке

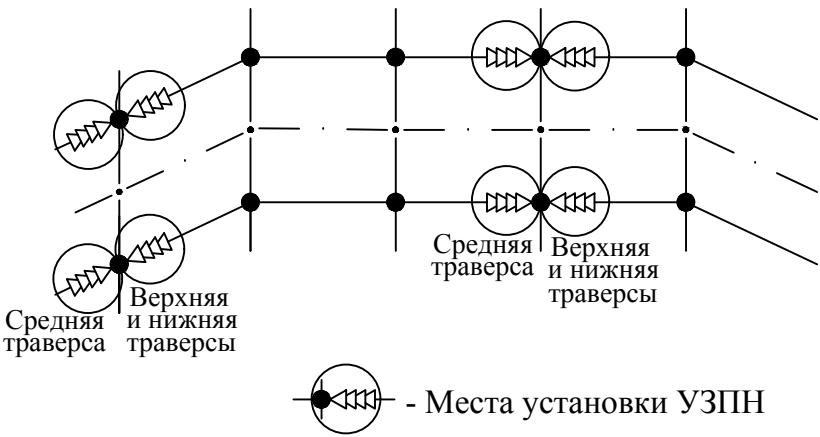


Рис.2 - Схема установки УЗПН для обеспечения возможности подключения переносных штанг заземления без установки на провода дополнительных зажимов

Основные технические характеристики устройств УЗПН

Наименование параметра	УЗПН-6	УЗПН-10	УЗПН-15	УЗПН-20
Класс напряжения, кВ	6	10	15	20
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	7,6	12,7	17,5	24
Длина искрового промежутка, мм	40	60	70	80
Масса, кг, не более	3,1	3,8	4,5	4,85

4.3.2 Защита от атмосферных перенапряжений с помощью изоляторов-разрядников.

Конструкция птицевоздушных линейных опорных изоляторов-разрядников типа ОЛСК 12,5-10-РО-2 и ОЛСК 12,5-10-РО-4 позволяет отказаться от применения устройств защиты от атмосферных перенапряжений типа УЗПН. Изоляторы комплектуются ОПН и рогом разрядным для создания искрового промежутка. Также изоляторы комплектуются птицевоздушным устройством барьерного типа.

Изоляторы-разрядники предназначены для установки на траверсах промежуточных опор. Варианты установки изоляторов-разрядников аналогичны вариантам установки УЗПН по п.4.3.1. Изоляторы устанавливаются либо по два на каждую опору с чередованием фаз (рис.1), либо по шесть изделия на опору с последующим пропуском двух опор (рис.2).

Чертежи изоляторов-разрядников представлены на листе 6 пояснительной записки. Основные технические характеристики представлены на листе 3 пояснительной записки. Изоляторы-разрядники изготавливаются по ТУ 3494-031-82442590-2018.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4.3.3 Установка приборов учета электроэнергии.

Для измерения активной, реактивной и полной электрической энергии, а также активной, реактивной и полной мощности, фазного тока и линейного напряжения в сетях 6 и 10 кВ в типовом проекте предусмотрены решения по установке интеллектуальных приборов учета электроэнергии (далее ИПУЭ) производства АО "РиМ" или аналогов.

ИПУЭ состоит из двух однофазных 4-х квадрантных датчиков измерения активной и реактивной энергии (далее ДИЭ), включенных по схеме Арона. ДИЭ устанавливаются на проводах около промежуточных или анкерных опор ВЛ 6 или 10 кВ. ИПУЭ типа РиМ 384.01/2 устанавливается на ВЛ 6 кВ. ИПУЭ типа РиМ 384.02/2 устанавливается на ВЛ 10 кВ.

Для предотвращения пережога проводов ВЛ и возможного повреждения узлов ИПУЭ дугой сопровождающего тока промышленной частоты, образующейся при перекрытии изоляторов в следствии воздействия индуктированных перенапряжений, необходимо использовать устройства защиты ВЛ от грозовых перенапряжений типа УЗПН (см. п.4.3.1), либо устанавливать на траверсы птицевозащитные линейные опорные изоляторы-разрядники типа ОЛСК 12,5-10-РО-2 и ОЛСК 12,5-10-РО-4 (см. п.4.3.2).

Схема установки датчиков ИПЭУ совместно с УЗПН на промежуточных опорах представлена на чертеже 2.10-20.МИ.15-21 лист 1. Схема установки датчиков ИПЭУ совместно с УЗПН на анкерных опорах представлена на чертеже 2.10-20.МИ.15-21 лист 2.

4.3.4 Для присоединения переносных штанг заземления предусматривается установка устройств типа УЗД-1.3.

Устройство УЗД-1.3 изготавливается по ТУ 3449-001-52819896-2011.

Схема установки устройства УЗД-1.3 на промежуточных и угловых промежуточных опорах представлена на чертеже 2.10-20.МИ.15-22.

При установке УЗД-1.3 не требуется удаление изоляции с провода.

Устройства модификации "С" (УЗД-1.3С) имеют болтовое соединение со срывными головками.

4.3.5 Защита птиц от поражения электрическим током и предотвращение вредного воздействия птиц на ВЛ.

Необходимость защиты птиц при их взаимодействии с ВЛ определена рядом международных документов по охране биоразнообразия, а также законодательной базой и нормативно-техническими документами РФ:

- Федеральным законом №52-ФЗ «О животном мире» от 24.04.1995 (ст. 28);
- Постановлением Правительства РФ от 13.08.1996 № 997 (раздел VII п.п.33, 34);
- Положением ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» (п.7.2.17, п.20.2);
- Правилами устройства электроустановок (п.2.5.36);
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей РФ (п.2.3.19);
- Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ (п.5.7.10).

Птицевозащитные устройства должны соответствовать СТО 34.01-2.2-010-2015 ПАО «Россети» от 18.08.2015 г.

Основным мероприятием по охране птиц на ВЛ 6-20 кВ является применение защищенного провода СИП-3 при проектировании, строительстве и эксплуатации воздушных линий.

К причинам гибели птиц от поражения электрическим током на воздушных линиях с защищенными проводами (ВЛЗ 6-20 кВ) относится перекрытие проводов разноименных фаз крыльями птиц в местах выхода потенциала (прокалывающие зажимы, натяжные зажимы), а также замыкание крылом токоведущих частей разноименных фаз или токоведущих и заземленных элементов разъединителя, установленного на опоре.

Согласно СТО 34.01-2.2-010-2015 ПАО «Россети» от 18.08.2015 г. все возможные места посадки птиц вблизи частей, находящихся под напряжением, которые не защищены от прямого контакта, должны располагаться на расстоянии не менее 700 мм от частей, находящихся под напряжением.

Для защиты птиц от поражения электрическим током в типовом проекте предусмотрено применение на анкерных опорах подвесных полимерных птицевозащитных изоляторов типа ЛКПн, которые имеют изоляционный промежуток более 700 мм. Изоляторы используются в районах с допустимой степенью загрязнения I - IV (по ГОСТ 9920). Схема установки, общий вид и габаритные размеры изолятора представлены на чертеже 2.10-20.МИ.15-23. Технические характеристики изолирующих подвесок с птицевозащитными изоляторами представлены в п. 4.1.3.

При длине изоляционной части подвески менее 700 мм натяжные зажимы типа НЗ, НБ и ODS, входящие в состав изолирующих подвесок и находящиеся под напряжением, защищаются кожухами типа КЗ-Н1. Схема установки, общий вид и габаритные размеры защитного кожуха представлены на чертеже 2.10-20.МИ.15-24.

Для электрического соединения проводов при производстве ответвлений, а также в шлейфах анкерных опор применяются прокалывающие ответвительные зажимы ОАЗ-1С (ОАЗ-1) и ОРР 150 (ОРР 150 М) (см. п. 4.2.4). Зажимы ОАЗ-1С (ОАЗ-1), находящиеся под потенциалом, защищаются кожухом КЗ-02, препятствующим касанию зажимов птицами. Зажимы ОРР 150 (ОРР 150 М) являются герметичными, изготавливаются в защитном корпусе и не требуют дополнительной установки кожуха КЗ-02.

Траверсы промежуточных опор (зоны установки штыревых изоляторов) оснащаются птицевозащитными устройствами антиприсадочного типа ЗП-АПЗ, затрудняющими посадку птиц на траверсы, препятствующими сооружению гнезд птицам, позволяющие отпугивать птиц и исключают возможность перекрытий изоляции. Схема установки, общий вид и габаритные размеры птицевозащитного устройства типа ЗП-АПЗ представлены на чертеже 2.10-20.МИ.15-25.

Места крепления натяжных подвесок к траверсе защищаются птицевозащитными устройствами антиприсадочного типа ЗП-АПК или ЗП-АПЗ. Схема установки, общий вид и габаритные размеры птицевозащитного устройства типа ЗП-АПК представлены на чертеже 2.10-20.МИ.15-26.

Для защиты птиц от поражения электрическим током на опорах с разъединителями рекомендуются к установке птицевозащитные устройства изолирующего типа ПЗУ-ds для разъединителей РЛНД-10 и его модификаций. Устройство обеспечивает, как безопасность птиц, так и минимизирует аварийные отключения, связанные с работой коммутационных аппаратов. Схема установки, общий вид и габаритные размеры устройства типа ПЗУ-ds представлены на чертеже 2.10-20.МИ.15-27.

Согласно п. 33 Постановления Правительства РФ от 13.08.1996 №997 фазы проводов в пролетах должны быть защищены птицевозащитными маркерами, уменьшающими вероятность столкновения птиц с проводами во время полета. В качестве визуального индикатора проводов ВЛЗ 6-20 кВ рекомендуются к установке устройства защиты птиц маркерного типа ММ-01. Минимальное количество маркеров на участке пролета - 9 шт. (3 группы по 3 шт.), а расстояния между группами маркеров должны быть одинаковыми. Схема установки, общий вид и габаритные размеры маркеров представлены на чертеже 2.10-20.МИ.15-28.

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

5. ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОПОР

- 5.1 Заземление железобетонных опор ВЛЗ должно быть выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ 7-го издания.
- 5.2 Заземляющие устройства опор должны выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ, 6-10 кВ, 20 и 35 кВ».

6. ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР В ГРУНТЕ

- 6.1 Расчет прочности закрепления промежуточных опор в грунте произведен в соответствии с методическим пособием №3041 тм «Руководство по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ».
- 6.2 Закрепление промежуточных опор 2П10-20МИ-1 и 2П10-20МИ-1Ш в грунте предусматривается в сверленные котлованы диаметром 350 мм глубиной 2,5 м или 3 м. Результаты расчета несущей способности закрепления промежуточных опор в грунте, Мгр, представлены в таблицах 6 и 7.
- Величины расчетных изгибающих моментов Мр, действующих на промежуточные опоры, равны: $M_p = 50 \frac{l_{факт}}{l_{ветр}}$, кН·м, где $l_{ветр}$ см. таблицы 3 или 4, $l_{факт}$ - принятый пролет в конкретном проекте ВЛЗ.
- Первоначально проверяется возможность закрепления опоры на глубину 2,5м. При условии, что Мгр для конкретного грунта по таблице 6 больше величины Мр, опора закрепляется на глубину 2,5 м, если Мгр < Мр, то опора закрепляется в грунт на глубину 3м, а пролеты уменьшаются в соответствии с примечаниями под таблицами 3 или 4.
- 6.3 Опоры подкосной конструкции должны устанавливаться во всех грунтах со стальными плитами П103И и П104И.

7. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

- 7.1 Защиту от коррозии элементов опор производить согласно СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии».
- 7.2 В зависимости от агрессивности среды в конкретном проекте ВЛ указывать индекс (IV, А или IVA) для железобетонных стоек СВ110-5 в соответствии с проектом шифр ЛЭП00.10.

8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- 8.1 При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-03-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

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

						2.10-20.МИ.15-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		20

Таблица 3 - Расчетные пролеты l_1 , м, для промежуточных железобетонных опор ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет, при заглублении опор на 2,5 м (для ненаселенной и населенной местности)

Сечение защищенного провода СИП-3, мм ²	Опоры 2П10-20МИ-1, 2П10-20МИ-1Ш при заглублении на 2,5 м, опоры 2УП10-20МИ-1, 2УП10-20МИ-1Ш															
	Район по ветру, нормативное ветровое давление W _о , Па															
	I - 400				II - 500				III - 650				IV - 800			
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b _г , мм															
	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25
Габаритные пролеты для ненаселенной местности при заглублении опоры на 2,5 м																
50	65 (60)	50	45 (40)	40 (35)	65 (60)	50	45 (40)	40 (35)	65 (60)	50	45 (40)	40 (35)	65 (60)	50	45 (40)	40 (35)
70	60 (55)	50 (45)	45 (40)	35	60 (55)	50 (45)	45 (40)	35	60 (55)	50 (45)	45 (40)	35	60 (55)	50 (45)	45 (40)	35
95	55	50 (45)	40	35 (30)	55	50 (45)	40	35 (30)	55	50 (45)	40	35 (30)	55	50 (45)	40	35 (30)
120	55 (50)	50 (45)	40	35 (30)	55 (50)	50 (45)	40	35 (30)	55 (50)	50 (45)	40	35 (30)	55 (50)	50 (45)	40	35 (30)
Габаритные пролеты для населенной местности при заглублении опоры на 2,5 м																
50	45 (40)	40 (35)	30	30 (25)	45 (40)	40 (35)	30	30 (25)	45 (40)	40 (35)	30	30 (25)	45 (40)	40 (35)	30	30 (25)
70	40	35 (30)	30	25	40	35 (30)	30	25	40	35 (30)	30	25	40	35 (30)	30	25
95	40 (35)	35 (30)	30 (25)	25	40 (35)	35 (30)	30 (25)	25	40 (35)	35 (30)	30 (25)	25	40 (35)	35 (30)	30 (25)	25
120	35	35 (30)	30 (25)	25	35	35 (30)	30 (25)	25	35	35 (30)	30 (25)	25	35	35 (30)	30 (25)	25
Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности																
50	55	40	30	25	55	40	30	25	45	40	30	25	30	30	30	25
70	50	35	30	25	50	35	30	25	35	35	30	25	25	25	25	25
95	50	35	30	20	50	35	30	20	35	35	30	20	20	20	20	20
120	45	35	25	20	45	35	25	20	30	30	25	20	20	20	20	20

В скобках даны значения для промежуточных опор 2П10-20МИ-1 (с опорными изоляторами), устанавливаемых на ВЛЗ 20 кВ

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Таблица 4 - Расчетные пролеты l_2 , м, для промежуточных железобетонных опор ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет, при заглублении опор на 3 м (для ненаселенной и населенной местности)

Сечение защищенного провода СИП-3, мм ²	Опоры 2П10-20МИ-1, 2П10-20МИ-1Ш при заглублении на 3 м															
	Район по ветру, нормативное ветровое давление W _о , Па															
	I - 400				II - 500				III - 650				IV - 800			
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b _г , мм															
	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25
Габаритные пролеты для ненаселенной местности при заглублении опоры на 3 м																
50	55 (50)	45	40 (35)	35 (30)	55 (50)	45	40 (35)	35 (30)	55 (50)	45	40 (35)	35 (30)	55 (50)	45	40 (35)	35 (30)
70	50	40	35	30	50	40	35	30	50	40	35	30	50	40	35	30
95	50 (45)	40	35	30	50 (45)	40	35	30	50 (45)	40	35	30	50 (45)	40	35	30
120	45	40	35 (30)	30	45	40	35 (30)	30	45	40	35 (30)	30	45	40	35 (30)	30
Габаритные пролеты для населенной местности при заглублении опоры на 3 м																
50	35 (30)	30 (25)	25 (20)	20	35 (30)	30 (25)	25 (20)	20	35 (30)	30 (25)	25 (20)	20	35 (30)	30 (25)	25 (20)	20
70	30 (25)	25 (20)	25 (20)	20 (18)	30 (25)	25 (20)	25 (20)	20 (18)	30 (25)	25 (20)	25 (20)	20 (18)	30 (25)	25 (20)	25 (20)	20 (18)
95	30 (25)	25 (20)	20 (18)	20 (16)	30 (25)	25 (20)	20 (18)	20 (16)	30 (25)	25 (20)	20 (18)	20 (16)	30 (25)	25 (20)	20 (18)	20 (16)
120	25 (20)	25 (20)	20 (18)	20 (16)	25 (20)	25 (20)	20 (18)	20 (16)	25 (20)	25 (20)	20 (18)	20 (16)	25 (20)	25 (20)	20 (18)	20 (16)
Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности																
50	55	40	30	25	55	40	30	25	45	40	30	25	30	30	30	25
70	50	35	30	25	50	35	30	25	35	35	30	25	25	25	25	25
95	50	35	30	20	50	35	30	20	35	35	30	20	20	20	20	20
120	45	35	25	20	45	35	25	20	30	30	25	20	20	20	20	20

В скобках даны значения для промежуточных опор 2П10-20МИ-1 (с опорными изоляторами), устанавливаемых на ВЛЗ 20 кВ

Таблица 5 - Расчетные пролеты l_3 , м, для опор анкерного типа ВЛ 10 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)

Сечение защищенного провода СИП-3, мм ²	Опоры 2А10-20МИ-1, 2А10-20МИ-2, 2УА10-20МИ-1, 2УА10-20МИ-1Ш, 2УА10-20МИ-2, 2УА10-20МИ-2Ш, 2О10-20МИ-1, 2О10-20МИ-1Ш, 2О10-20МИ-2, 2О10-20МИ-2Ш															
	Район по ветру, нормативное ветровое давление W _о , Па															
	I - 400				II - 500				III - 650				IV - 800			
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b _г , мм															
	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25	I-10	II-15	III-20	IV-25
для ненаселенной местности																
50	55	40	30	25	55	40	30	25	45	40	30	25	30	30	30	25
70	50	35	30	25	50	35	30	25	35	35	30	25	25	25	25	25
95	50	35	30	20	50	35	30	20	35	35	30	20	20	20	20	20
120	45	35	25	20	45	35	25	20	30	30	25	20	20	20	20	20
для населенной местности																
50	40 (35)	30	25	25 (20)	40 (35)	30	25	25 (20)	40 (35)	30	25	25 (20)	30	30	25	25 (20)
70	35	30	25	20	35	30	25	20	35	30	25	20	25	25	25	20
95	30	25	25	20	30	25	25	20	30	25	25	20	20	20	20	20
120	30	25	25 (20)	20	30	25	25 (20)	20	30	25	25 (20)	20	20	20	20	20

В скобках даны значения для угловых анкерных и ответвительных опор (с опорными изоляторами), устанавливаемых на ВЛЗ 20 кВ

Таблица 6 - Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор на опрокидывание, $M_{гр}$, кН·м, при глубине заделки 2,5 м.

Глубина заделки , h		2.5 м						
Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта « e »						
		0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05
ПЕСКИ	Гравелистые и крупные	92	72	59	--	--	--	--
	Средней крупности	75	64	50	--	--	--	--
	Мелкие	70	59	42	30	--	--	--
	Пылеватые	64	53	39	28	--	--	--
СУПЕСИ	$0 < I_L \leq 0.25$	78	66	55	43	--	--	--
	$0.25 < I_L \leq 0.75$	64	51	43	34	27	--	--
СУГЛИНКИ	$0 < I_L \leq 0.25$	99	78	65	53	46	38	--
	$0.25 < I_L \leq 0.5$	87	74	61	51	40	32	--
	$0.5 < I_L \leq 0.75$	--	--	42	35	28	24	20
ГЛИНЫ	$0 < I_L \leq 0.25$	--	150	119	91	76	61	50
	$0.25 < I_L \leq 0.5$	--	--	92	78	65	51	40
	$0.5 < I_L \leq 0.75$	--	--	51	45	37	31	25

Таблица 7 - Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор на опрокидывание, $M_{гр}$, кН·м, при глубине заделки 3 м.

Глубина заделки , h		3.0 м						
Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта « e »						
		0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05
ПЕСКИ	Гравелистые и крупные	168	131	107	--	--	--	--
	Средней крупности	136	115	89	--	--	--	--
	Мелкие	126	104	74	53	--	--	--
	Пылеватые	113	94	68	49	--	--	--
СУПЕСИ	$0 < I_L \leq 0.25$	134	113	93	73	--	--	--
	$0.25 < I_L \leq 0.75$	110	88	73	57	44	--	--
СУГЛИНКИ	$0 < I_L \leq 0.25$	164	129	107	88	76	62	--
	$0.25 < I_L \leq 0.5$	145	123	101	84	66	53	--
	$0.5 < I_L \leq 0.75$	--	--	69	58	46	39	32
ГЛИНЫ	$0 < I_L \leq 0.25$	--	246	194	148	124	98	80
	$0.25 < I_L \leq 0.5$	--	--	150	125	104	82	62
	$0.5 < I_L \leq 0.75$	--	--	83	72	59	49	39

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 8

Провод СИП-3 1x50

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400-800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 10 \text{ мм}$ I район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	53,1	49,2	42,2	69,9	44,8	22,6	12,9	7,6	0,04	0,06	0,11	0,20	0,33	0,22
30	-	65,8	60,5	51,1	69,9	45,6	25,5	16,9	10,9	0,08	0,13	0,22	0,34	0,52	0,41
40	ВГ	69,9	63,3	51,5	52,1	32,1	20,3	15,9	12,0	0,19	0,32	0,50	0,64	0,84	0,72
50	ВГ	69,9	62,4	49,1	29,0	20,7	16,3	14,2	12,0	0,55	0,77	0,97	1,11	1,32	1,18
60	ВГ	69,9	61,5	48,0	20,4	17,7	14,9	13,6	12,1	1,12	1,34	1,54	1,67	1,88	1,73

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-ПЗ

Лист

26

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 9

Провод СИП-3 1x50

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 15 \text{ мм}$ II район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	64,4	49,2	53,3	69,9	44,8	22,6	12,9	7,6	0,04	0,06	0,11	0,20	0,33	0,28
30	ВГ	69,9	49,2	54,8	41,6	23,0	14,1	11,1	8,6	0,14	0,25	0,40	0,51	0,66	0,61
40	ВГ	69,9	46,2	52,6	16,1	12,7	10,7	9,7	8,5	0,63	0,80	0,94	1,04	1,19	1,13
50	ВГ	69,9	44,7	51,4	11,7	10,6	9,7	9,2	8,5	1,35	1,50	1,63	1,72	1,87	1,80
60	ВГ	69,9	43,6	51,2	10,5	9,9	9,4	9,0	8,5	2,18	2,31	2,44	2,53	2,68	2,61

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 10

Провод СИП-3 1x50

Максимальное тяжение провода $T'' = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 20 \text{ мм}$ III район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	69,9	41,6	58,8	53,0	29,2	13,6	9,3	6,5	0,05	0,09	0,19	0,27	0,39	0,37
30	ВГ	69,9	35,5	56,2	11,9	9,4	7,9	7,2	6,3	0,48	0,61	0,72	0,79	0,91	0,88
40	ВГ	69,9	33,4	55,0	8,1	7,5	7,0	6,7	6,2	1,25	1,35	1,44	1,51	1,62	1,59
50	ВГ	69,9	32,5	54,5	7,3	6,9	6,7	6,5	6,2	2,18	2,28	2,37	2,44	2,55	2,51
60	ВГ	69,9	31,7	54,5	6,9	6,7	6,6	6,4	6,3	3,30	3,38	3,47	3,54	3,64	3,62

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 11

Провод СИП-3 1x50

Максимальное тяжение провода $T^{\text{н}} = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 25 \text{ мм}$ IV район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	69,9	29,7	59,8	16,2	9,3	6,8	5,9	4,9	0,16	0,27	0,37	0,43	0,52	0,51
30	ВГ	69,9	26,0	58,1	6,3	5,8	5,4	5,1	4,8	0,90	0,98	1,06	1,11	1,19	1,18
40	ВГ	69,9	24,9	57,5	5,5	5,3	5,1	4,9	4,8	1,86	1,93	2,00	2,05	2,13	2,12
50	ВГ	69,9	24,4	57,2	5,2	5,0	4,0	4,9	4,7	3,07	3,14	3,21	3,26	3,34	3,33
60	ВГ	69,9	31,7	57,3	5,0	5,0	4,9	4,8	4,8	4,53	4,60	4,66	4,71	4,79	4,78

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 12

Провод СИП-3 1x70

Максимальное тяжение провода $T'' = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 10 \text{ мм}$ I район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	37,9	35,6	28,9	49,9	26,2	11,8	8,1	5,8	0,05	0,09	0,19	0,28	0,40	0,26
30	-	48,8	45,8	37,1	49,9	28,0	15,4	11,4	8,4	0,10	0,18	0,34	0,45	0,62	0,45
40	ВГ	49,9	46,3	36,0	27,5	17,4	12,9	11,1	9,1	0,33	0,53	0,71	0,83	1,01	0,83
50	ВГ	49,9	46,0	34,9	16,9	13,7	11,7	10,7	9,4	0,85	1,05	1,23	1,35	1,52	1,34
60	ВГ	49,9	45,5	34,5	14,0	12,4	11,3	10,6	9,7	1,48	1,67	1,83	1,96	2,14	1,94

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 13

Провод **СИП-3 1x70**

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400-800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 15 \text{ мм}$ II район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	47,3	35,6	38,4	49,9	26,2	11,8	8,1	5,8	0,05	0,09	0,19	0,28	0,40	0,30
30	ВГ	49,9	35,1	38,6	19,4	12,1	9,2	7,9	6,6	0,27	0,43	0,57	0,65	0,79	0,68
40	ВГ	49,9	33,8	37,6	10,6	9,1	8,1	7,6	6,8	0,87	1,01	1,13	1,22	1,35	1,24
50	ВГ	49,9	33,2	37,1	8,9	8,3	7,7	7,4	6,9	1,62	1,74	1,86	1,95	2,07	1,96
60	ВГ	49,9	32,6	37,0	8,3	7,9	7,6	7,4	7,0	2,49	2,61	2,73	2,81	2,94	2,83

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-ПЗ

Лист

31

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 14

Провод СИП-3 1x70

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 20 \text{ мм}$ III район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	49,9	28,5	41,4	27,2	12,2	7,6	6,1	4,9	0,08	0,19	0,30	0,38	0,47	0,41
30	ВГ	49,9	25,8	40,1	7,9	6,8	6,1	5,6	5,1	0,66	0,76	0,86	0,92	1,02	0,95
40	ВГ	49,9	24,9	39,5	6,4	6,0	5,7	5,5	5,2	1,44	1,53	1,62	1,68	1,78	1,71
50	ВГ	49,9	24,5	39,3	5,9	5,7	5,5	5,4	5,2	2,42	2,52	2,60	2,66	2,76	2,68
60	ВГ	49,9	24,1	39,4	5,8	5,6	5,5	5,4	5,3	3,59	3,69	3,77	3,82	3,93	3,85

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 15

Провод СИП-3 1x70

Максимальное тяжение провода $T^{\pi} = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_o = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 25 \text{ мм}$ IV район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	49,9	21,0	42,3	7,8	5,9	4,9	4,5	3,9	0,29	0,39	0,47	0,52	0,59	0,55
30	ВГ	49,9	19,4	41,6	5,0	4,7	4,4	4,2	4,0	1,04	1,11	1,18	1,22	1,30	1,25
40	ВГ	49,9	18,9	41,3	4,5	4,4	4,3	4,2	4,0	2,04	2,10	2,16	2,21	2,29	2,24
50	ВГ	49,9	18,7	41,2	4,3	4,3	4,2	4,1	4,0	3,32	3,38	3,44	3,49	4,56	3,51
60	ВГ	49,9	18,3	41,3	4,3	4,2	4,2	4,1	4,1	4,84	4,91	4,96	5,01	5,08	5,04

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 16

Провод СИП-3 1x95

Максимальное тяжение провода $T^n = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 10 \text{ мм}$ I район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	29,1	27,8	22,0	37,4	16,7	8,6	6,6	5,0	0,06	0,13	0,25	0,33	0,44	0,29
30	ВГ	37,4	35,8	28,2	24,4	17,8	11,2	9,0	7,1	0,14	0,27	0,44	0,54	0,69	0,50
40	ВГ	37,4	35,6	27,1	16,6	12,3	10,0	8,9	7,7	0,52	0,71	0,87	0,98	1,13	0,93
50	ВГ	37,4	35,5	26,5	12,3	10,7	9,5	8,9	8,0	1,10	1,27	1,43	1,53	1,70	1,49
60	ВГ	37,4	35,2	26,5	11,0	10,1	9,4	8,9	8,3	1,78	1,94	2,09	2,20	2,36	2,15

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 17

Провод СИП-3 1x95

Максимальное тяжение провода $T'' = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 15 \text{ мм}$ II район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	36,9	27,8	29,8	37,4	16,7	8,6	6,6	5,0	0,06	0,13	0,25	0,33	0,44	0,32
30	ВГ	37,4	26,8	29,0	11,7	8,7	7,2	6,5	5,6	0,42	0,56	0,68	0,76	0,87	0,74
40	ВГ	37,4	26,1	28,5	8,3	7,4	6,8	6,4	5,9	1,05	1,17	1,28	1,36	1,48	1,34
50	ВГ	37,4	25,8	28,2	7,4	7,0	6,6	6,4	6,0	1,84	1,95	2,06	2,14	2,26	2,12
60	ВГ	37,4	25,5	28,3	7,1	6,8	6,6	6,4	6,1	2,77	2,88	2,99	3,06	3,19	3,05

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 18

Провод СИП-3 1x95

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 20 \text{ мм}$ III район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	37,4	21,2	30,9	13,3	7,7	5,7	4,9	4,1	0,16	0,28	0,38	0,44	0,53	0,44
30	ВГ	37,4	19,9	30,2	6,2	5,6	5,1	4,8	4,4	0,78	0,87	0,96	1,02	1,11	1,02
40	ВГ	37,4	19,5	29,9	5,4	5,2	4,9	4,8	4,5	1,60	1,68	1,76	1,82	1,92	1,82
50	ВГ	37,4	19,3	29,8	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6	2,65	2,72	2,80	2,87	2,96	2,86
60	ВГ	37,4	19,0	29,9	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	3,89	3,96	4,05	4,10	4,18	4,10

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 19

Провод СИП-3 1x95

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 25 \text{ мм}$ IV район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	37,4	16,0	31,8	5,7	4,7	4,1	3,8	3,4	0,38	0,46	0,53	0,58	0,65	0,58
30	ВГ	37,4	15,2	31,4	4,3	4,0	3,8	3,7	3,5	1,15	1,21	1,28	1,32	1,39	1,33
40	ВГ	37,4	15,0	31,2	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	2,20	2,26	2,32	2,37	2,43	2,37
50	ВГ	37,4	14,9	31,2	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6	3,54	3,60	3,66	3,70	3,78	3,71
60	ВГ	37,4	14,6	31,3	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6	5,15	5,21	5,26	5,32	5,38	5,32

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 20

Провод СИП-3 1x120

Максимальное тяжение провода $T'' = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 10 \text{ мм}$ I район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	23,6	23,0	17,9	29,6	12,4	7,2	5,7	4,5	0,07	0,17	0,29	0,36	0,46	0,31
30	ВГ	29,6	28,7	22,2	22,7	12,6	8,9	7,6	6,2	0,21	0,37	0,52	0,61	0,75	0,56
40	ВГ	29,6	28,6	21,6	12,3	9,9	8,4	7,7	6,7	0,67	0,84	0,98	1,08	1,23	1,02
50	ВГ	29,6	28,6	21,3	10,0	9,0	8,2	7,7	7,1	1,29	1,44	1,58	1,67	1,83	1,61
60	ВГ	29,6	28,3	21,3	9,3	8,7	8,1	7,8	7,3	2,01	2,15	2,29	2,39	2,54	2,32

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 21

Провод СИП-3 1x120

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 15 \text{ мм}$ II район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	25,7	18,6	22,2	29,6	10,0	7,1	5,9	4,5	0,07	0,21	0,30	0,37	0,47	0,33
30	ВГ	29,6	20,9	25,4	15,5	9,4	7,9	7,1	5,8	0,31	0,50	0,60	0,69	0,86	0,65
40	ВГ	29,6	20,4	25,1	9,9	8,2	7,5	7,3	6,3	0,85	1,03	1,12	1,21	1,34	1,16
50	ВГ	29,6	20,2	25,0	8,6	7,8	7,4	7,3	6,5	1,53	1,69	1,78	1,87	2,01	1,83
60	ВГ	29,6	20,1	24,9	8,1	7,6	7,3	7,3	6,7	2,35	2,51	2,60	2,69	2,82	2,64

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 22

Провод СИП-3 1x120

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 20 \text{ мм}$ III район

Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	29,6	16,9	24,4	8,7	6,0	4,8	4,3	3,7	0,24	0,34	0,43	0,49	0,57	0,47
30	ВГ	29,6	16,1	24,1	5,3	4,9	4,5	4,3	4,0	0,87	0,96	1,03	1,09	1,17	1,07
40	ВГ	29,6	15,9	23,9	4,8	4,6	4,4	4,3	4,1	1,73	1,81	1,88	1,93	2,02	1,92
50	ВГ	29,6	15,8	23,8	4,6	4,5	4,3	4,3	4,1	2,82	2,90	2,98	3,02	3,12	3,01
60	ВГ	29,6	15,8	23,9	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,12	4,19	4,29	4,33	4,41	5,31

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

Монтажные таблицы защищенных проводов типа СИП-3 для подвески на двухцепных железобетонных опорах ВЛ 6-20 кВ

Таблица 23

Провод СИП-3 1x120

Максимальное тяжение провода $T^H = 3400 \text{ Н}$

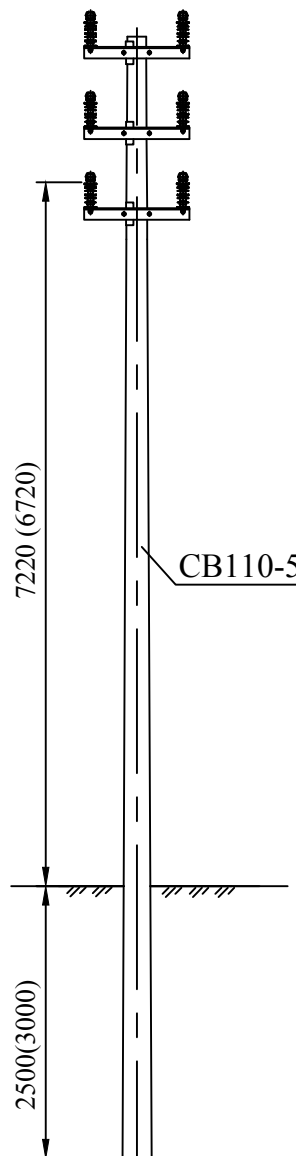
Нормативное ветровое давление $W_0 = 400\text{-}800 \text{ Па}$ I- IV район

Нормативная толщина стенки гололеда $b_3 = 25 \text{ мм}$ IV район

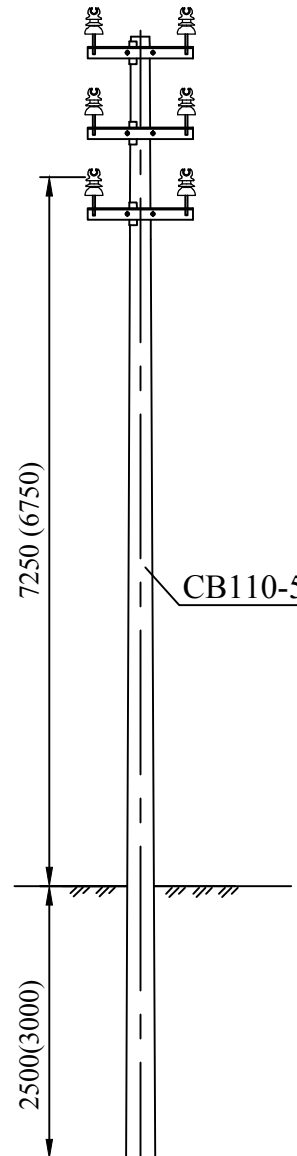
Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С ⁰										Стрелы провеса провода, м, при температуре, С ⁰					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	29,6	12,9	25,2	4,6	4,0	3,6	3,3	3,0	0,45	0,51	0,58	0,62	0,68	0,61
30	ВГ	29,6	12,5	24,9	3,8	3,6	3,4	3,3	3,2	1,24	1,30	1,35	1,39	1,46	1,39
40	ВГ	29,6	12,3	24,9	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	2,32	2,39	2,45	2,48	2,55	2,47
50	ВГ	29,6	12,3	24,8	3,5	3,5	3,4	3,3	3,3	3,74	3,78	3,85	3,87	3,94	3,87
60	ВГ	29,6	12,1	24,9	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	5,41	5,48	5,51	5,57	5,64	5,55

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

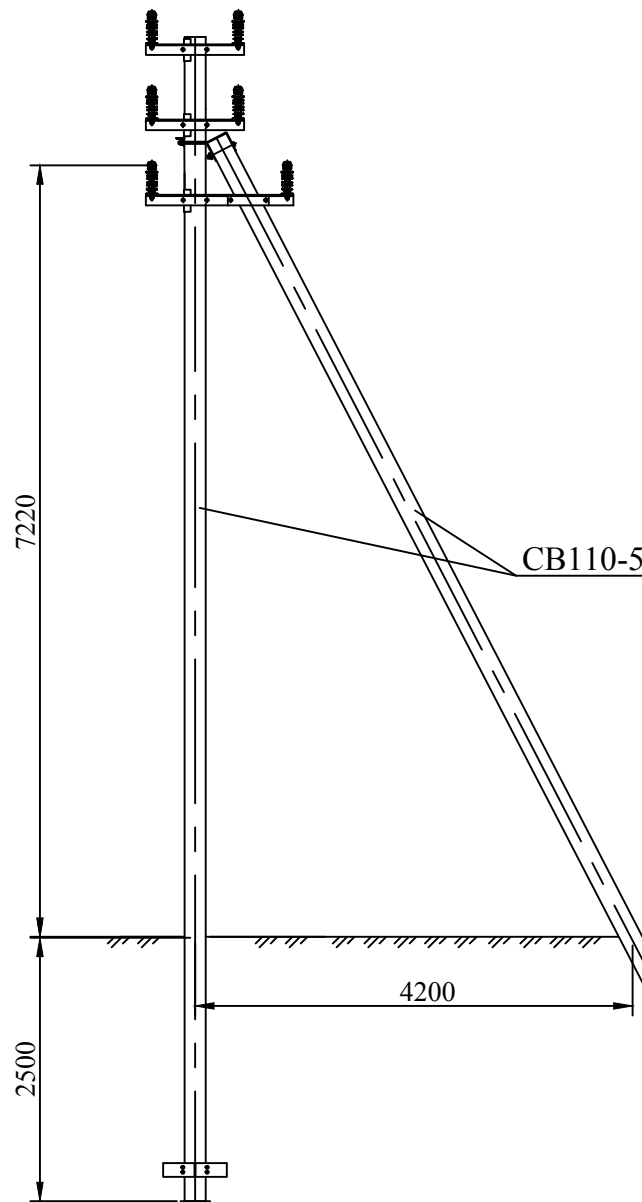
Промежуточная опора 2П10-20МИ-1



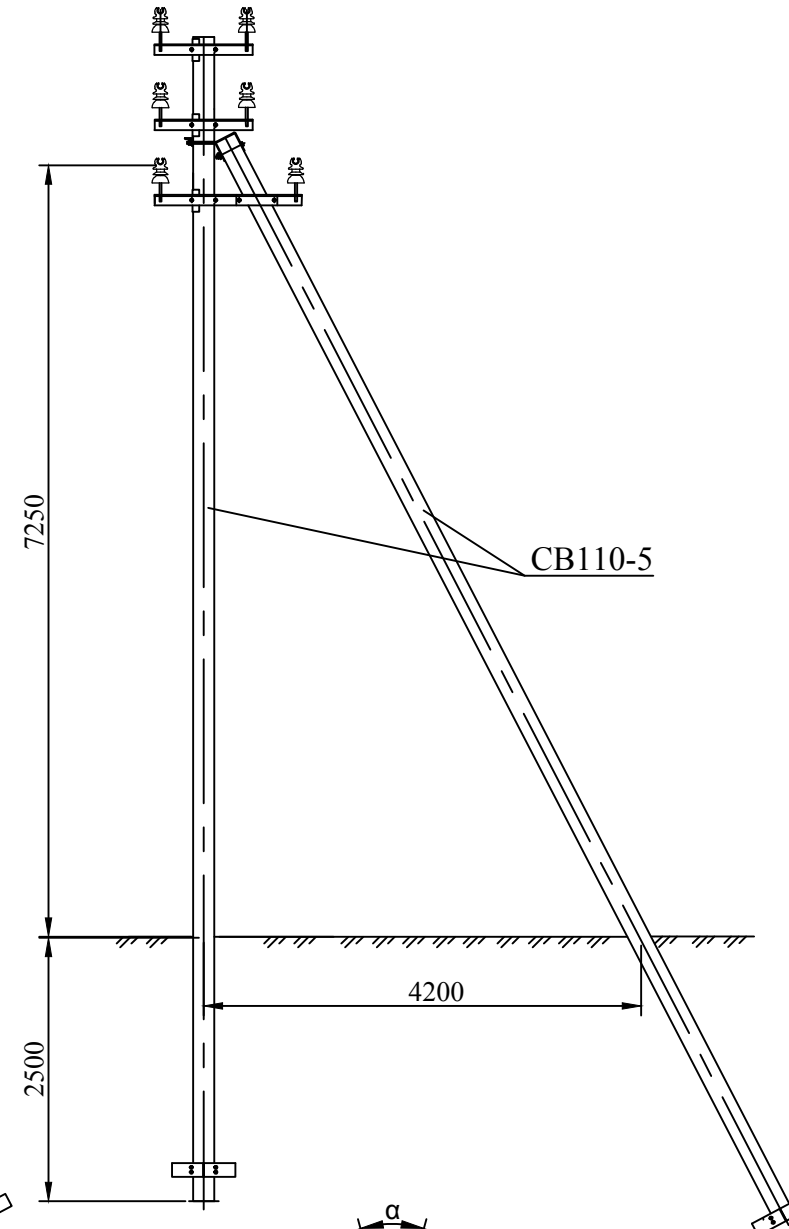
Промежуточная опора 2П10-20МИ-1Ш



Угловая промежуточная опора
2УП10-20МИ-1



Угловая промежуточная опора 2УП10-20МИ-1Ш



2П10-20МИ-1
2.10-20.МИ.15-02

2П10-20МИ-1Ш
2.10-20.МИ.15-03

Ось трассы ВЛЗ

Ось трассы ВЛЗ

2УП10-20МИ-1
2.10-20.МИ.15-04

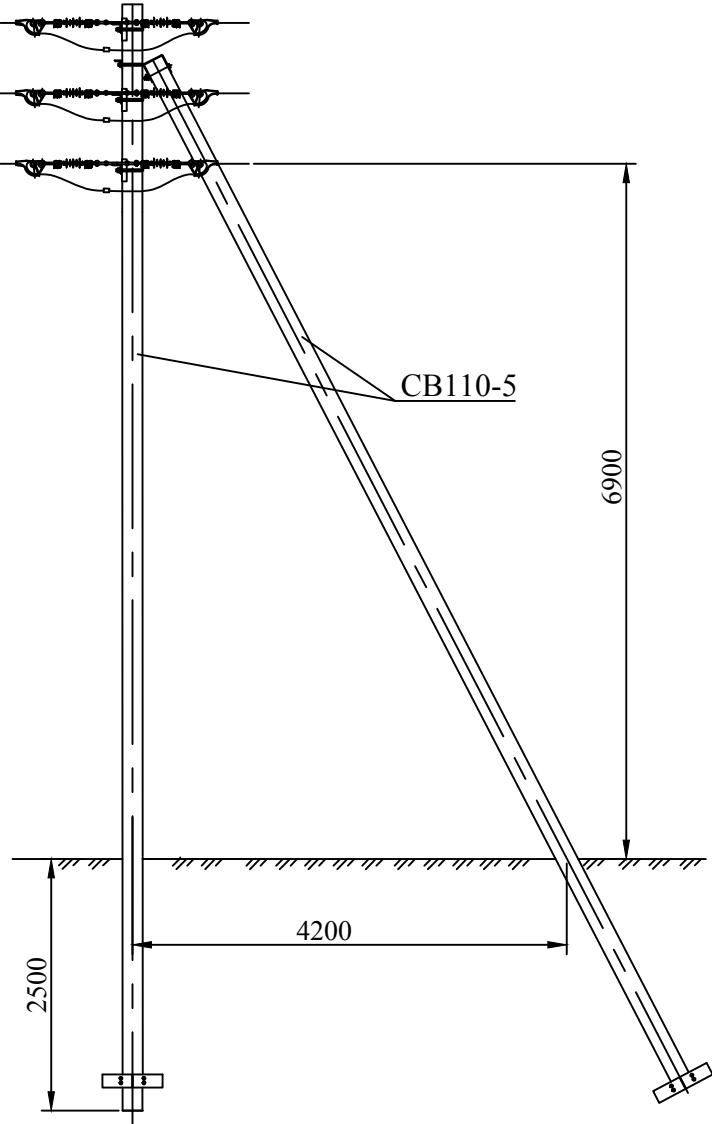
2УП10-20МИ-1Ш
2.10-20.МИ.15-05

Ось трассы ВЛЗ

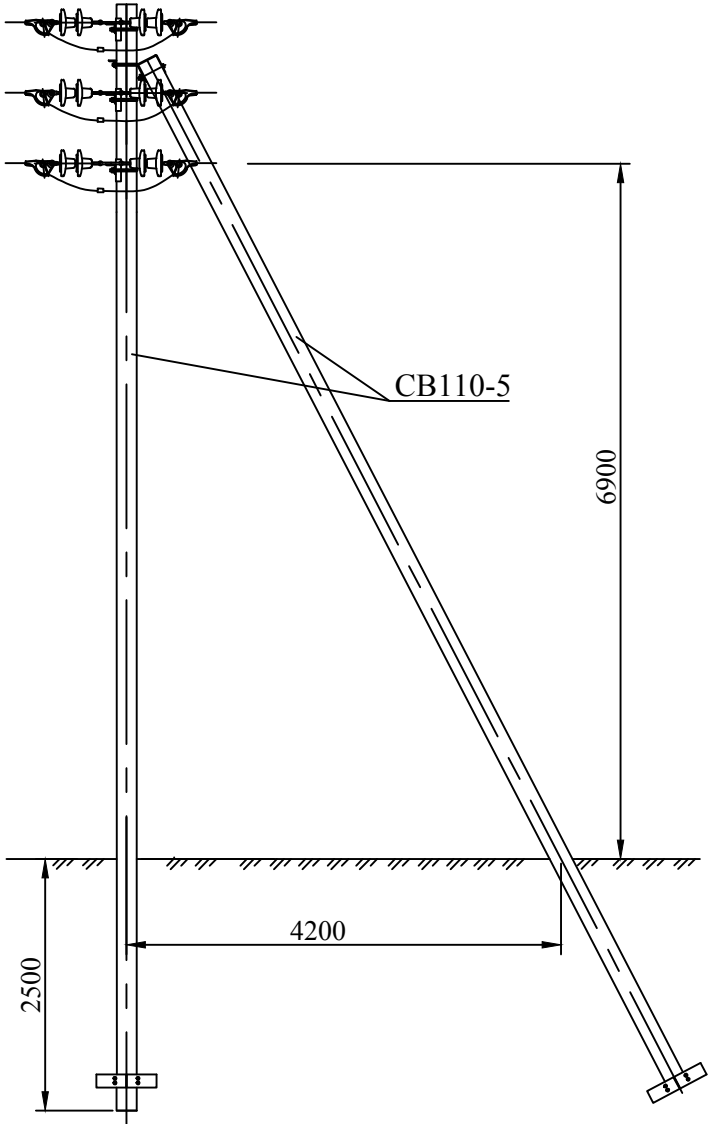
Ось трассы ВЛЗ

						2.10-20.МИ.15-01				
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.		Гладков				Номенклатура опор		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Хайрутдинова						Р	1	4
Н. контр.		Жуков								
ГИП		Хайрутдинова						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		

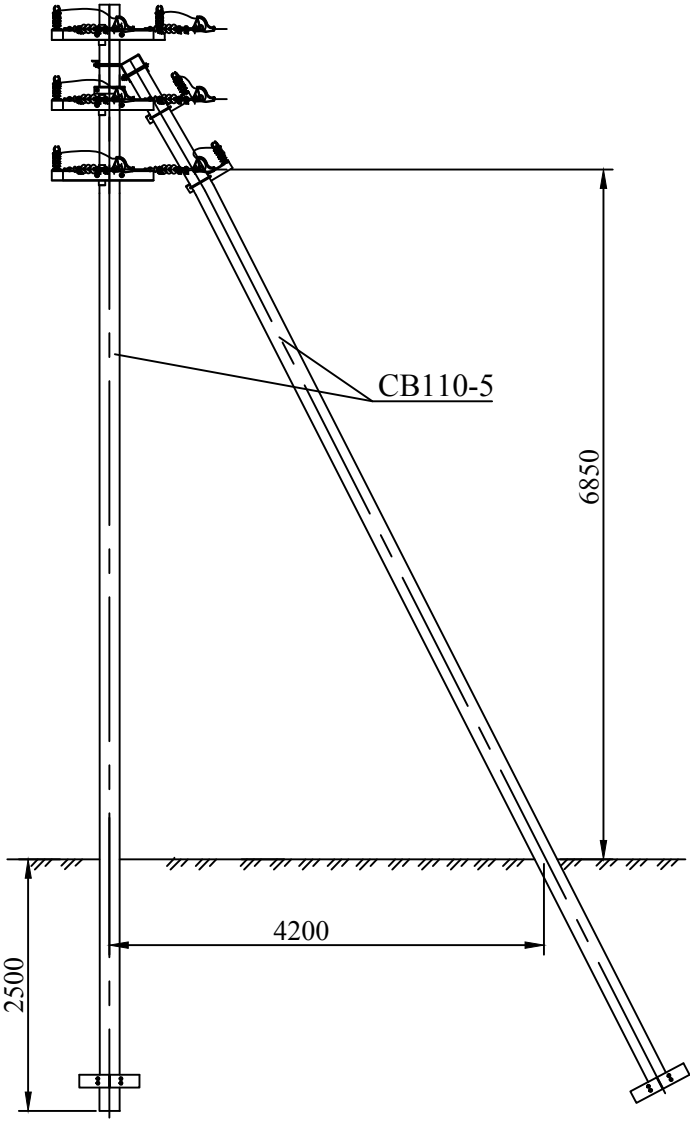
Анкерная (концевая) опора
2А10-20МИ-1



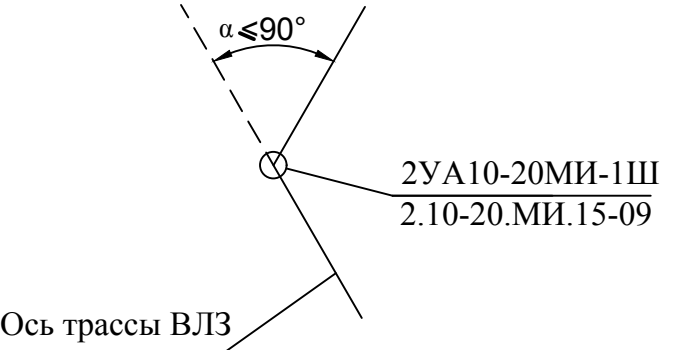
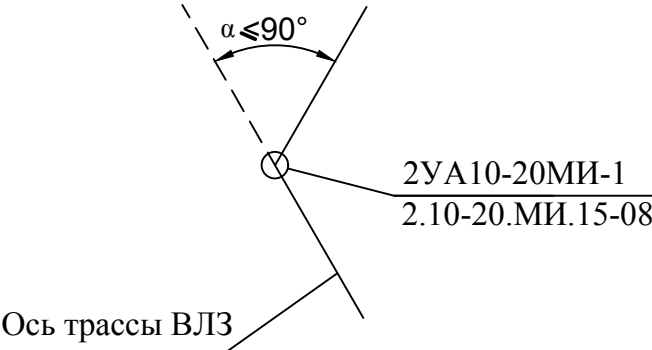
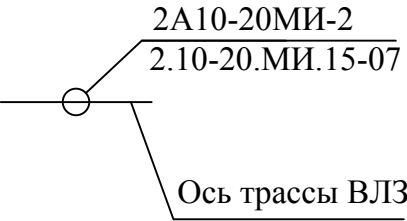
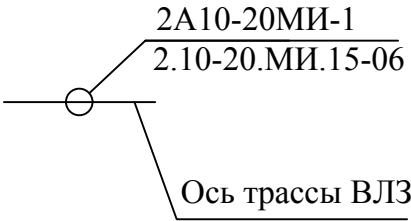
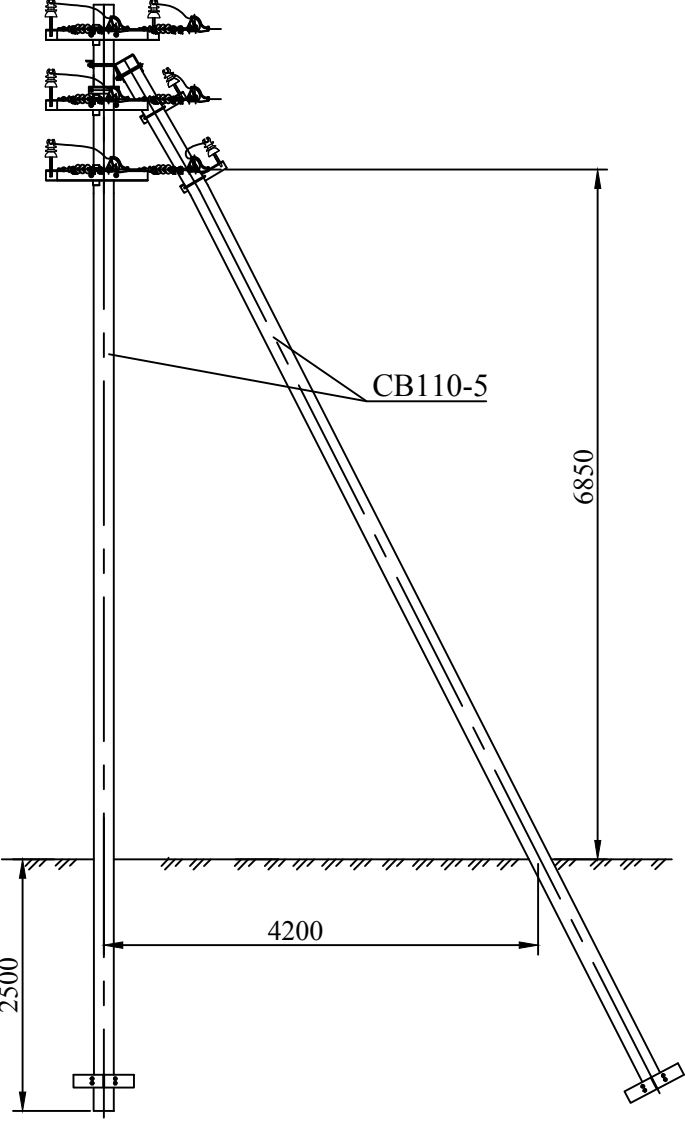
Анкерная (концевая) опора
2А10-20МИ-2



Угловая анкерная опора
2УА10-20МИ-1



Угловая анкерная опора
2УА10-20МИ-1Ш



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

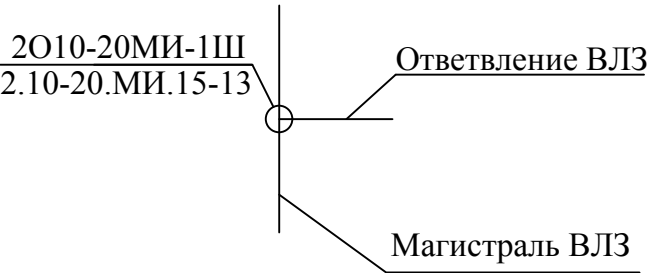
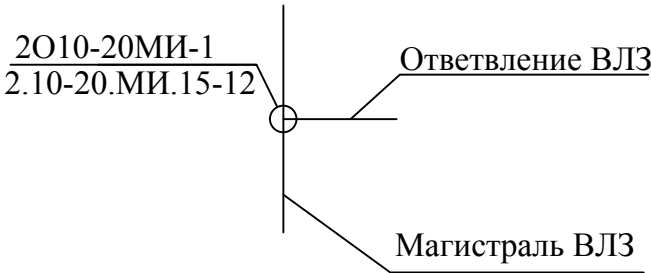
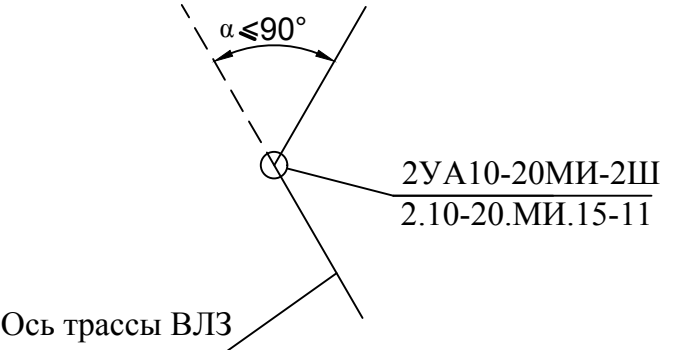
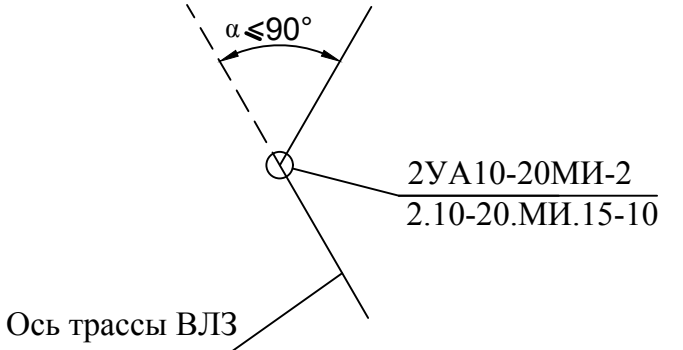
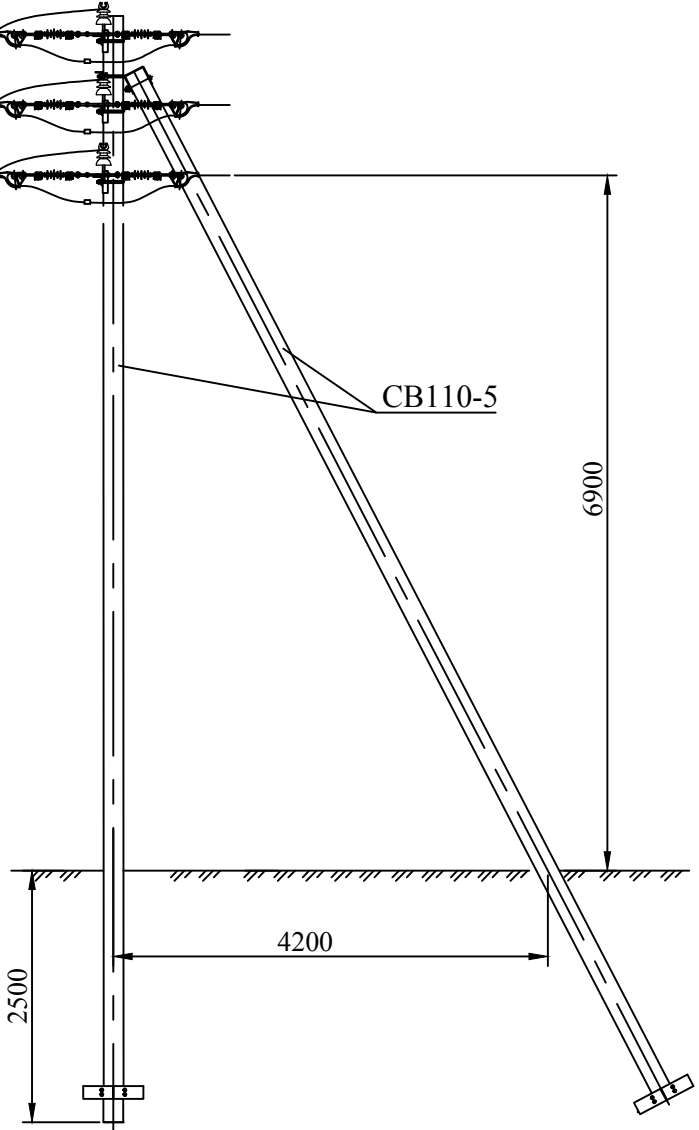
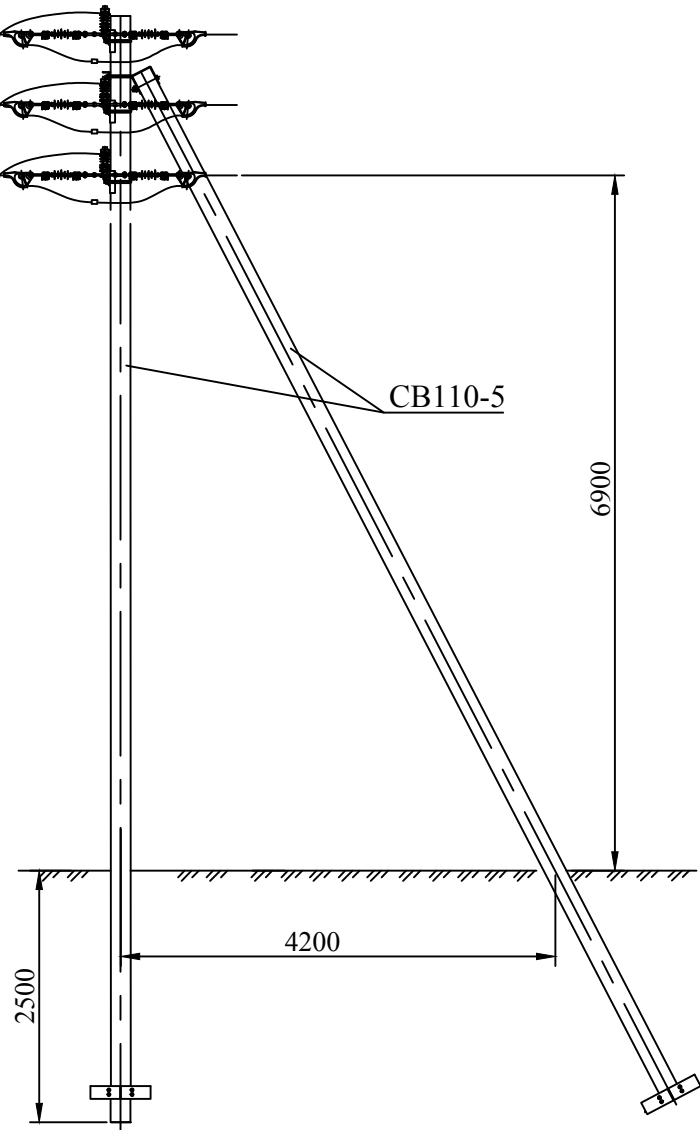
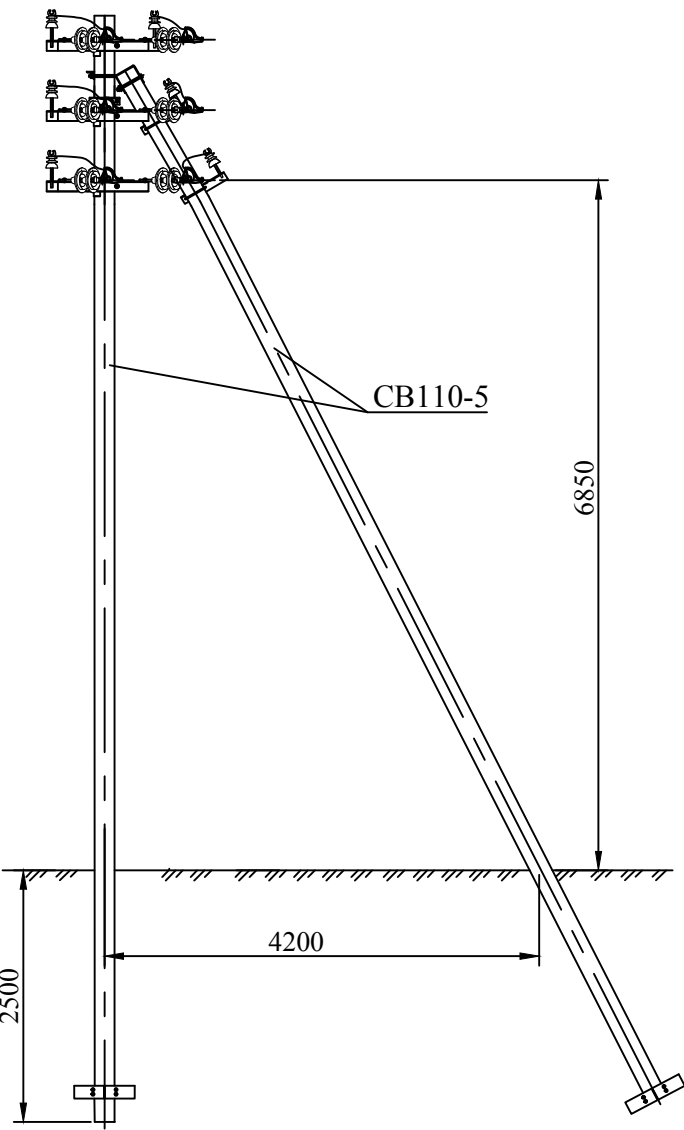
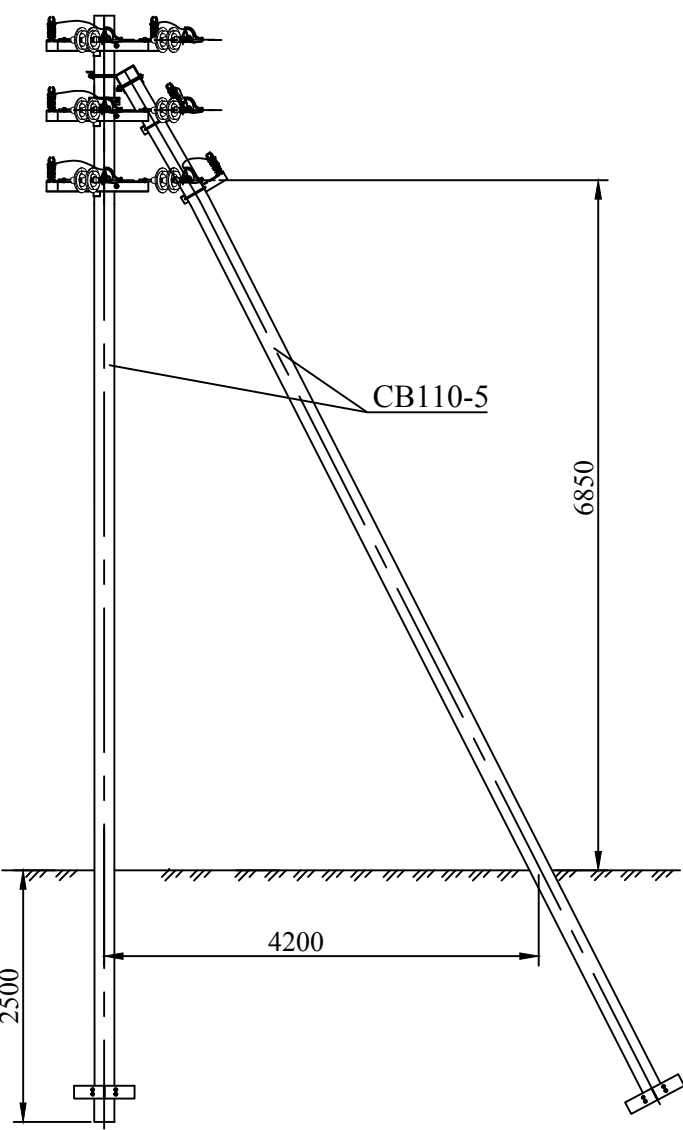
2.10-20.МИ.15-01

Угловая анкерная опора
2УА10-20МИ-2

Угловая анкерная опора
2УА10-20МИ-2Ш

Ответвительная опора
2О10-20МИ-1

Ответвительная опора
2О10-20МИ-1Ш

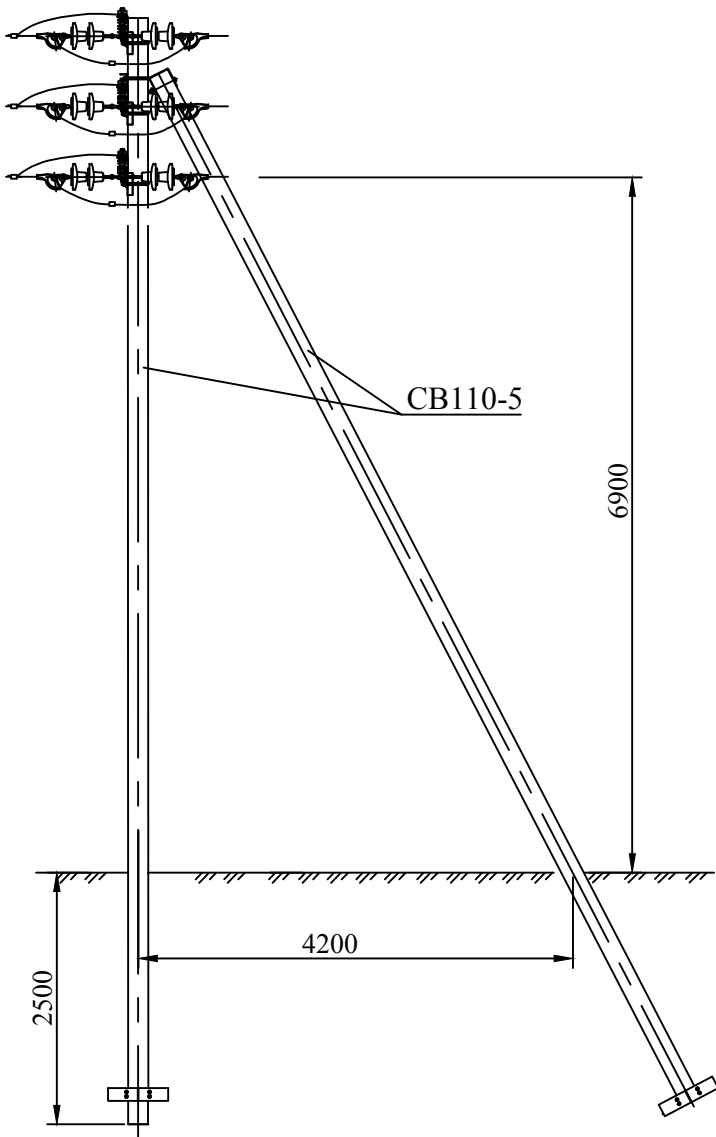


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

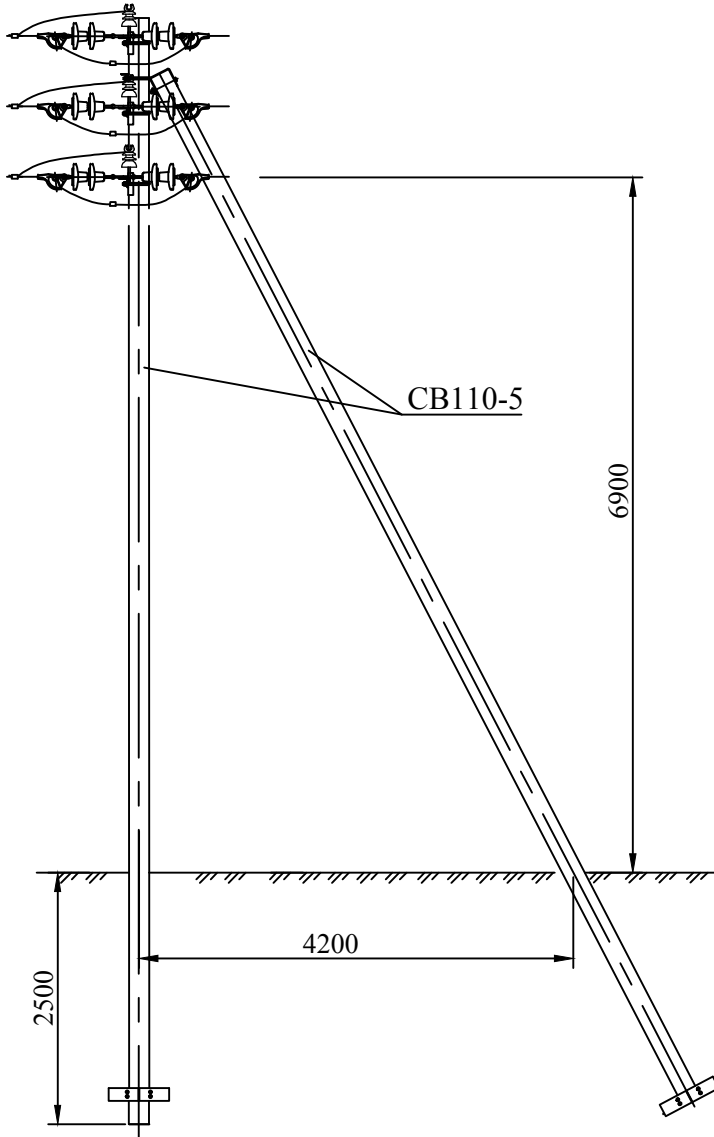
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-01

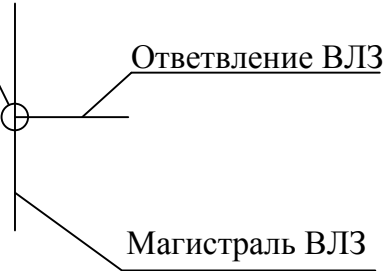
Ответственная опора
2О10-20МИ-2



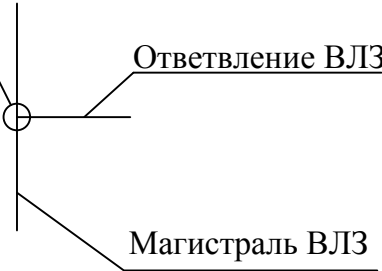
Ответственная опора
2О10-20МИ-2Ш



2О10-20МИ-2
2.10-20.МИ.15-14



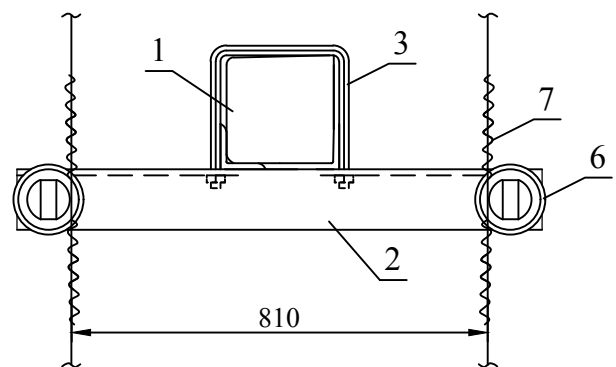
2О10-20МИ-2Ш
2.10-20.МИ.15-15



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-01



Пролет l_1 - см. пояснительную записку

1. Марку опорных изоляторов принимать согласно указаниям п. 4.1.1 пояснительной записки.
2. Тип и количество спиральных вязок принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
3. Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с рекомендациями раздела 6 пояснительной записки.
 - * Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
 - ** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.
 - *** На ВЛЗ 20 кВ расстояние между траверсами принять 800 мм. При этом расстояние до нижнего провода будет 7020 мм при заглублении опоры на 2500 мм и 6520 мм при заглублении опоры на 3000 мм.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
		<u>Железобетонные элементы</u>			
1		Стойка СВ110-5	1	1125	
		<u>Стальные конструкции*</u>			
2	2.10-20.МИ.15-31	Траверса ТМ 68И	3	13,4	
3	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	3	1,9	
4		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
5	2.10-20.МИ.15-47	Шайба прямоугольная**	6	0,07	
		<u>Изоляторы и арматура</u>			
6		Изолятор	6		см. пункт 4.1.1. ПЗ
7	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(12)		см. пункт 4.2.2. ПЗ
8	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	4	0,22	

						2.10-20.МИ.15-02			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Промежуточная опора 2П10-20МИ-1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							
						Общий вид Спецификация	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		

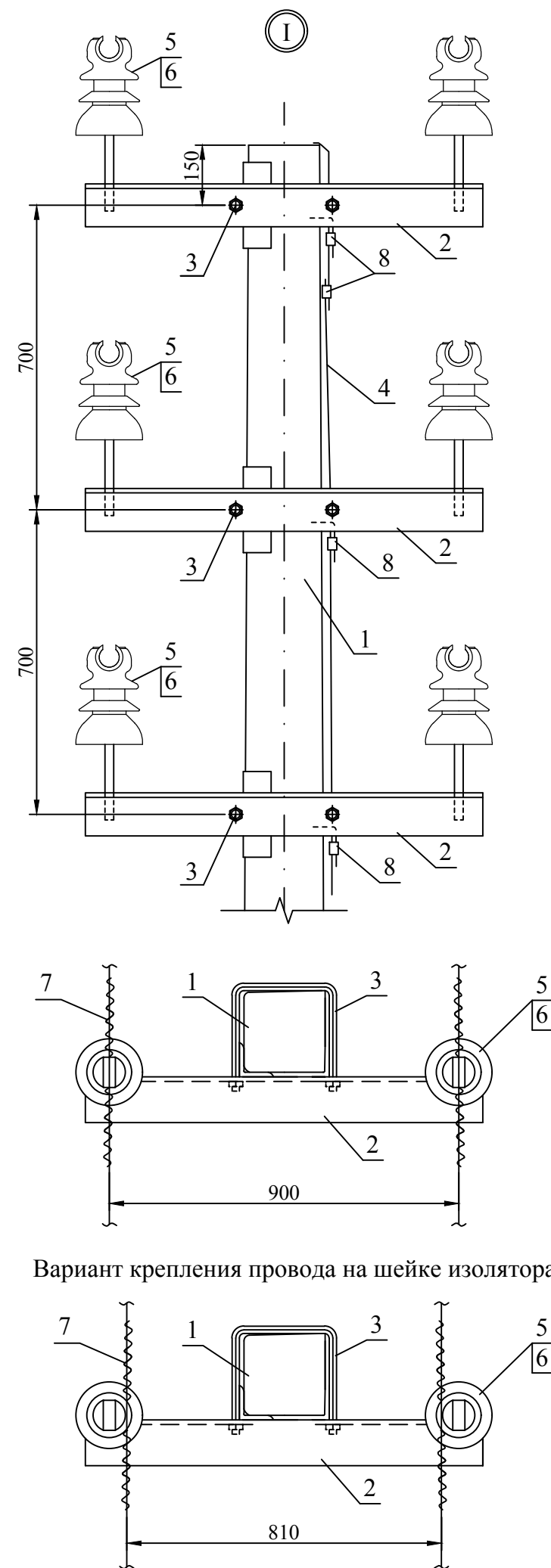
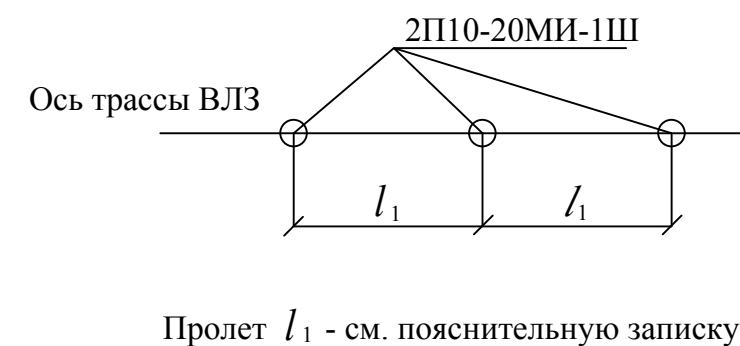
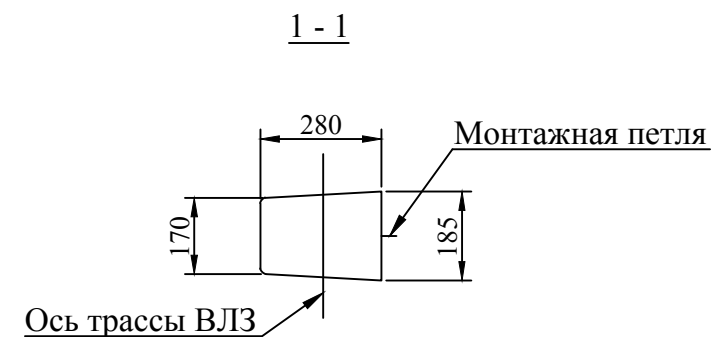


Схема установки промежуточных опор на ВЛ



1. Марку штыревых изоляторов и колпачков принимать согласно указаниям п. 4.1.2 пояснительной записки.
 2. Тип и количество спиральных вязок принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
 3. Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с рекомендациями раздела 6 пояснительной записки.
- * Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.

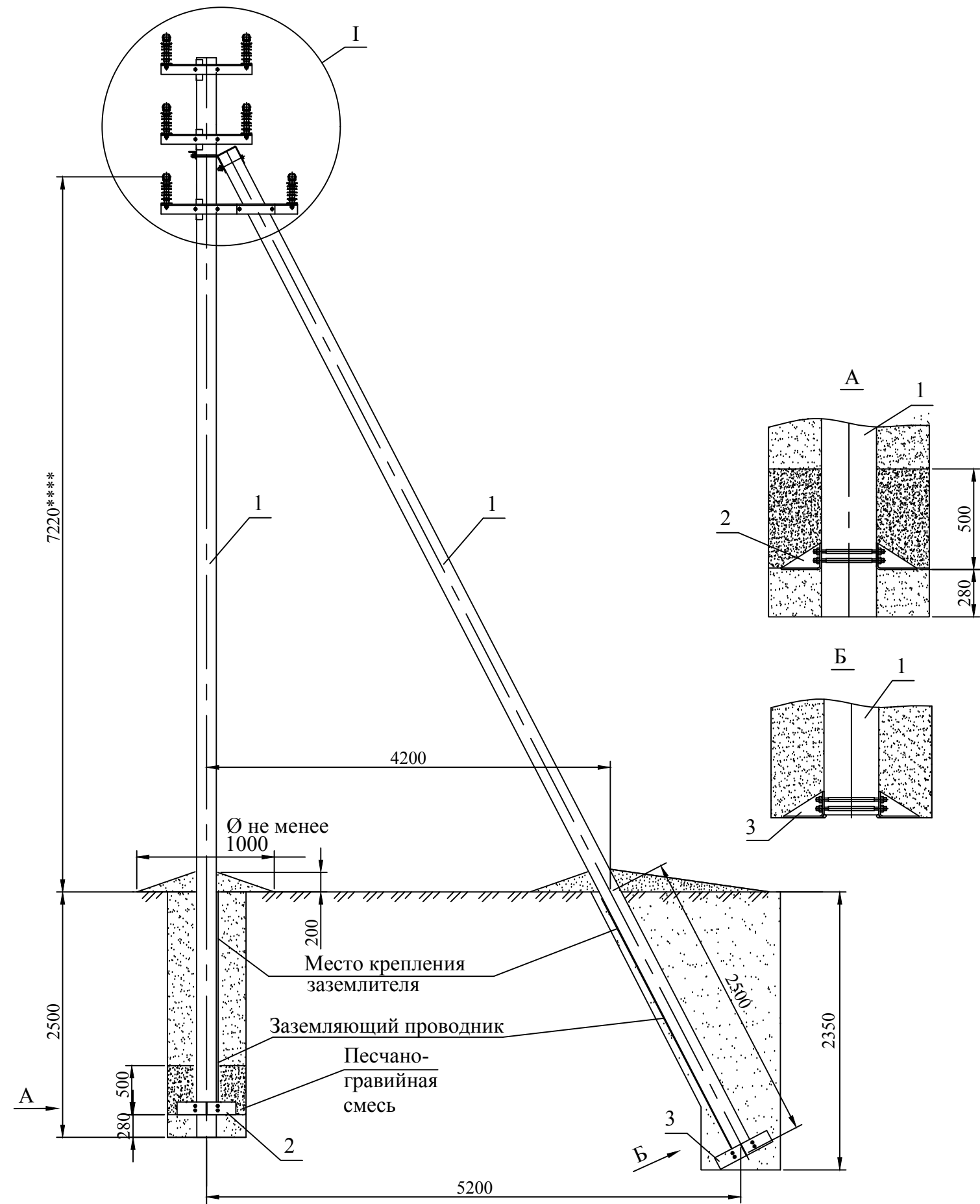
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
		<u>Железобетонные элементы</u>			
1		Стойка СВ110-5	1	1125	
		<u>Стальные конструкции*</u>			
2	2.10-20.МИ.15-32	Траверса ТМ 68ИШ	3	15,7	
3	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	3	1,9	
4		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
		<u>Изоляторы и арматура</u>			
5		Изолятор	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
6	ТУ 3494-01-53844979-2013	Колпачок полиэтиленовый	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
7	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(12)		см. пункт 4.2.2 ПЗ
8	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	4	0,22	

						2.10-20.МИ.15-03					
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Промежуточная опора 2П10-20МИ-1Ш			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков							Р		1
Проверил		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация					
Н. контр.		Жуков									
ГИП		Хайрутдинова									

* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.
*** Болт поз.12 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (/нарезки = 70мм).
**** На ВЛЗ 20 кВ расстояние между траверсами принять 750 мм. При этом расстояние до нижнего провода будет 7170 мм.

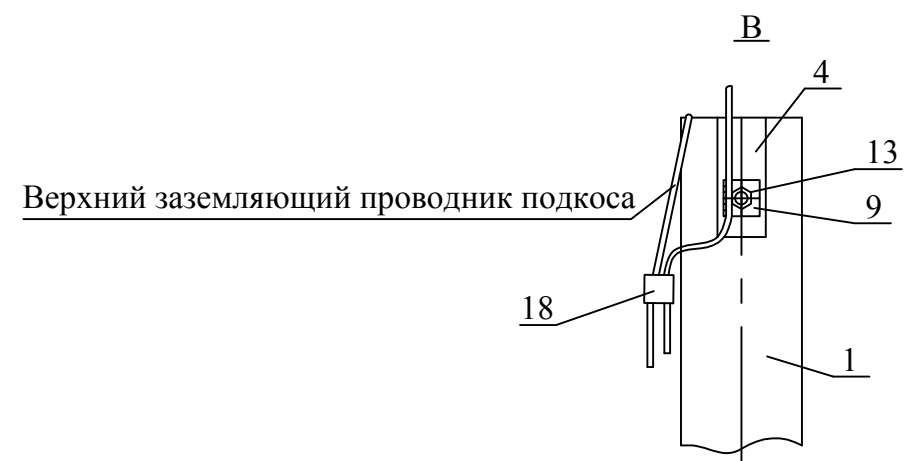
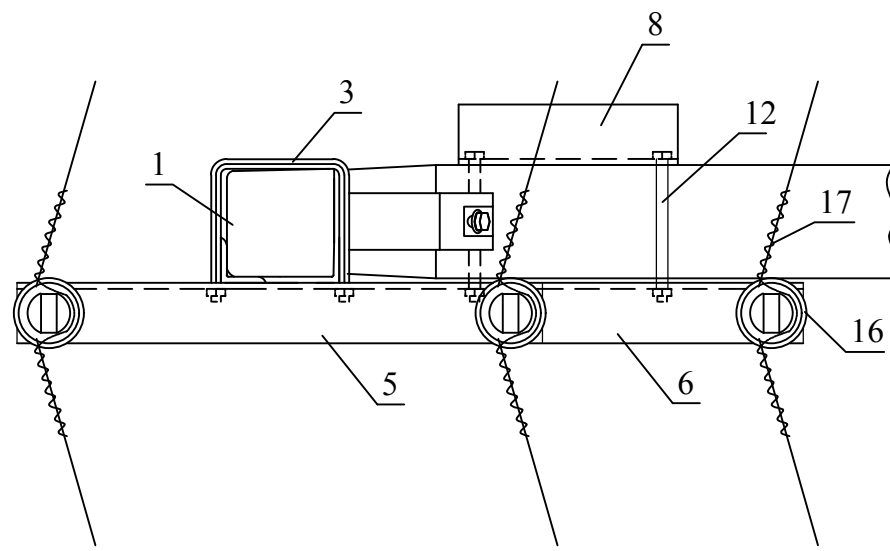
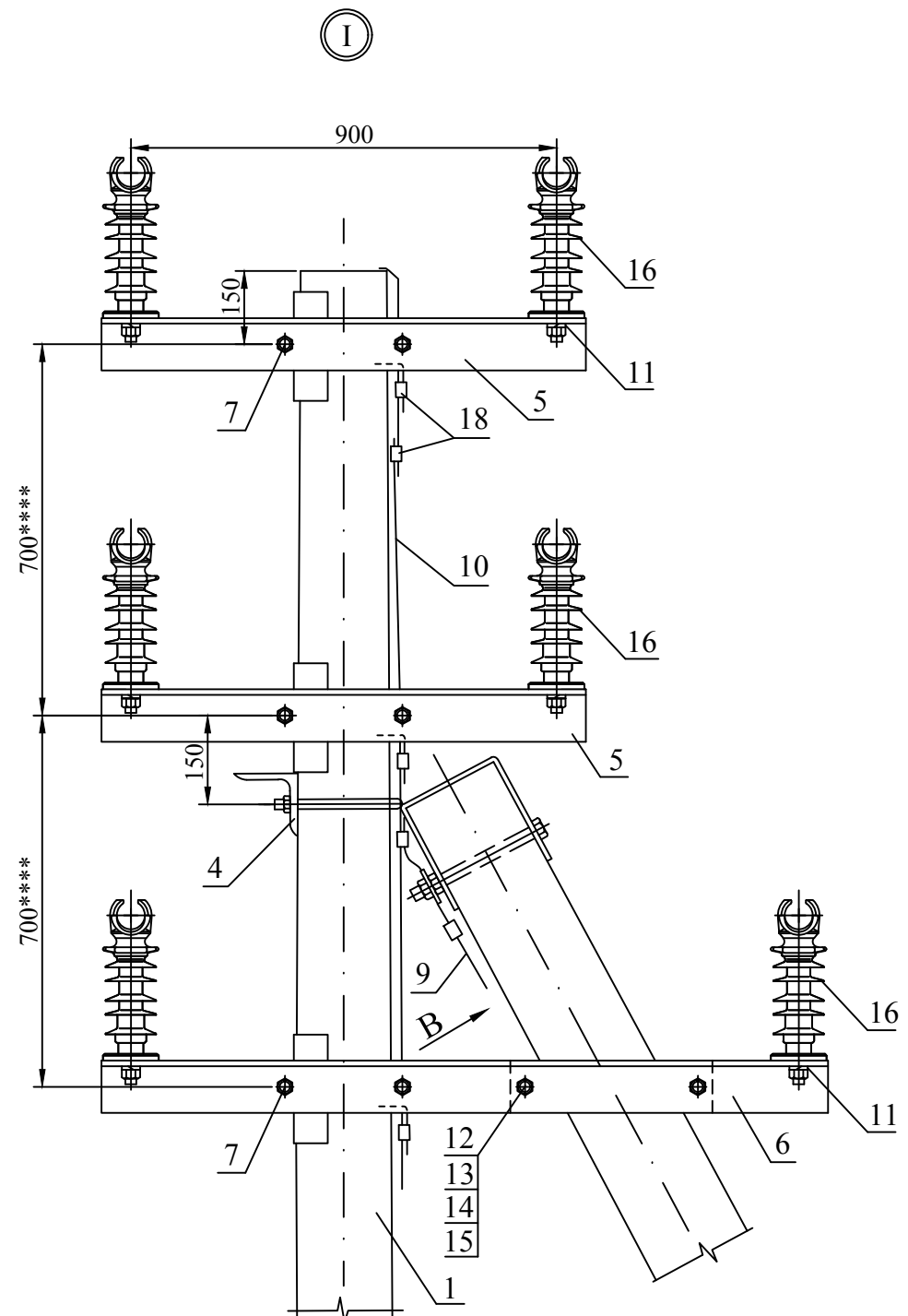
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1		Стойка СВ110-5	2	1125	
<u>Стальные конструкции*</u>					
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	1	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	1	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-31	Траверса ТМ 68И	2	15,7	
6	2.10-20.МИ.15-42	Траверса ТМ 74И	1	18,9	
7	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	3	1,9	
8	2.10-20.МИ.15-45	Упор УП50И	1	2,3	
9	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
10		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
11	2.10-20.МИ.15-47	Шайба прямоугольная**	6	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
12	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	2	0,74	
13	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0,063	
14	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	2	0,016	
15	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
16		Изолятор	6		см. пункт 4.1.1 ПЗ
17	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(12)		см. пункт 4.2.2 ПЗ
18	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	6	0,22	

						2.10-20.МИ.15-04			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Угловая промежуточная опора 2УП10-20МИ-1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р	1	2
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		



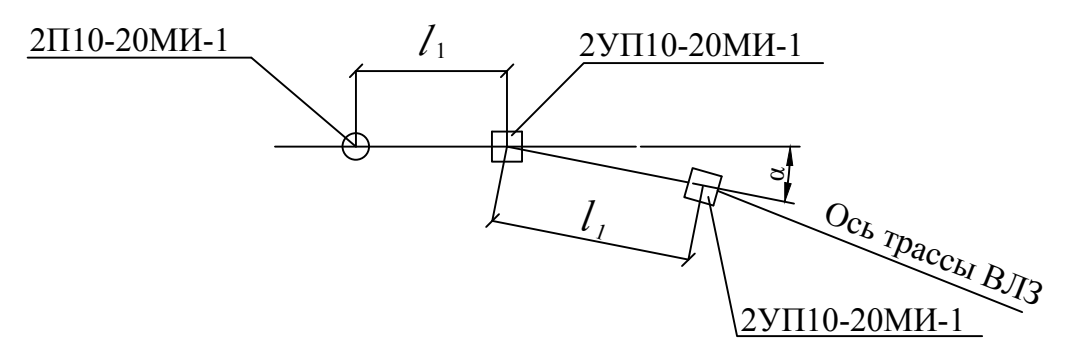
1. Марку опорных изоляторов принимать согласно указаниям п. 4.1.1 пояснительной записки.
2. Тип и количество спиральных вязок принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
3. Крепление провода производится на шейке изолятора со стороны наружного угла поворота трассы.
4. Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с рекомендациями раздела 6 пояснительной записки.
5. Момент затяжки шпилек стальных плит П103И (поз.2) и П104И (поз.3) не менее 30 кгс·м.
6. Максимальный угол поворота трассы ВЛЗ $\alpha=20^\circ$.

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



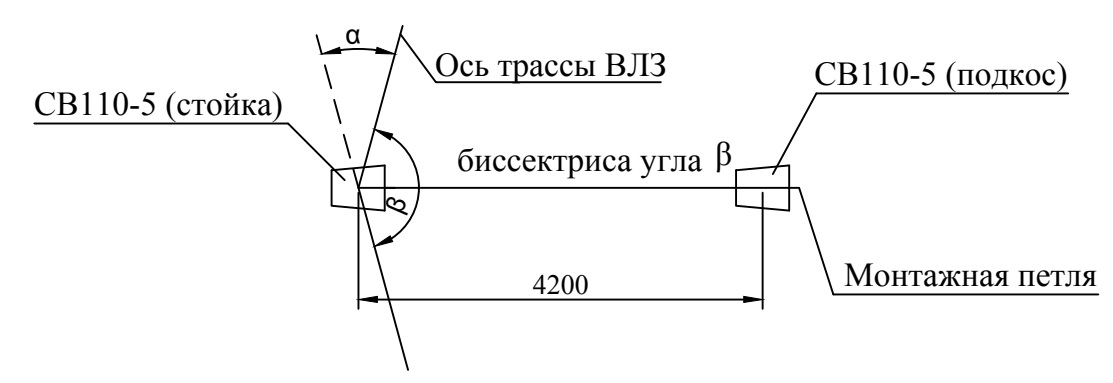
Верхний заземляющий проводник подкоса

Схема установки угловой промежуточной опоры на ВЛ



Пролет l_1 - см. пояснительную записку

Схема установки стойки и подкоса

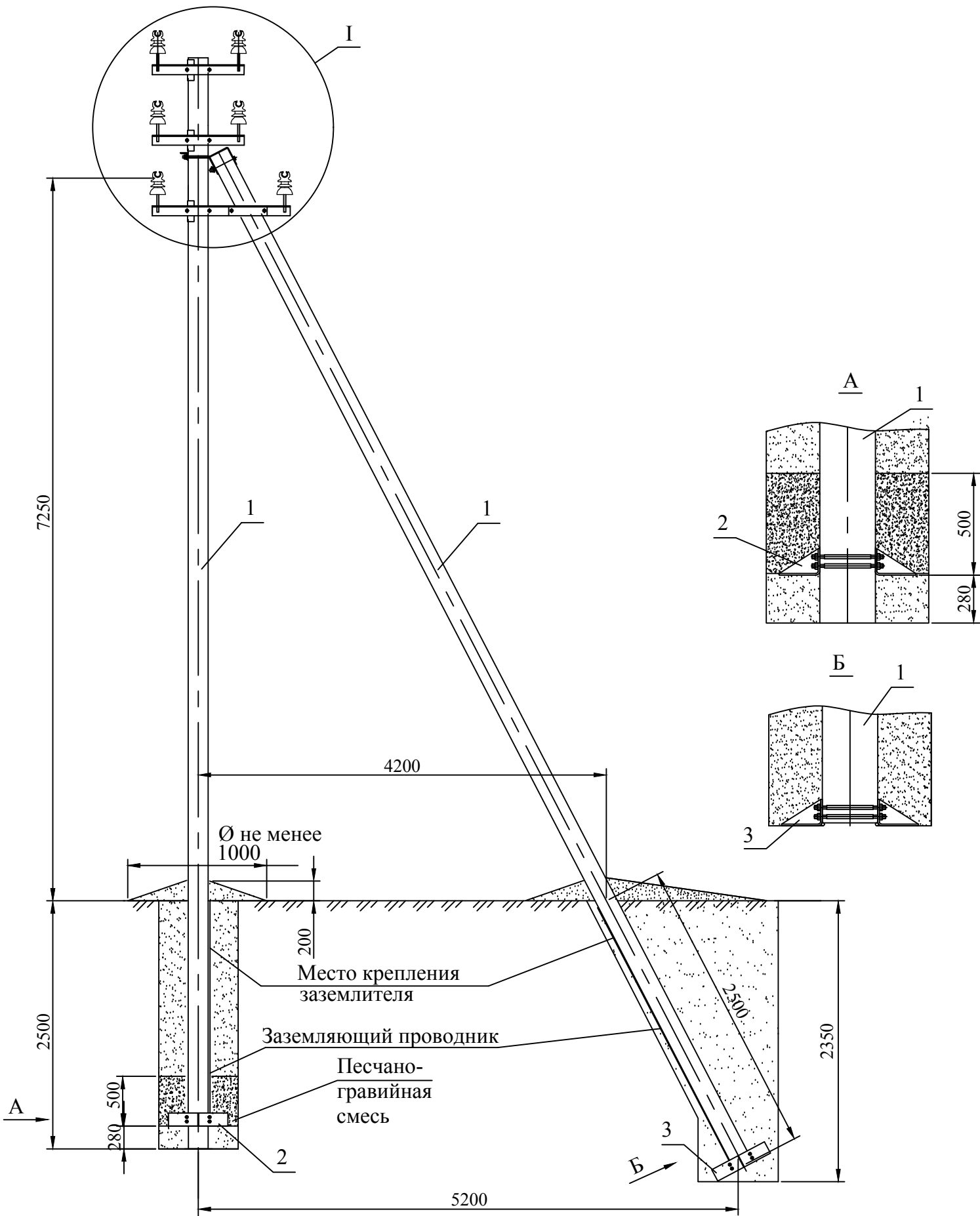


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-04

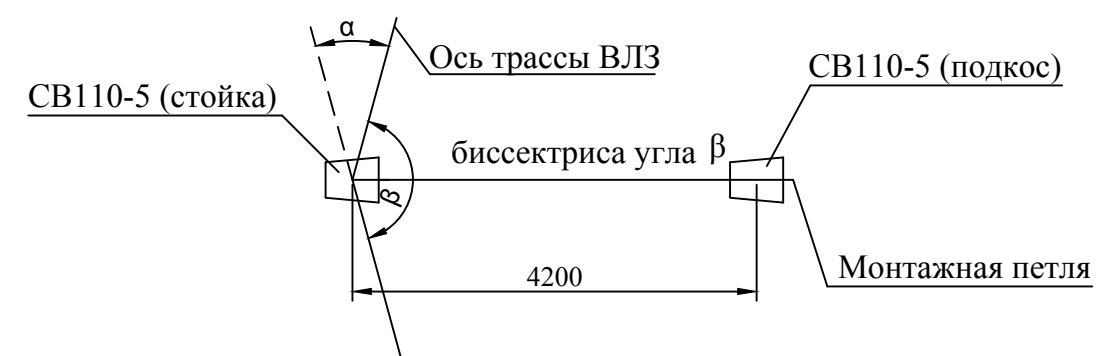
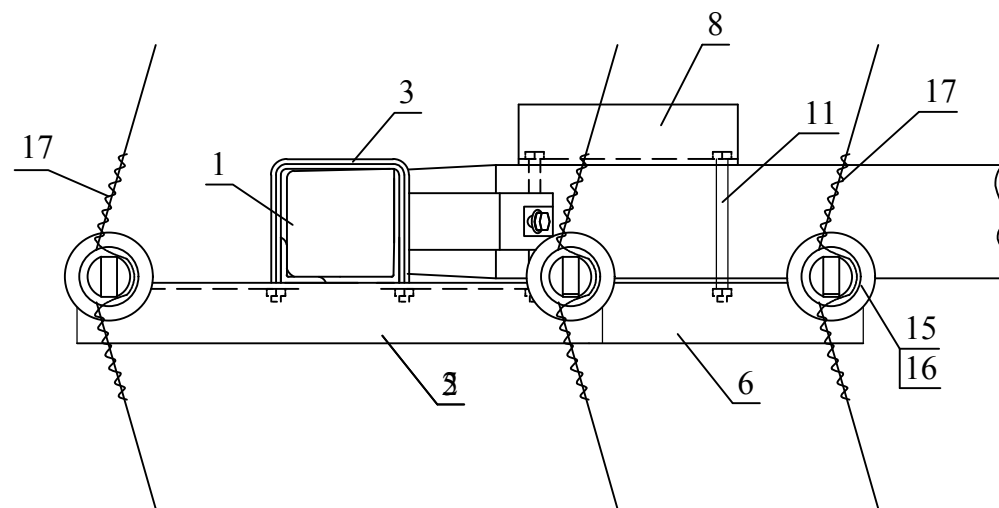
* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
** Болт поз.11 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (/нарезки = 70мм).

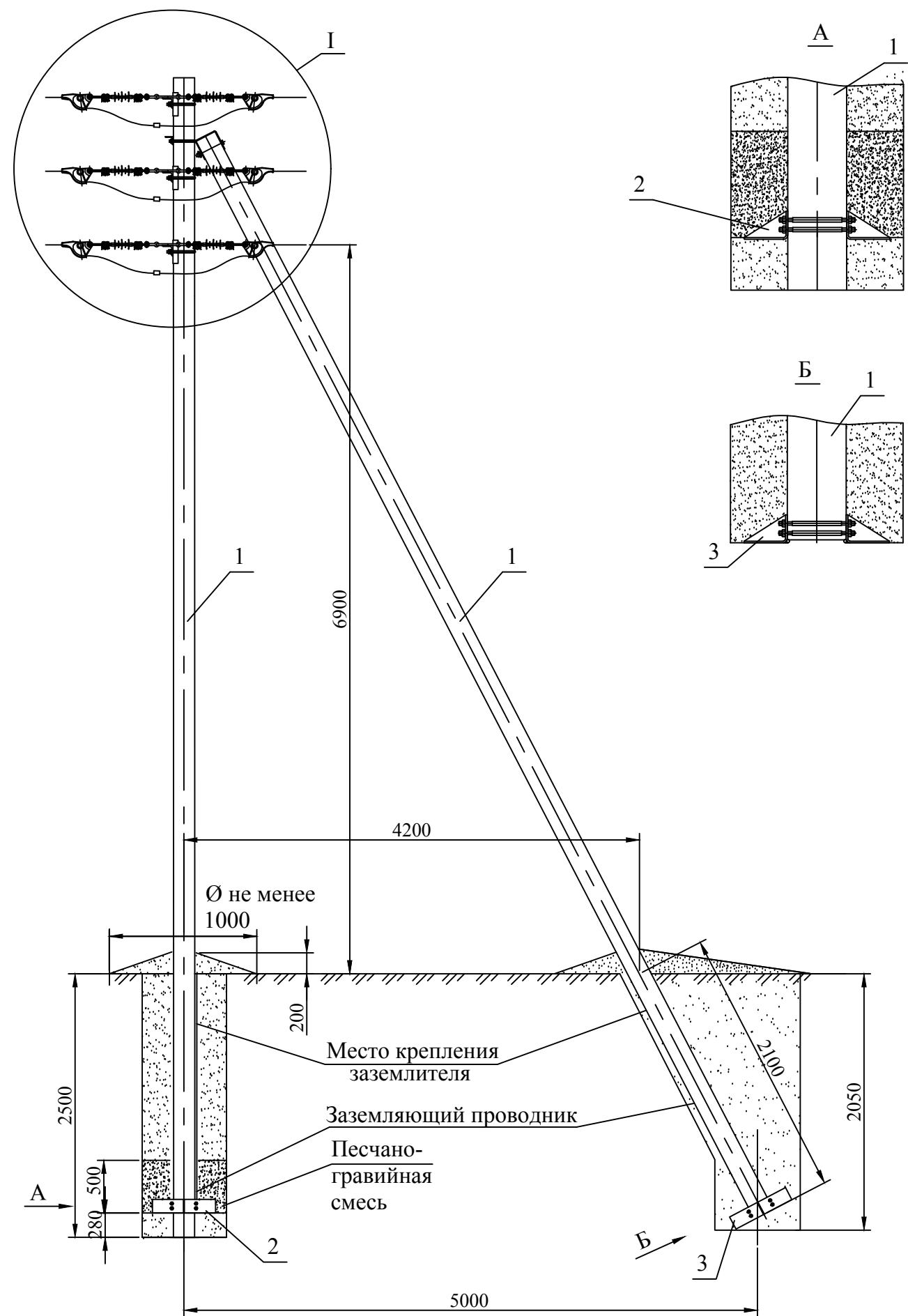


- 1. Марку изоляторов и колпачков принимать согласно указаниям п. 4.1.2 пояснительной записки.
- 2. Тип и количество спиральных вязок принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
- 3. Крепление провода производится на шейке изолятора со стороны наружного угла поворота трассы.
- 4. Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с рекомендациями раздела 6 пояснительной записки.
- 5. Момент затяжки шпилек стальных плит П103И (поз.2) и П104И (поз.3) не менее 30 кгс·м.
- 6. Максимальный угол поворота трассы ВЛЗ $\alpha=20^\circ$.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1		Стойка СВ110-5	2	1125	
<u>Стальные конструкции*</u>					
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	1	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	1	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-32	Траверса ТМ 68ИШ	2	15,7	
6	2.10-20.МИ.15-43	Траверса ТМ 74ИШ	1	21,2	
7	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	3	1,9	
8	2.10-20.МИ.15-45	Упор УП50И	1	2,3	
9	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
10		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
<u>Стандартные изделия</u>					
11	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260**	2	0,74	
12	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0,063	
13	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	2	0,016	
14	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
15		Изолятор	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
16	ТУ 3494-01-53844979-2013	Колпачок полиэтиленовый	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
17	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(12)		см. пункт 4.2.2 ПЗ
18	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	6	0,22	

						2.10-20.МИ.15-05			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Угловая промежуточная опора 2УП10-20МИ-1Ш	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р	1	2
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		





* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
** В случае применения на опоре подвески изолирующей типа ИПРД (см. п. 4.1.2 пояснительной записки) необходимо применение траверс типа ТМ 72ИР по чертежу 2.10-20.МИ.15-69.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
		Железобетонные элементы			
1		Стойка СВ110-5	2	1125	
		Стальные конструкции*			
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	1	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	1	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-33	Траверса ТМ 72И	3	15,1	
6	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	3	1,9	
7	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
8		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
		Стандартные изделия			
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	1	0,063	
		Изоляторы и арматура			
10	2.10-20.МИ.15-16	Подвеска изолирующая**	12		см. пункт 4.1.3 ПЗ
11	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	6		см. пункт 4.2.4 ПЗ
12	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	6	0,22	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

2.10-20.МИ.15-06					
Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Анкерная (концевая) опора 2А10-20МИ-1			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	2
Общий вид Спецификация			ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ		

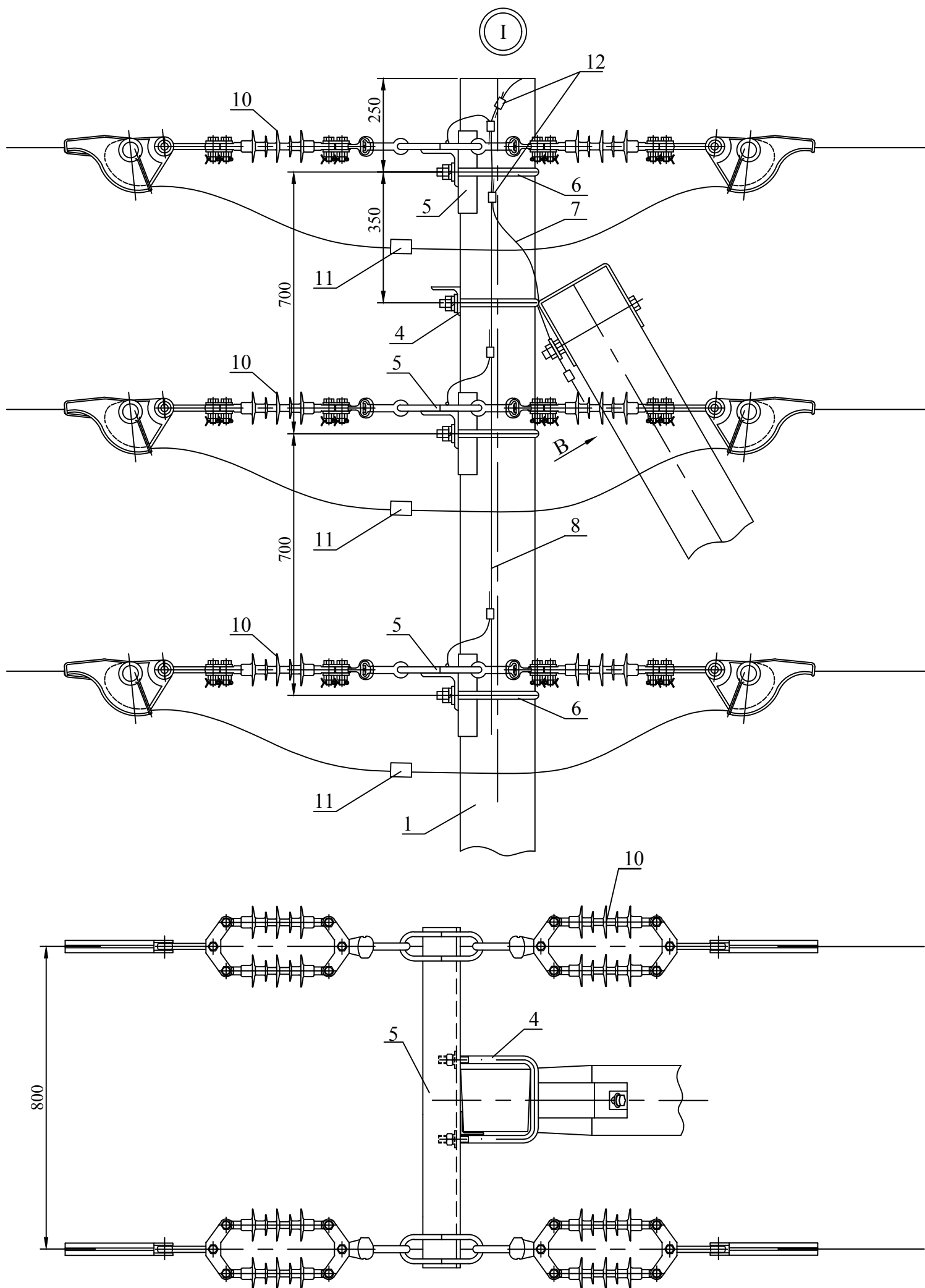


Схема 1 установки на ВЛЗ 2А10-20МИ-1 в качестве анкерной опоры

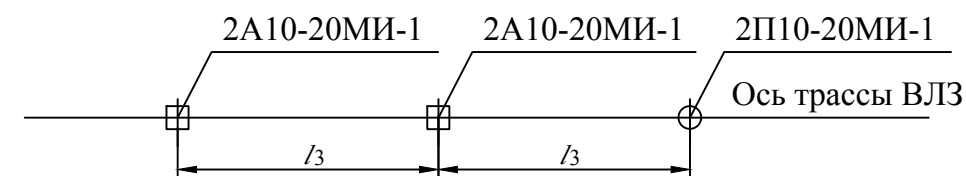


Схема 2 установки на ВЛЗ 2А10-20МИ-1 в качестве концевой опоры

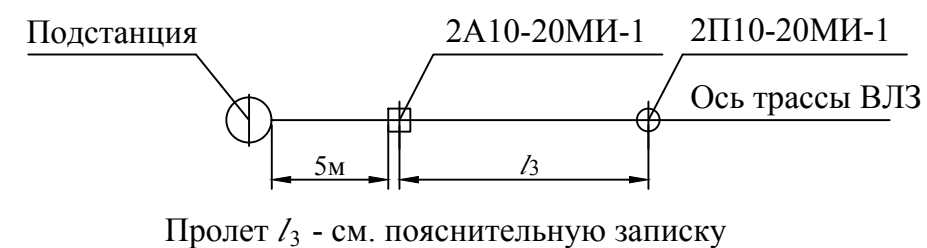
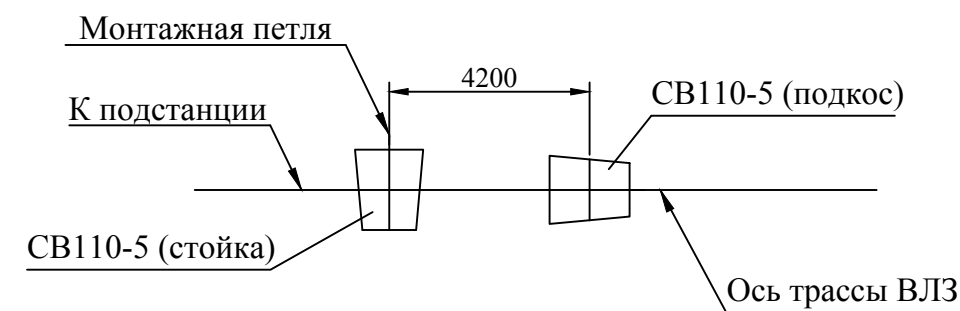


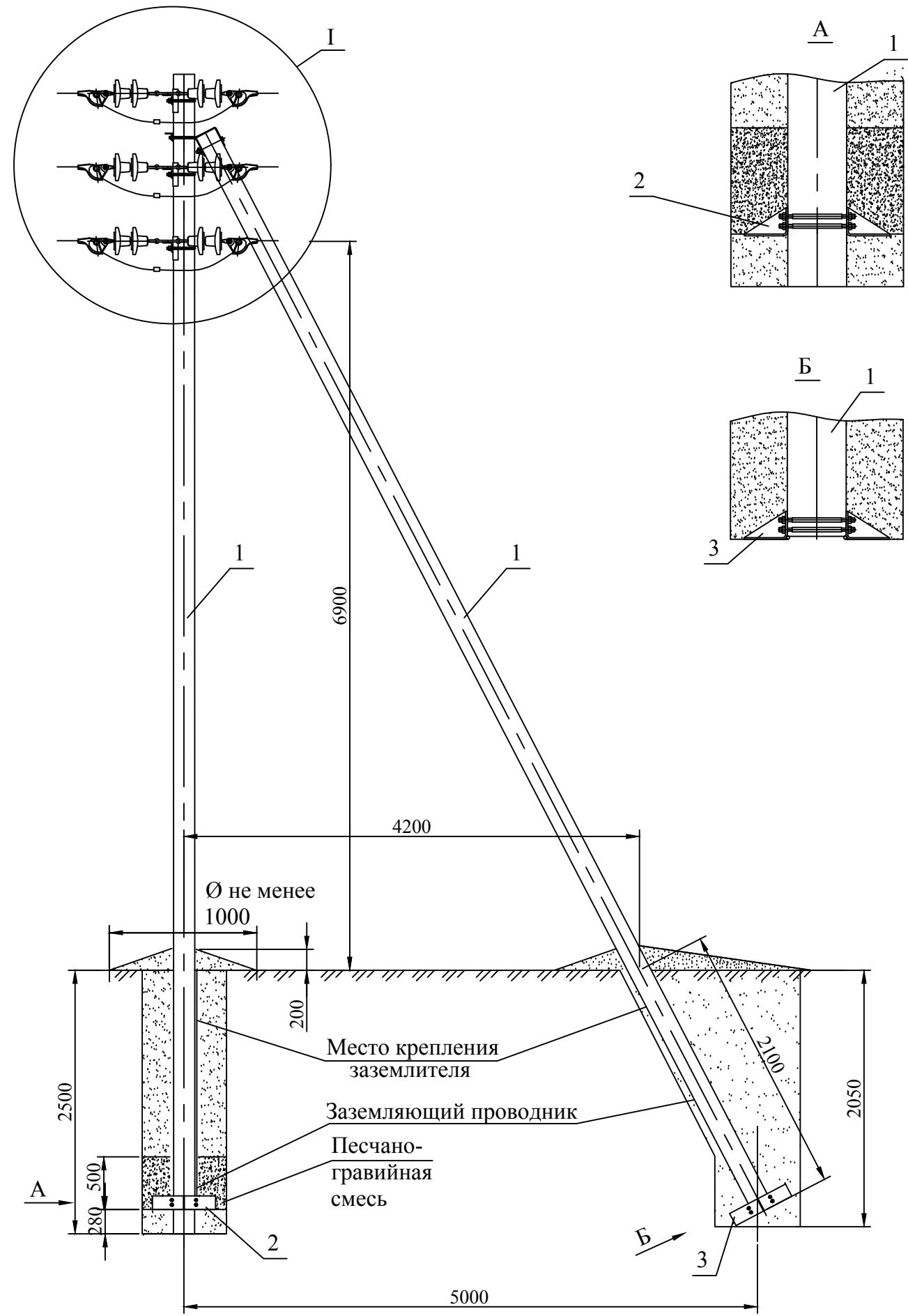
Схема установки стоек



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-06



* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
		Железобетонные элементы			
1		Стойка СВ110-5	2	1125	
		Стальные конструкции*			
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	1	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	1	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-33	Траверса ТМ 72И	3	15,1	
6	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	3	1,9	
7	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
8		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
		Стандартные изделия			
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	1	0,063	
		Изоляторы и арматура			
10	2.10-20.МИ.15-17	Подвеска изолирующая	12		см. пункт 4.1.4 ПЗ
11	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	6		см. пункт 4.2.4 ПЗ
12	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	6	0,22	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

2.10-20.МИ.15-07					
Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Анкерная (концевая) опора 2А10-20МИ-2			Стадия	Лист	Листов
			Р	1	2
Общий вид Спецификация			ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ		

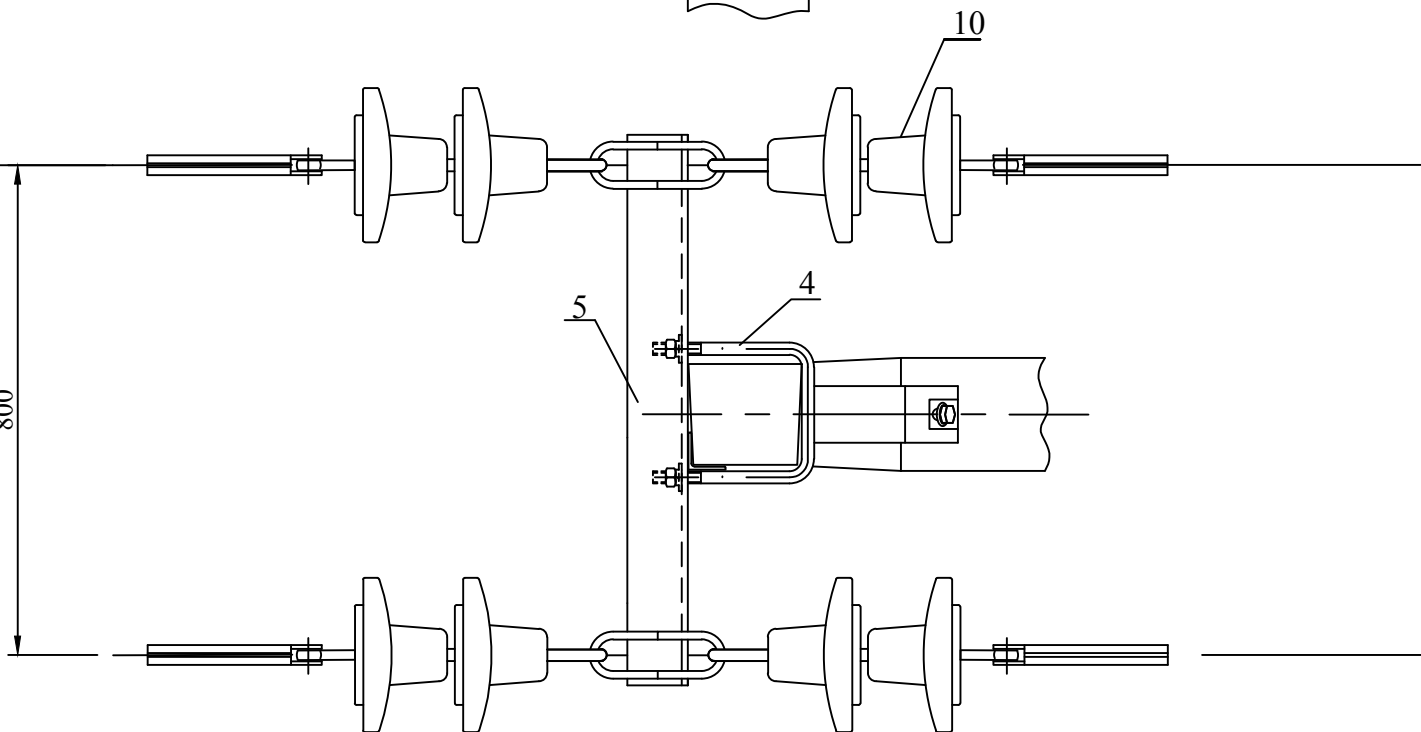
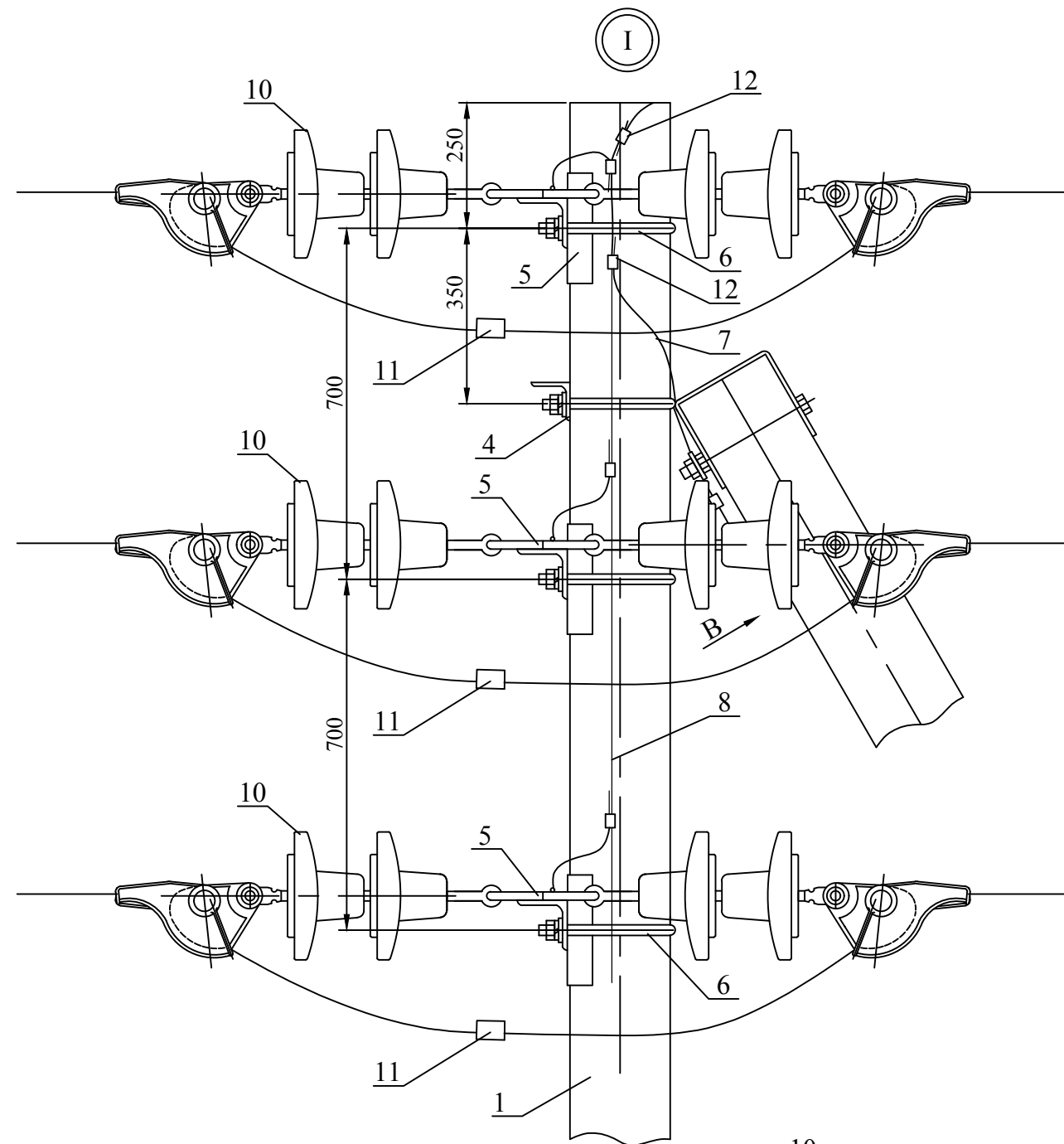


Схема 1 установки на ВЛЗ 2А10-20МИ-2 в качестве анкерной опоры

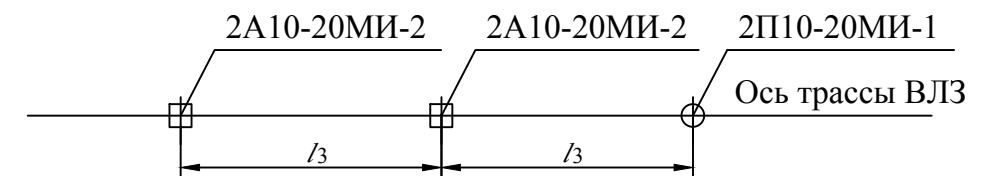


Схема 2 установки на ВЛЗ 2А10-20МИ-2 в качестве концевой опоры

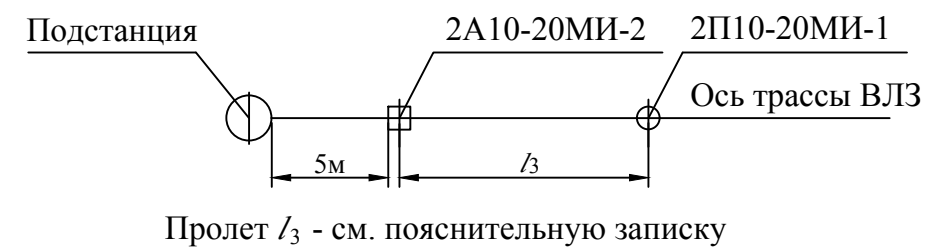
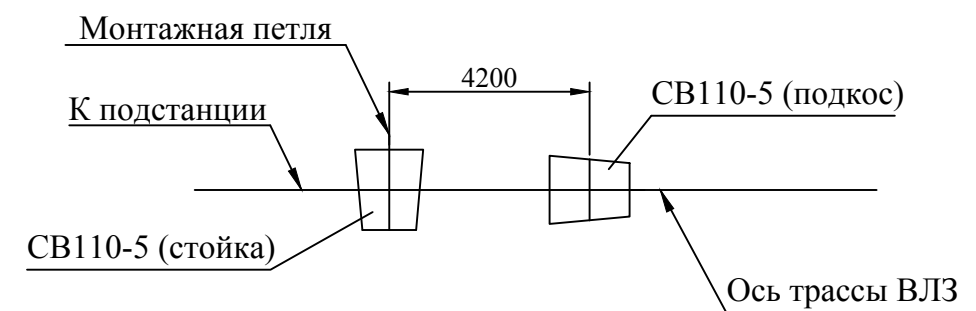


Схема установки стоек



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

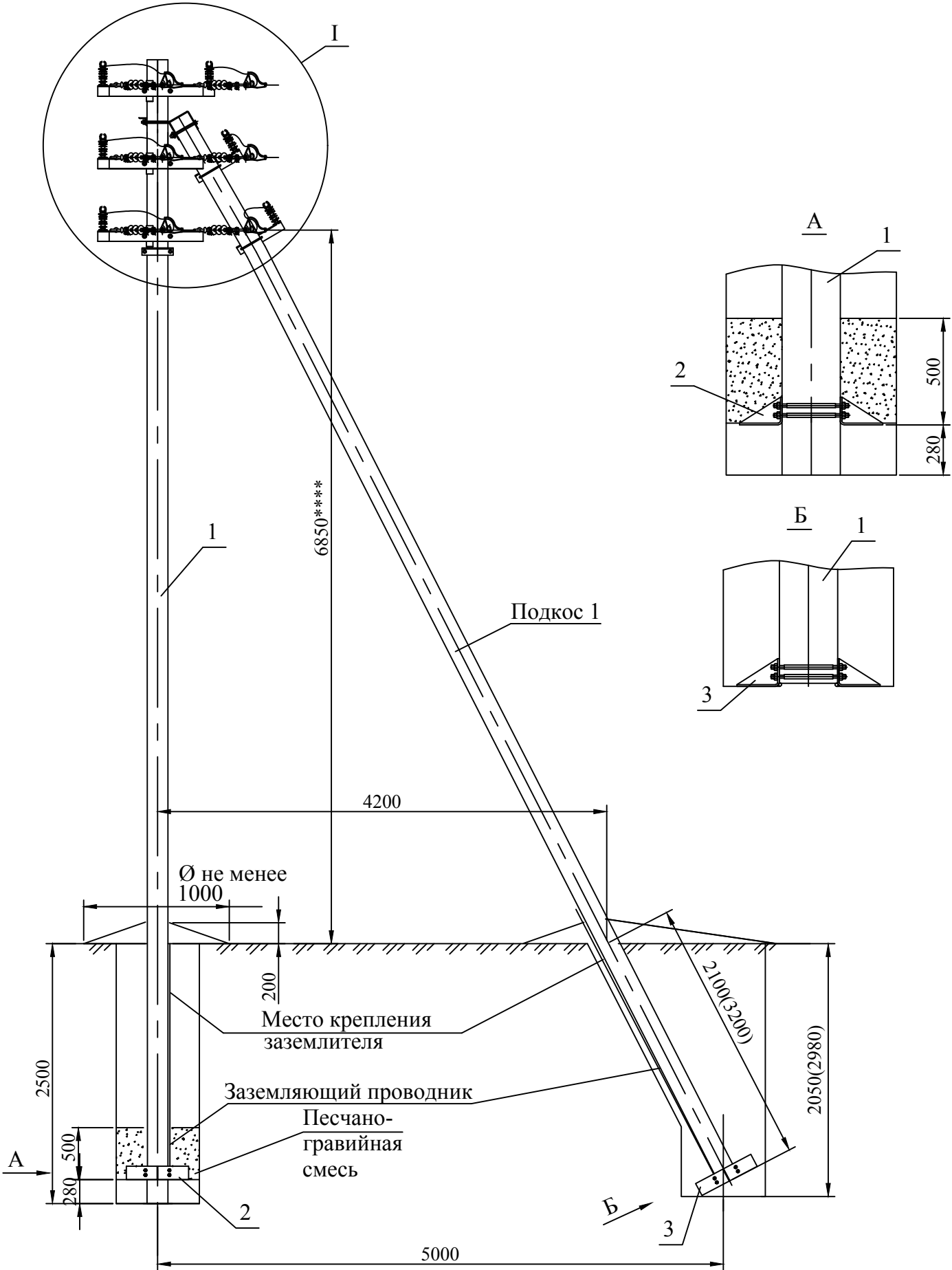
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

2.10-20.МИ.15-07

1. Марку изоляторов принимать согласно указаниям п. 4.1.1 пояснительной записки.
2. Тип спиральной вязки принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
3. Глубина котлована для установки подкоса 2 дана в скобках.
4. Максимальный угол поворота ВЛЗ $\alpha=90^\circ$.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чение
Железобетонные элементы					
1		Стойка СВ110-5	3	1125	
Стальные конструкции*					
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	2	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	2	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-35	Траверса ТМ 72ИУ	3	13,6	
6	2.10-20.МИ.15-36	Траверса ТМ 72ИУ1	2	14,6	
7	2.10-20.МИ.15-37	Траверса ТМ 72ИУ2	1	15,8	
8	2.10-20.МИ.15-29	Траверса ТМ 47И	2	7,1	
9	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	2	1,9	
10	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	3,0м		
11		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
12	2.10-20.МИ.15-47	Шайба прямоугольная**	6	0,07	
Стандартные изделия					
13	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	6	0,71	
14	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	10	0,063	
15	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	6	0,016	
16	ГОСТ11371-78	Шайба 20	6	0,023	
Изоляторы и арматура					
17		Изолятор	6		см. пункт 4.1.1 ПЗ
18	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6		см. пункт 4.2.2 ПЗ
19	2.10-20.МИ.15-16	Подвеска изолирующая	12		см. пункт 4.1.3 ПЗ
20	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	6		см. пункт 4.2.4 ПЗ
21	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	7	0,22	

						2.10-20.МИ.15-08			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Угловая анкерная опора 2УА10-20МИ-1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р	1	2
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
	ГИП	Хайрутдинова				Общий вид Спецификация	ФОРЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ®		



* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
*** Болт поз.13 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (l нарезки = 70мм).
**** На ВЛЗ 20 кВ расстояние между траверсами принять 750 мм. При этом расстояние до нижнего провода будет 6800 мм.

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

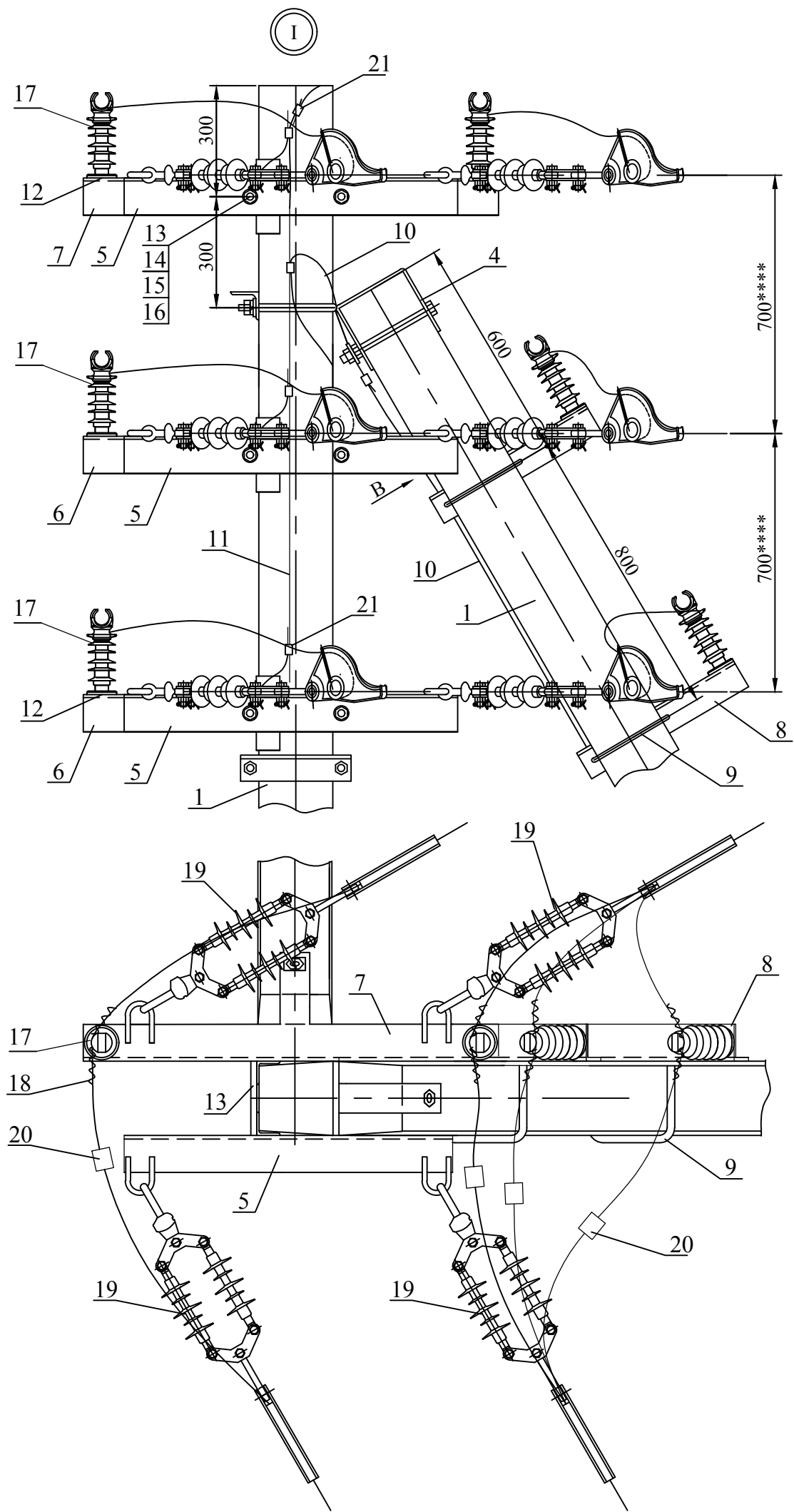
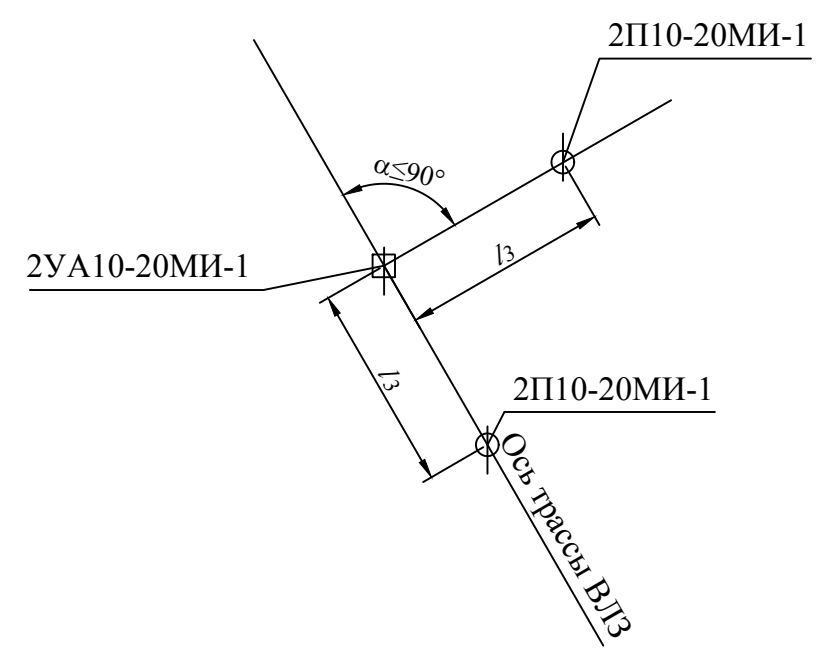
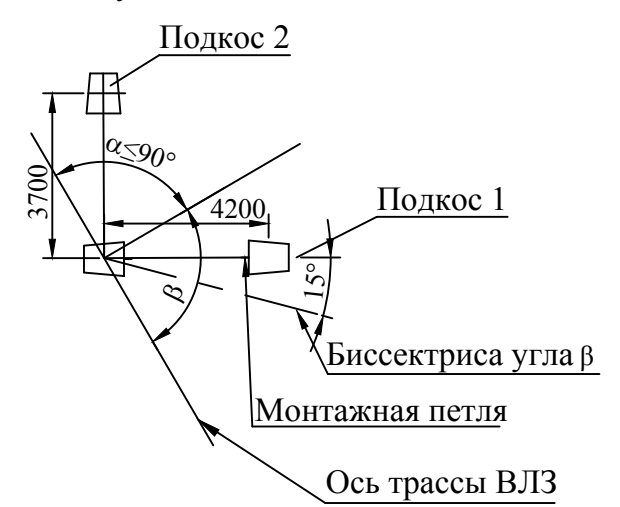


Схема установки опоры на ВЛЗ



Пролет l_3 - см. пояснительную записку

Схема установки стоек

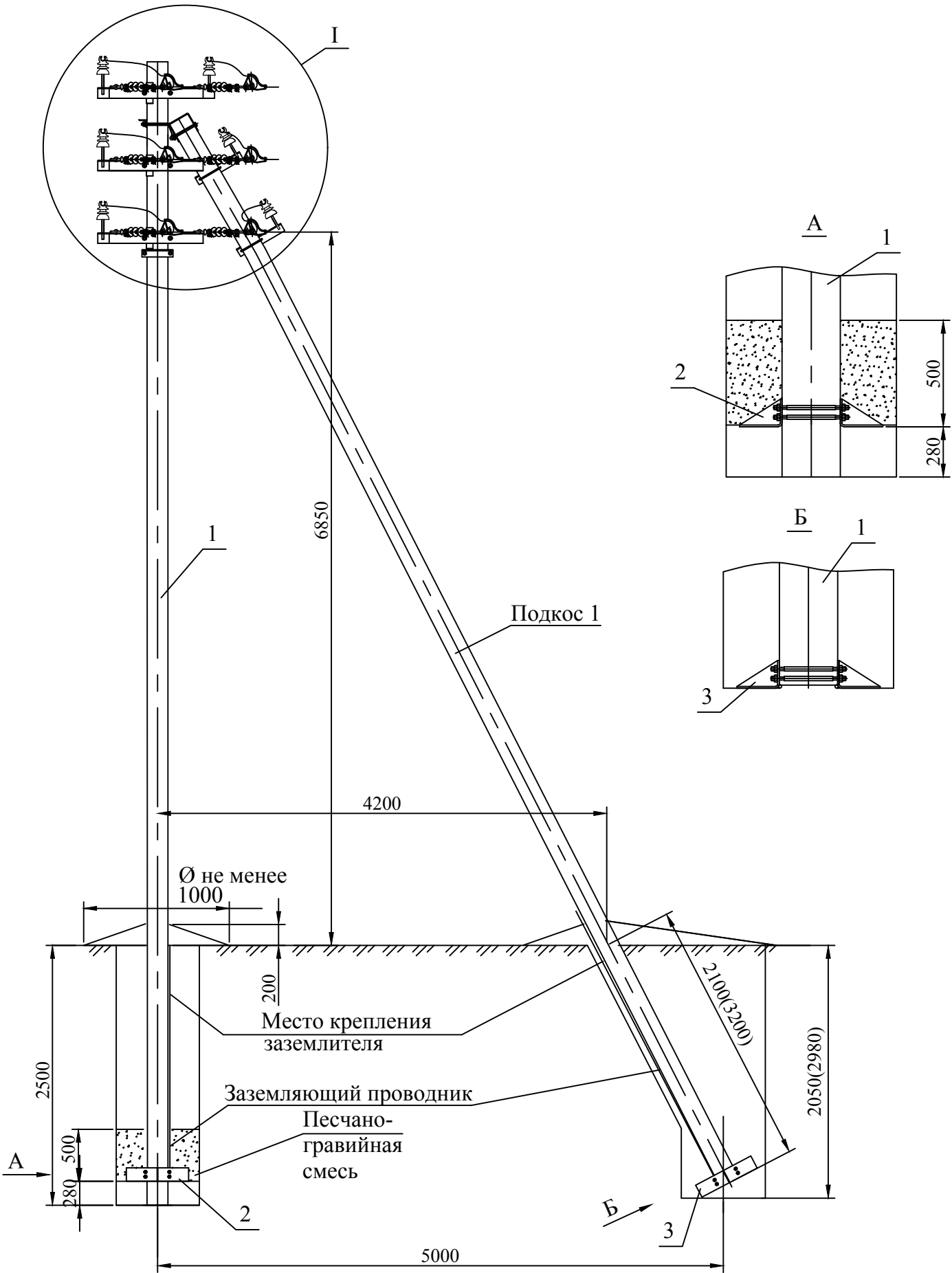


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

2.10-20.МИ.15-08

1. Марку изоляторов и колпачков принимать согласно указаниям п. 4.1.2 пояснительной записки.
2. Тип спиральной вязки принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
3. Глубина котлована для установки подкоса 2 дана в скобках.
4. Максимальный угол поворота ВЛЗ $\alpha=90^\circ$.



* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
** Болт поз.12 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (/нарезки = 70мм).

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чение
Железобетонные элементы					
1		Стойка СВ110-5	3	1125	
Стальные конструкции*					
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	2	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	2	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-35	Траверса ТМ 72ИУ	3	14,6	
6	2.10-20.МИ.15-38	Траверса ТМ 72ИУ1Ш	2	15,7	
7	2.10-20.МИ.15-39	Траверса ТМ 72ИУ2Ш	1	18,1	
8	2.10-20.МИ.15-30	Траверса ТМ 47ИШ	2	8,3	
9	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	2	1,9	
10	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	3,0м		
11		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
Стандартные изделия					
12	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260**	6	0,71	
13	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	10	0,063	
14	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	6	0,016	
15	ГОСТ11371-78	Шайба 20	6	0,023	
Изоляторы и арматура					
16		Изолятор	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
17	ТУ 3494-01-53844979-2013	Колпачок полиэтиленовый	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
18	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6		см. пункт 4.2.2 ПЗ
19	2.10-20.МИ.15-16	Подвеска изолирующая	12		см. пункт 4.1.3 ПЗ
20	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	6		см. пункт 4.2.4 ПЗ
21	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	7	0,22	

2.10-20.МИ.15-09					
Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гладков			
Проверил		Хайрутдинова			
Н. контр.		Жуков			
ГИП		Хайрутдинова			
Угловая анкерная опора 2УА10-20МИ-1Ш				Стадия	Лист
Общий вид Спецификация				Р	1
					Листов
					2

ФОРЭНЕРГО

ИНЖИНИРИНГ

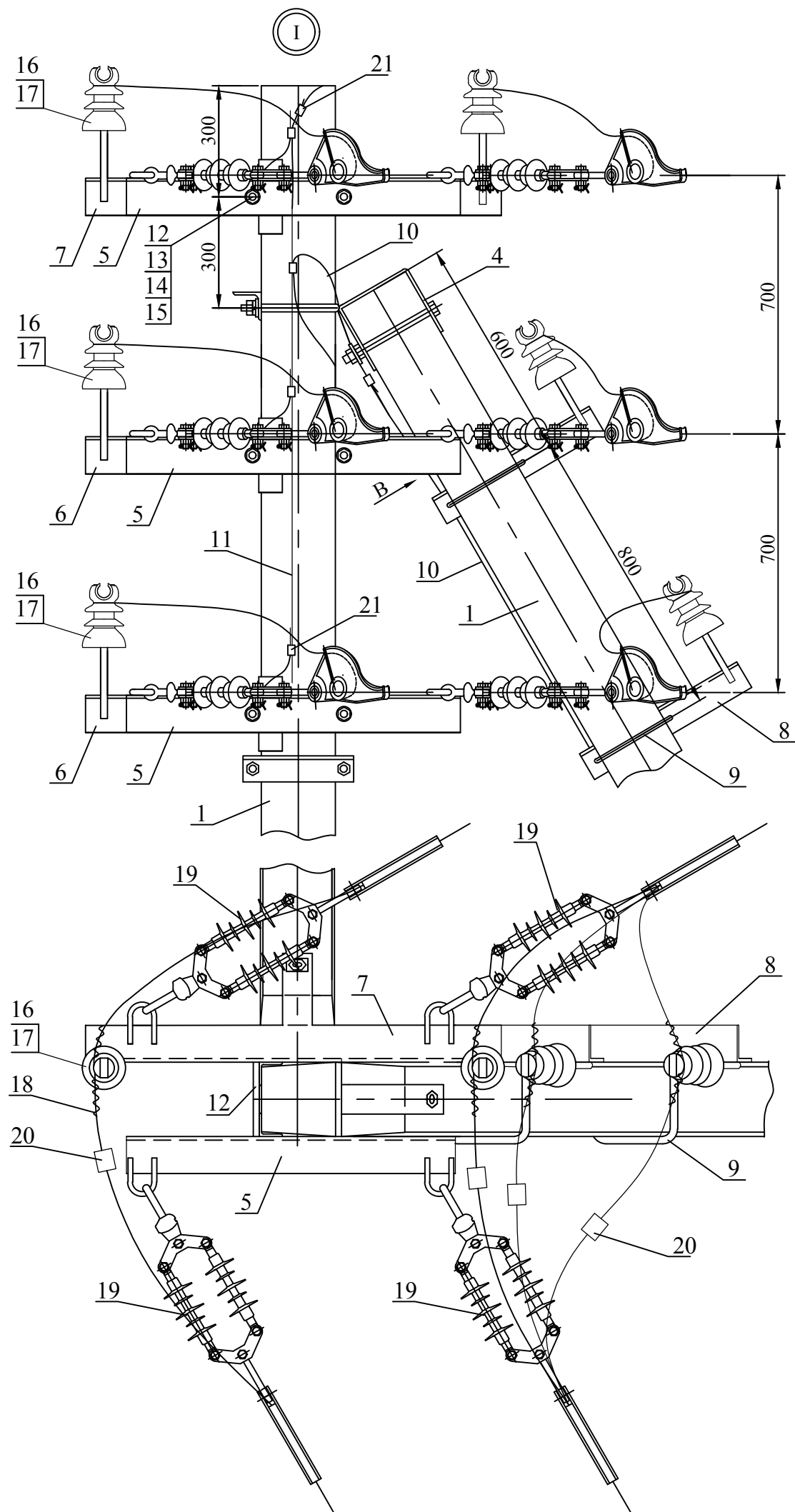
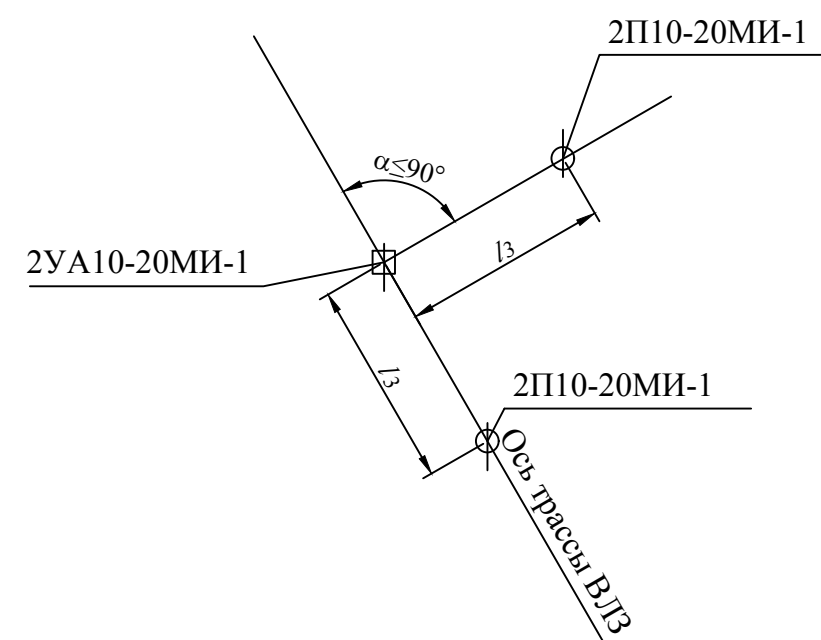
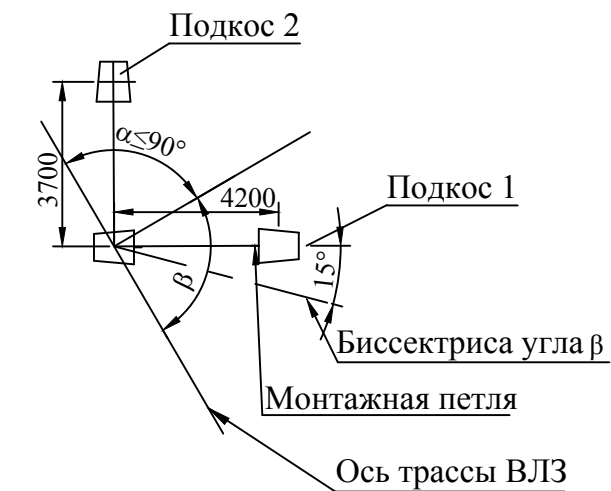


Схема установки опоры на ВЛЗ



Пролет l_3 - см. пояснительную записку

Схема установки стоек



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

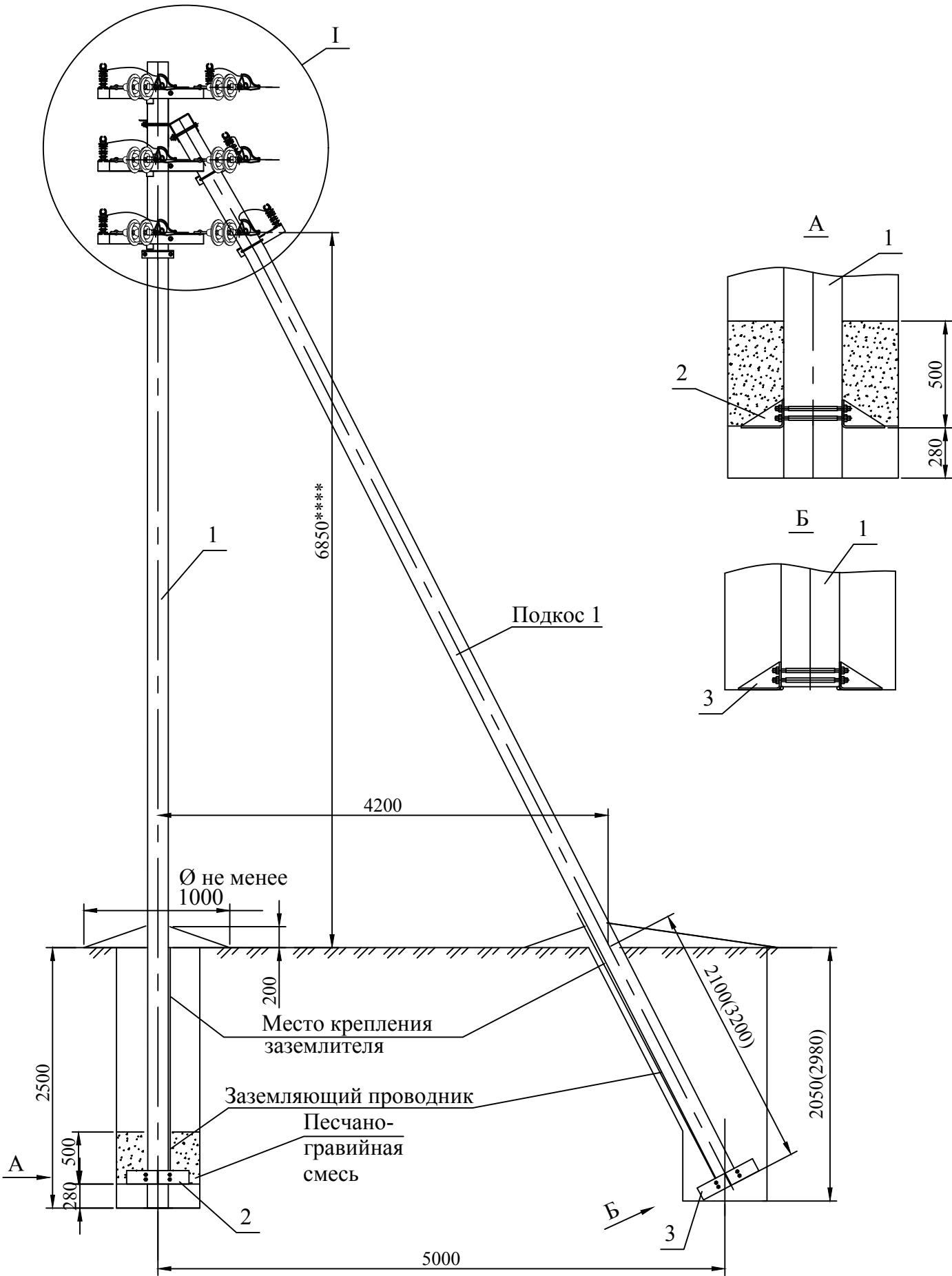
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

2.10-20.МИ.15-09

1. Марку изоляторов принимать согласно указаниям п. 4.1.1 пояснительной записки.
2. Тип спиральной вязки принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
3. Глубина котлована для установки подкоса 2 дана в скобках.
4. Максимальный угол поворота ВЛЗ $\alpha=90^\circ$.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
Железобетонные элементы					
1		Стойка СВ110-5	3	1125	
Стальные конструкции*					
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	2	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	2	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-35	Траверса ТМ 72ИУ	3	13,6	
6	2.10-20.МИ.15-36	Траверса ТМ 72ИУ1	2	14,6	
7	2.10-20.МИ.15-37	Траверса ТМ 72ИУ2	1	15,8	
8	2.10-20.МИ.15-29	Траверса ТМ 47И	2	7,1	
9	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	2	1,9	
10	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	3,0м		
11		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
12	2.10-20.МИ.15-47	Шайба прямоугольная**	6	0,07	
Стандартные изделия					
13	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	6	0,71	
14	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	10	0,063	
15	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	6	0,016	
16	ГОСТ11371-78	Шайба 20	6	0,023	
Изоляторы и арматура					
17		Изолятор	6		см. пункт 4.1.1 ПЗ
18	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6		см. пункт 4.2.2 ПЗ
19	2.10-20.МИ.15-17	Подвеска изолирующая	12		см. пункт 4.1.4 ПЗ
20	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	6		см. пункт 4.2.4 ПЗ
21	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	7	0,22	

						2.10-20.МИ.15-10					
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Угловая анкерная опора 2УА10-20МИ-2	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Гладков					Р	1	2		
Проверил		Хайрутдинова									
Н. контр.		Жуков									
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®				



* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
*** Болт поз.13 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (l нарезки = 70мм).
**** На ВЛЗ 20 кВ расстояние между траверсами принять 750 мм. При этом расстояние до нижнего провода будет 6800 мм.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

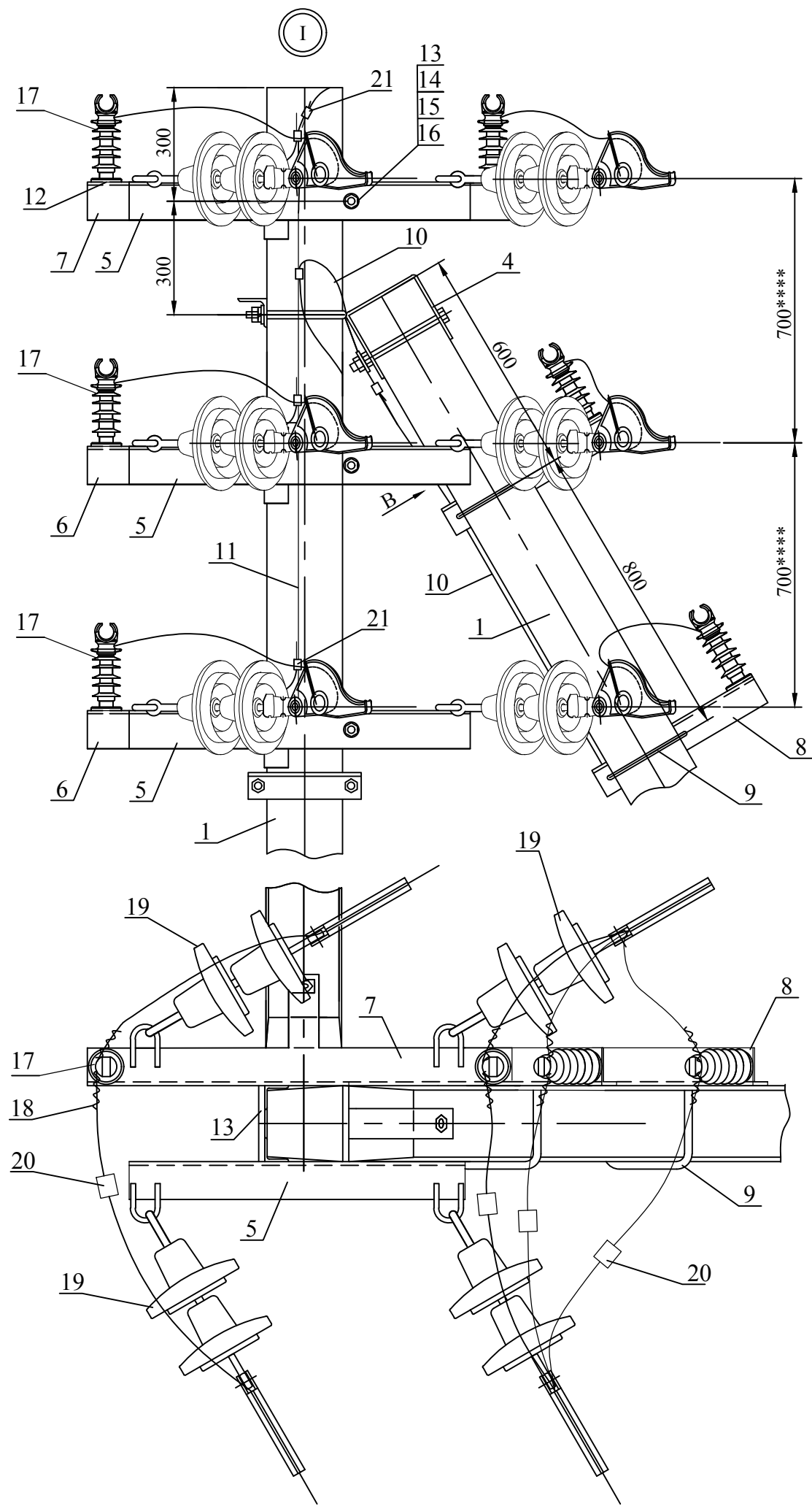
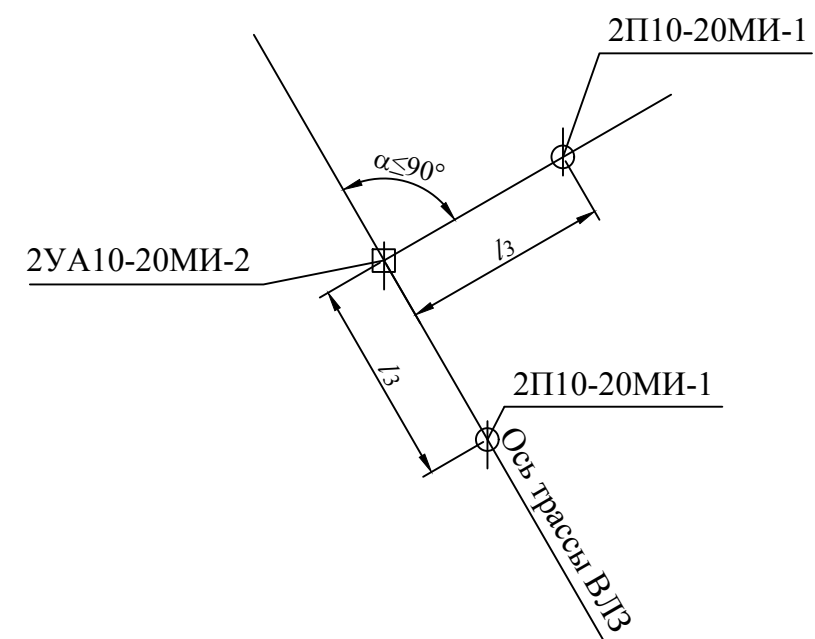
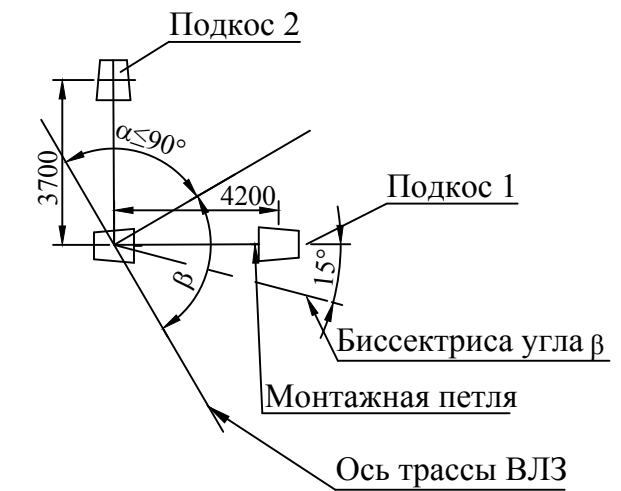


Схема установки опоры на ВЛЗ



Пролет l_3 - см. пояснительную записку

Схема установки стоек

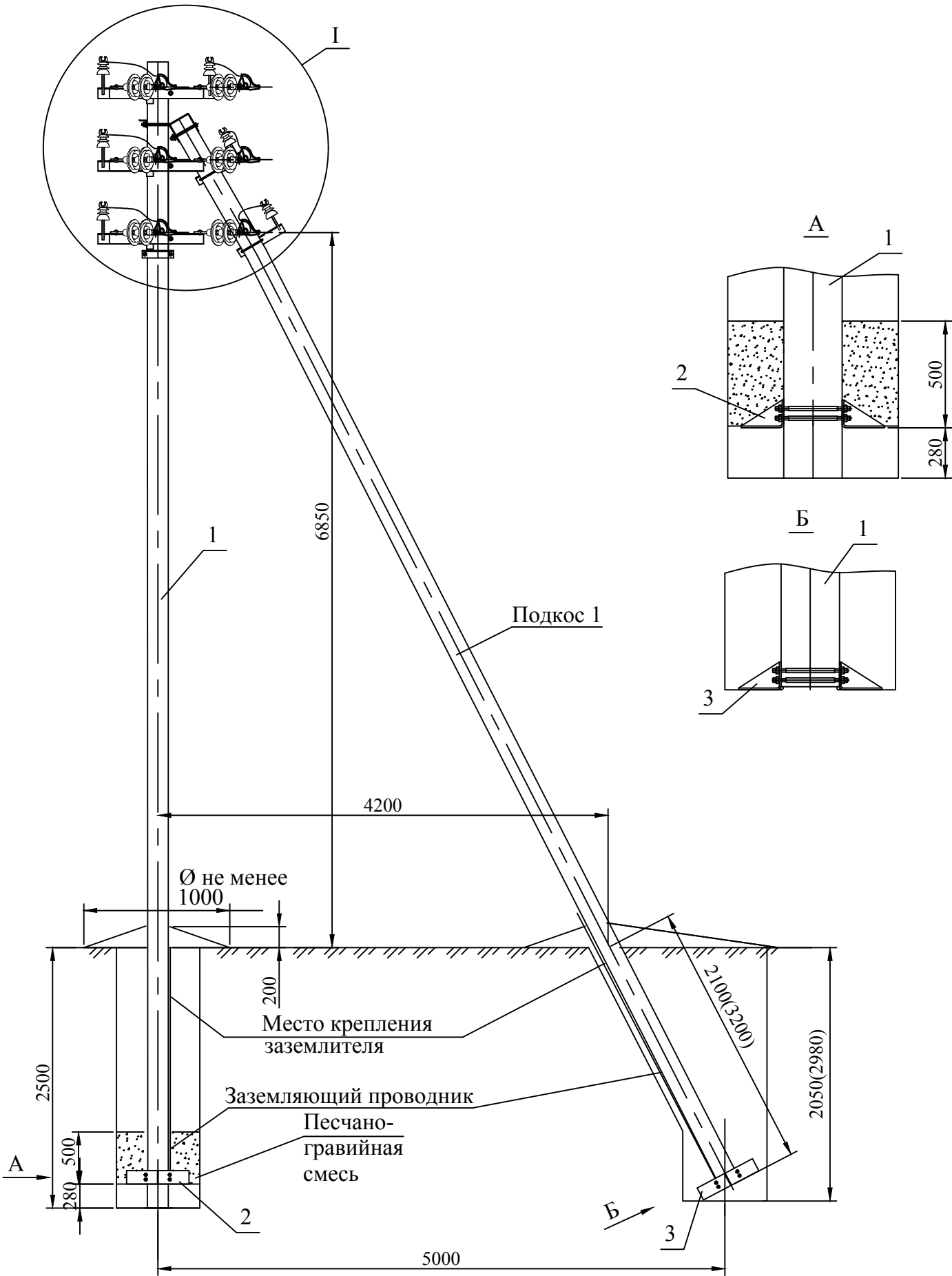


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

2.10-20.МИ.15-10

1. Марку изоляторов и колпачков принимать согласно указаниям п. 4.1.2 пояснительной записки.
2. Тип спиральной вязки принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
3. Глубина котлована для установки подкоса 2 дана в скобках.
4. Максимальный угол поворота ВЛЗ $\alpha=90^\circ$.



* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
** Болт поз.12 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (l нарезки = 70мм).

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1		Стойка СВ110-5	3	1125	
<u>Стальные конструкции*</u>					
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	2	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	2	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-35	Траверса ТМ 72ИУ	3	14,6	
6	2.10-20.МИ.15-38	Траверса ТМ 72ИУ1Ш	2	15,7	
7	2.10-20.МИ.15-39	Траверса ТМ 72ИУ2Ш	1	18,1	
8	2.10-20.МИ.15-30	Траверса ТМ 47ИШ	2	8,3	
9	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	2	1,9	
10	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	3,0м		
11		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
<u>Стандартные изделия</u>					
12	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260**	6	0,71	
13	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	10	0,063	
14	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	6	0,016	
15	ГОСТ11371-78	Шайба 20	6	0,023	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
16		Изолятор	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
17	ТУ 3494-01-53844979-2013	Колпачок полиэтиленовый	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
18	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6		см. пункт 4.2.2 ПЗ
19	2.10-20.МИ.15-17	Подвеска изолирующая	12		см. пункт 4.1.4 ПЗ
20	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	6		см. пункт 4.2.4 ПЗ
21	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	7	0,22	

2.10-20.МИ.15-11					
Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гладков			
Проверил		Хайрутдинова			
Н. контр.		Жуков			
ГИП		Хайрутдинова			
Угловая анкерная опора 2УА10-20МИ-2Ш				Стадия	Лист
				Р	1
Общий вид Спецификация				Листов	2

ФОРЭНЕРГО

ИНЖИНИРИНГ

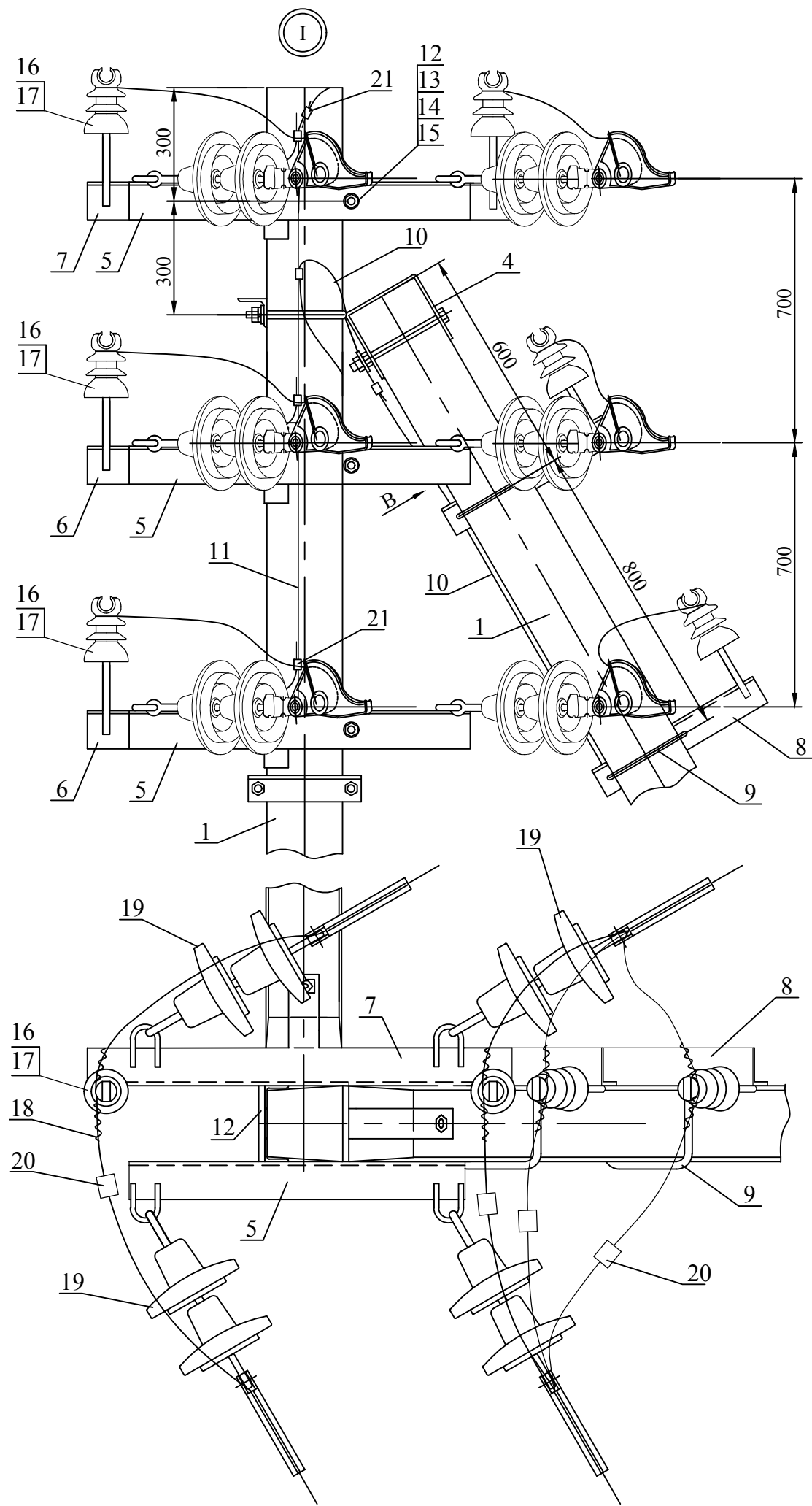
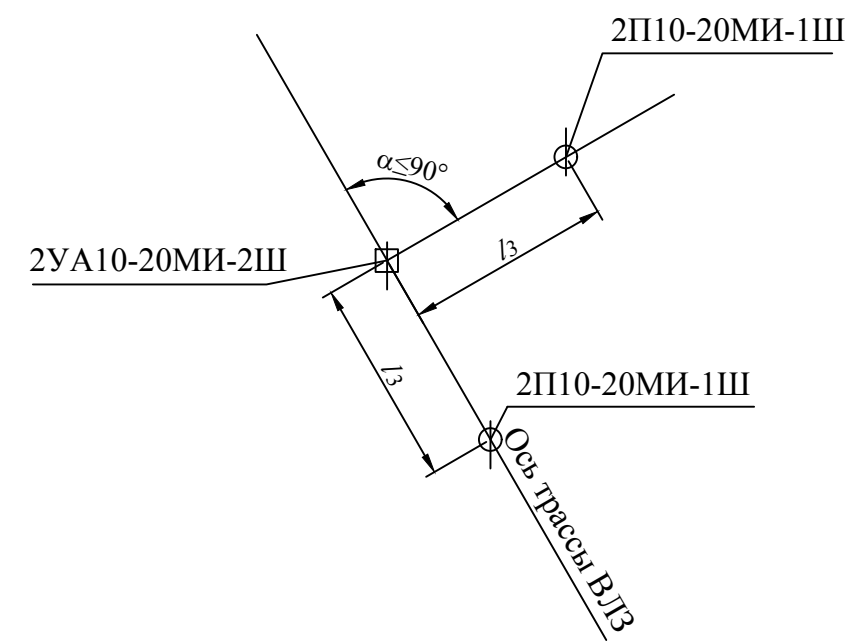
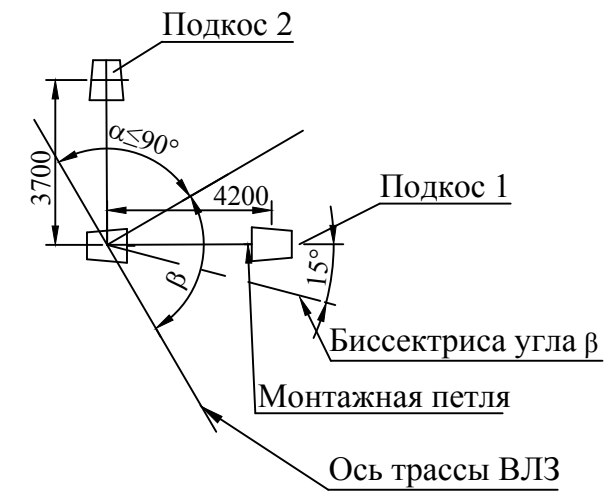


Схема установки опоры на ВЛЗ



Пролет l_3 - см. пояснительную записку

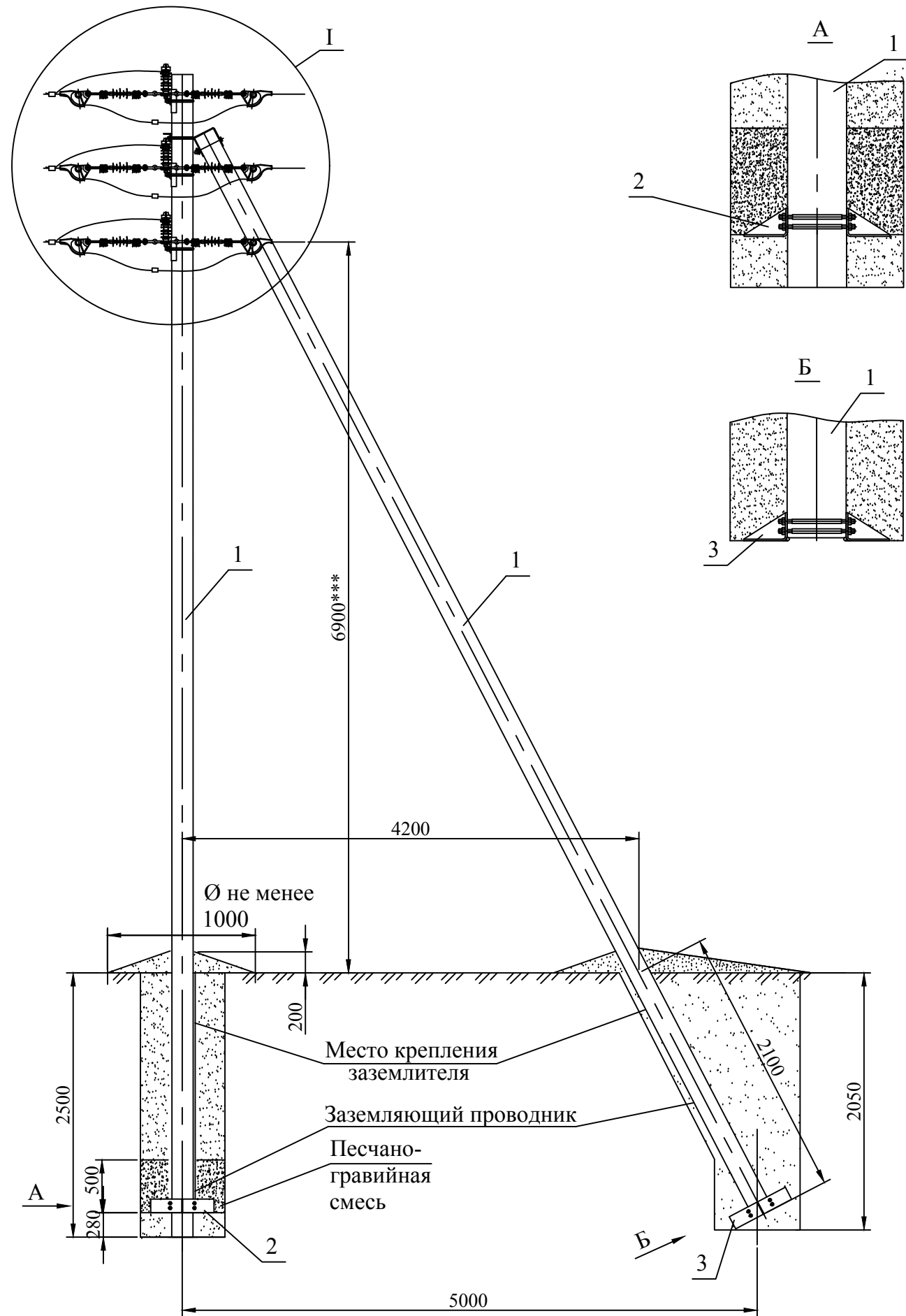
Схема установки стоек



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

2.10-20.МИ.15-11



1. Марку опорных изоляторов принимать согласно указаниям п. 4.1.1 пояснительной записки.
2. Тип спиральной вязки принимать согласно указаниям п. 4.2.2 пояснительной записки.
- * Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
- ** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
- *** На ВЛЗ 20 кВ расстояние между траверсами принять 750 мм. При этом расстояние до нижнего провода будет 6800 мм.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
		Железобетонные элементы			
1		Стойка СВ110-5	2	1125	
		Стальные конструкции*			
2	2.10-20.МИ.15-49	Плита П103И	1	32,0	
3	2.10-20.МИ.15-50	Плита П104И	1	32,2	
4	2.10-20.МИ.15-44	Крепление подкоса У52И	1	7,1	
5	2.10-20.МИ.15-40	Траверса ТМ 72ИО	3	21,1	
6	2.10-20.МИ.15-46	Хомут Х51И	3	1,9	
7	2.10-20.МИ.15-48	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
8		Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=2000	1	1,23	
9	2.10-20.МИ.15-47	Шайба прямоугольная**	3	0,07	
		Стандартные изделия			
10	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	1	0,063	
		Изоляторы и арматура			
11		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
12	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	3		см. пункт 4.2.2 ПЗ
13	2.10-20.МИ.15-16	Подвеска изолирующая	12		см. пункт 4.1.3 ПЗ
14	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	9		см. пункт 4.2.4 ПЗ
15	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	6	0,22	

2.10-20.МИ.15-12					
Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гладков			
Проверил		Хайрутдинова			
Н. контр.		Жуков			
ГИП		Хайрутдинова			
Ответвительная опора 2О10-20МИ-1				Стадия	Лист
				Р	1
				Листов	2
Общий вид Спецификация				ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ	

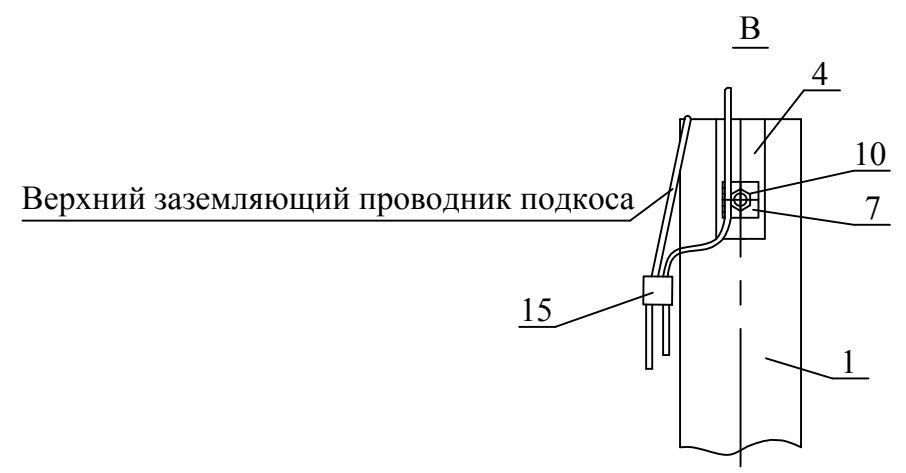
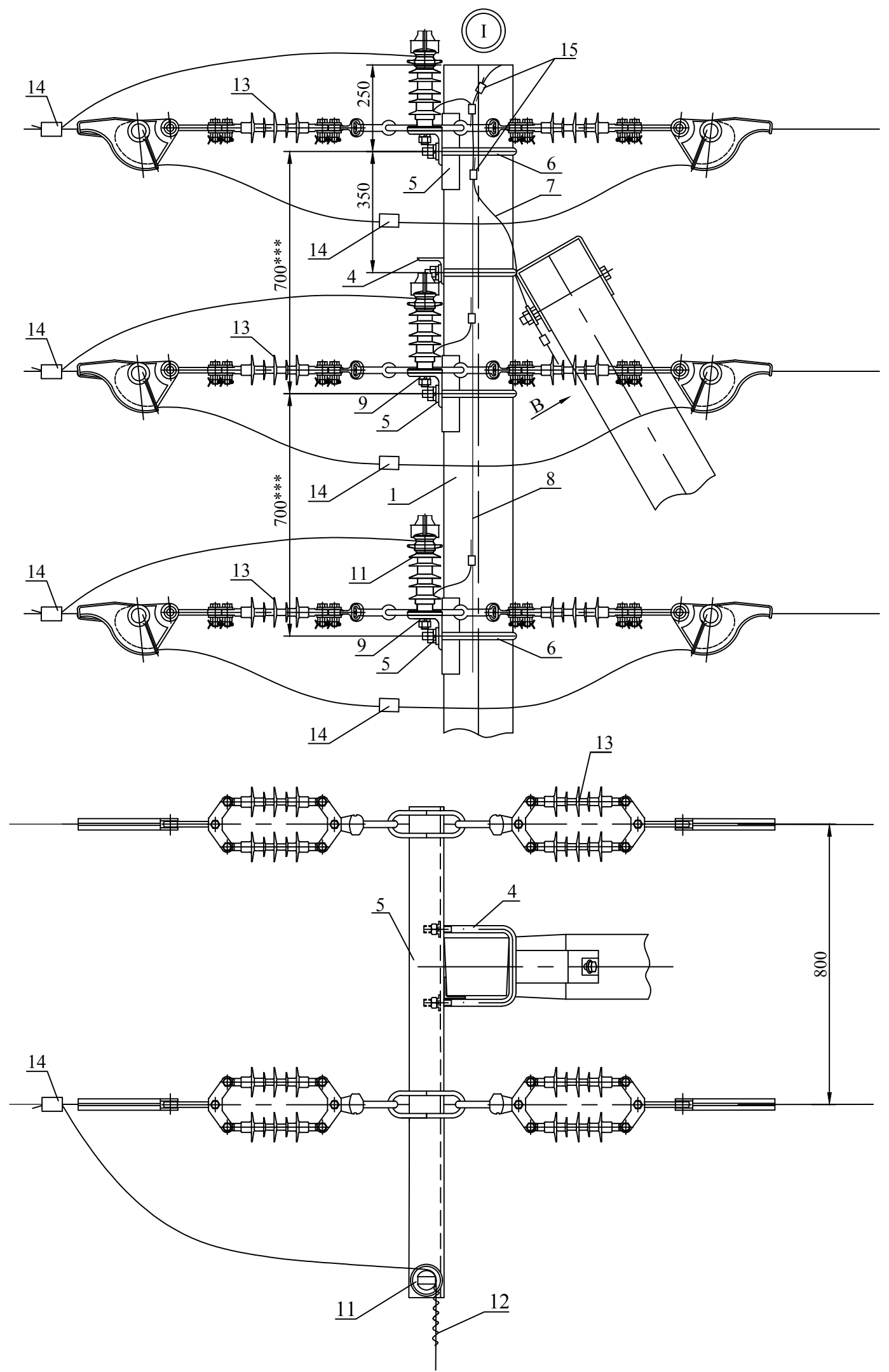
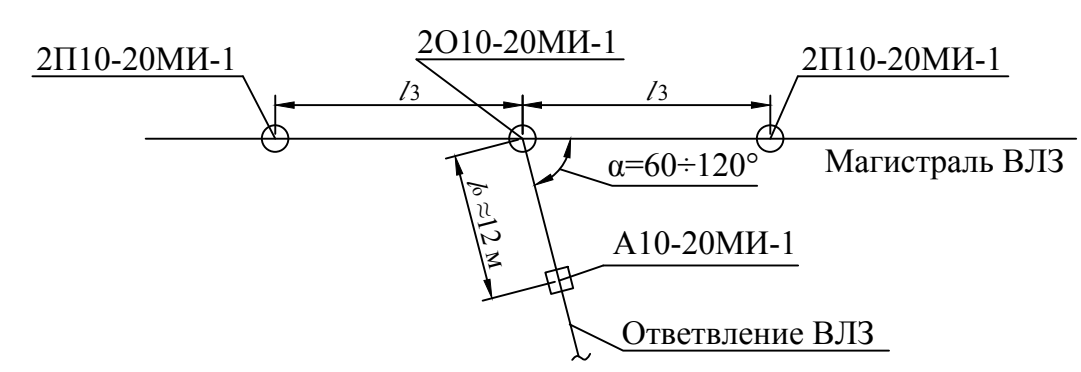
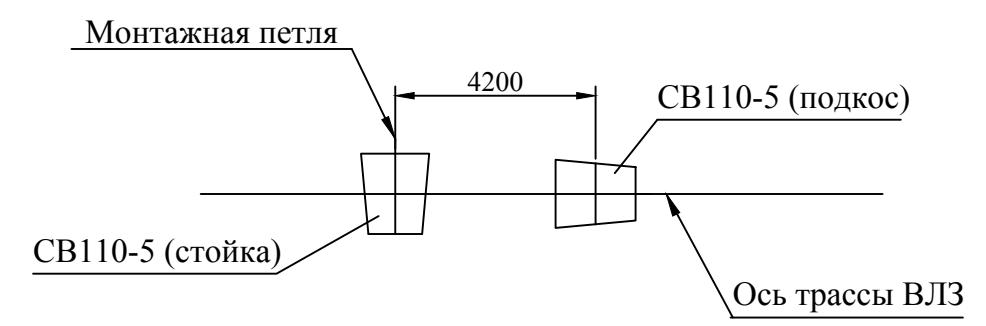


Схема ответвления на опоре 2О10-20МИ-1



В пролете ответвления l_0 монтажная стрела провеса должна быть равна в ненаселенной и населенной местности - 1,5 м.
Пролет l_3 - см. пояснительную записку

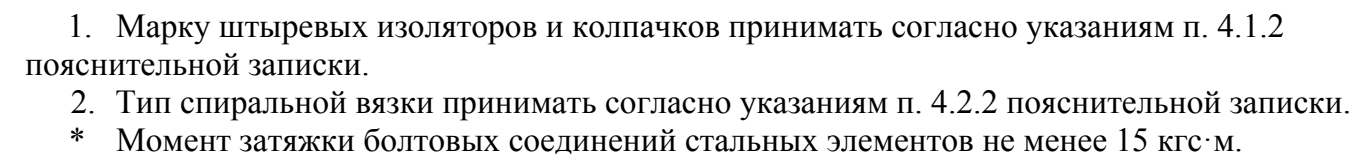
Схема установки стоек



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-12



						2.10-20.МИ.15-13				
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ответственная опора 2О10-20МИ-1Ш		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков						Р	1	2
Проверил		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация				
Н. контр.		Жуков								
ГИП		Хайрутдинова								

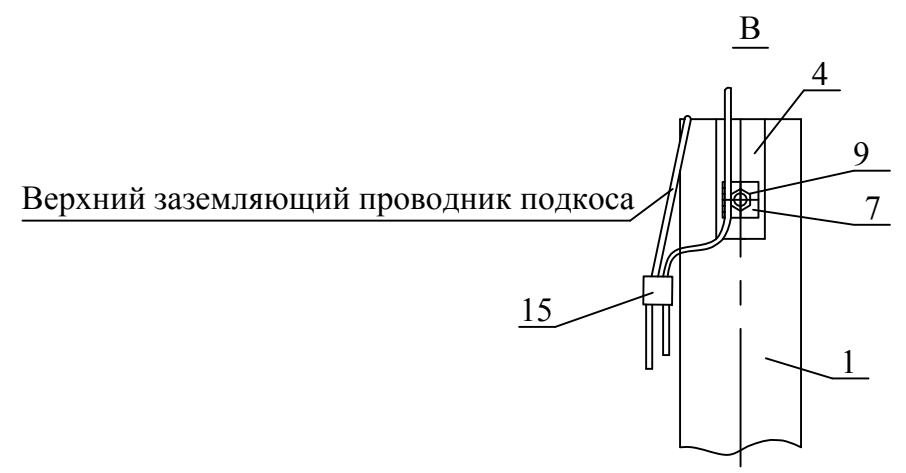
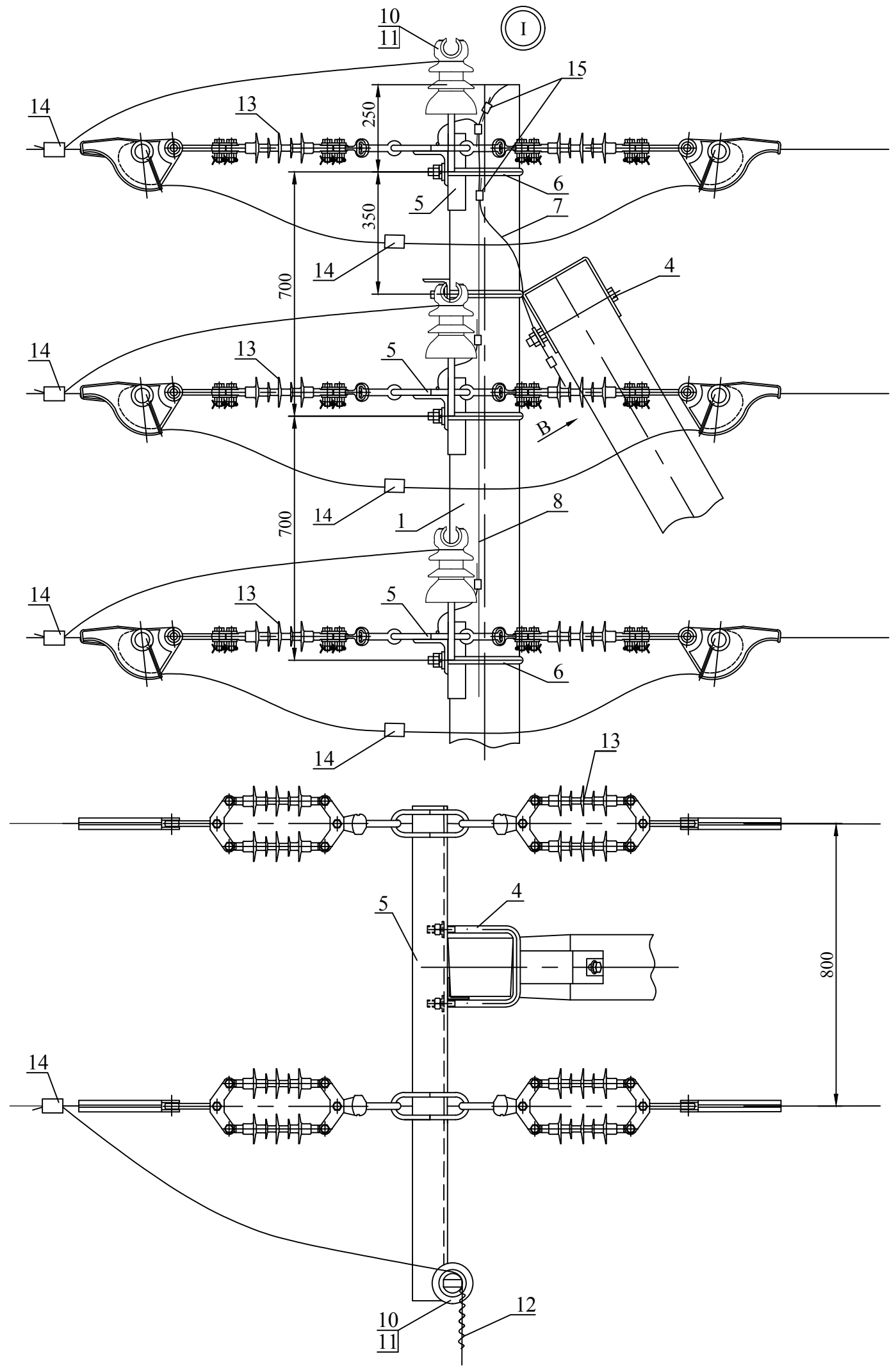
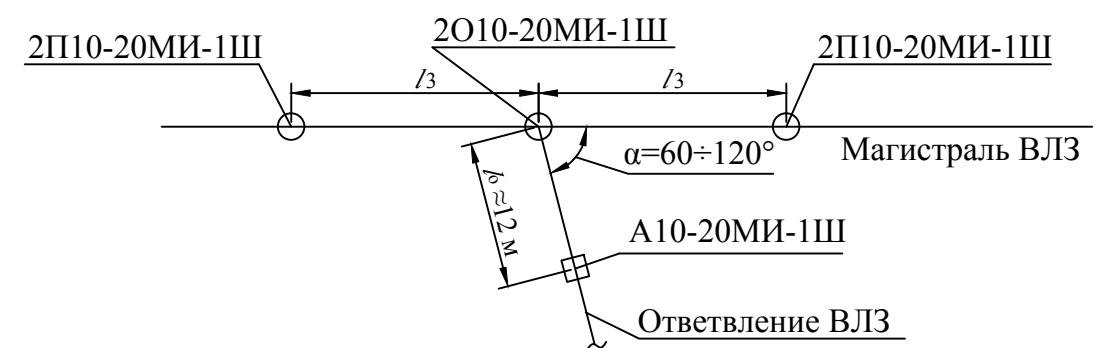
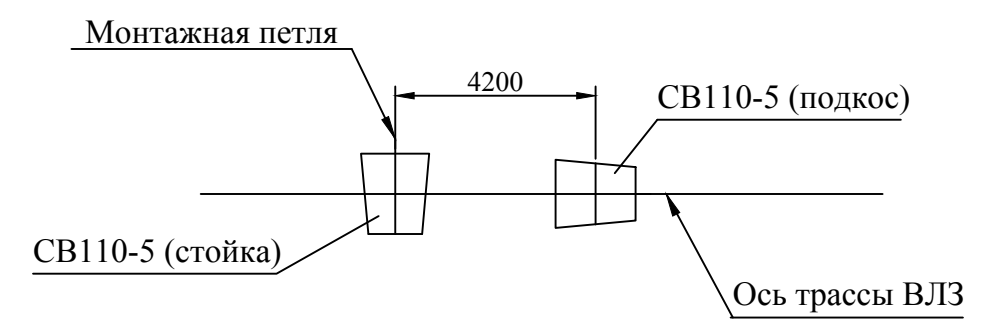


Схема ответвления на опоре 2О10-20МИ-1Ш



В пролете ответвления l_0 монтажная стрела провеса должна быть равна в ненаселенной и населенной местности - 1,5 м.
Пролет l_3 - см. пояснительную записку

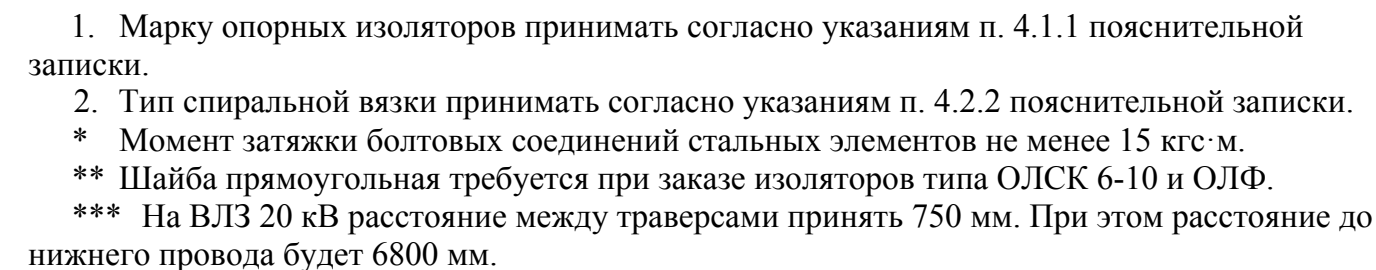
Схема установки стоек



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-13



						2.10-20.МИ.15-14				
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ответственная опора 2О10-20МИ-2		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков						Р	1	2
Проверил		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация		ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		
Н. контр.		Жуков								
ГИП		Хайрутдинова								

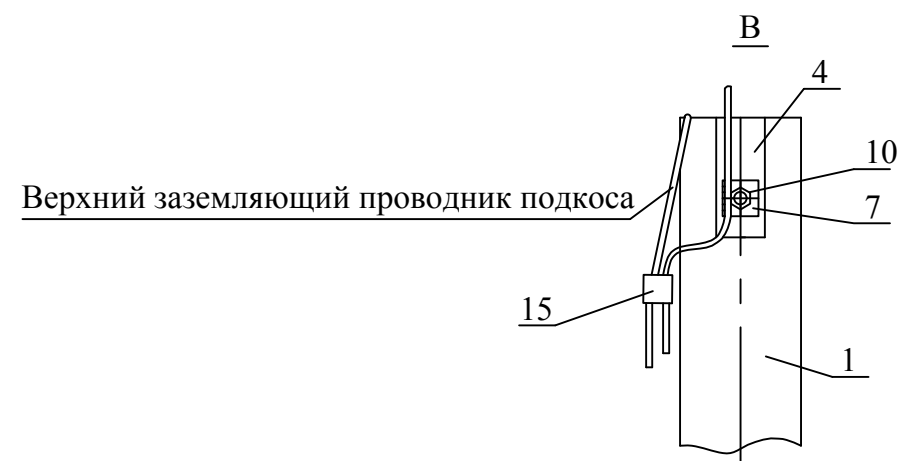
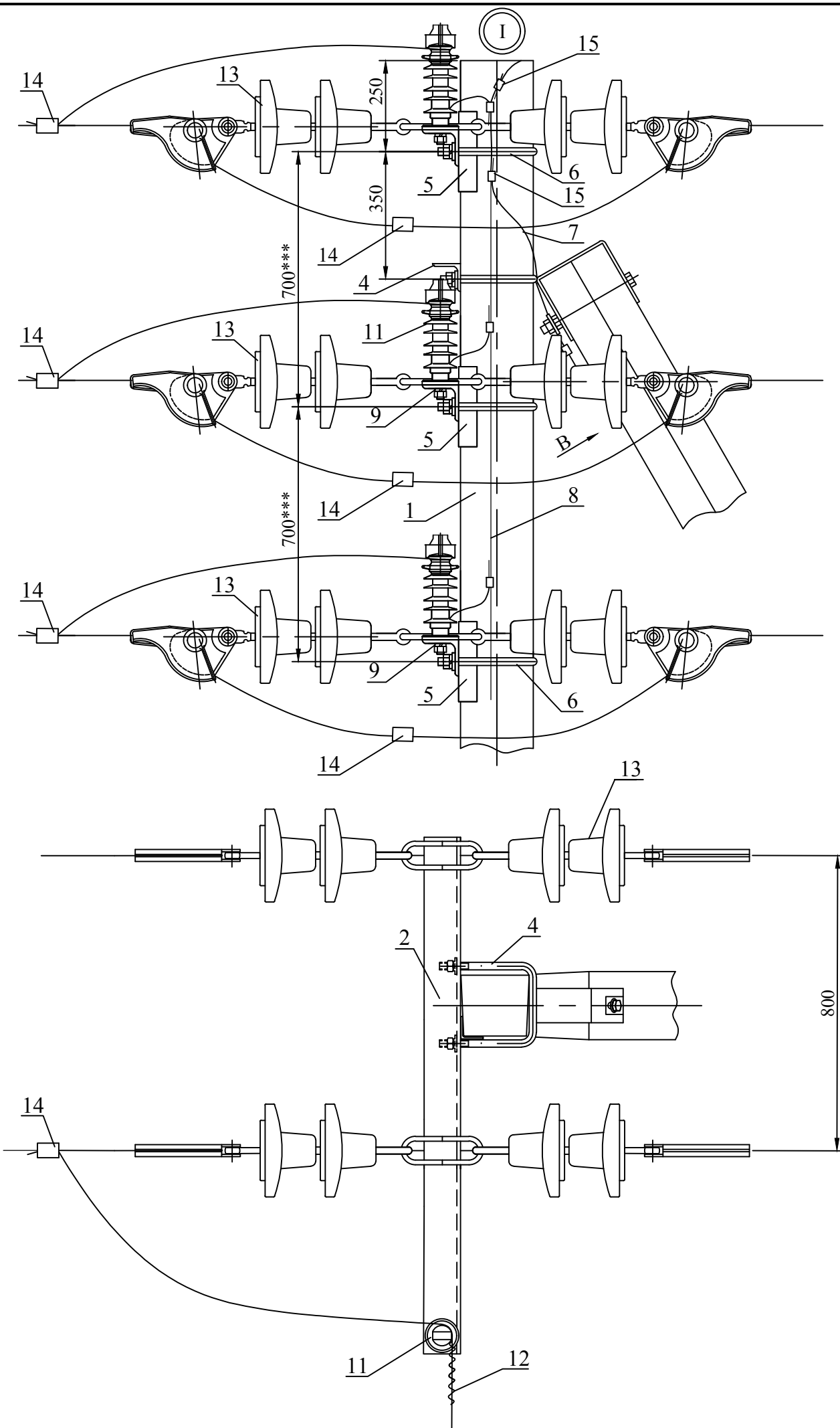
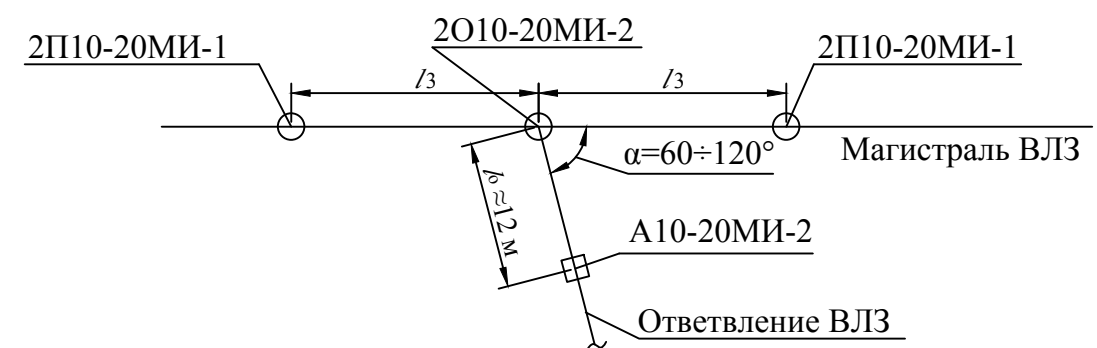
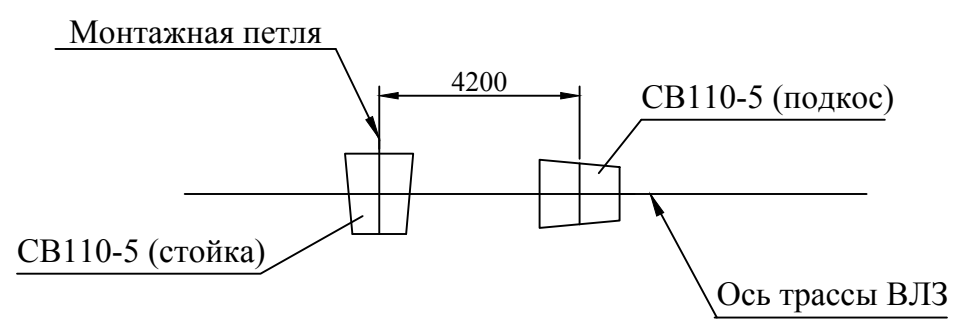


Схема ответвления на опоре 2О10-20МИ-2



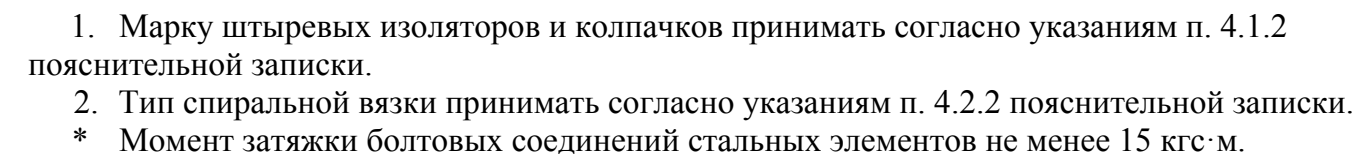
В пролете ответвления l_0 монтажная стрела провеса должна быть равна в ненаселенной и населенной местности - 1,5 м.
Пролет l_3 - см. пояснительную записку

Схема установки стоек



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-14



						2.10-20.МИ.15-15				
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ответственная опора 2О10-20МИ-2Ш		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков						Р	1	2
Проверил		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация		ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		
Н. контр.		Жуков								
ГИП		Хайрутдинова								

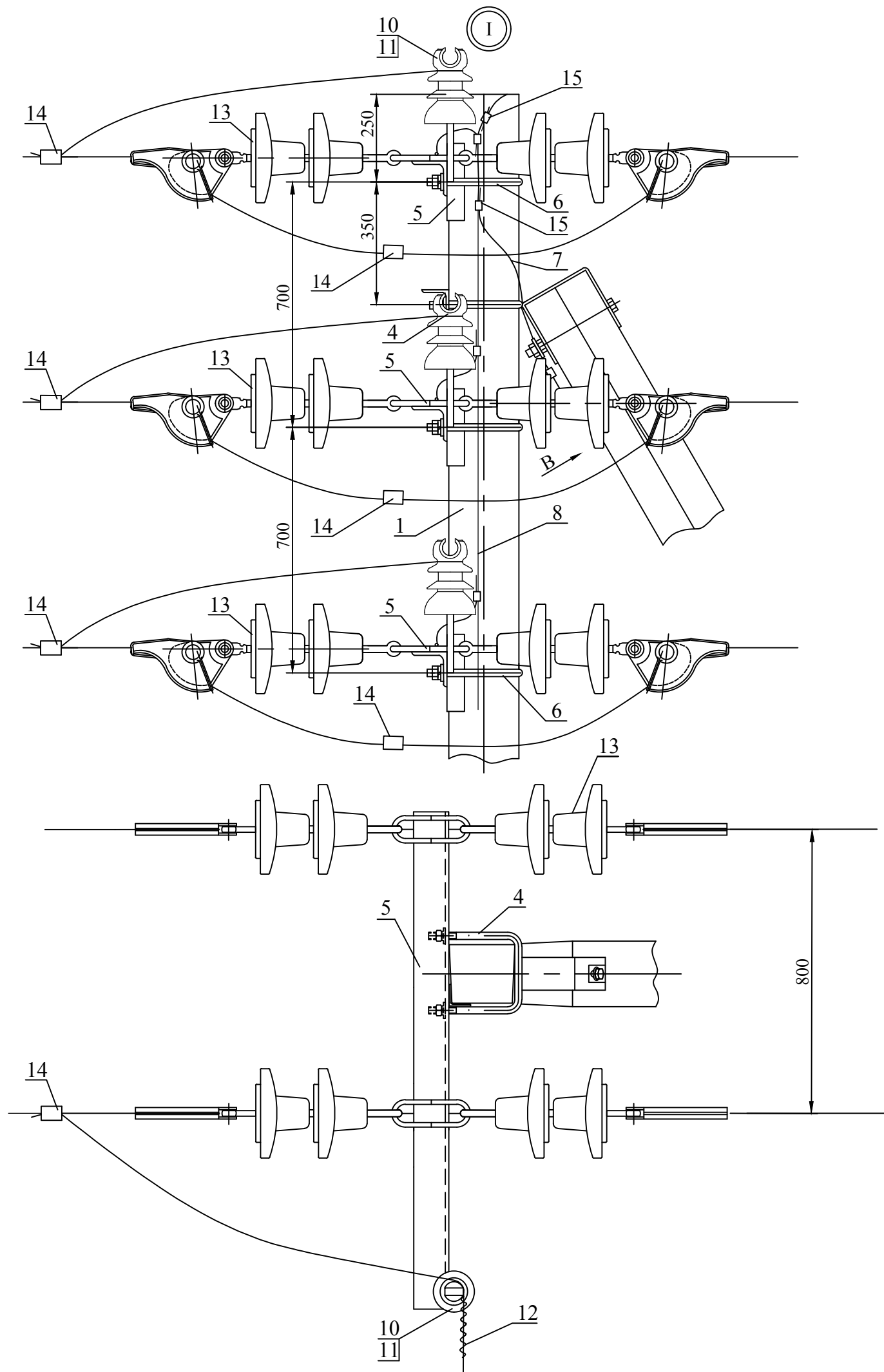
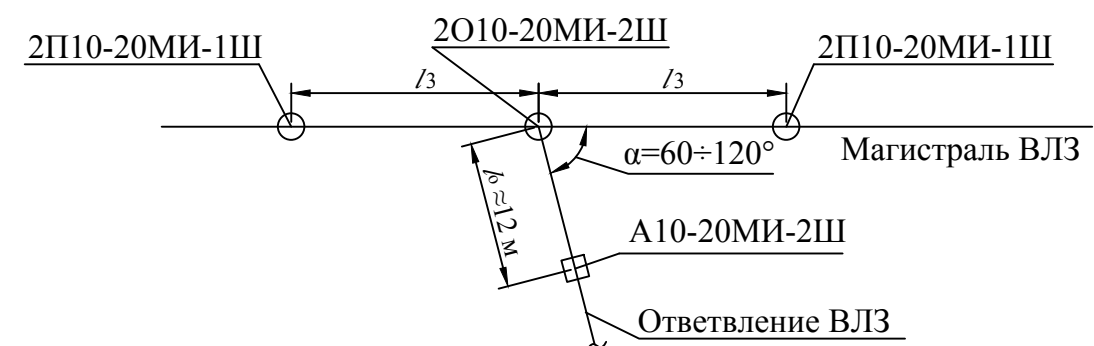
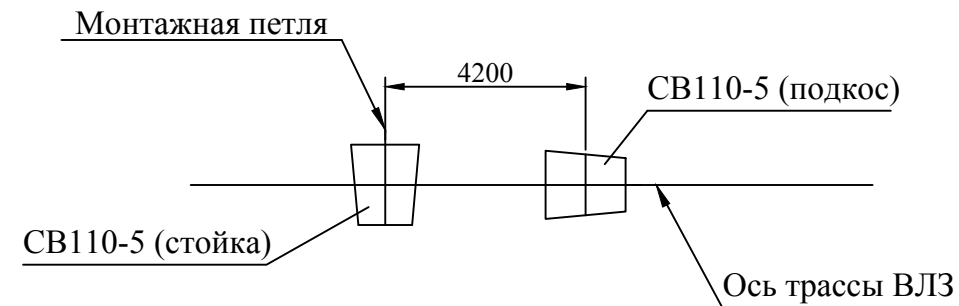


Схема ответвления на опоре 2О10-20МИ-2Ш

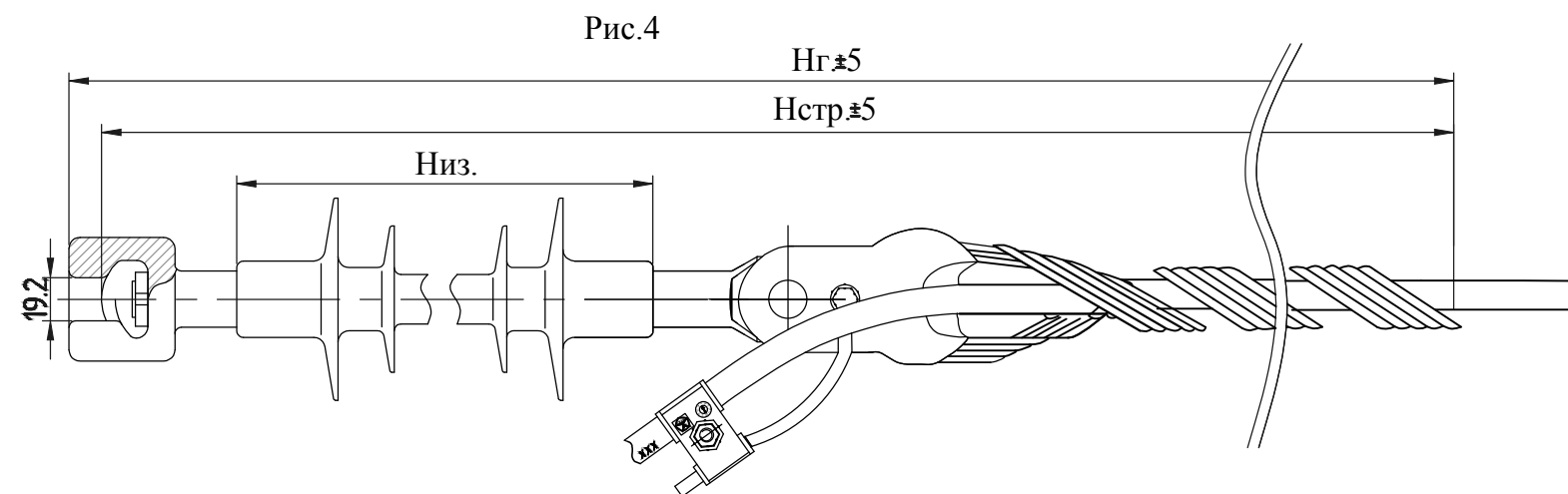
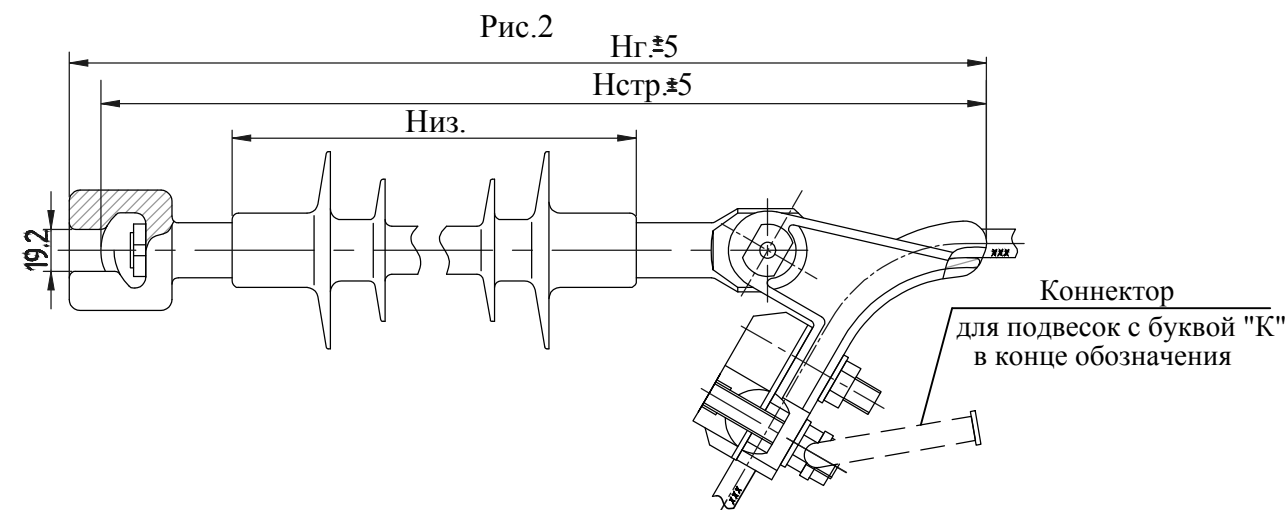
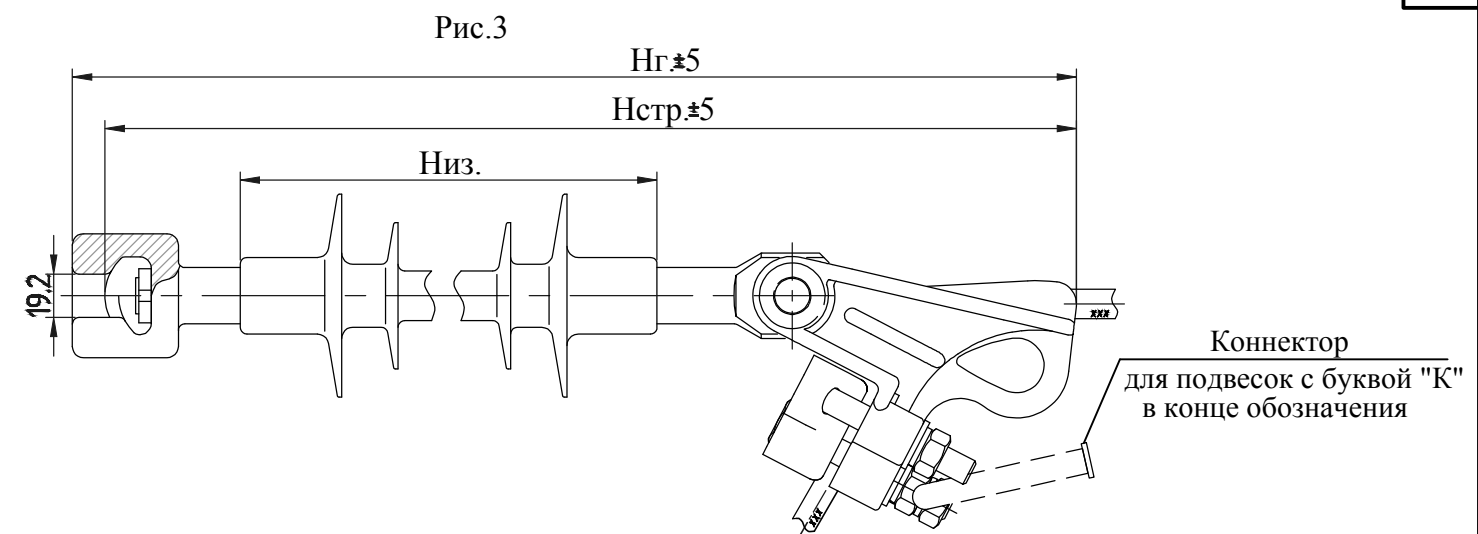
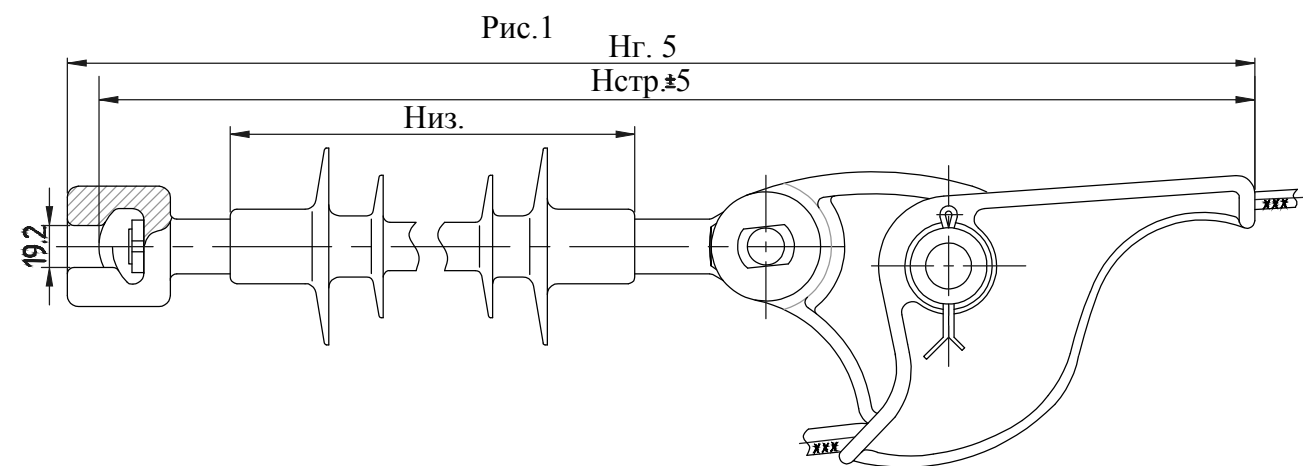


В пролете ответвления l_0 монтажная стрела провеса должна быть равна в ненаселенной и населенной местности - 1,5 м.
Пролет l_3 - см. пояснительную записку

Схема установки стоек

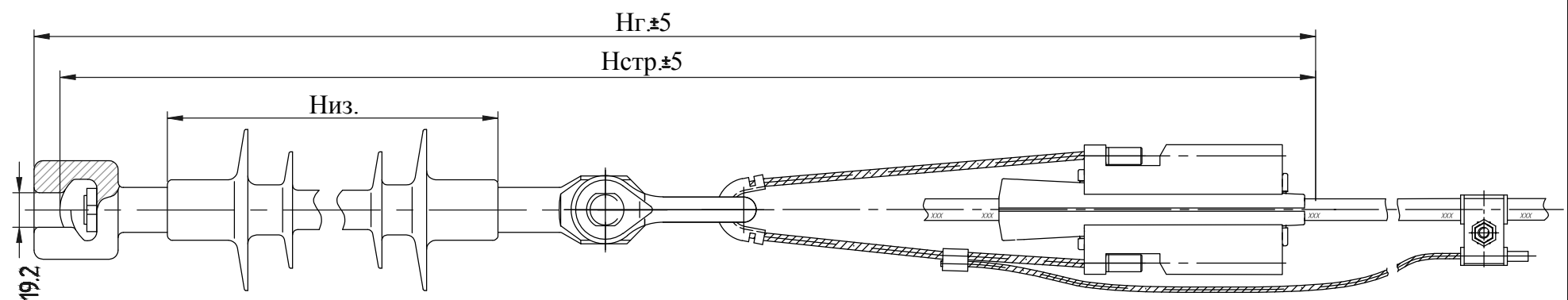


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Габаритные, присоединительные и установочные размеры ИП

Класс напряжения, кВ	Тип подвески	Рис.	Нг, мм	Нстр, мм	Низ, мм
10	ИП(П) 60/10-А3-3(4)	1	545 (1095)*	530 (1080)*	185 (735)*
	ИП(П) 60/10-АБ ₁₍₃₎ (К)-3(4)	2	420 (970)*	405 (955)*	185 (735)*
	ИП(П) 44/10-АБ ₄ (К)-3(4)	3	420 (970)*	405 (955)*	185 (735)*
	ИП(П) 60/10-АН _{1(2,3)} -3(4)	4	805 (1355)*	790 (1340)*	185 (735)*
	ИП(П) 20/10-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-3(4)	5	720 (1270)*	705 (1255)*	185 (735)*
20	ИП 60/20-А3-2	1	645	630	285
	ИП(П) 60/20-А3-3(4)		670 (1220)*	655 (1250)*	310 (735)*
	ИП 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-2	2	520	505	285
	ИП(П) 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-3(4)		545 (1095)*	530 (1080)*	310 (735)*
	ИП 44/20-АБ ₄ (К)-2	3	520	505	285
	ИП(П) 44/20-АБ ₄ (К)-3(4)		545 (1095)*	530 (1080)*	310 (735)*
	ИП 60/20-АН _{1(2,3)} -2	4	905	890	285
	ИП(П) 60/20-АН _{1(2,3)} -3(4)		930 (1480)*	915 (1465)*	310 (735)*
	ИП 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-2	5	820	805	285
	ИП(П) 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-3(4)		845 (1395)*	830 (1380)*	310 (735)*



* В скобках даны значения для изолирующих подвесок с подвесными полимерными птицепрофилактическими изоляторами типа ЛКПн

						2.10-20.МИ.15-16			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Натяжные изолирующие подвески с полимерными изоляторами	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гладков						Р	1	5
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова								
						Общий вид	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

Рис.1

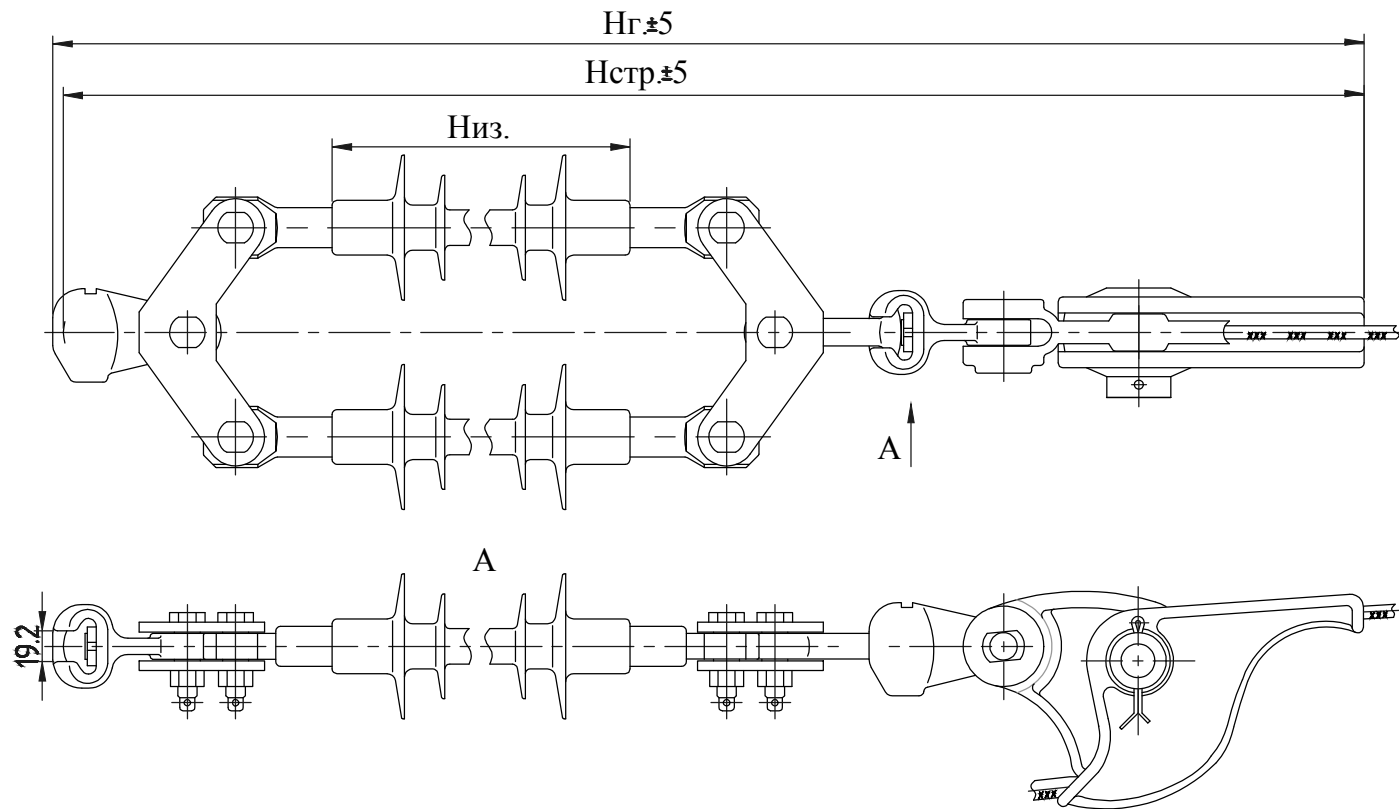


Рис.2

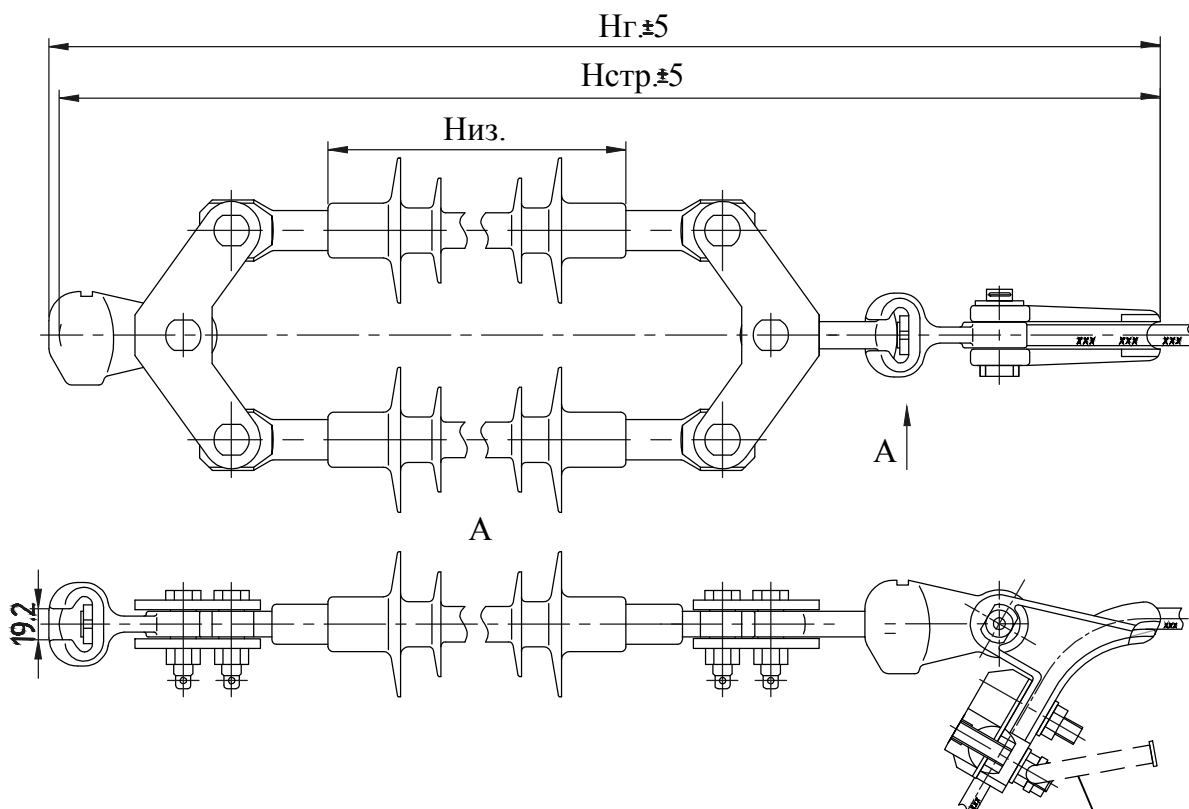
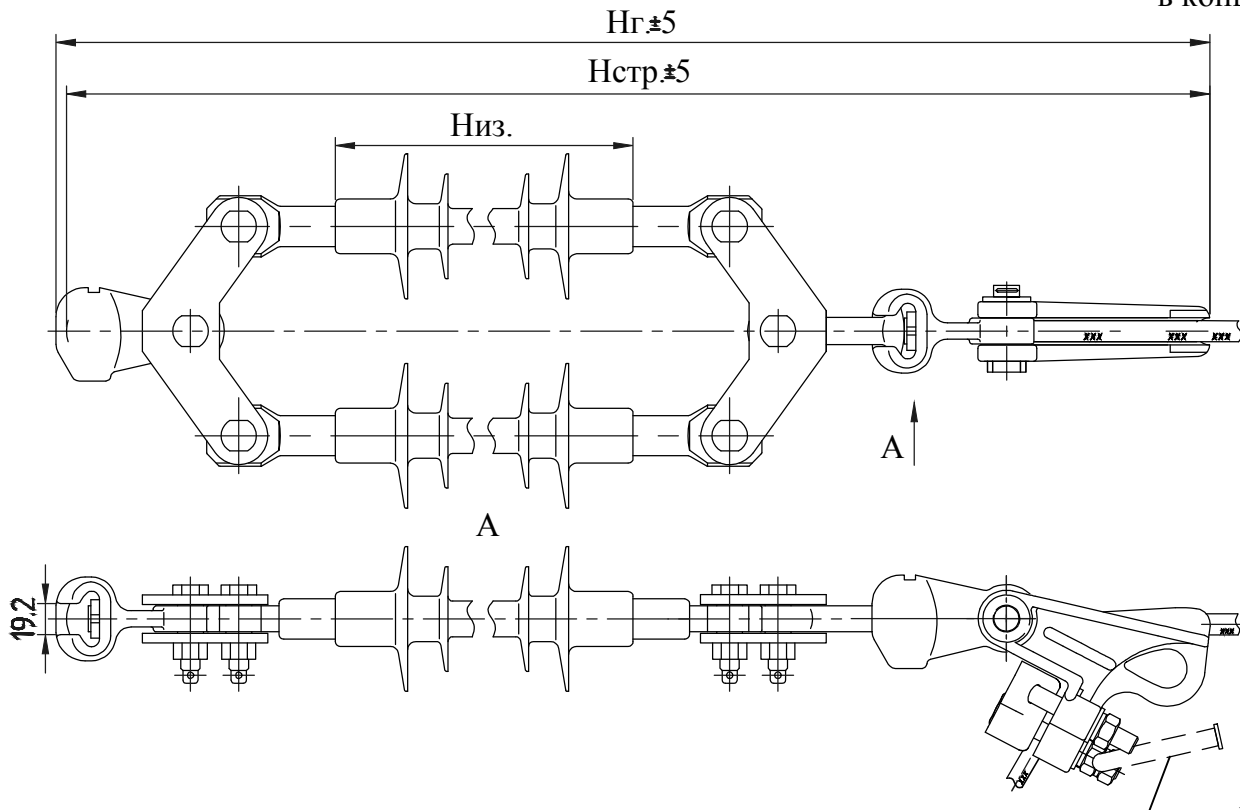


Рис.3

Коннектор
для подвесок с буквой "К"
в конце обозначения



Коннектор
для подвесок с буквой "К"
в конце обозначения

Габаритные, присоединительные и установочные размеры ИПД

Класс напряже- ния, кВ	Тип подвески	Рис.	Нг, мм	Нстр, мм	Низ, мм
10	ИПД(П) 60/10-АЗ-3(4)	1	770 (1320)*	760 (1310)*	185 (735)*
	ИПД(П) 60/10-АБ ₁₍₃₎ (К)-3(4)	2	645 (1195)*	635 (1185)*	185 (735)*
	ИПД(П) 44/10-АБ ₄ (К)-3(4)	3	645 (1195)*	635 (1185)*	185 (735)*
	ИПД(П) 60/10-АН _{1(2,3)} -3(4)	4	1030 (1580)*	1020 (1570)*	185 (735)*
	ИПД(П) 20/10-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-3(4)	5	945 (1495)*	935 (1485)*	185 (735)*
20	ИПД 60/20-АЗ-2	1	870	860	285
	ИПД(П) 60/20-АЗ-3(4)		895 (1445)*	885 (1335)*	310 (735)*
	ИПД 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-2	2	745	735	285
	ИПД(П) 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-3(4)		770 (1320)*	760 (1310)*	310 (735)*
	ИПД 44/20-АБ ₄ (К)-2	3	745	735	285
	ИПД(П) 44/20-АБ ₄ (К)-3(4)		770 (1320)*	760 (1310)*	310 (735)*
	ИПД 60/20-АН _{1(2,3)} -2	4	1130	1120	285
	ИПД(П) 60/20-АН _{1(2,3)} -3(4)		1155 (1705)*	1145 (1695)*	310 (735)*
	ИПД 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-2	5	1045	1035	285
	ИПД(П) 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-3(4)		1070 (1620)*	1060 (1610)*	310 (735)*

* В скобках даны значения для изолирующих подвесок с подвесными полимерными птицепрофилактическими изоляторами типа ЛКПн

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Рис.4

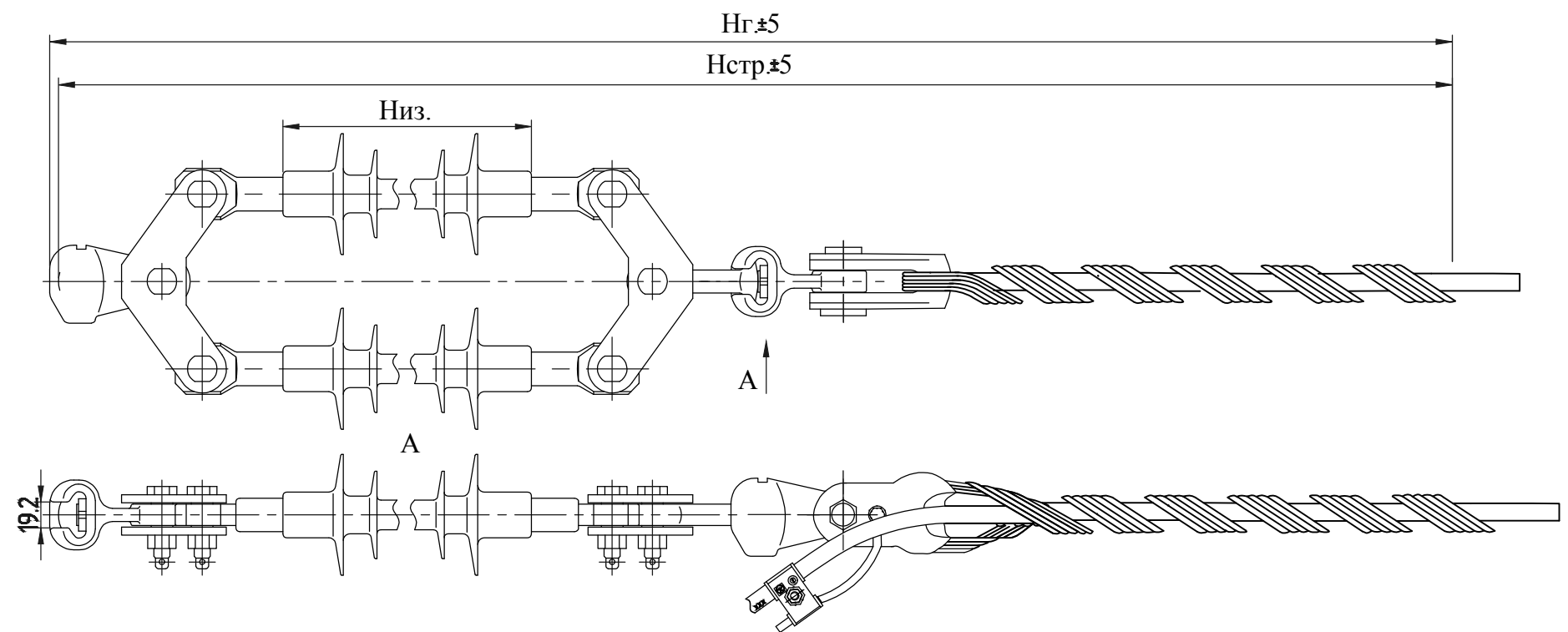
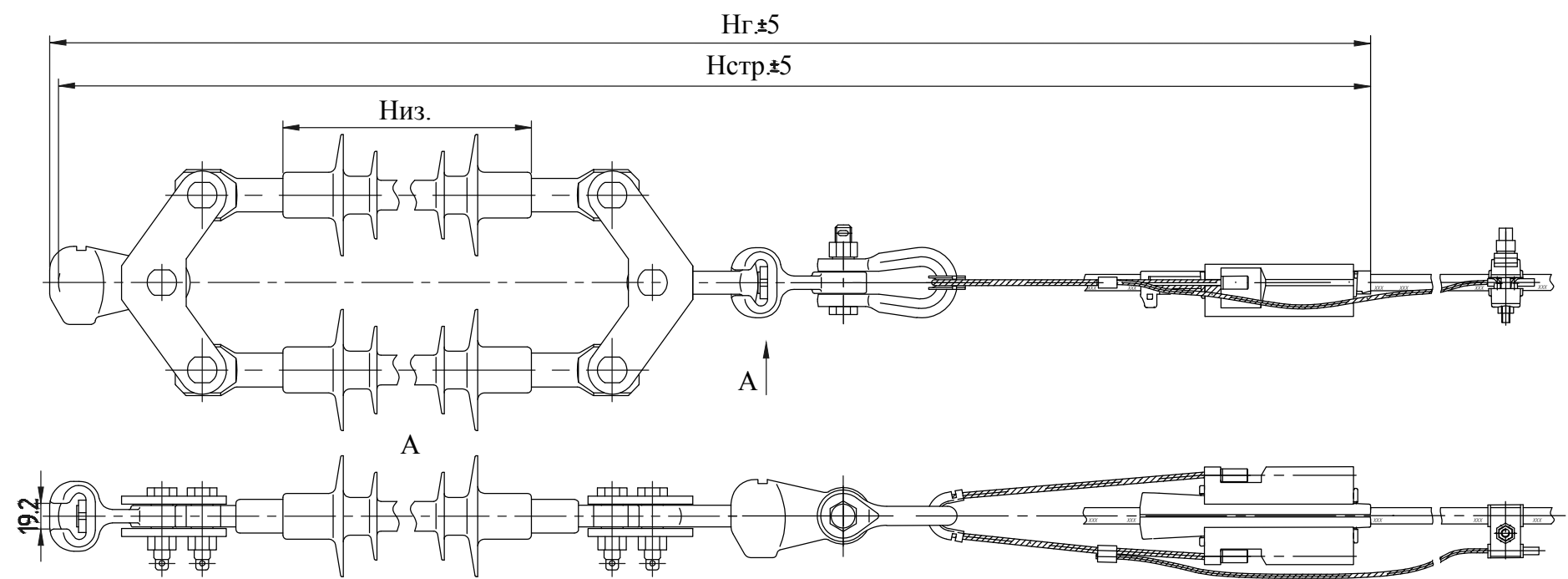


Рис.5



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-16

Рис.1

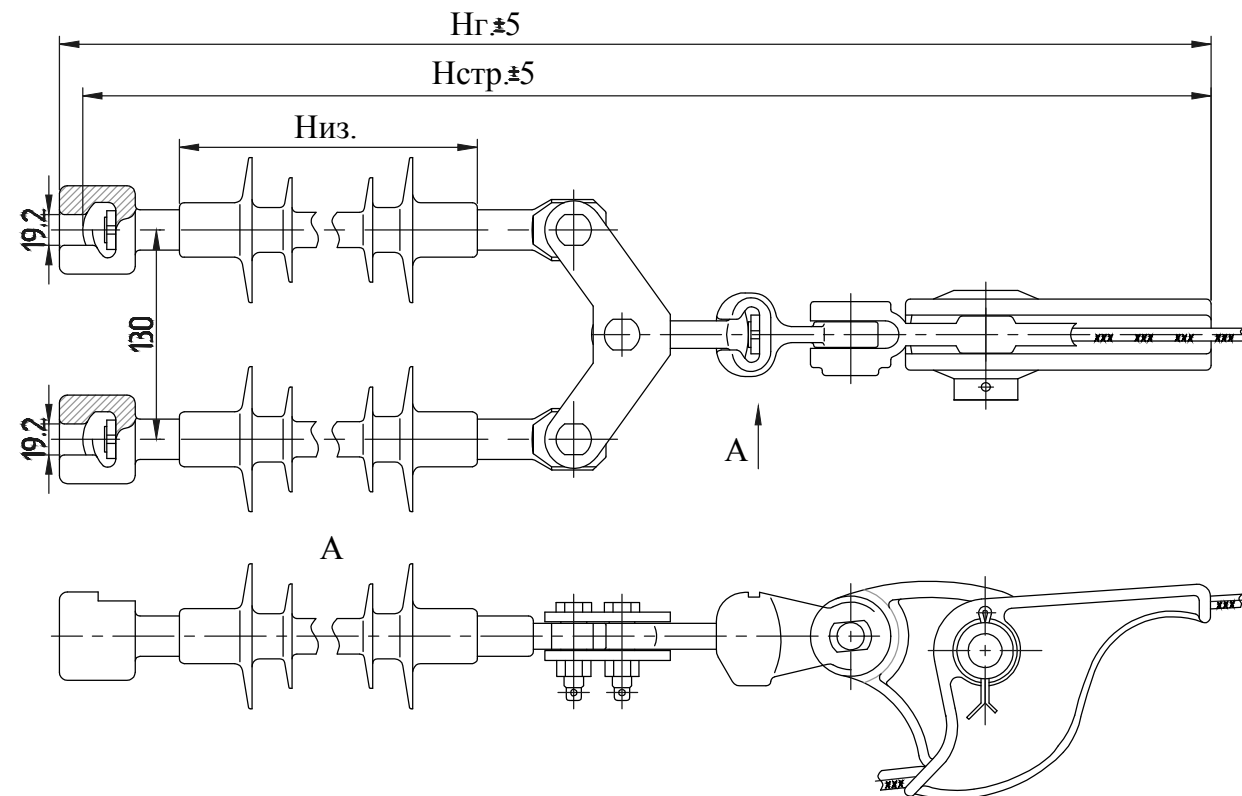


Рис.2

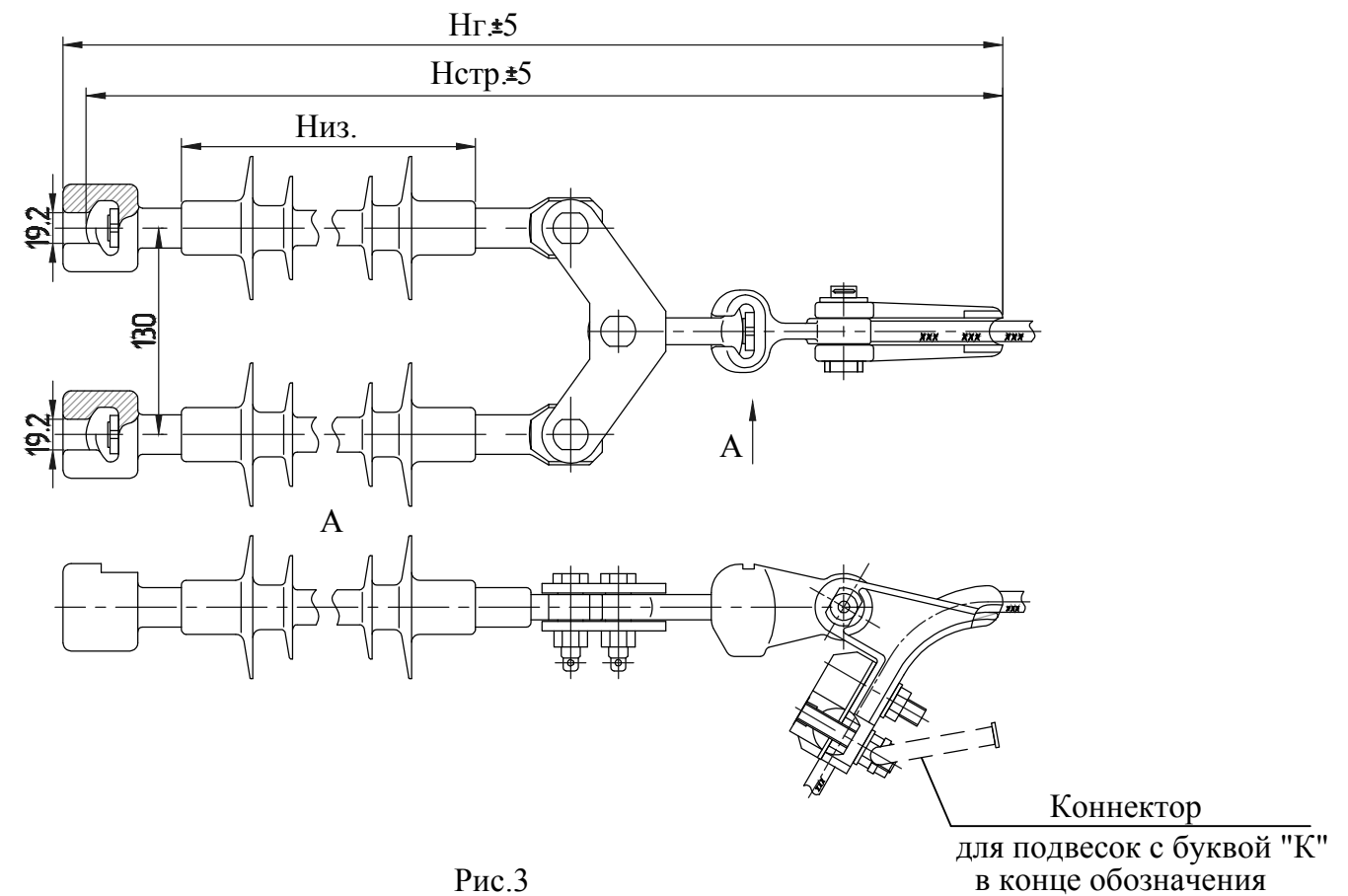
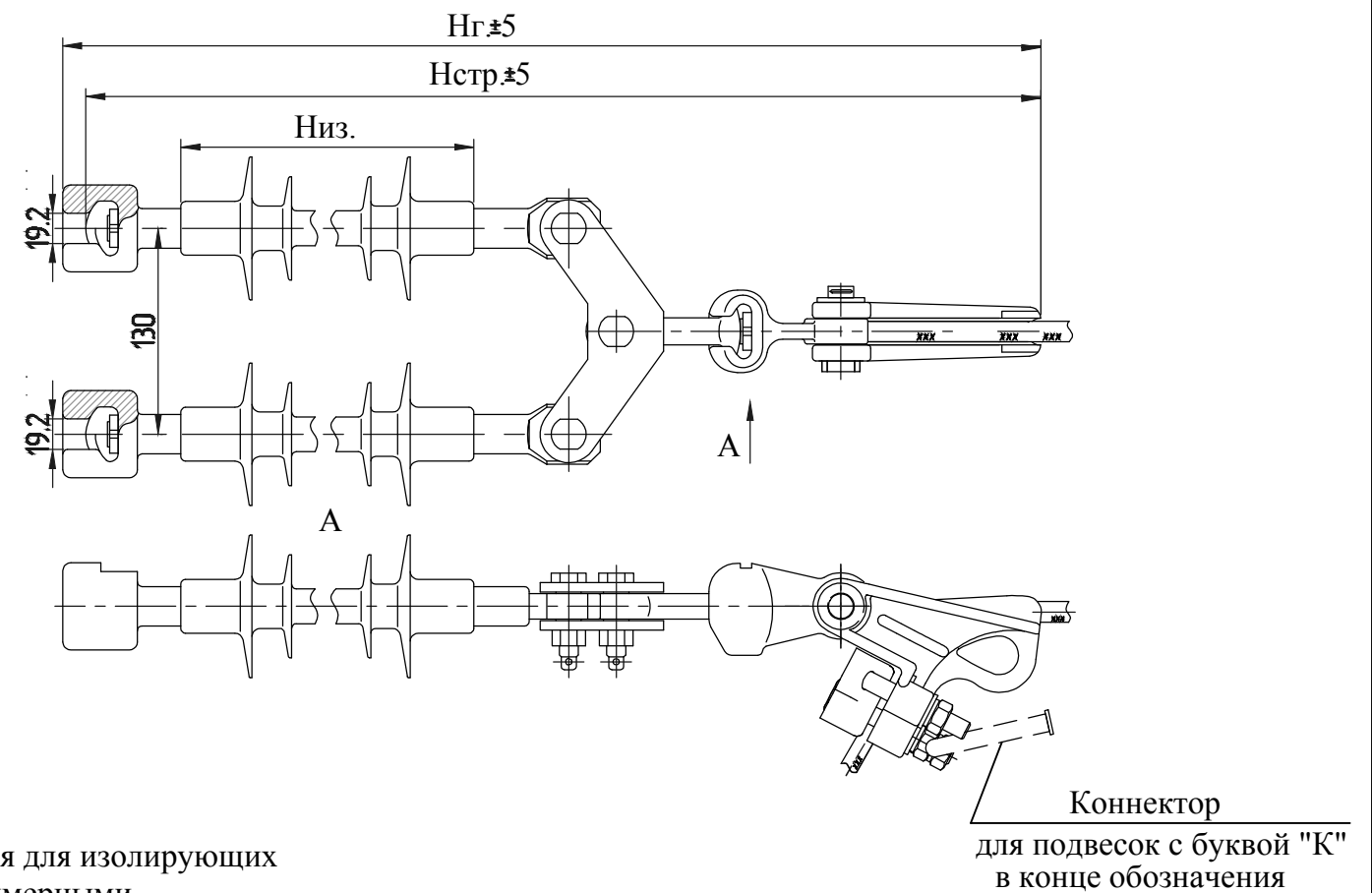


Рис.3



Габаритные, присоединительные и установочные размеры ИПРД

Класс напряжения, кВ	Тип подвески	Рис.	Нг, мм	Нстр, мм	Низ, мм
10	ИПРД(П) 60/10-АЗ-3(4)	1	720 (1270)*	705 (1255)*	185 (735)*
	ИПРД(П) 60/10-АБ ₁₍₃₎ (К)-3(4)	2	595 (1145)*	580 (1130)*	185 (735)*
	ИПРД(П) 44/10-АБ ₄ (К)-3(4)	3	595 (1145)*	580 (1130)*	185 (735)*
	ИПРД(П) 60/10-АН _{1(2,3)} -3(4)	4	980 (1530)*	965 (1515)*	185 (735)*
	ИПРД(П) 20/10-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-3(4)	5	895 (1445)*	880 (1430)*	185 (735)*
20	ИПРД 60/20-АЗ-2	1	820	805	285
	ИПРД(П) 60/20-АЗ-3(4)		845 (1395)*	830 (1380)*	310 (735)*
	ИПРД 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-2	2	695	680	285
	ИПРД(П) 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-3(4)		720 (1270)*	705 (1255)*	310 (735)*
	ИПРД 44/20-АБ ₄ (К)-2	3	695	680	285
	ИПРД(П) 44/20-АБ ₄ (К)-3(4)		720 (1270)*	705 (1255)*	310 (735)*
	ИПРД 60/20-АН _{1(2,3)} -2	4	1080	1065	285
	ИПРД(П) 60/20-АН _{1(2,3)} -3(4)		1105 (1655)*	1090 (1640)*	310 (735)*
	ИПРД 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-2	5	995	980	285
	ИПРД(П) 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-3(4)		1020 (1570)*	1005 (1555)*	310 (735)*

* В скобках даны значения для изолирующих подвесок с подвесными полимерными птицезащитными изоляторами типа ЛКПн

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Рис.4

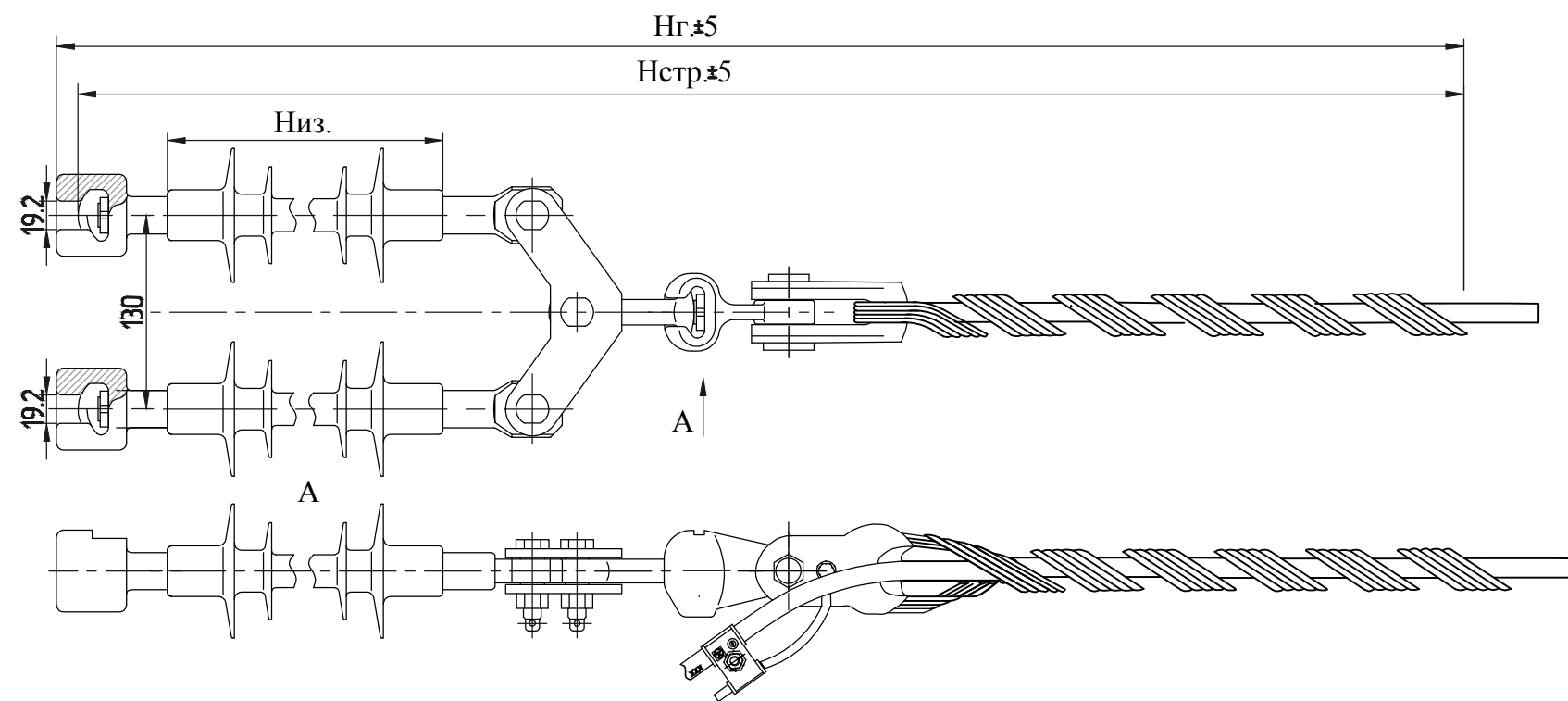
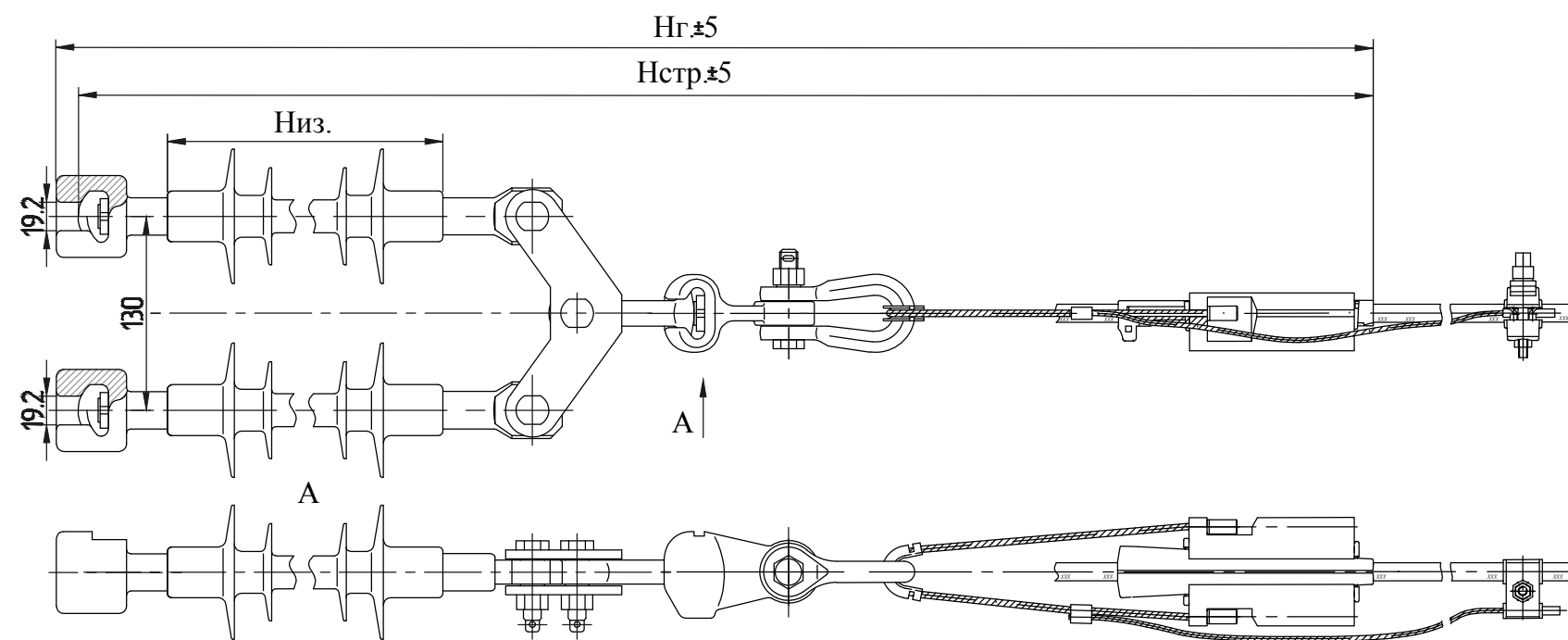


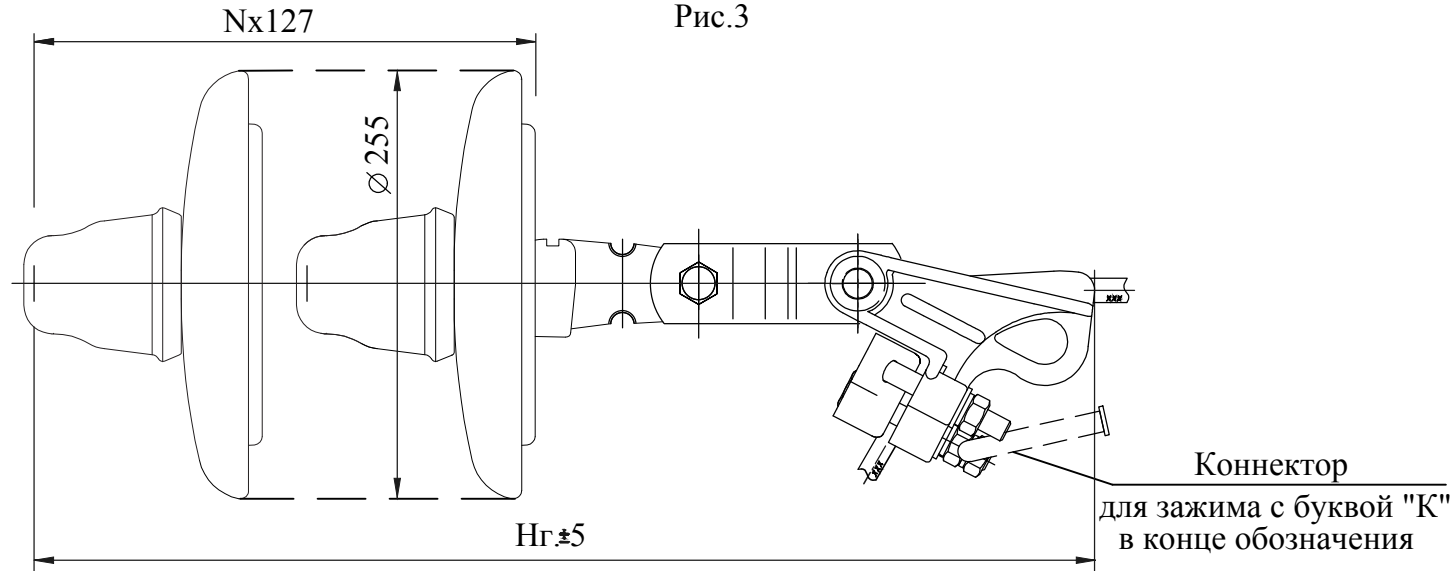
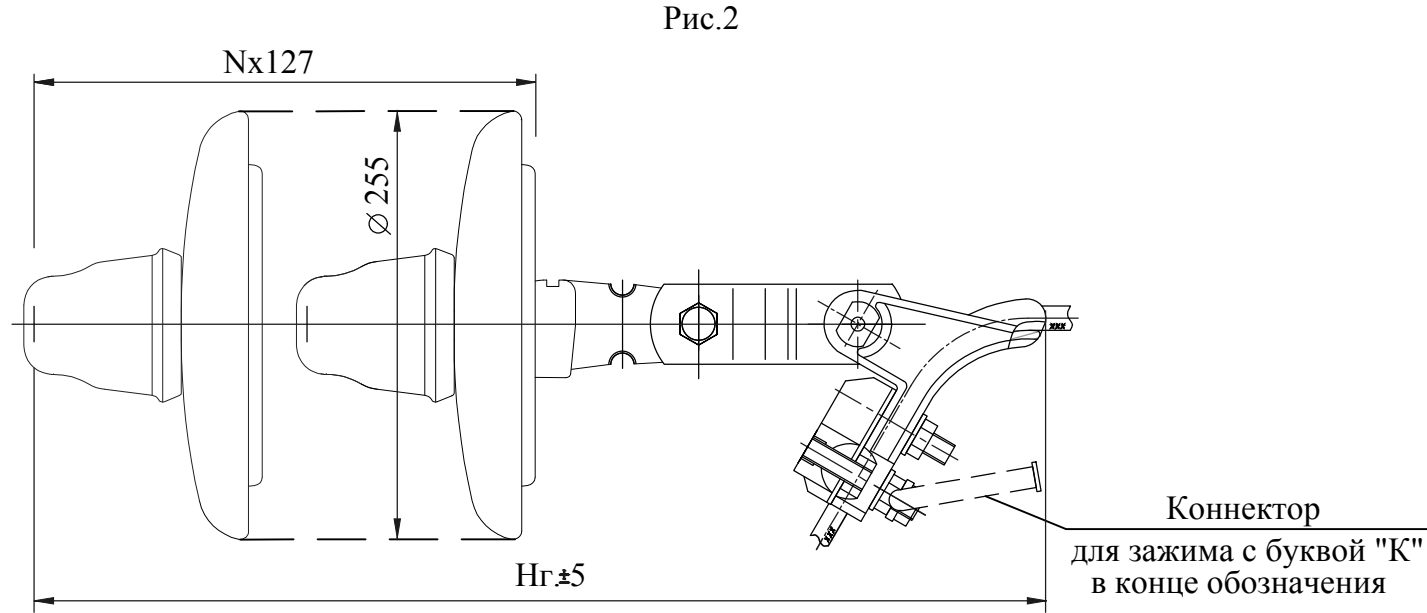
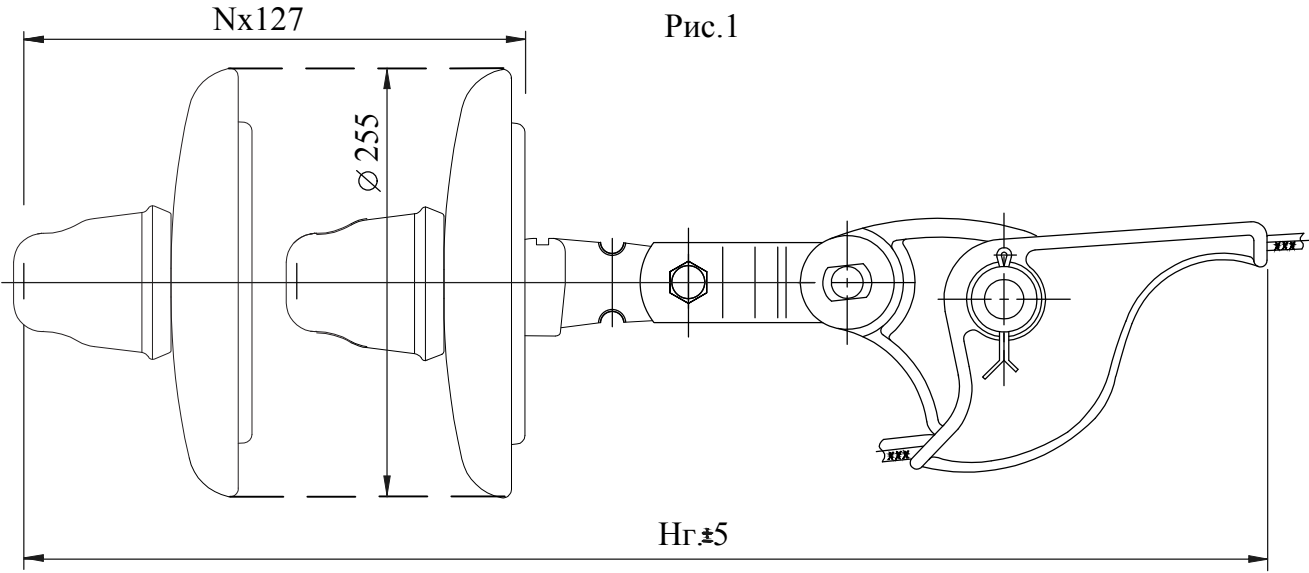
Рис.5



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

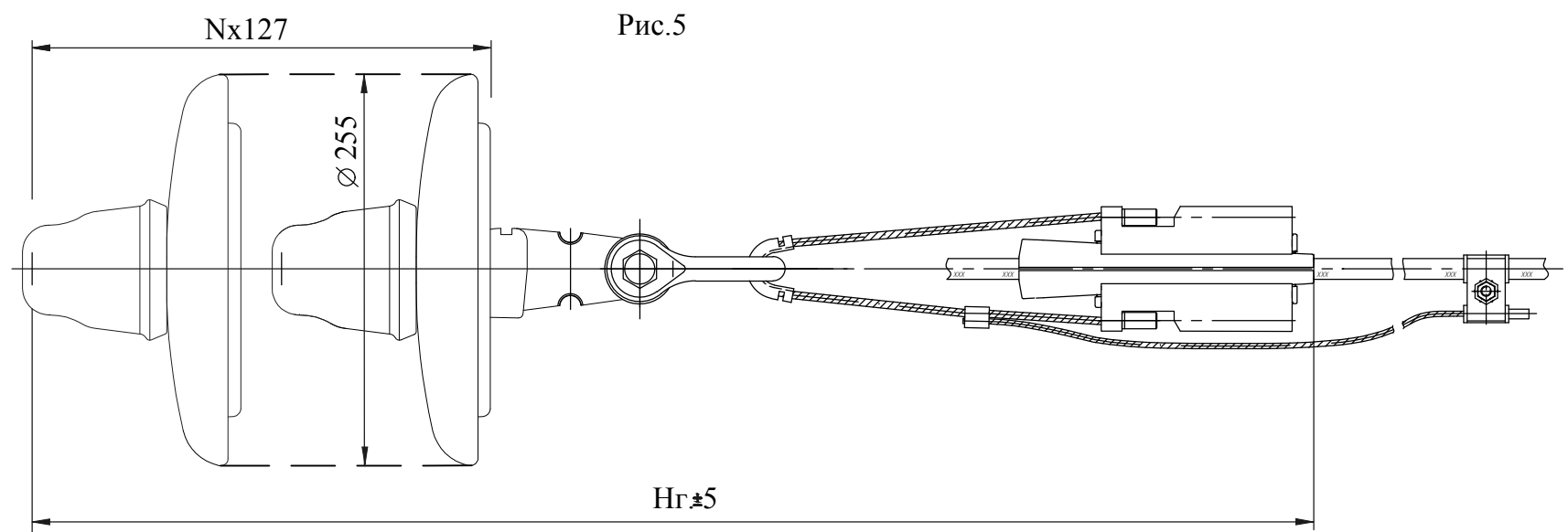
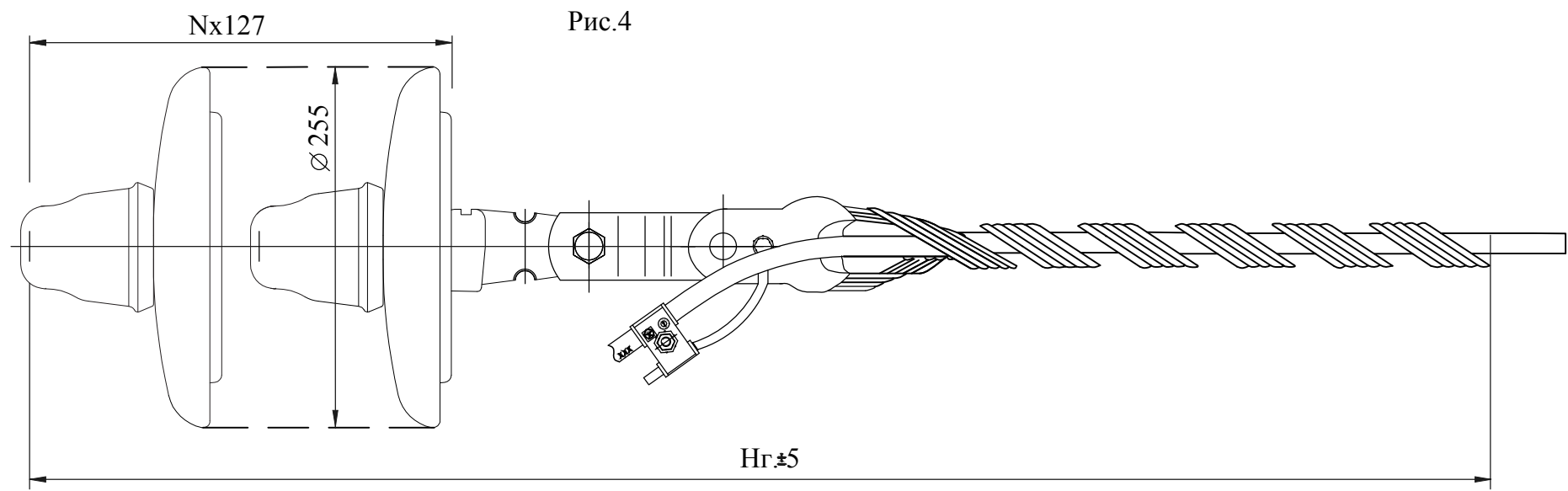
2.10-20.МИ.15-16



Класс напряжения, кВ	Тип подвески	Рис.	Нг, мм	Кол-во изоляторов N, шт.
10	ИПС 60/10-АЗ-4	1	643,5	2
	ИПС 60/10-АБ ₁₍₃₎ (К)-4	2	511,5	2
	ИПС 44/10-АБ ₄ (К)-4	3	511,5	2
	ИПС 60/10-АН _{1(2,3)} -4	4	1934,5	2
	ИПС 20/10-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-4	5	746	2
20	ИПС 60/20-АЗ-1	1	643,5	2
	ИПС 60/20-АЗ-3		770,5	3
	ИПС 60/20-АЗ-4		897,5	4
	ИПС 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-1	2	511,5	2
	ИПС 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-3		638,5	3
	ИПС 60/20-АБ ₁₍₃₎ (К)-4		765,5	4
	ИПС 44/20-АБ ₄ (К)-1	3	511,5	2
	ИПС 44/20-АБ ₄ (К)-3		638,5	3
	ИПС 44/20-АБ ₄ (К)-4		765,5	4
	ИПС 60/20-АН _{1(2,3)} -1	4	1934,5	2
	ИПС 60/20-АН _{1(2,3)} -3		2051,5	3
	ИПС 60/20-АН _{1(2,3)} -4		2178,5	4
	ИПС 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-1	5	746	2
	ИПС 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-3		873	3
	ИПС 20/20-АО ₁₍₂₎ (3,Т,3Т)-4		1000	4

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

						2.10-20.МИ.15-17				
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Натяжные изолирующие подвески со стеклянными изоляторами		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков								
Проверил		Хайрутдинова			Р			1	2	
Н. контр.		Жуков								
	ГИП	Хайрутдинова				Общий вид		ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

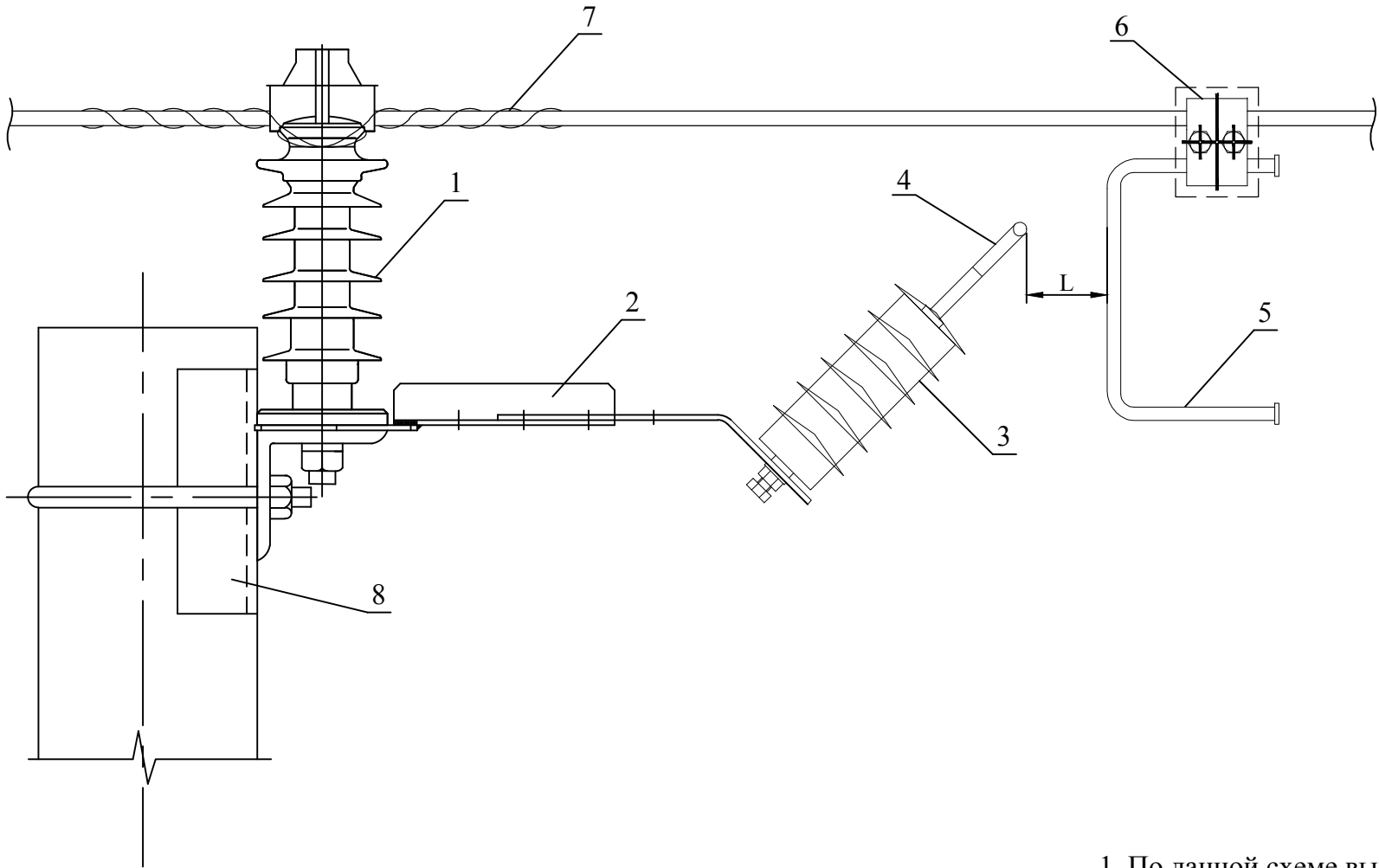


Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.10-20.МИ.15-17

Схема установки УЗПН-6-ОЛ, УЗПН-10-ОЛ, УЗПН-15-ОЛ, УЗПН-20-ОЛ



Условные обозначения:

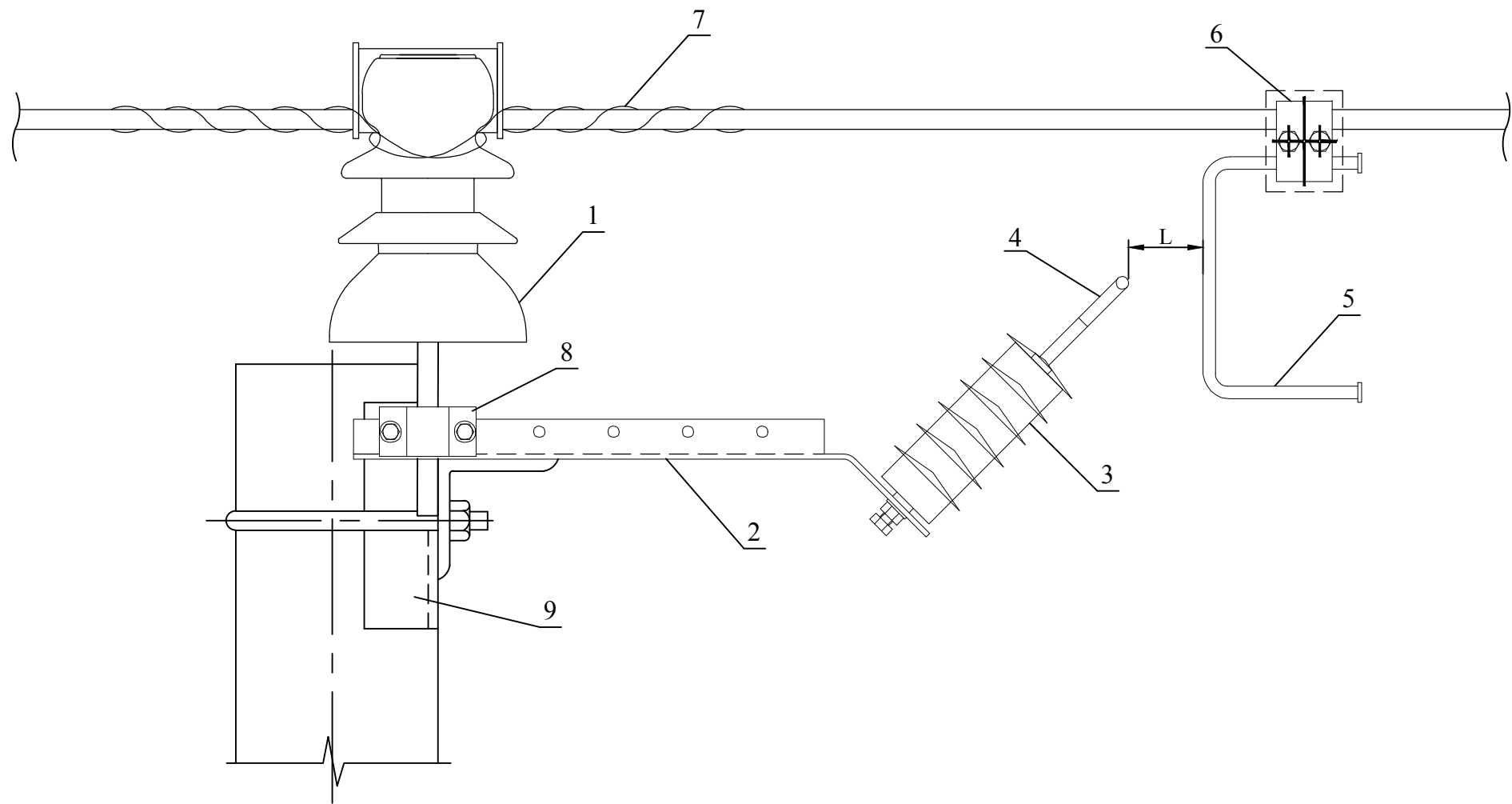
- 1 - изолятор
- 2 - кронштейн
- 3 - ОПН
- 4 - электрод №1
- 5 - электрод №2
- 6 - прокалывающий зажим с кожухом
- 7 - спиральная вязка
- 8 - траверса

- 1. По данной схеме выполняется установка УЗПН-6-ОЛ, УЗПН-10-ОЛ, УЗПН-15-ОЛ, УЗПН-20-ОЛ на промежуточных и угловых промежуточных опорах с опорными изоляторами.
- 2. Варианты установки устройства УЗПН на линии представлены в п. 4.3 пояснительной записки.
- 3. Установка необходимой величины искрового промежутка (L) производится на стадии монтажа в соответствии с «Руководством по эксплуатации».
- 4. В комплект поставки УЗПН входят только элементы №№ 2, 3, 4, 5, 6.

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

						2.10-20.МИ.15-18		
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схема установки УЗПН на промежуточных опорах с опорными изоляторами	Стадия	Лист
Разраб.	Гладков						Р	1
Проверил	Хайрутдинова							
Н. контр.	Жуков							
ГИП	Хайрутдинова					Общий вид		

Схема установки УЗПН-6-Ш, УЗПН-10-Ш, УЗПН-15-Ш, УЗПН-20-Ш



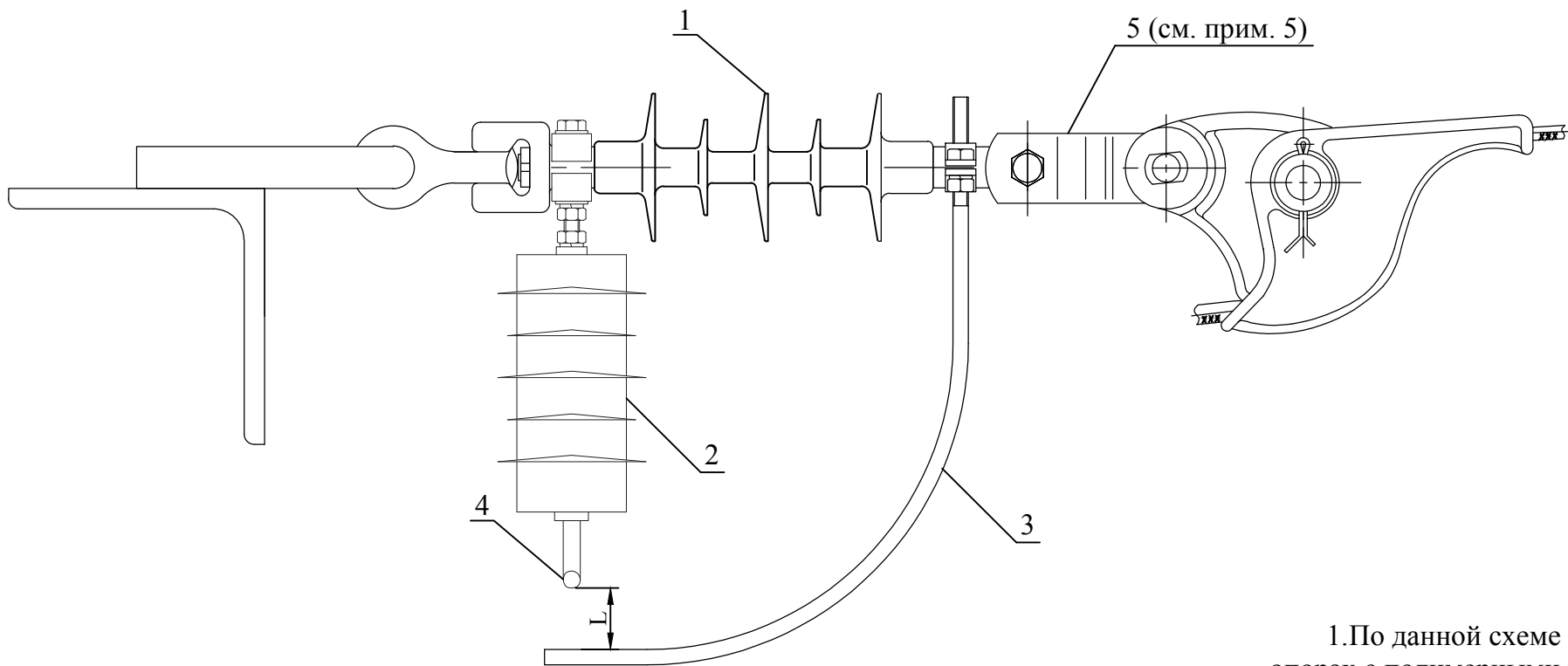
- Условные обозначения:
- 1 - изолятор
 - 2 - кронштейн
 - 3 - ОПН
 - 4 - электрод №1
 - 5 - электрод №2
 - 6 - прокалывающий зажим с кожухом
 - 7 - спиральная вязка
 - 8 - хомут
 - 9 - траверса

- 1. По данной схеме выполняется установка УЗПН-6-Ш, УЗПН-10-Ш, УЗПН-15-Ш, УЗПН-20-Ш на промежуточных и угловых промежуточных опорах со штыревыми изоляторами.
- 2. Варианты установки устройства УЗПН на линии представлены в п. 4.3 пояснительной записки.
- 3. Установка необходимой величины искрового промежутка (L) производится на стадии монтажа в соответствии с «Руководством по эксплуатации».
- 4. В комплект поставки УЗПН входят только элементы №№ 2, 3, 4, 5, 6, 8.

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

						2.10-20.МИ.15-19			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Схема установки УЗПН на промежуточных опорах со штыревыми изоляторами	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гладков						Р		1
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова					Общий вид			

Схема установки УЗПН-6-ЛК, УЗПН-10-ЛК



Условные обозначения:

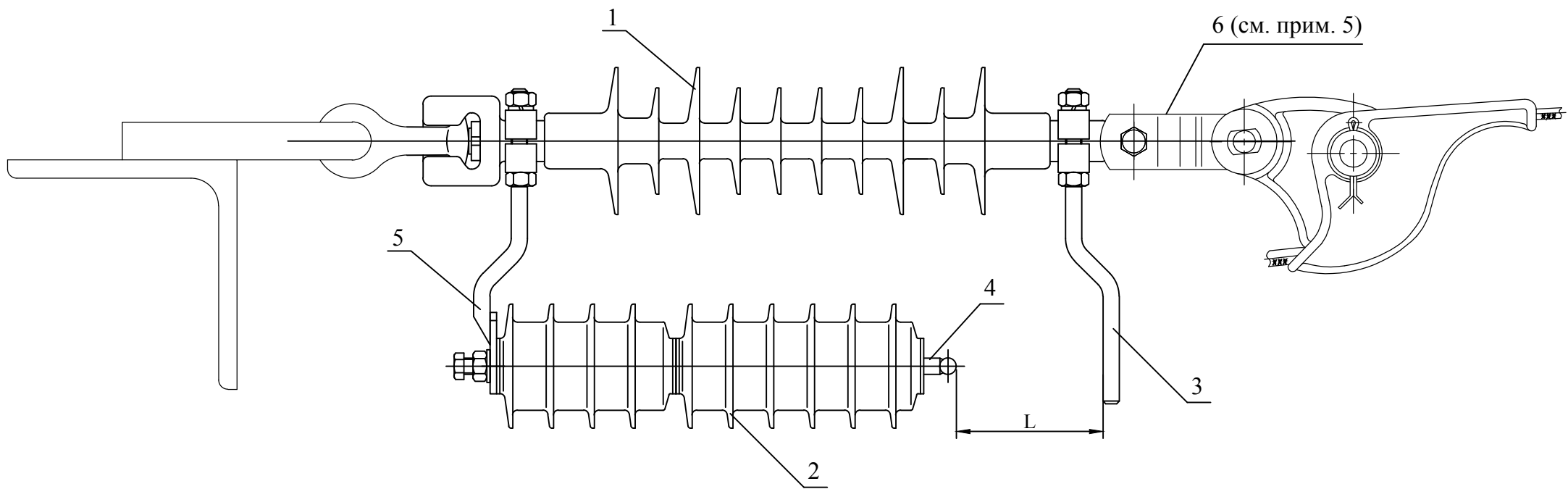
- 1 - изолятор
- 2 - ОПН
- 3 - электрод №1
- 4 - электрод №2
- 5 - ПРТ-7-1 (см. прим. 5)

- 1. По данной схеме выполняется установка УЗПН-6-ЛК, УЗПН-10-ЛК на анкерных опорах с полимерными подвесными изоляторами.
- 2. Варианты установки устройства УЗПН на линии представлены в п. 4.3 пояснительной записки.
- 3. Установка необходимой величины искрового промежутка (L) производится на стадии монтажа в соответствии с «Руководством по эксплуатации».
- 4. В комплект поставки УЗПН входят только элементы №№2, 3, 4.
- 5. В случае установки устройства УЗПН на натяжной изолирующей подвеске типа ИП по чертежу 2.10-20.МИ.15-52 (кроме подвесок типа ИП 20/10-АО₁₍₂₎) в ее составе между оконцевателем изолятора и натяжным зажимом должно устанавливаться звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7-1. При установке УЗПН на других типах подвесок (ИПД, ИПРД) включение в состав подвески промзвена ПРТ-7-1 не требуется.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

						2.10-20.МИ.15-20					
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схема установки УЗПН на анкерных опорах			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков							Р	1	3
Проверил		Хайрутдинова				Общий вид					
Н. контр.		Жуков									
ГИП		Хайрутдинова									

Схема установки УЗПН-15-ЛК, УЗПН-20-ЛК



Условные обозначения:

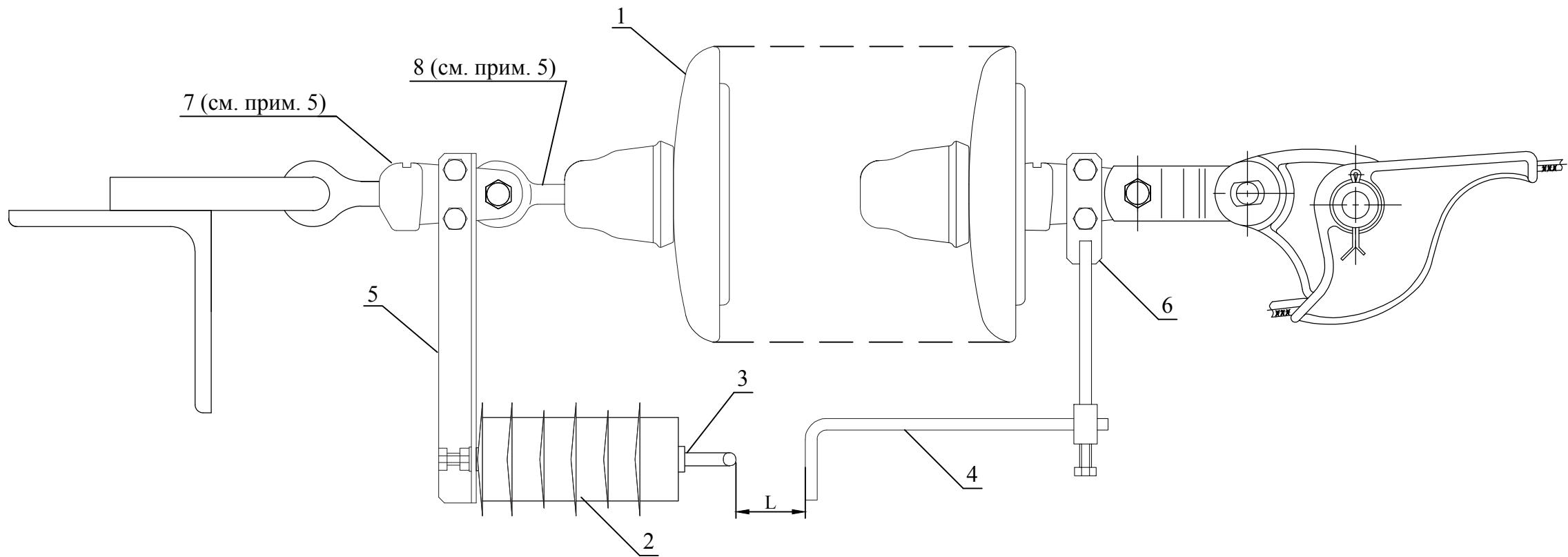
- 1 - изолятор
- 2 - ОПН
- 3 - электрод №1
- 4 - электрод №2
- 5 - кронштейн
- 6 - звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7-1 (см. прим. 5)

- 1. По данной схеме выполняется установка УЗПН-15-ЛК, УЗПН-20-ЛК на анкерных опорах с полимерными подвесными изоляторами.
- 2. Варианты установки устройства УЗПН на линии представлены в п. 4.3 пояснительной записки.
- 3. Установка необходимой величины искрового промежутка (L) производится на стадии монтажа в соответствии с «Руководством по эксплуатации».
- 4. В комплект поставки УЗПН входят только элементы №№2, 3, 4, 5.
- 5. В случае установки устройства УЗПН на натяжной изолирующей подвеске типа ИП по чертежу 2.10-20.МИ.15-16 (кроме подвесок типа ИП 20/10-АО₁₍₂₎) в ее составе между оконцевателем изолятора и натяжным зажимом должно устанавливаться звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7-1. При установке УЗПН на других типах подвесок (ИПД, ИПРД) включение в состав подвески промзвена ПРТ-7-1 не требуется.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2.10-20.МИ.15-20	Лист
							2

Схема установки УЗПН-6-ПС, УЗПН-10-ПС, УЗПН-15-ПС, УЗПН-20-ПС



Условные обозначения:

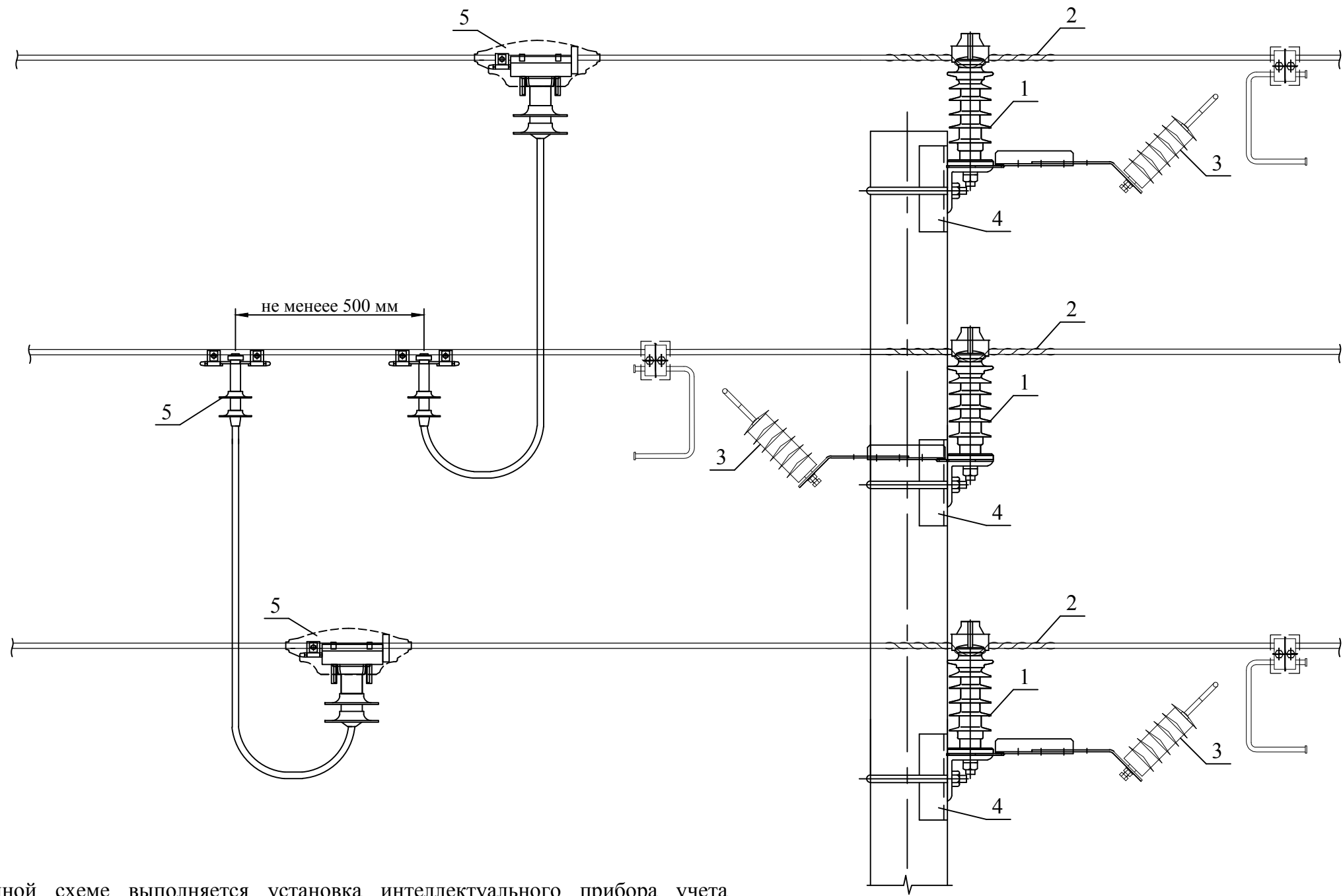
- 1 - изолятор
- 2 - ОПН
- 3 - электрод №1
- 4 - электрод №2
- 5 - кронштейн №1
- 6 - кронштейн №2
- 7 - ушко У2-7-16 (см. прим. 5)
- 8 - серьга СР-7-16 (см. прим. 5)

- 1. По данной схеме выполняется установка УЗПН-6-ПС, УЗПН-10-ПС, УЗПН-15-ПС, УЗПН-20-ПС на анкерных опорах со стеклянными подвесными изоляторами.
- 2. Варианты установки устройства УЗПН на линии представлены в п. 4.3 пояснительной записки.
- 3. Установка необходимой величины искрового промежутка (L) производится на стадии монтажа в соответствии с «Руководством по эксплуатации».
- 4. В комплект поставки УЗПН входят только элементы №№2, 3, 4, 5, 6.
- 5. Для возможности установки УЗПН на натяжной изолирующей подвеске со стеклянными подвесными изоляторами по чертежу 2.10-20.МИ.15-17 в её составе перед изолятором должно дополнительно устанавливаться ушко У2-7-16 (поз.7) и серьга СРС-7-16 (поз.8).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2.10-20.МИ.15-20	Лист
							3

Схема установки интеллектуального прибора учета электроэнергии (ИПУЭ) на промежуточной опоре ВЛ



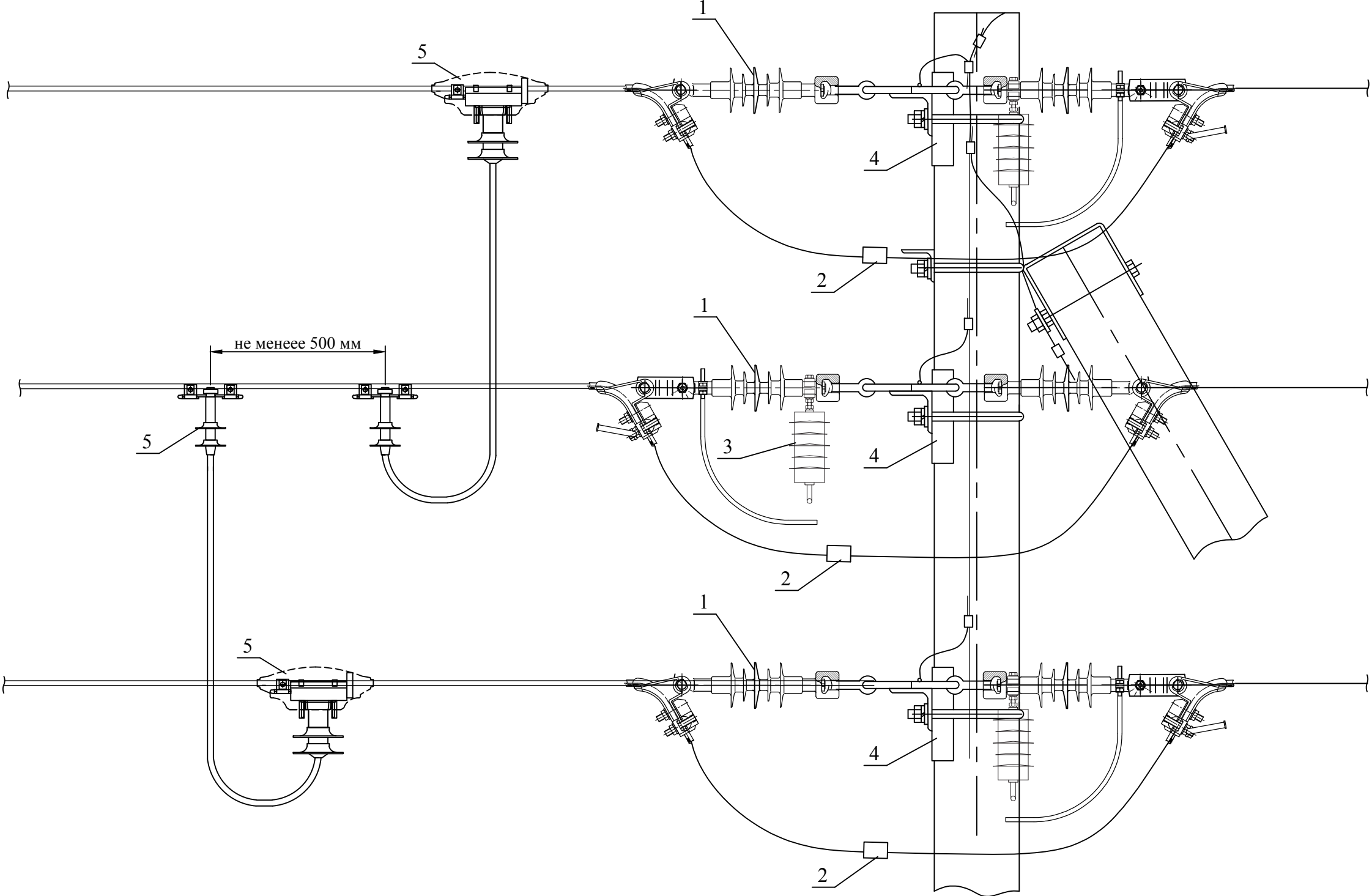
Условные обозначения:

- 1 - изолятор
- 2 - спиральная вязка
- 3 - УЗПН
- 4 - траверса
- 5 - ИПУЭ

- По данной схеме выполняется установка интеллектуального прибора учета электроэнергии (ИПУЭ) производства АО "РиМ" или аналога на промежуточных и угловых промежуточных опорах ВЛ 6-10 кВ.
- ИПУЭ типа РиМ 384.01/2 устанавливается на ВЛ 6 кВ. ИПУЭ типа РиМ 384.02/2 устанавливается на ВЛ 10 кВ.
- Для предотвращения пережога проводов ВЛ и возможного повреждения узлов ИПУЭ дугой сопровождающего тока промышленной частоты, образующейся при перекрытии изоляторов в следствии воздействия индуктированных перенапряжений, необходимо использовать устройства защиты ВЛ от грозовых перенапряжений типа УЗПН-6-ОЛ или УЗПН-10-ОЛ в зависимости от класса напряжения линии, либо устанавливать на траверсы птицепрозрачные линейные опорные изоляторы-разрядники типа ОЛСК 12,5-10-РО-2 и ОЛСК 12,5-10-РО-4 (см. 2.10-20.МИ.15-ПЗ лист 6).
- В комплект ИПУЭ входят оба датчика измерения активной и реактивной энергии (ДИЭ), устройства УЗПН поставляются по отдельному заказу.
- Схема установки устройств УЗПН представлена на чертежах 2.10-20.МИ.15-18 и 2.10-20.МИ.15-19 в зависимости от типа изоляторов.

						2.10-20.МИ.15-21			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схема установки интеллектуального прибора учета электроэнергии (ИПУЭ) на опоре ВЛ совместно с УЗПН	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гладков						Р	1	2
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова					Общий вид			
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ			

Схема установки интеллектуального прибора учета электроэнергии (ИПУЭ) на анкерной опоре ВЛ



Условные обозначения:

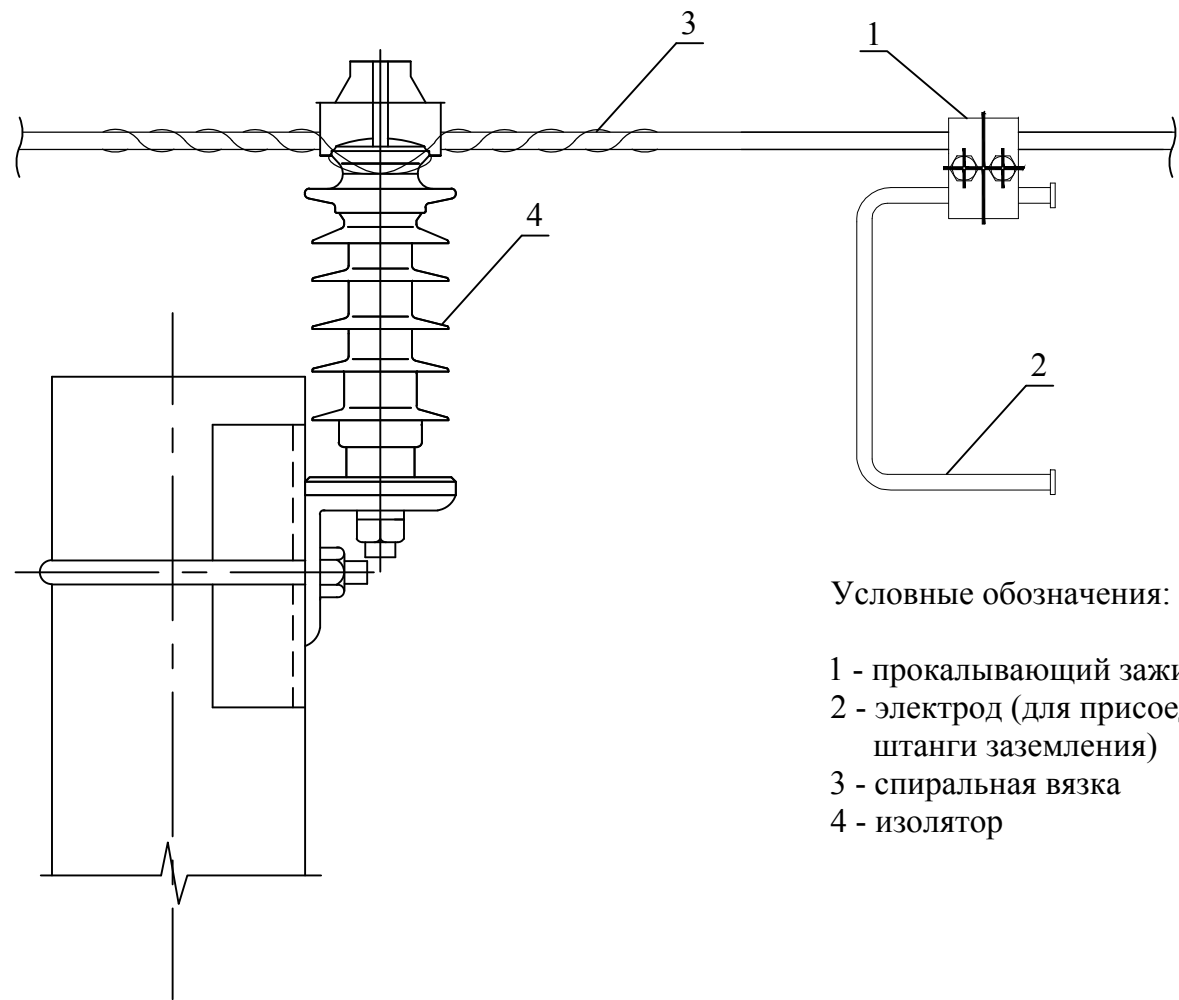
- 1 - изолирующая подвеска
- 2 - ответвительный зажим
- 3 - УЗПН
- 4 - траверса
- 5 - ИПУЭ

- 1. По данной схеме выполняется установка интеллектуального прибора учета электроэнергии (ИПУЭ) производства АО "РиМ" или аналога на анкерных опорах ВЛ 6-10 кВ.
- 2. ИПУЭ типа РиМ 384.01/2 устанавливается на ВЛ 6 кВ. ИПУЭ типа РиМ 384.02/2 устанавливается на ВЛ 10 кВ.
- 3. Для предотвращения пережога проводов ВЛ и возможного повреждения узлов ИПУЭ дугой сопровождающего тока промышленной частоты, образующейся при перекрытии изоляторов в следствии воздействия индуктированных перенапряжений, необходимо использовать устройства защиты ВЛ от грозовых перенапряжений типа УЗПН-6-ЛК или УЗПН-10-ЛК в зависимости от класса напряжения линии.
- 4. В комплект ИПУЭ входят оба датчика измерения активной и реактивной энергии (ДИЭ), устройства УЗПН поставляются по отдельному заказу.
- 5. Схема установки устройств УЗПН представлена на чертежах 2.10-20.МИ.15-20, лист 1 и 3.

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

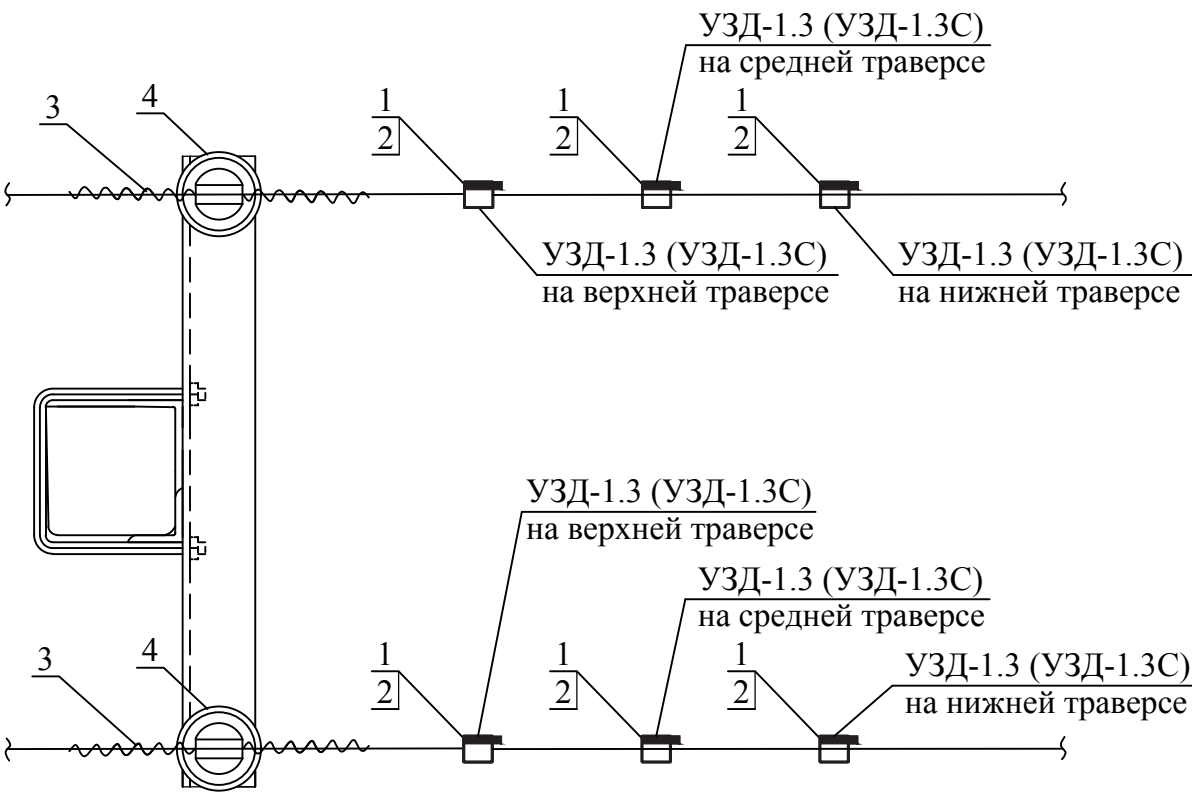
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Схема установки УЗД-1.3 (УЗД-1.3С)



Условные обозначения:

- 1 - прокалывающий зажим
- 2 - электрод (для присоединения штанги заземления)
- 3 - спиральная вязка
- 4 - изолятор

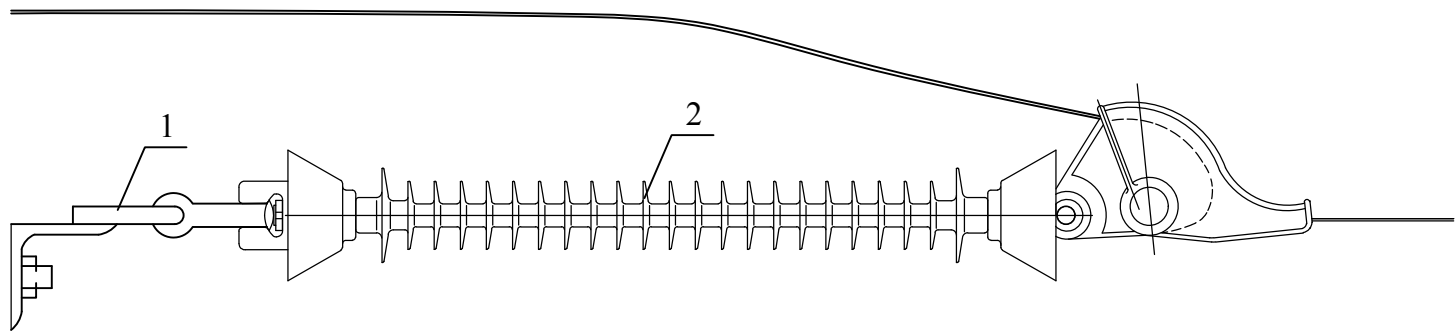


- 1. По данной схеме выполняется установка УЗД-1.3 на промежуточных и угловых промежуточных опорах. Тип изолятора показан условно.
- 2. В комплект поставки УЗД-1.3 входят элементы №№1, 2.
- 3. Устройства модификации "С" (УЗД-1.3С) оснащены болтами со срывными головками. Это исключает необходимость использования динамометрического ключа при монтаже устройства, что упрощает технологию монтажа и гарантирует надежность электрического контакта.
- 4. Устройства рекомендуется монтировать на верхней, нижней и средней траверсах в противоположном направлении для удобства подключения штанг оперативного заземления.

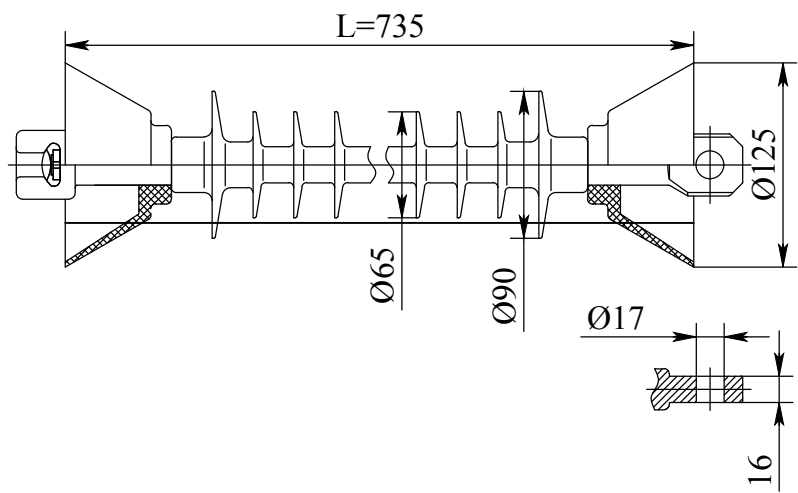
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

2.10-20.МИ.15-22					
Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Схема установки УЗД-1.3 на промежуточных опорах для подключения переносных штанг заземления				Стадия	Лист
				Р	1
Общий вид				ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ	

Установка полимерного птицевозащитного изолятора типа ЛКПн на анкерной опоре



Общий вид птицевозащитных изоляторов типа ЛКПн

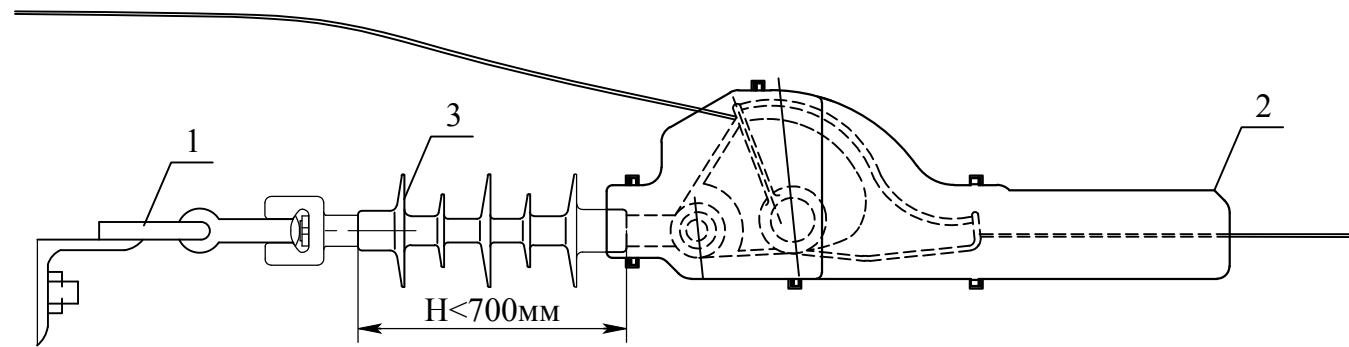


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1	2.10-20.МИ.15-33	Траверса ТМ 72И	1	15,1	
2	2.10-20.МИ.15-16	Изолирующая подвеска с птицевозащитным изолятором типа ЛКПн	3		см. пункт 4.1.3 ПЗ

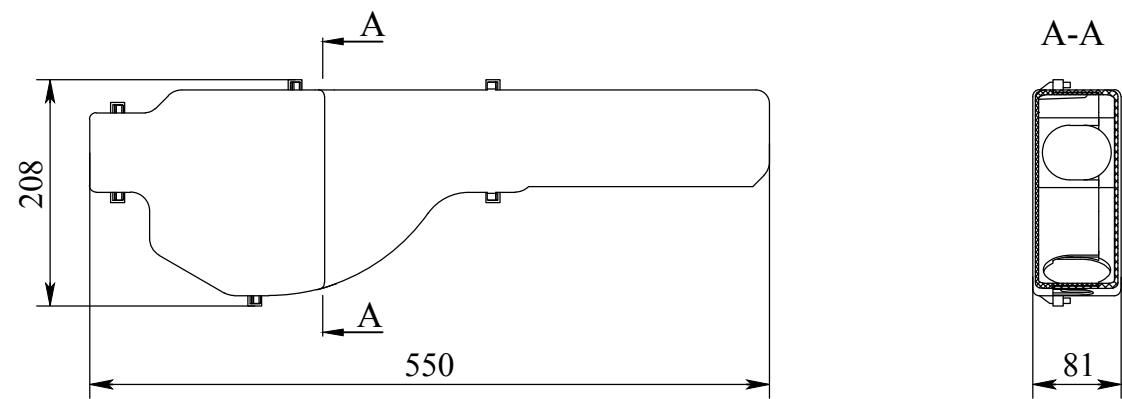
Для защиты птиц от поражения электрическим током в типовом проекте предусмотрено применение на анкерных опорах подвесных полимерных птицевозащитных изоляторов типа ЛКПн, которые имеют изоляционный промежуток более 700 мм. Изоляторы используются в районах с допустимой степенью загрязнения I - IV (по ГОСТ 9920).

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

						2.10-20.МИ.15-23			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки полимерного изолятора типа ЛКПн на анкерной опоре	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							
						Общий вид	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		



Общий вид защитного кожуха типа КЗ-Н1



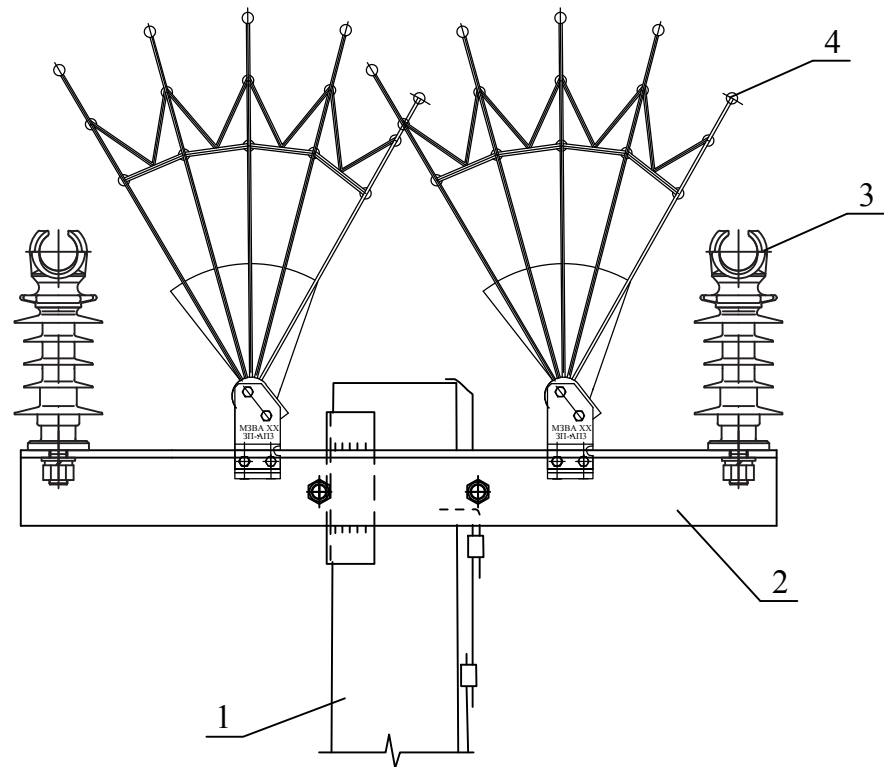
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1	2.10-20.МИ.15-33	Траверса ТМ 72И	1	15,1	
2		Кожух защитный КЗ-Н1	3		
3	2.10-20.МИ.15-16	Изолирующая подвеска с изолятором типа ЛК	3		см. пункт 4.1.3 ПЗ

При длине изоляционной части подвески менее 700 мм натяжные зажимы типа НЗ, НБ и ODS, входящие в состав изолирующих подвесок и находящиеся под напряжением, защищаются кожухами типа КЗ-Н1.

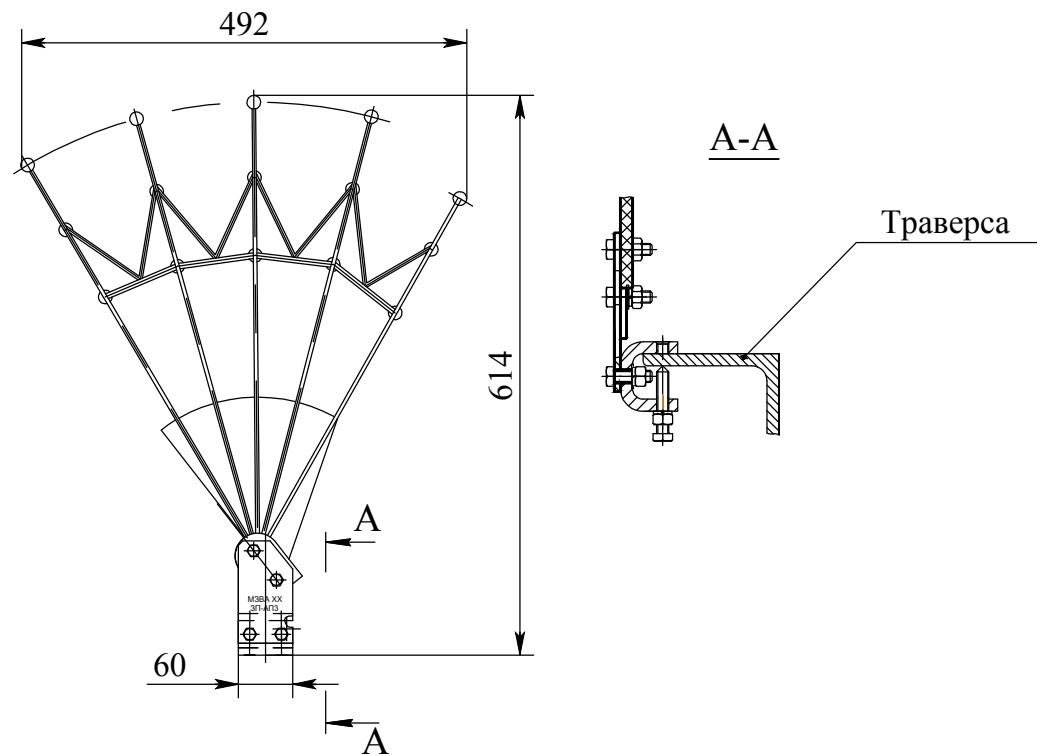
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

						2.10-20.МИ.15-24			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки защитного кожуха типа КЗ-Н1 на натяжные зажимы	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

Установка птицезащитных устройств антиприсадочного типа ЗП-АПЗ на траверсах промежуточных опор



Общий вид птицезащитного устройства антиприсадочного типа ЗП-АПЗ



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1		Стойка СВ110-5	1	1125	
2	2.10-20.МИ.15-31	Траверса ТМ 68И	1	13,4	
3		Изолятор	2		
4		Птицезащитное устройство антиприсадочного типа ЗП-АПЗ	2	1,18	

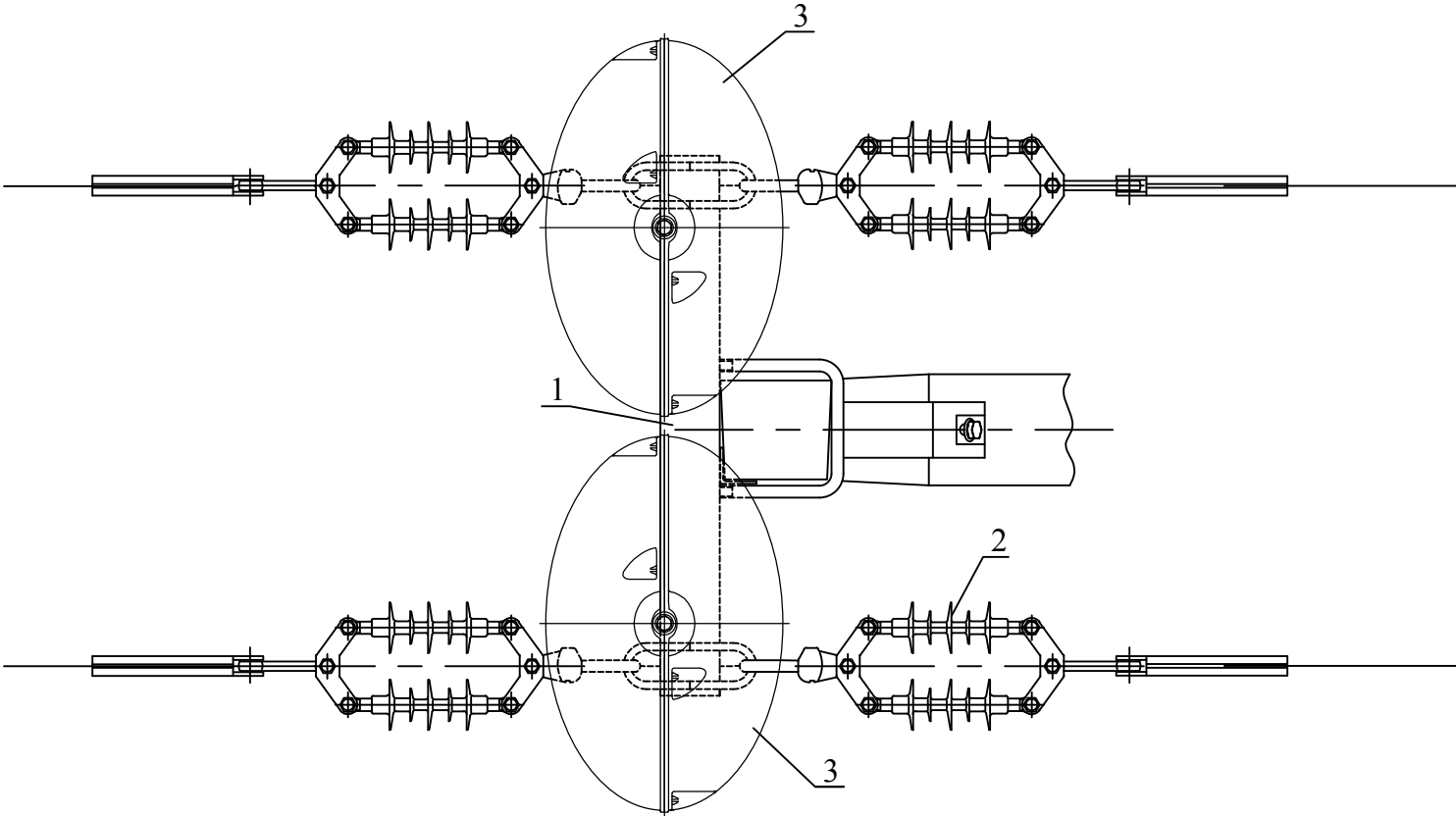
Траверсы промежуточных опор (зоны установки штыревых или опорных изоляторов) оснащаются птицезащитными устройствами антиприсадочного типа ЗП-АПЗ, затрудняющими посадку птиц на траверсы, препятствующими сооружению гнезд птицам, позволяющие отпугивать птиц и исключаяющие возможность перекрытий изоляции.

Тип изолятора показан условно.

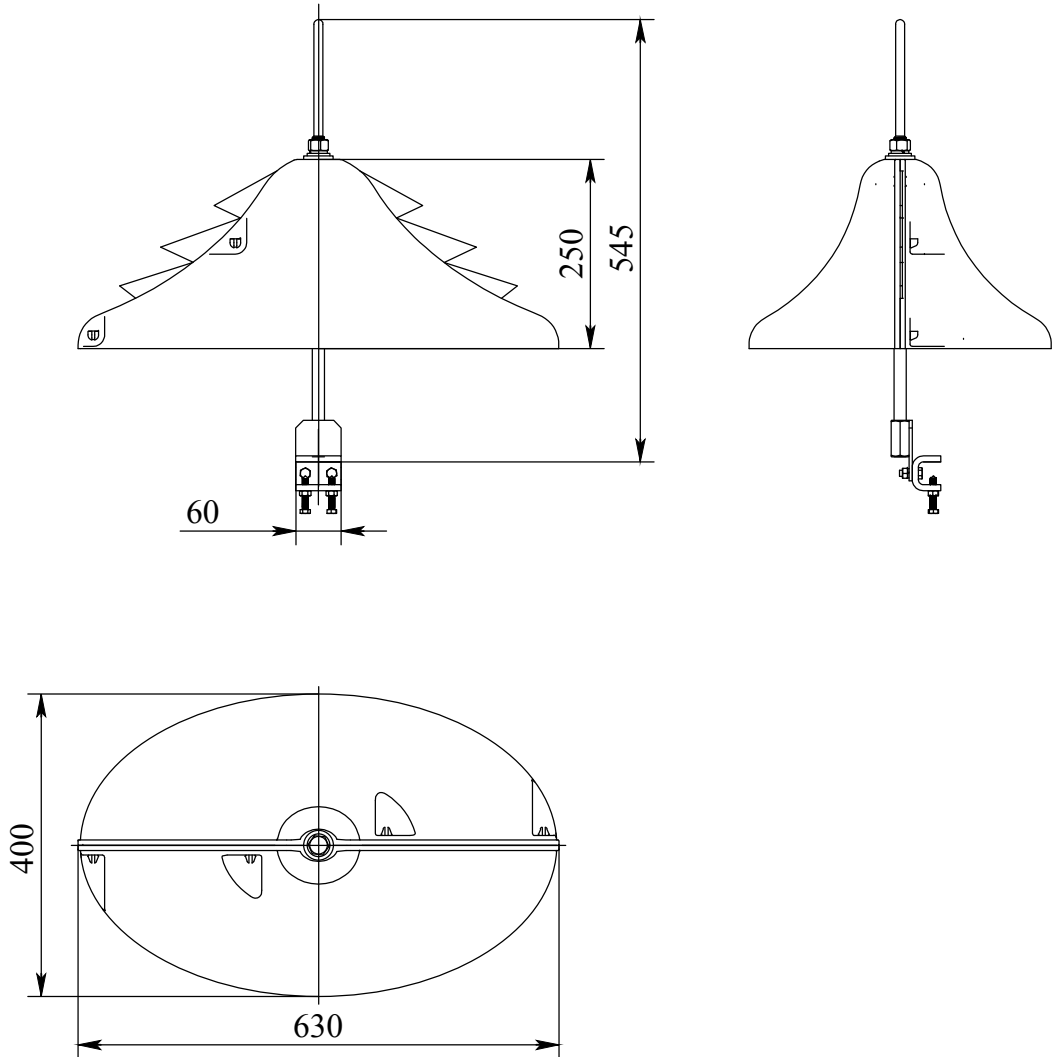
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

						2.10-20.МИ.15-25			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение птицезащитных устройств. Схема установки устройств антиприсадочного типа ЗП-АПЗ на промежуточной опоре	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
		ГИП	Хайрутдинова			Общий вид	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

Установка птицевзащитных устройств антиприсадочного типа ЗП-АПК на траверсах анкерных опор



Общий вид птицевзащитного устройства антиприсадочного типа ЗП-АПК



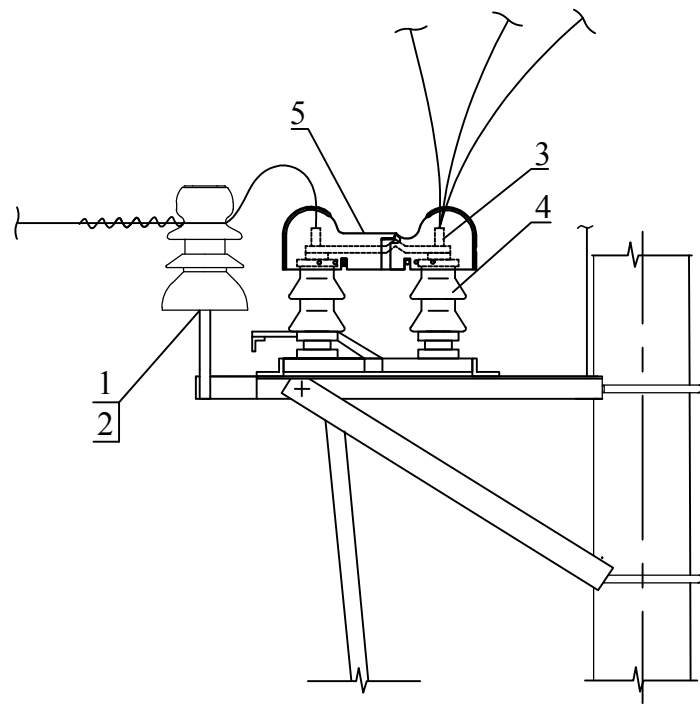
Обозначение:
ЗП-АПК-Х1, где
Х - цвет материала антиприсадочного элемента (1 - оранжевый, 2 - серый, 3 - черный);
1 - наличие изображения хищной птицы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1	2.10-20.МИ.15-33	Траверса ТМ 72И	1	15,1	
2		Подвеска изолирующая	4		
3		Птицевзащитное устройство антиприсадочного типа ЗП-АПК	2		

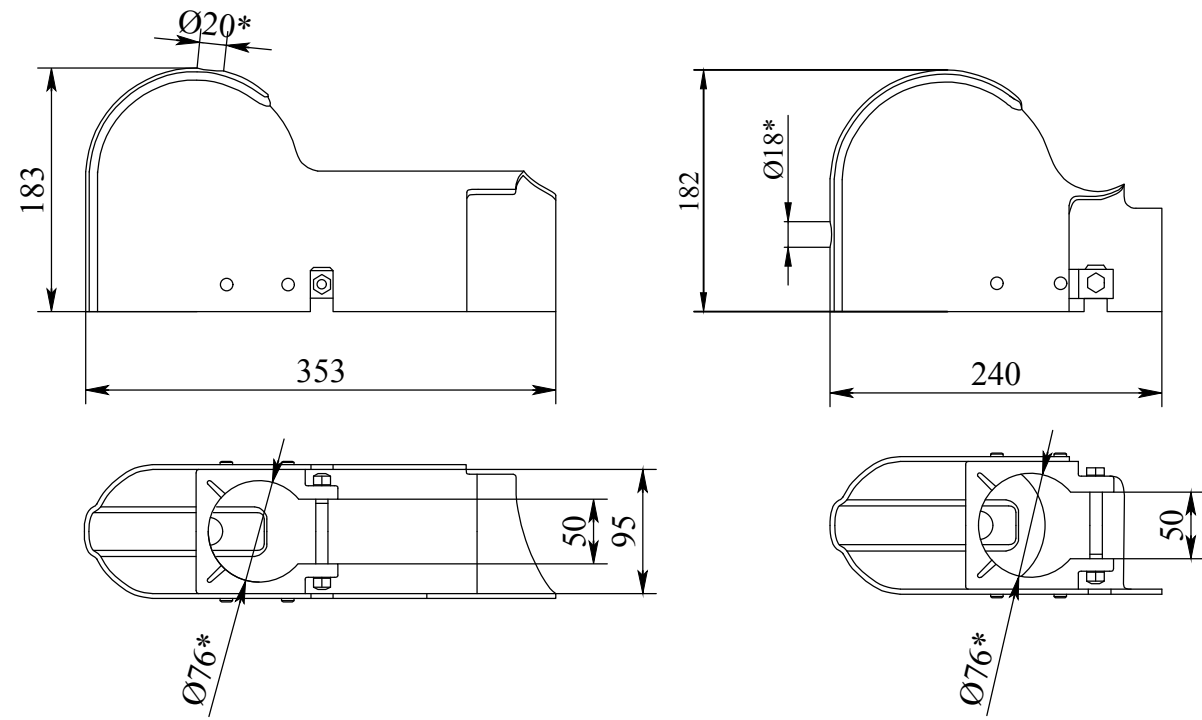
Для исключения возможности гнездования и нахождения птиц на траверсе анкерных опор рекомендуются к установке птицевзащитные устройства антиприсадочного типа ЗП-АПК.
Устройство устанавливается на траверсе ВЛ 6-20 кВ рядом с местом крепления гирлянды изоляторов и препятствует посадке птицы на траверсу в зоне его защиты. Устройство может комплектоваться изображением хищной птицы для создания отпугивающего эффекта.
Тип изолирующей подвески показан условно.

						2.10-20.МИ.15-26			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение птицевзащитных устройств. Схема установки устройств антиприсадочного типа ЗП-АПК на анкерной опоре	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид		ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ	

Установка птицевзащитного устройства изолирующего типа ПЗУ-ds на разъединитель



Общий вид птицевзащитного устройства изолирующего типа ПЗУ-ds



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
2	ТУ 3494-01-53844979-2013	Колпачок полиэтиленовый	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
3	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим А2А	6		см. пункт 4.2.5 ПЗ
4		Разъединитель РЛНД-10	1		
5		Птицевзащитное устройство изолирующего типа ПЗУ-ds	3		

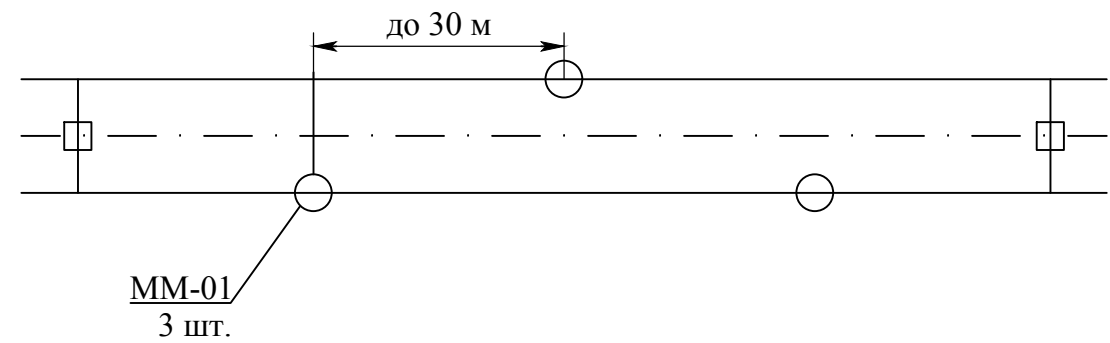
Для защиты птиц от поражения электрическим током на опорах с разъединителями рекомендуются к установке птицевзащитные устройства изолирующего типа ПЗУ-ds для разъединителей РЛНД-10 и его модификаций. Устройство обеспечивает, как безопасность птиц, так и минимизирует аварийные отключения, связанные с работой коммутационных аппаратов.

Примечание
* - положение и величина данных отверстий выбирается в зависимости от типа и модификации РЛНД-10

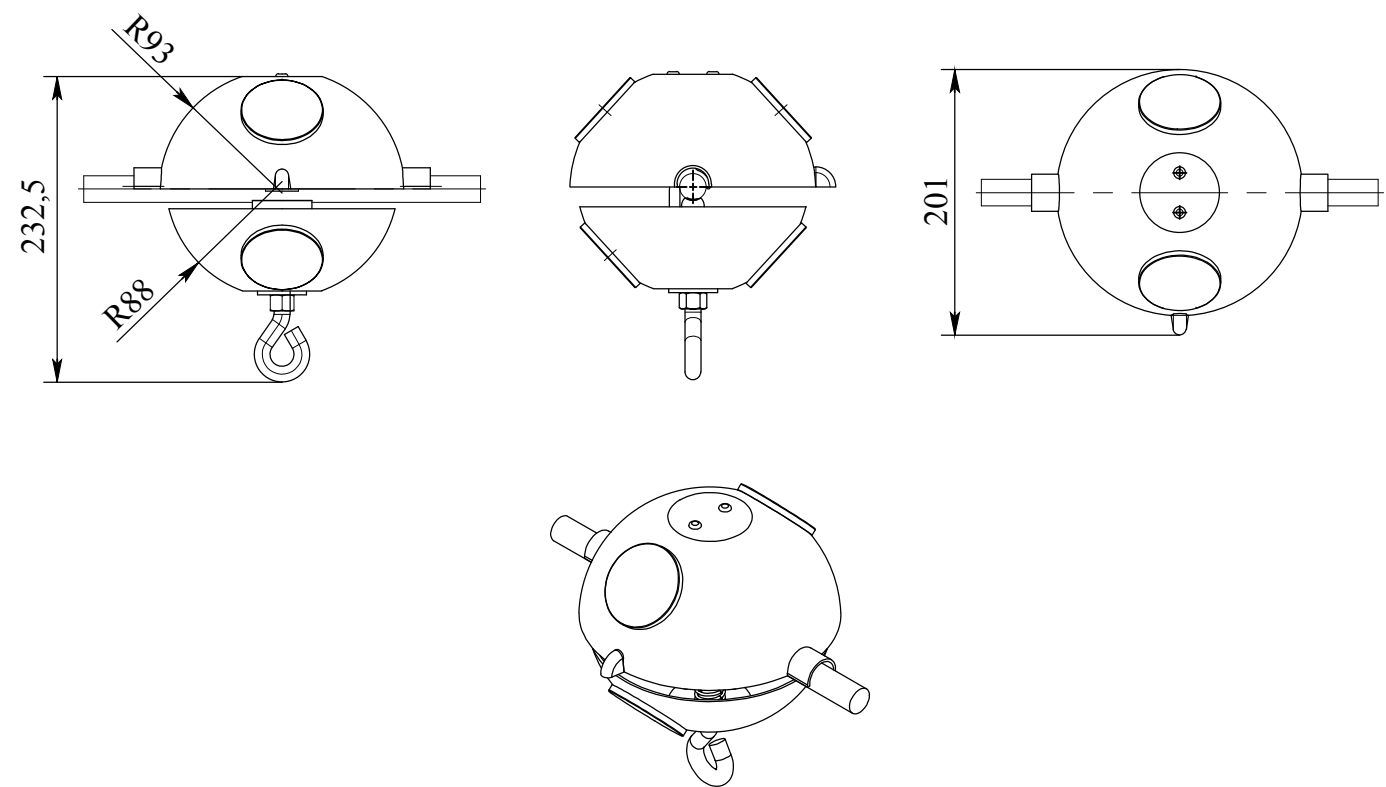
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

						2.10-20.МИ.15-27			
						Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение птицевзащитных устройств. Схема установки устройств изолирующего типа ПЗУ-ds на разъединитель	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
		ГИП	Хайрутдинова			Общий вид	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

Схема установки устройств маркерного типа ММ-01



Общий вид устройств маркерного типа ММ-01



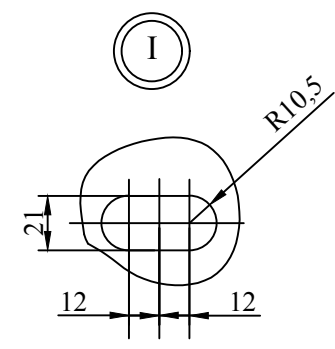
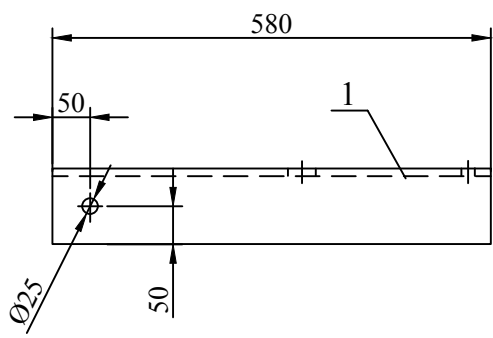
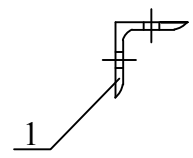
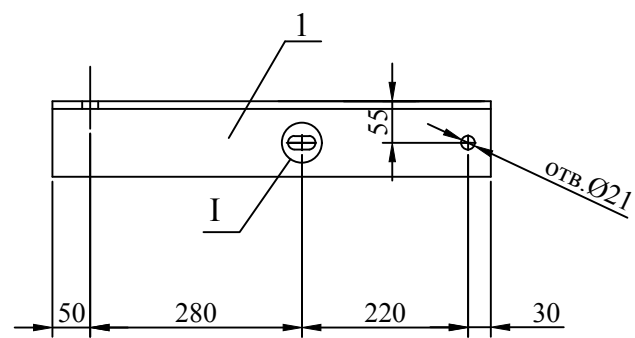
Минимальное количество маркеров на участке пролета - 9 шт. (3 группы по 3 шт.), а расстояния между группами маркеров должны быть одинаковыми. В случае параллельного следования нескольких ВЛ в одном коридоре, провода которых размещены на одной высоте, и если расстояние между крайними проводами разных ВЛ не превышает 30 метров, маркеры устанавливаются только на крайних проводах. В качестве визуального индикатора проводов ВЛЗ 6-20 кВ рекомендуются к установке устройства маркерного типа ММ-01.

Если маркеры устанавливаются по всему промежуточному пролету, крайние в пролете маркеры должны иметь красный или оранжевый цвет. Если маркеры устанавливаются на участке пролета, расположенного над придорожной полосой, крайние маркеры на маркированном участке должны иметь красный или оранжевый цвет.

Маркеры проводов изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

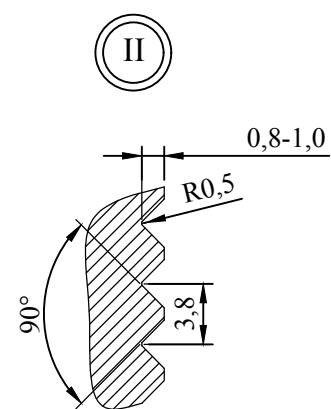
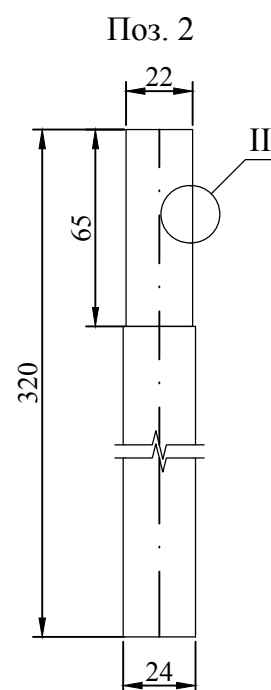
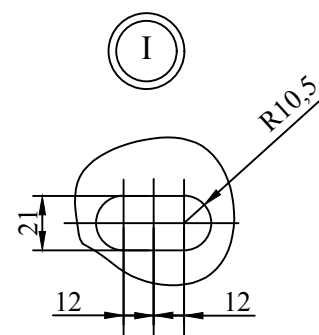
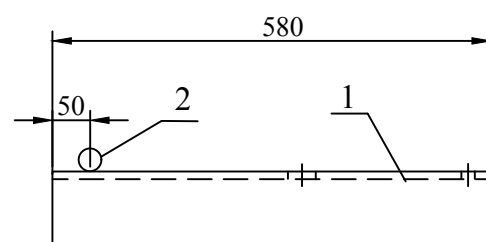
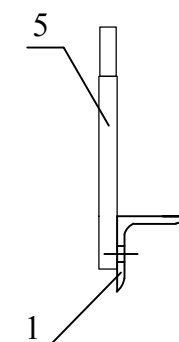
2.10-20.МИ.15-28					
Двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Применение птицезащитных устройств				Стадия	Лист
Схема установки устройств маркерного типа ММ-01				Р	1
Общий вид				ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ	



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=580	1	7,11 кг

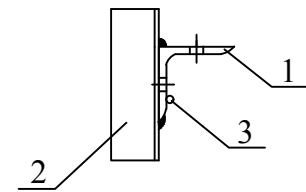
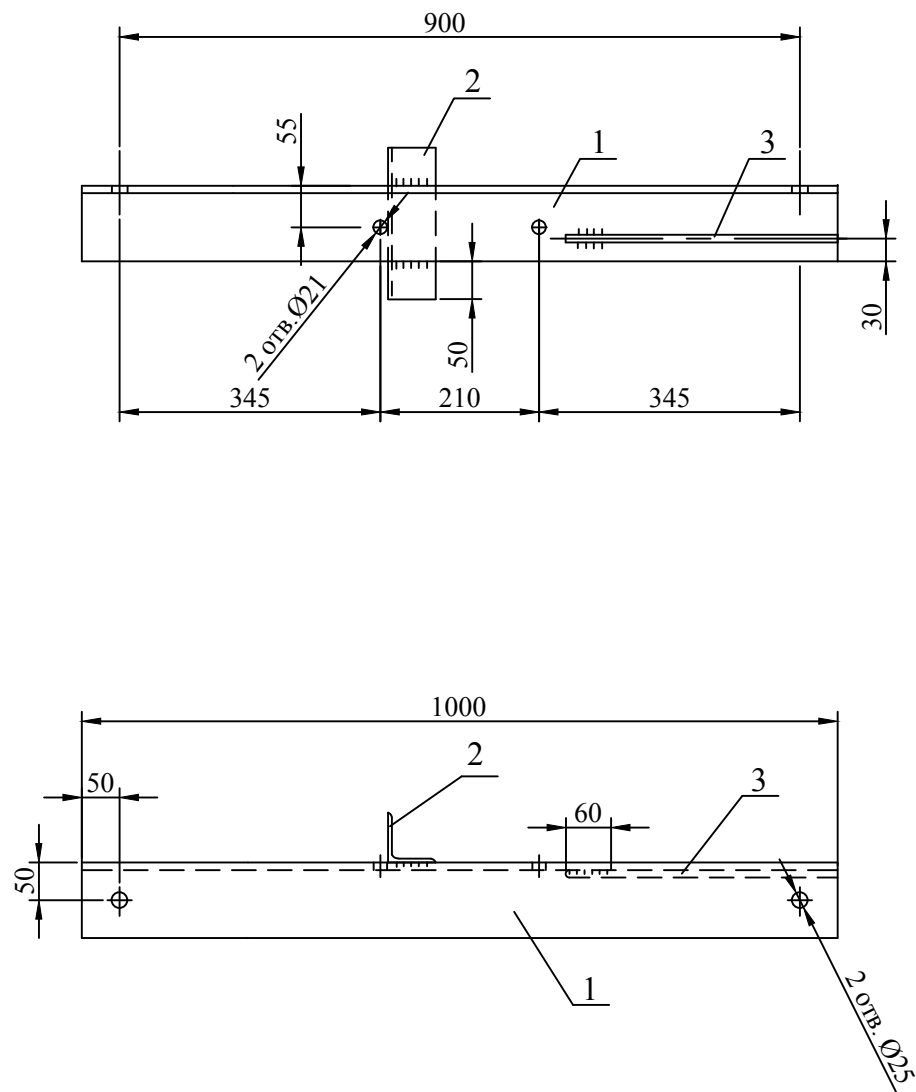
Ивв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						2.10-20.МИ.15-29			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Траверса ТМ 47И	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.		Гладков					Р	7,1	1:10
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков					Лист	Листов	1
ГИП		Хайрутдинова							
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ			



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=580	1	7,11 кг
2	Круг 24 ГОСТ 2590-2006, L=320	1	1,14 кг

						2.10-20.МИ.15-30			
						Траверса ТМ 47ИШ	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	8,3	1:10
Разраб.		Гладков					Лист	Листов 1	
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							

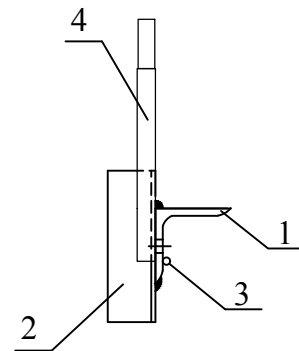
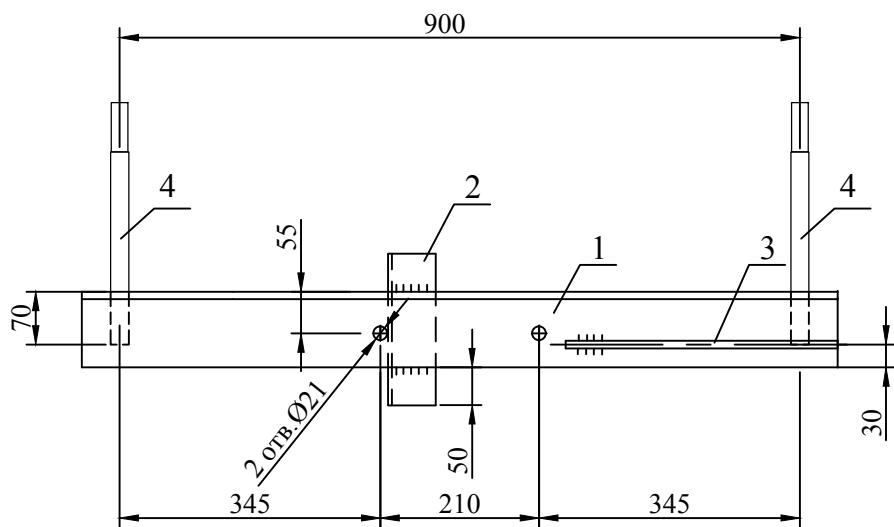


Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов k_ф=6мм.

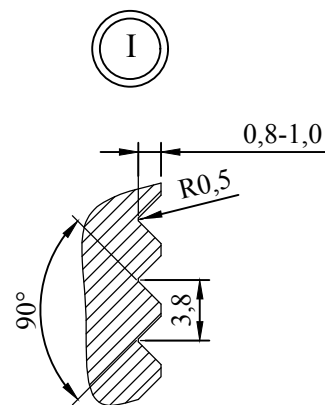
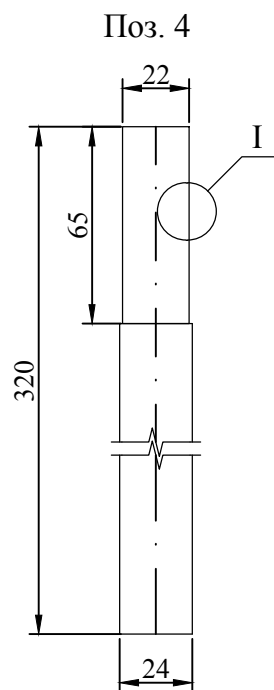
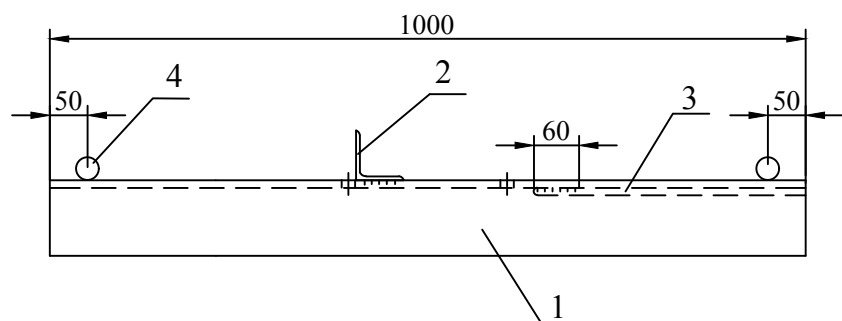
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1000	1	12,2 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						2.10-20.МИ.15-31			
						Траверса ТМ 68И	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	13,4	1:10
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков					Лист	Листов	1
ГИП		Хайрутдинова					ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		



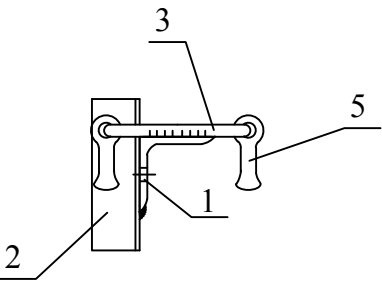
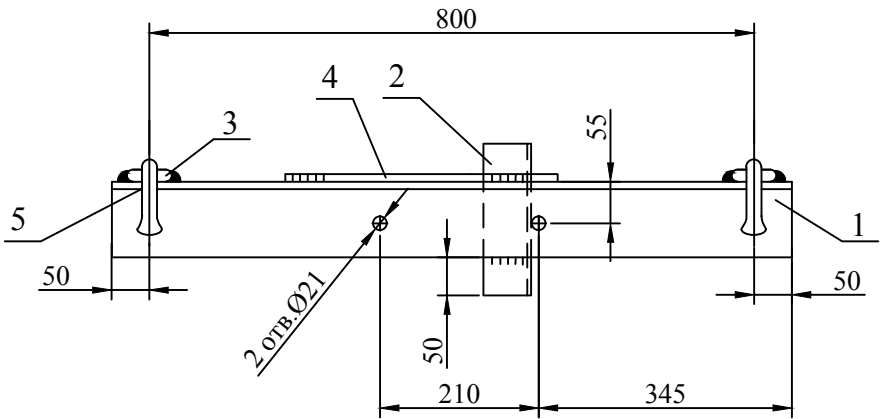
Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов k_ф=6мм.



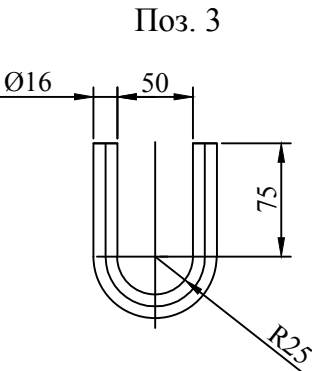
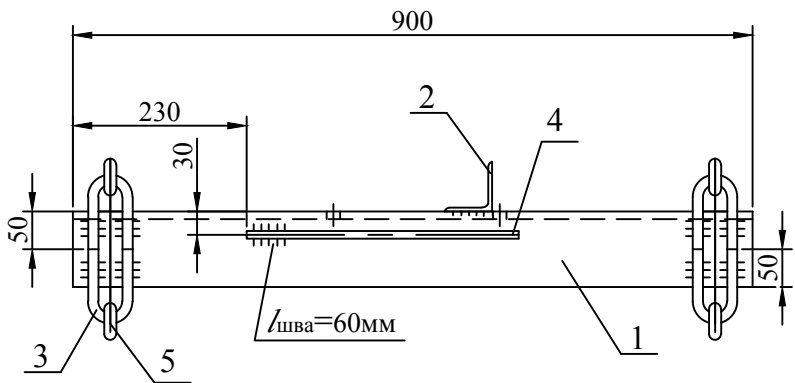
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	<u>Детали</u>		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1000	1	12,2 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
4	Круг 24 ГОСТ 2590-2006, L=320	2	1,14 кг

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

						2.10-20.МИ.15-32			
						Траверса ТМ 68ИШ	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	15,7	1:10
							Лист	Листов	1
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



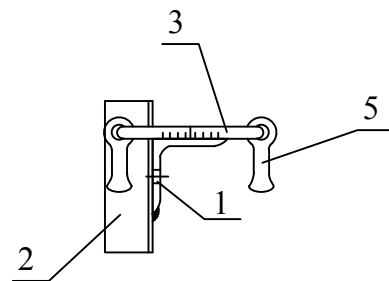
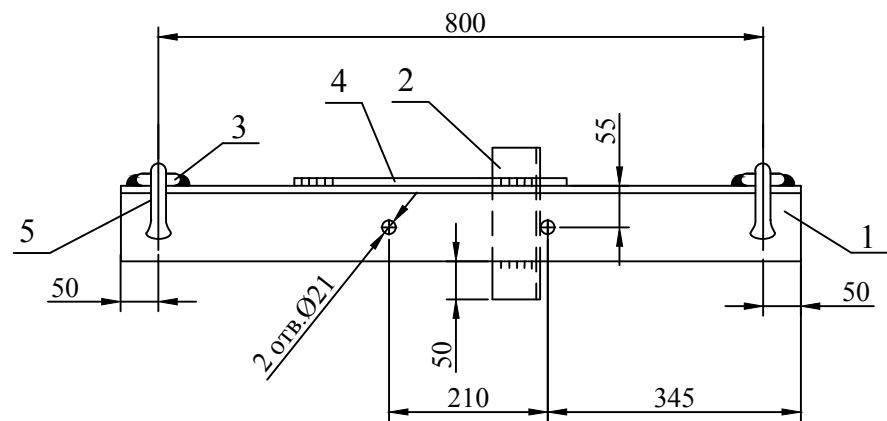
Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75. Катет швов k_ф=6мм. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 5.



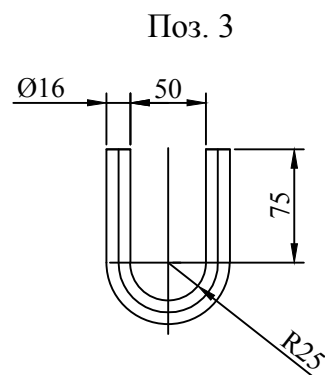
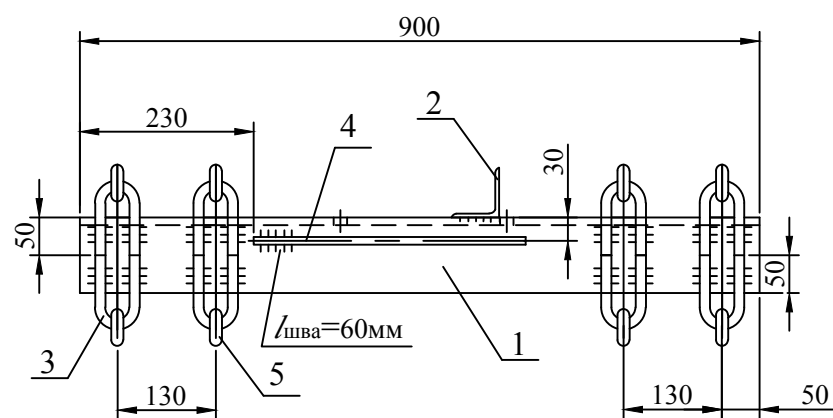
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=900	1	11,0 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	4	0,4 кг
4	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	Стандартные изделия		
5	Серьга СРС-7-16 ТУ34-13-10272-88	4	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

Изм. №	Подл.	Изм. инв. №
Изм. №	Подл.	Изм. инв. №

						2.10-20.МИ.15-33			
						Траверса ТМ 72И	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	15,1	1:10
							Лист		Листов 1
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



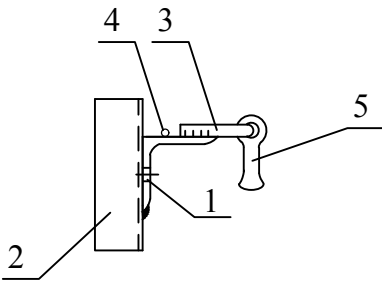
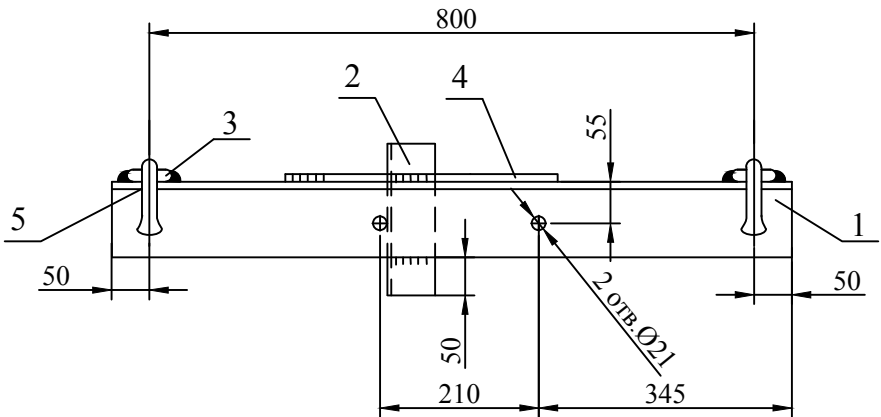
Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75. Катет швов k_ф=6мм. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 5.



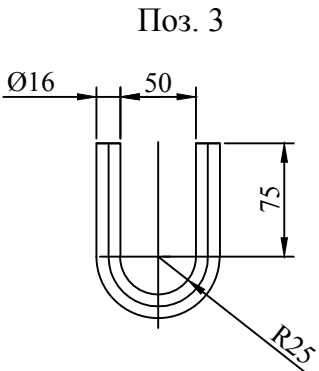
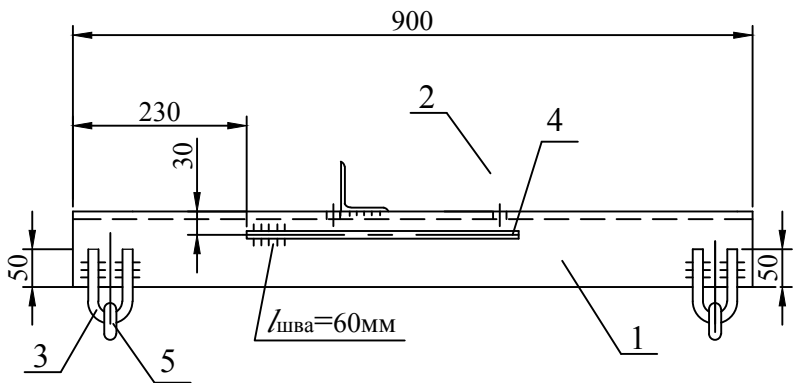
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=900	1	11,0 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	8	0,4 кг
4	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	Стандартные изделия		
5	Серьга СРС-7-16 ТУ34-13-10272-88	8	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

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

						2.10-20.МИ.15-34			
						Траверса ТМ 72ИР	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	17,9	1:10
							Лист	Листов	1
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



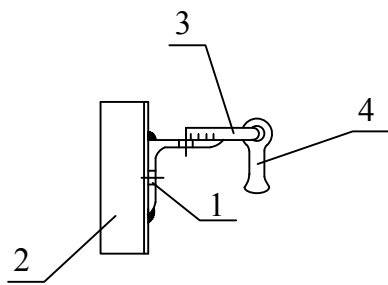
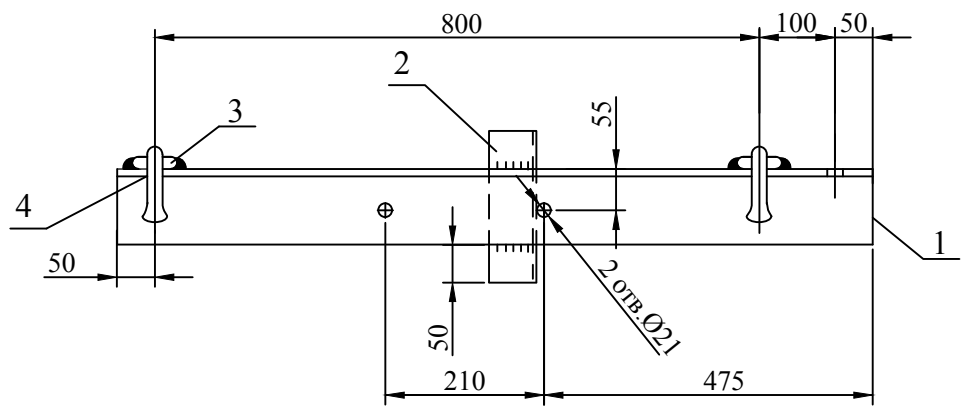
Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75. Катет швов k_ф=6мм. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 5.



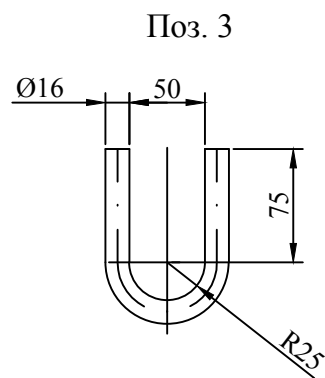
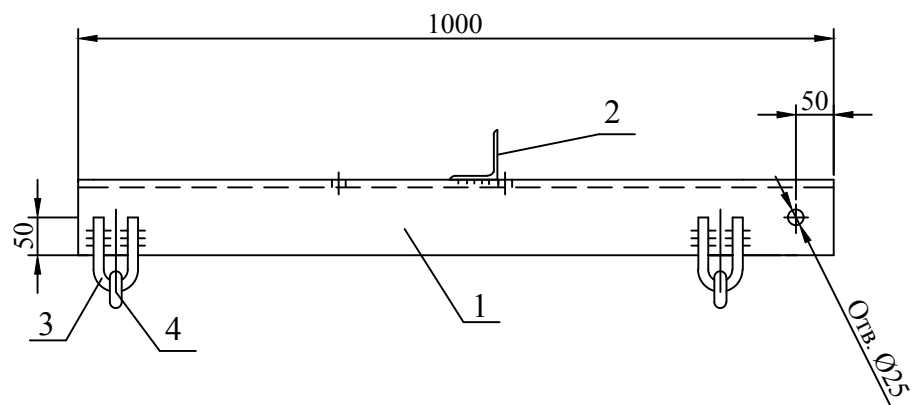
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	<u>Детали</u>		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=900	1	11,0 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	2	0,4 кг
4	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	<u>Стандартные изделия</u>		
5	Серьга СРС-7-16 ТУ34-13-10272-88	2	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

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

						2.10-20.МИ.15-35			
						Траверса ТМ 72ИУ	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	13,6	1:10
							Лист		Листов 1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



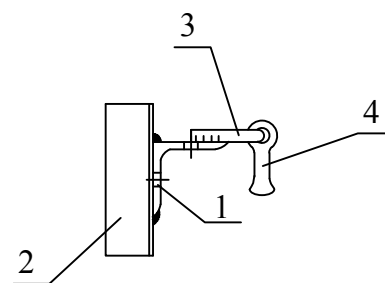
Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=6\text{мм}$. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 4.



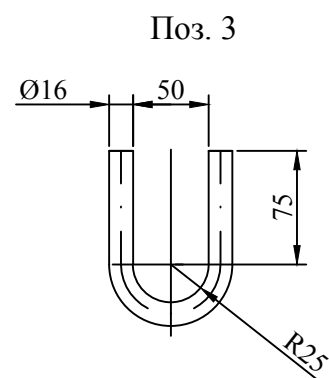
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1000	1	12,2 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	2	0,4 кг
	Стандартные изделия		
4	Серьга СРС-7-16	2	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

						2.10-20.МИ.15-36			
						Траверса ТМ 72ИУ1	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	14,6	1:10
							Лист	Листов	1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							

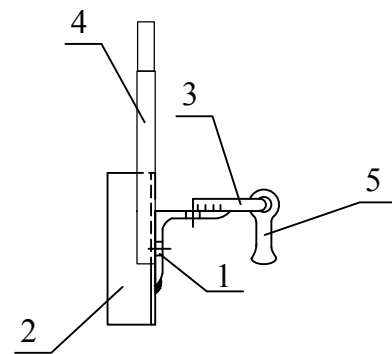
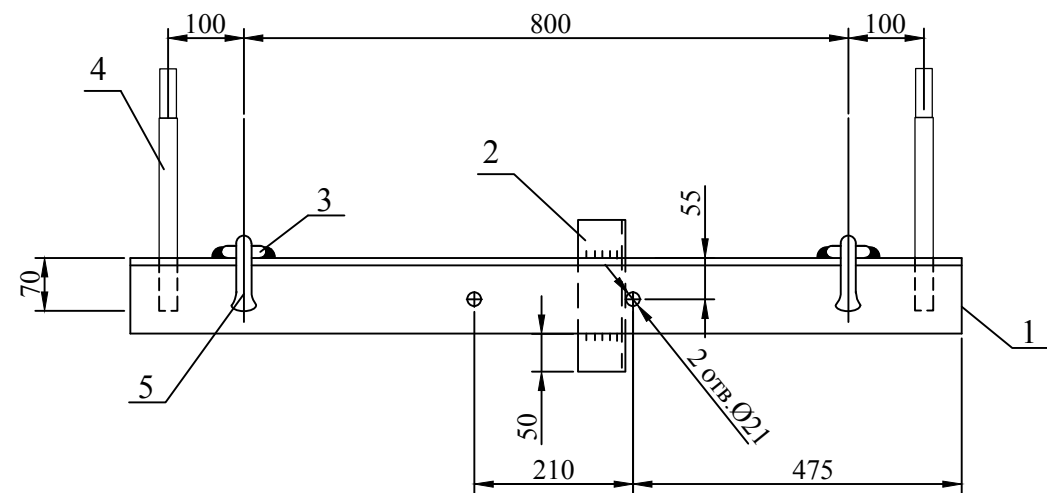


Technical drawing of a rectangular metal plate (1) with overall dimensions of 1100 mm in length and 50 mm in width. The plate features two U-shaped brackets (3) at the ends, each secured with a bolt (4). A central slot (2) is located on the top surface. The distance from the end of the plate to the center of the brackets is 50 mm. The distance between the centers of the brackets is 1100 mm. The plate is labeled with '1' and the brackets with '3' and '4'. The central slot is labeled '2'. The bolt is labeled '4'. The text '2 шт. Ø25' indicates two pieces of Ø25 bolts.

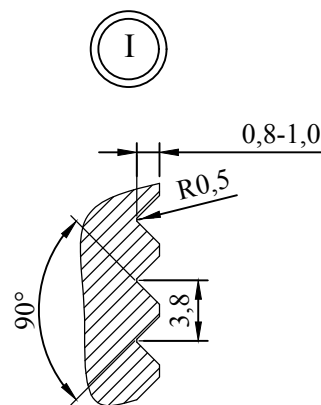
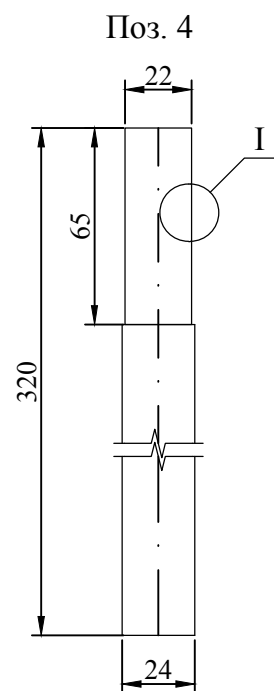
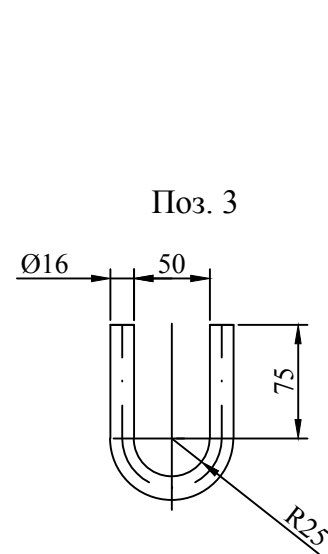
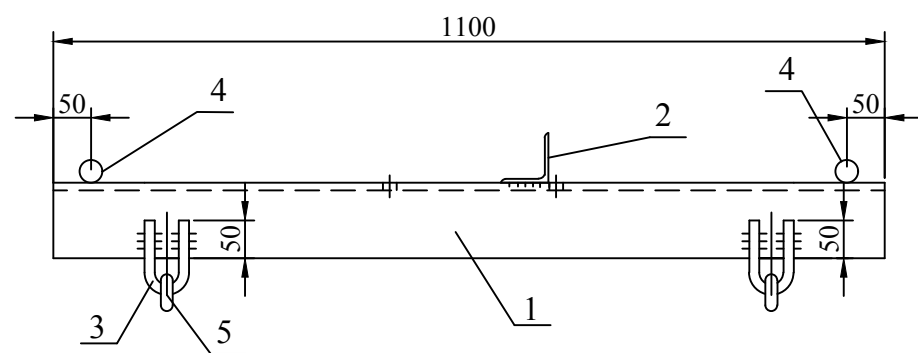


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1100	1	13,4 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	2	0,4 кг
	<u>Стандартные изделия</u>		
4	Серьга СРС-7-16	2	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

						2.10-20.МИ.15-37			
						Траверса ТМ 72ИУ2	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Р	15,8	1:10
Разраб.	Гладков						Лист	Листов	1
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова								
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ			



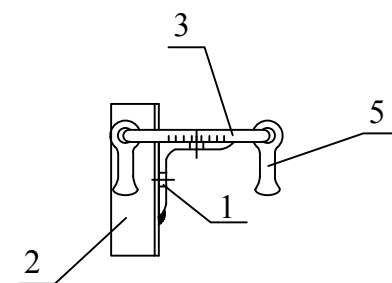
Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=6$ мм.
Приварку петли поз. 3 производить после
установки серьги поз. 5.



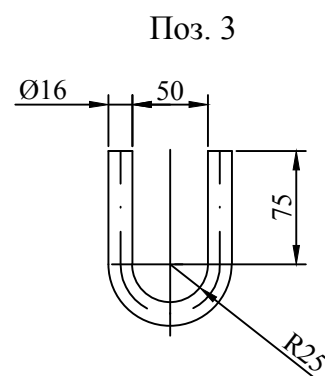
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1100	1	13,4 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	2	0,4 кг
4	Круг 24 ГОСТ 2590-2006, L=320	2	1,14 кг
	Стандартные изделия		
5	Серьга СРС-7-16	2	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

						2.10-20.МИ.15-39			
						Траверса ТМ 72ИУ2Ш	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	18,1	1:10
Разраб.	Гладков						Лист	Листов	1
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова								

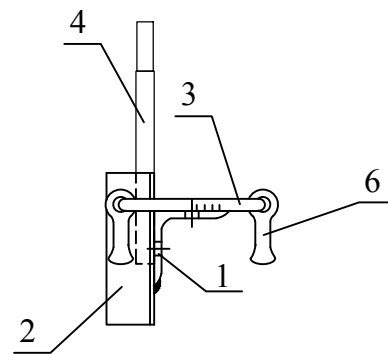
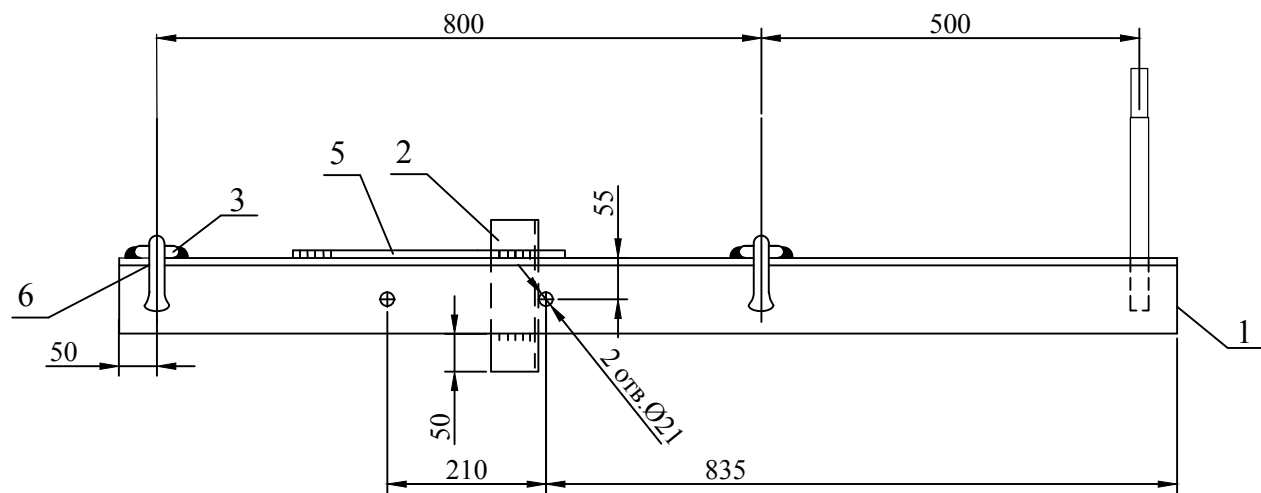


Technical drawing of a welded joint for a crane runway beam. The drawing shows a side view of a beam with a total length of 1400 mm. A central section of length 230 mm is shown with a fillet weld of height 30 mm. The beam has a height of 50 mm. The weld is labeled with $I_{\text{шва}}=60\text{MM}$. The beam is supported by two sets of rollers, labeled 3 and 4. The distance between the rollers is 1400 mm. The beam is labeled 1 and the rollers are labeled 2. The drawing is labeled "Отв. Ø22".

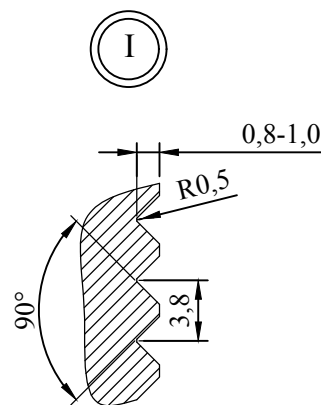
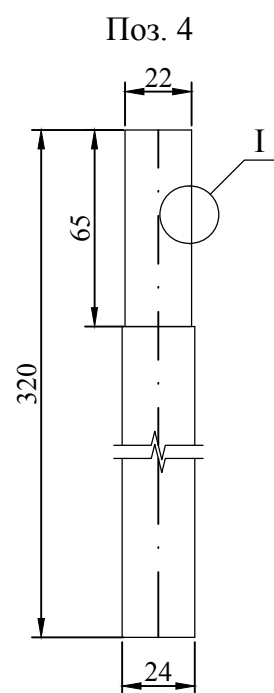
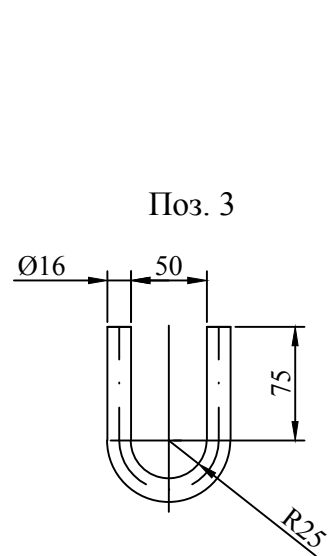
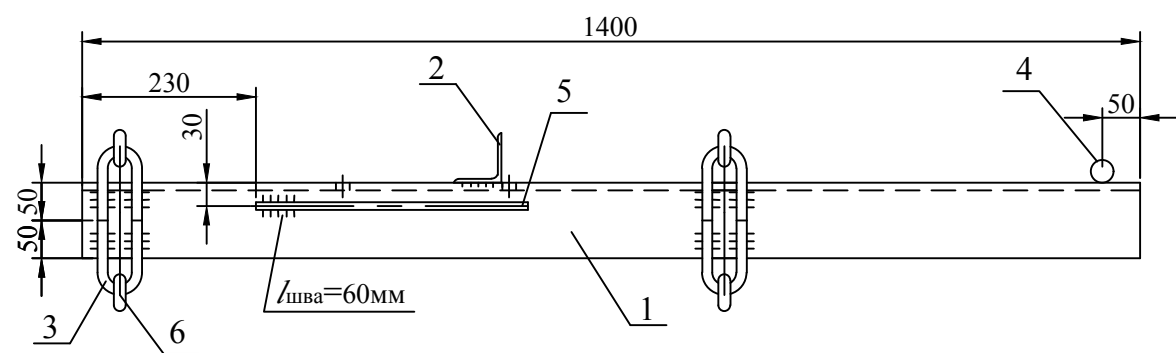


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1400	1	17,08 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	4	0,4 кг
4	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	<u>Стандартные изделия</u>		
5	Серьга СРС-7-16 ТУ34-13-10272-88	4	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

						2.10-20.МИ.15-40			
						Траверса ТМ 72ИО	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	21,1	1:10
Разраб.	Гладков						Лист	Листов	1
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова								
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ			



Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=6\text{мм}$.
Приварку петли поз. 3 производить после
установки серьги поз. 6.

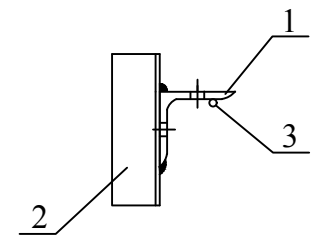
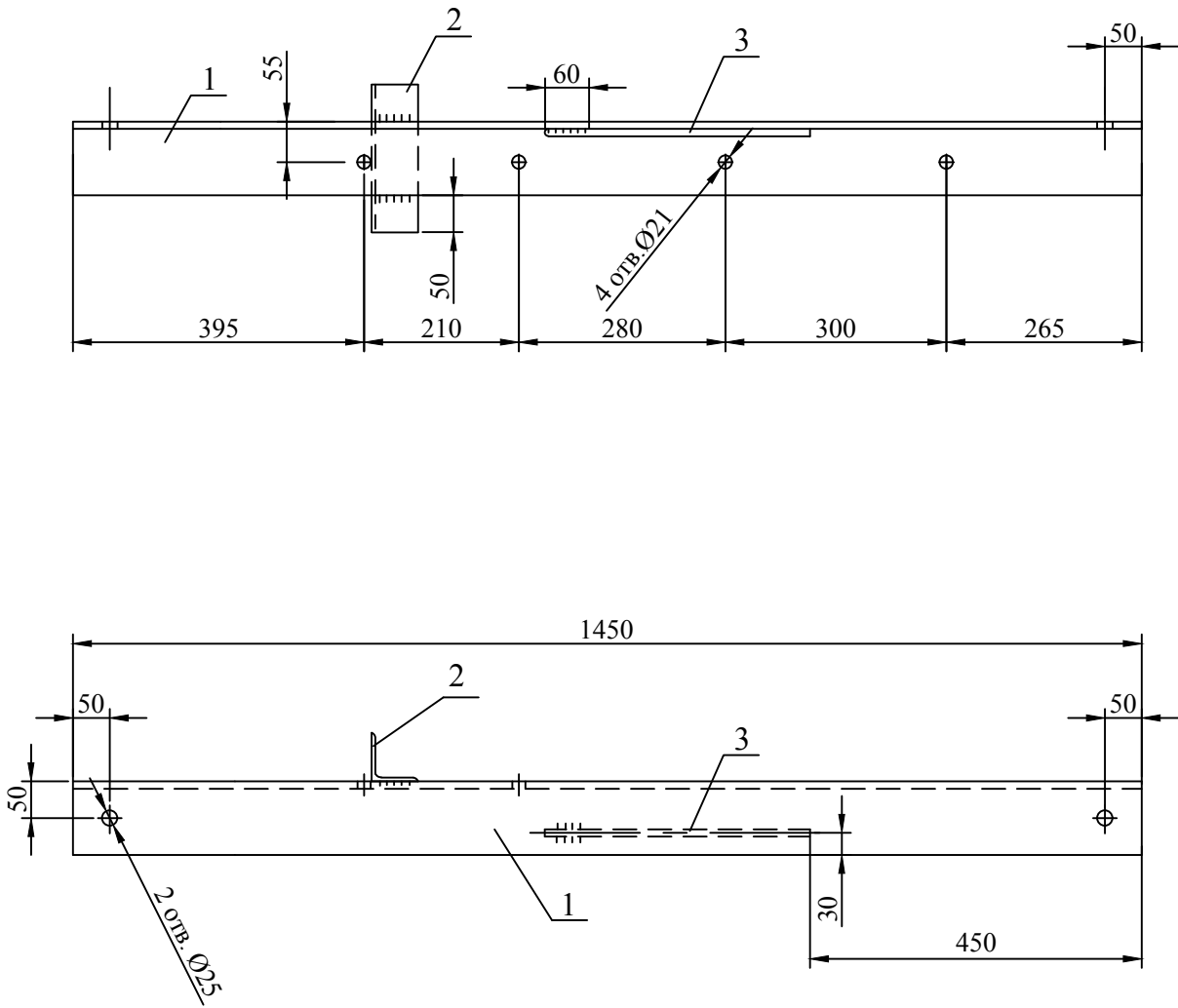


Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1400	1	17,08 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	4	0,4 кг
4	Круг 24 ГОСТ 2590-2006, L=320	1	1,14 кг
5	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	Стандартные изделия		
6	Серьга СРС-7-16	4	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

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

						2.10-20.МИ.15-41			
						Траверса ТМ 72ИОШ	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	22,3	1:10
Разраб.		Гладков					Лист	Листов	1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Гладков			
Проверил		Хайрутдинова			
Н. контр.		Жуков			
ГИП		Хайрутдинова			

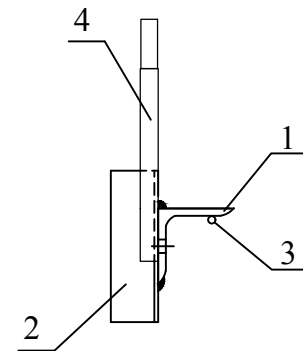
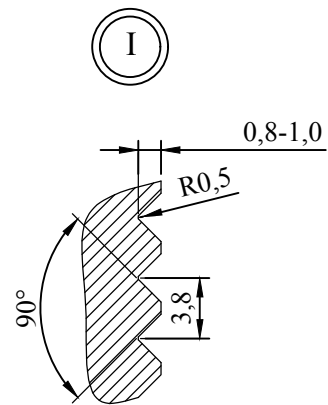
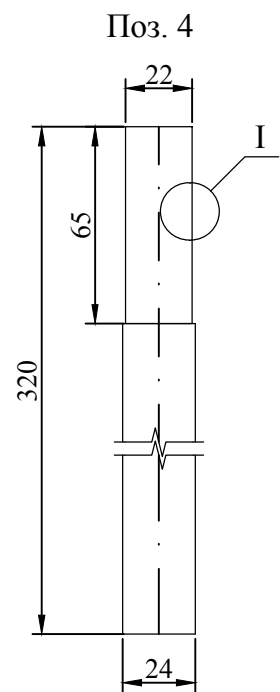
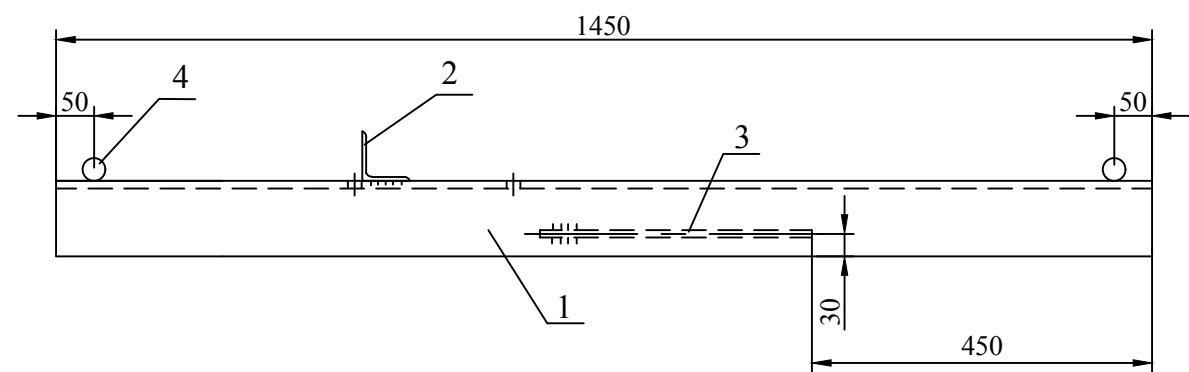
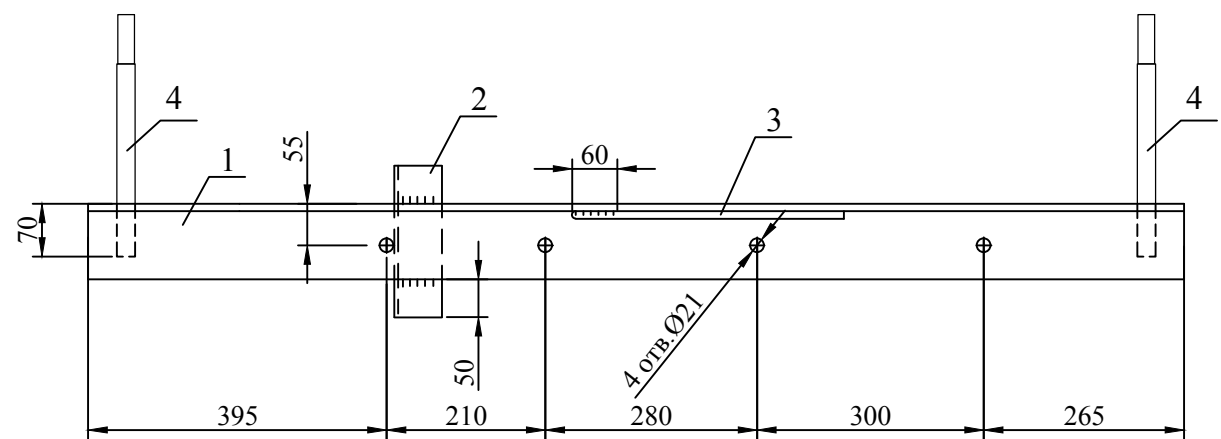


Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов k_ф=6мм.

Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1450	1	17,7 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг

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

						2.10-20.МИ.15-42			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Траверса ТМ 74И	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.	Гладков						Р	18,9	1:10
Проверил	Хайрутдинова						Лист	Листов	1
Н. контр.	Жуков						ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ		
ГИП	Хайрутдинова								

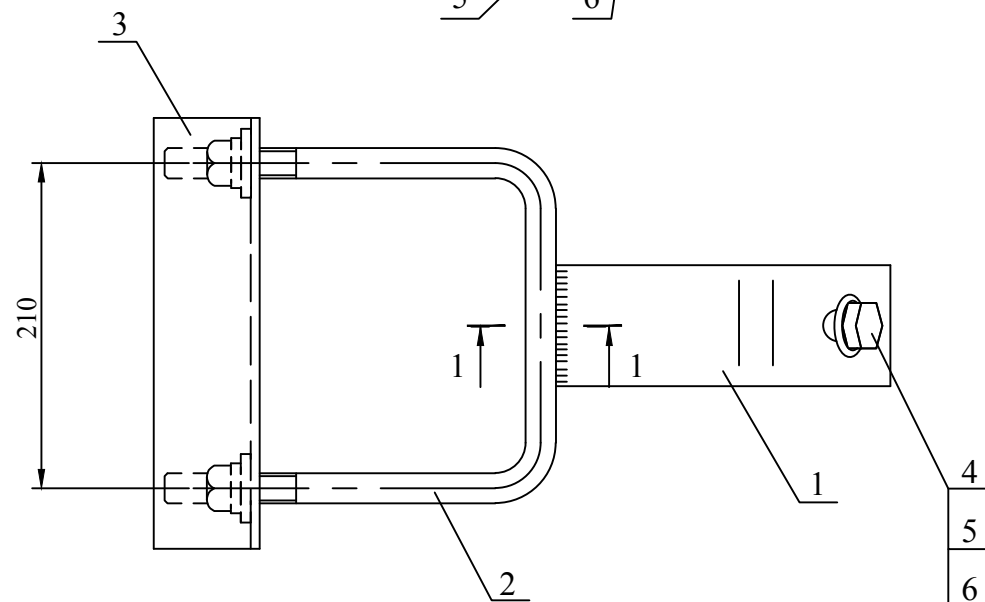
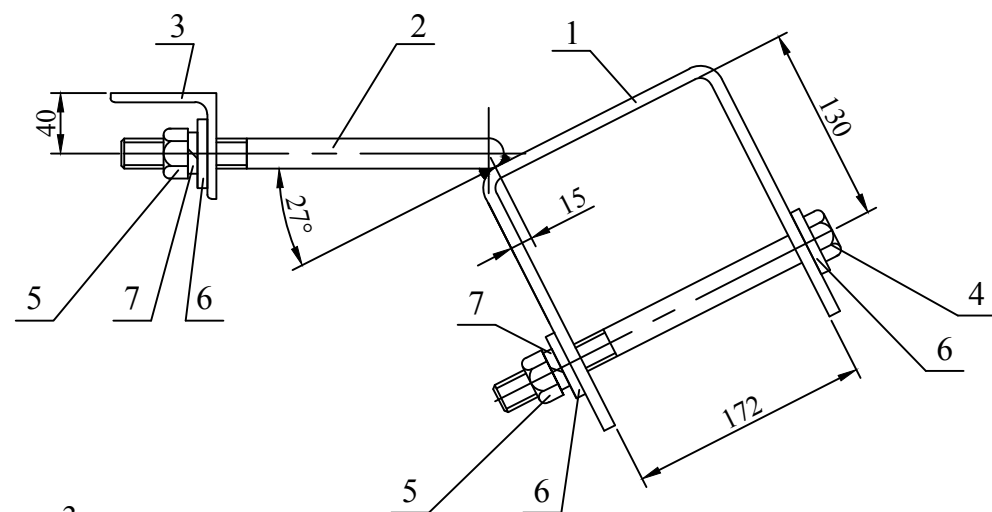


Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=6\text{мм}$.

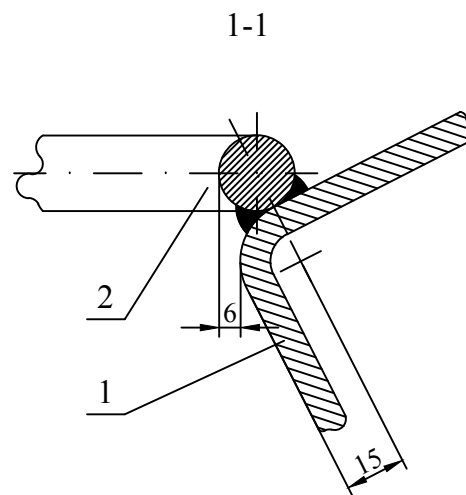
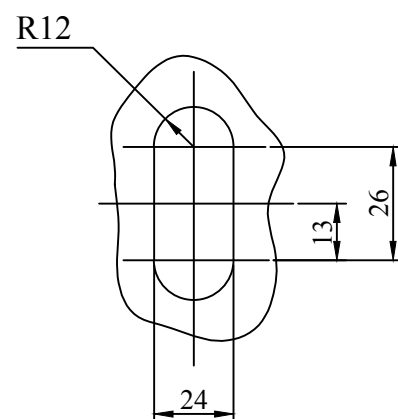
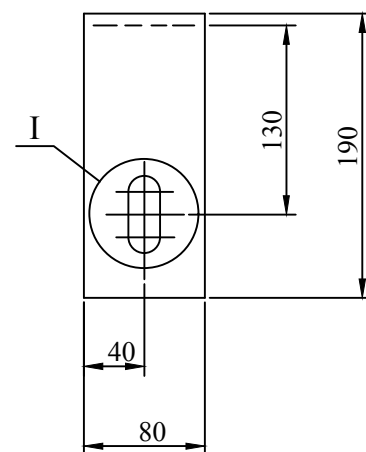
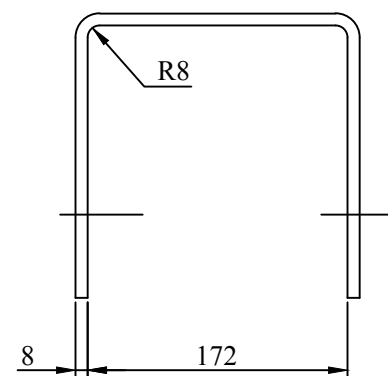
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1450	1	17,7 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Заземляющий проводник		
	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
4	Круг 24 ГОСТ 2590-2006, L=320	2	1,14 кг

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

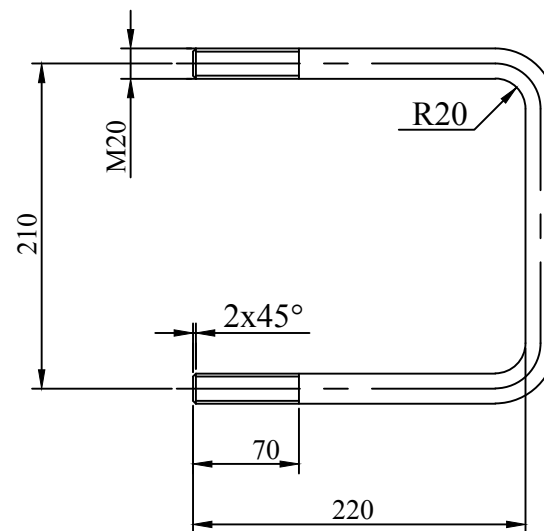
						2.10-20.МИ.15-43			
						Траверса ТМ 74ИШ	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	21,2	1:10
							Лист	Листов	1
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



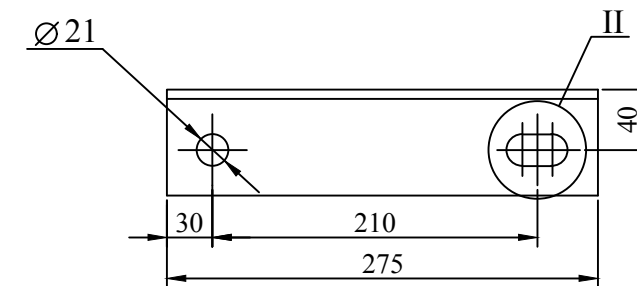
Поз. 1



Поз. 2



Поз. 3

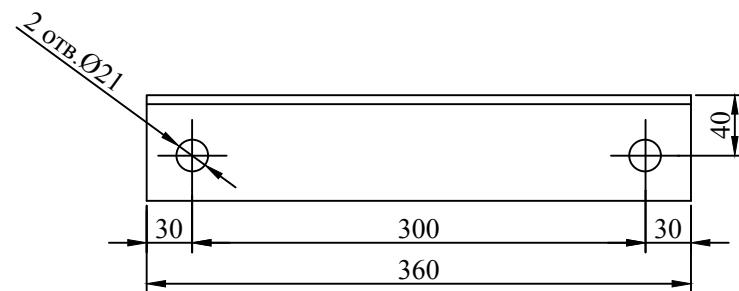


Сварку производить электродом Э42 А
ГОСТ9467-75.
Катет сварных швов $k_f = 5\text{мм}$.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Полоса 80x8 ГОСТ 103-2006, L=550	1	2,76 кг
2	Круг 20 ГОСТ 2590-2006, L=650	1	1,6 кг
3	Уголок 70x70x6 ГОСТ 8509-93, L=275	1	1,76 кг
Стандартные изделия			
4	Болт M20x240 ГОСТ 7798-70	1	0,61 кг
5	Гайка M20 ГОСТ 5915-70	3	0,063 кг
6	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	4	0,023 кг
7	Шайба 20.65Г ГОСТ 6402-70	3	0,016 кг

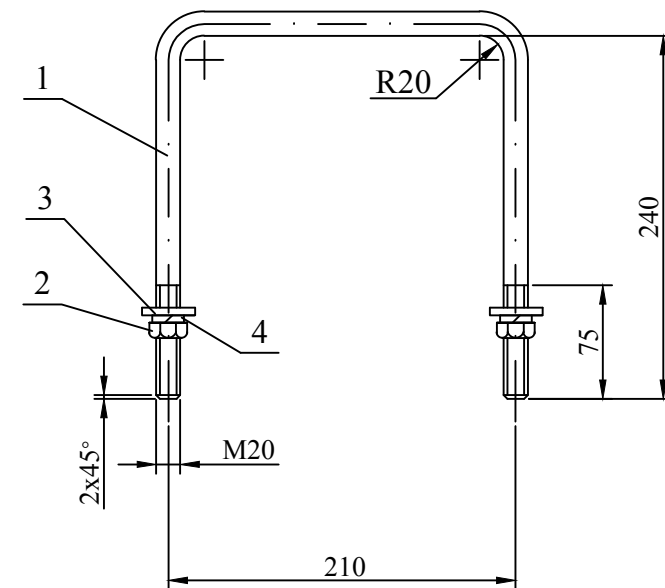
2.10-20.МИ.15-44

						2.10-20.МИ.15-44				
						Крепление подкоса У52И	Стадия	Масса	Масштаб	
							Р	7,1	1:5	
							Лист		Листов	1
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					
Разраб.		Гладков								
Проверил		Хайрутдинова								
Н. контр.		Жуков								
ГИП		Хайрутдинова								



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Уголок 70х70х6 ГОСТ 8509-93		
	L=360	1	2,3 кг

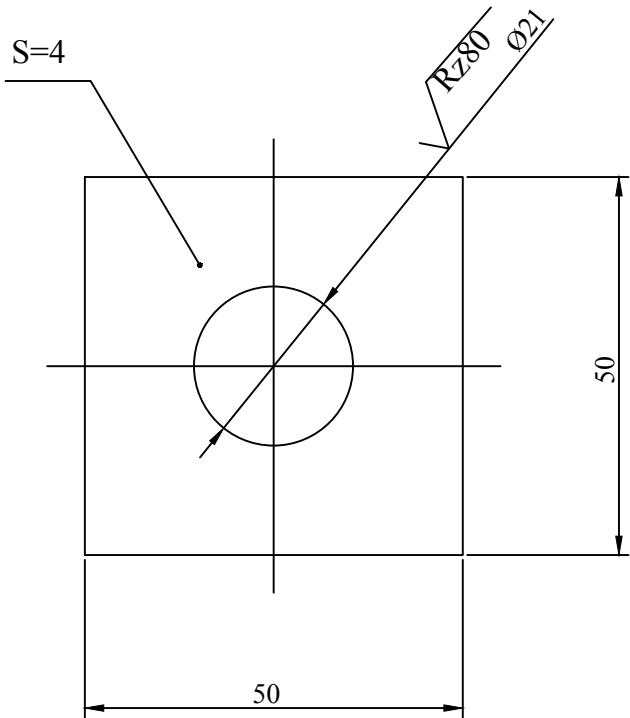
Взам. инв. №	Подп. и дата												
Инв. № подл.							2.10-20.МИ.15-45				Упор УП50И Стадия Р Лист Масса 2,3 Листов Масштаб 1:5 1 ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							
	Разраб.		Гладков										
	Проверил		Хайрутдинова										
	Н. контр.		Жуков										
	ГИП		Хайрутдинова										



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Круг 20 ГОСТ 2590-2006, L=685	1	1,69 кг
	<u>Стандартные изделия</u>		
2	Гайка М20 ГОСТ 5915-70	2	0,063 кг
3	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	2	0,023 кг
4	Шайба 20.65Г ГОСТ 6402-70	2	0,016 кг

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Выполнена по чертежу И-140м.1.03-01 ООО "МЗВА"					
			2.10-20.МИ.15-47					
			Шайба прямоугольная					
			ФОРЭНЕРГО 					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.		Гладков				Р	0,07	1:1
Проверил		Хайрутдинова				Лист	Листов	1
Н. контр.		Жуков						
ГИП		Хайрутдинова						



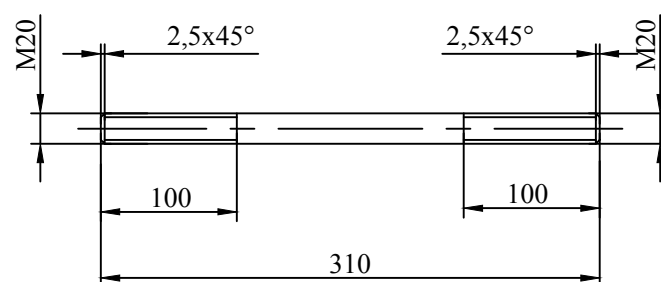
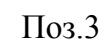
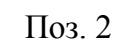
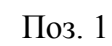
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Полоса 50х4 ГОСТ 103-2006, L=50	1	0,07 кг

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	2.10-20.МИ.15-48					
			Заземляющий проводник ЗП1					
			ФОРЭНЕРГО 					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.		Гладков				Р	0,9	1:5
Проверил		Хайрутдинова				Лист	Листов	1
Н. контр.		Жуков						
ГИП		Хайрутдинова						



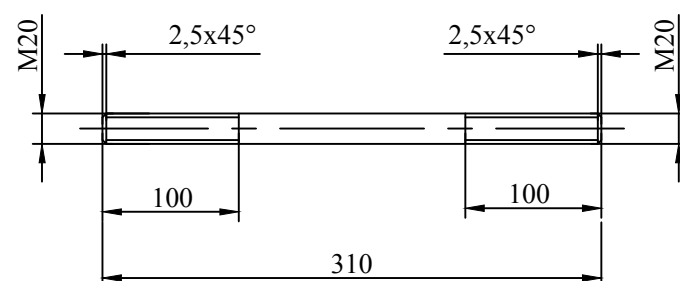
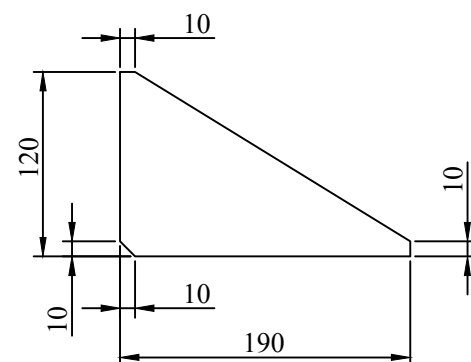
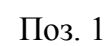
1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
Катеты швов $k_f=5$ мм.
2. Проводник ЗП1 изготавливать отрезками длиной, указанной в спецификации опор.
3. Масса ЗП1 дана на один метр.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=1000	1	0,62 кг
2	Полоса 60х5 ГОСТ 103-2006, L=50	2	0,12 кг



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Полоса 8х320 ГОСТ 82-70, L=600	2	12,1 кг
2	Полоса 8х120 ГОСТ 103-2006, L=190	2	1,5 кг
3	Круг 20 ГОСТ 2590-71, L=310	4	0,85 кг
	<u>Стандартные изделия</u>		
4	Гайка М20 ГОСТ5915-70	16	0,063 кг

						2.10-20.МИ.15-49			
						Плита П103И	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	32,0	1:10
Разраб.		Гладков					Лист	Листов	1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков					ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		
ГИП		Хайрутдинова							



Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=6\text{мм}$.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Полоса 8х320 ГОСТ 82-70, L=600	2	12,1 кг
2	Полоса 8х120 ГОСТ 103-2006, L=190	2	1,5 кг
3	Круг 20 ГОСТ2590-71, L=310	4	0,85 кг
4	Круг 10 ГОСТ2590-71, L=100	2	0,06 кг
	<u>Стандартные изделия</u>		
5	Гайка М20 ГОСТ5915-70	16	0,063 кг

						2.10-20.МИ.15-50			
						Плита П104И	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Р	32,2	1:10
Разраб.	Гладков						Лист	Листов	1
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова								
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИН			