

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

ОДНОЦЕПНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛЗ 6-20 кВ
С ОПОРНЫМИ И ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ ПРОИЗВОДСТВА ООО "ИНСТА"
И ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРОЙ ПРОИЗВОДСТВА ООО "МЗВА"

Шифр 1.10-20.МИ.08
(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

ОДНОЦЕПНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛЗ 6-20 кВ

С ОПОРНЫМИ И ПОДВЕСНЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ ПРОИЗВОДСТВА ООО "ИНСТА"
И ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРОЙ ПРОИЗВОДСТВА ООО "МЗВА"

Шифр 1.10-20.МИ.08
(Корректировка 2017 г.)

ООО "СКТБ по изоляторам и арматуре"

ООО "ИНСТА"

ООО "МЗВА"



Генеральный директор
М. В. Шеленберг

Генеральный директор
Н. А. Карасев

Генеральный директор
Р. В. Ожерельев

2008

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

Обозначение	Наименование	Стр.
1.10-20.МИ.08-00	Содержание	2
1.10-20.МИ.08-ПЗ	Пояснительная записка	3
1.10-20.МИ.08-01	Номенклатура опор	39
1.10-20.МИ.08-02	Промежуточная опора П10-20МИ-1	43
1.10-20.МИ.08-03	Промежуточная опора П10-20МИ-3	44
1.10-20.МИ.08-04	Устройство ответвления на промежуточной опоре УОП10-20МИ-1	45
1.10-20.МИ.08-05	Устройство ответвления на промежуточной опоре УОП10-20МИ-3	46
1.10-20.МИ.08-06	Угловая промежуточная опора УП10-20МИ-1	47
1.10-20.МИ.08-07	Угловая промежуточная опора УП10-20МИ-3	49
1.10-20.МИ.08-08	Анкерная (концевая) опора А10-20МИ-1	51
1.10-20.МИ.08-09	Анкерная (концевая) опора А10-20МИ-3	53
1.10-20.МИ.08-10	Угловая анкерная опора УА10-20МИ-1	55
1.10-20.МИ.08-11	Угловая анкерная опора УА10-20МИ-3	57
1.10-20.МИ.08-12	Ответвительная анкерная опора ОА10-20МИ-1	59
1.10-20.МИ.08-13	Ответвительная анкерная опора ОА10-20МИ-3	61
1.10-20.МИ.08-14	Угловая ответвительная анкерная опора УОА10-20МИ-1	63
1.10-20.МИ.08-15	Угловая ответвительная анкерная опора УОА10-20МИ-3	65
1.10-20.МИ.08-16	Натяжные изолирующие подвески с полимерными изоляторами	67
1.10-20.МИ.08-17	Схема установки УЗПН на промежуточных опорах	72
1.10-20.МИ.08-18	Схема установки УЗПН на анкерных опорах с полимерными	73
	подвесными изоляторами	
1.10-20.МИ.08-19	Схема установки УЗД-1.3 на промежуточных опорах	75
	для подключения переносных штанг заземления	
1.10-20.МИ.08-20	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки	76
	полимерного изолятора типа ЛКПн на анкерной опоре	
1.10-20.МИ.08-21	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки	77
	защитного кожуха типа КЗ-Н1 на натяжные зажимы	
1.10-20.МИ.08-22	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки устройств	78
	антиприсадочного типа ЗП-АПЗ на промежуточной опоре	
1.10-20.МИ.08-23	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки устройств	79
	антиприсадочного типа ЗП-АПК на анкерной опоре	

Обозначение	Наименование	Стр.
1.10-20.МИ.08-24	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки	80
	устройств изолирующего типа ПЗУ-ds на разъединитель	81
1.10-20.МИ.08-25	Применение птицевозащитных устройств. Схема установки	82
	устройств маркерного типа ММ-01	83
1.10-20.МИ.08-26	Траверса ТМ 42И	84
1.10-20.МИ.08-27	Траверса ТМ 43И	85
1.10-20.МИ.08-28	Траверса ТМ 45И	86
1.10-20.МИ.08-29	Траверса ТМ 47И	87
1.10-20.МИ.08-30	Траверса ТМ 49И	88
1.10-20.МИ.08-31	Траверса ТМ 66И	89
1.10-20.МИ.08-32	Траверса ТМ 75И	90
1.10-20.МИ.08-33	Траверса ТМ 75ИР	91
1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И	92
1.10-20.МИ.08-35	Траверса ТМ 85ИР	93
1.10-20.МИ.08-36	Траверса ТМ 90И	93
1.10-20.МИ.08-37	Траверса ТМ 91И	94
1.10-20.МИ.08-38	Траверса ТМ 92И	94
1.10-20.МИ.08-39	Траверса ТМ 95И	95
1.10-20.МИ.08-40	Траверса ТМ 96И	96
1.10-20.МИ.08-41	Крепление подкоса У1И	97
1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса У52И	98
1.10-20.МИ.08-43	Хомут Х1И, Х51И	99
1.10-20.МИ.08-44	Хомут Х61И, Х62И	99
1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная	100
1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	100
1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	101
1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	102

						1.10-20.МИ.08-00			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							
									

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.....17

6. Закрепление опор в грунте.....17

7. Защита от коррозии.....17

8. Техника безопасности.....17

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 В составе данного проекта разработаны одноцепные промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, ответвительные анкерные, угловые 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 указаниями, 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.

1.4 Опоры ВЛЗ 6-20 кВ разработаны на базе железобетонных стоек типа СВ105-5 и СВ110-5.

2. КОНСТРУКЦИИ ОПОР ВЛЗ 6-20 кВ

2.1 В данном проекте представлены следующие типы опор:

- промежуточные П10-20МИ-1, П10-20МИ-3 и устройства ответвления к ним УОП10-20МИ-1, УОП10-20МИ-3;
- угловые промежуточные УП10-20МИ-1 и УП10-20МИ-3;
- анкерные (концевые) А10-20МИ-1 и А10-20МИ-3;
- угловые анкерные УА10-20МИ-1 и УА10-20МИ-3;
- ответвительные анкерные ОА10-20МИ-1 и ОА10-20МИ-3;
- угловые ответвительные анкерные УОА10-20МИ-1 и УОА10-20МИ-3.

2.2 Опоры ВЛЗ 6-20 кВ разработаны на базе железобетонных стоек типа СВ105-5 и СВ110-5.

2.3 Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции. Опоры анкерного типа и угловые промежуточные выполнены подкосной конструкции.

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

						1.10-20.МИ.08-ПЗ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р	1	36
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							

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.

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 7 кН. При расчете проводов приняты следующие температуры воздуха: высшая плюс 40°С; низшая минус 40°С; среднегодовая 0°С; при гололеде минус 5°С.

3.6 Расчетный пролет для промежуточных опор П10-20МИ-1 и для П10-20МИ-3 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 9 кН.

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

4. АРМАТУРА, ИЗОЛЯТОРЫ

В данном проекте используются линейные опорные стержневые кремнийорганические изоляторы, линейные опорные фарфоровые изоляторы, изолирующие подвески на основе полимерных изоляторов производства ООО «ИНСТА», а также линейная арматура и устройства для грозозащиты производства ООО «МЗВА».

4.1 Выбор высоковольтных изоляторов.

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:

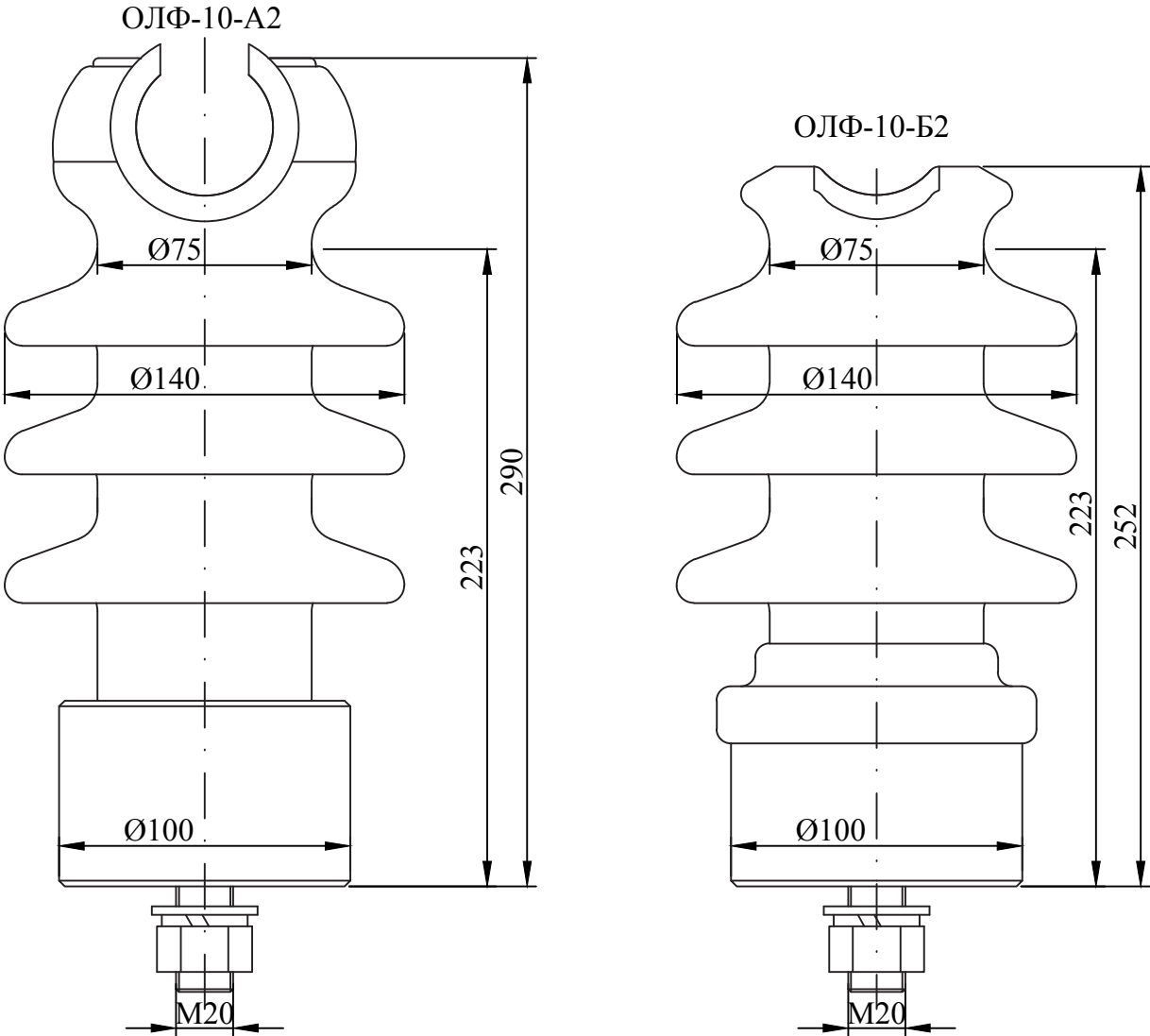
- линейные опорные стержневые кремнийорганические изоляторы типа ОЛСК 12,5-10 на ВЛ 6-10 кВ, изготавливаются по ТУ 3494-005-82442590-2008 (модификации "А" и "Б");
- линейные опорные стержневые кремнийорганические изоляторы типа ОЛСК 16-20 на ВЛ 20 кВ, изготавливаются по ТУ 3494-008-82442590-2009;
- линейные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

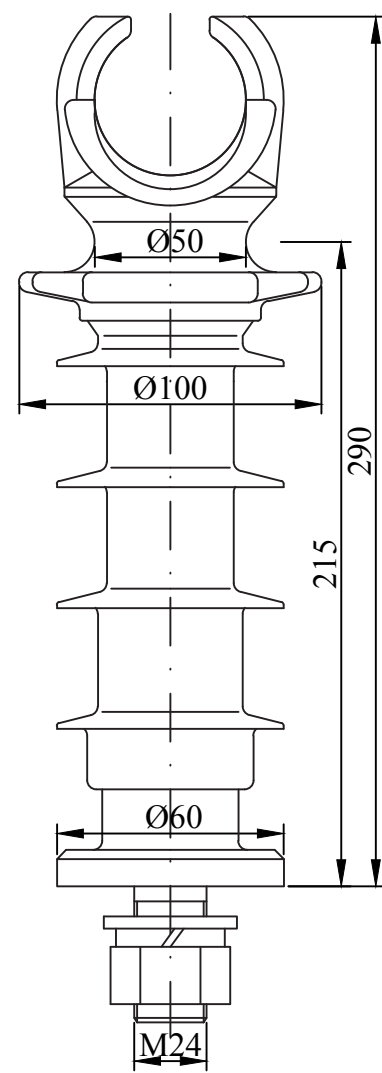
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



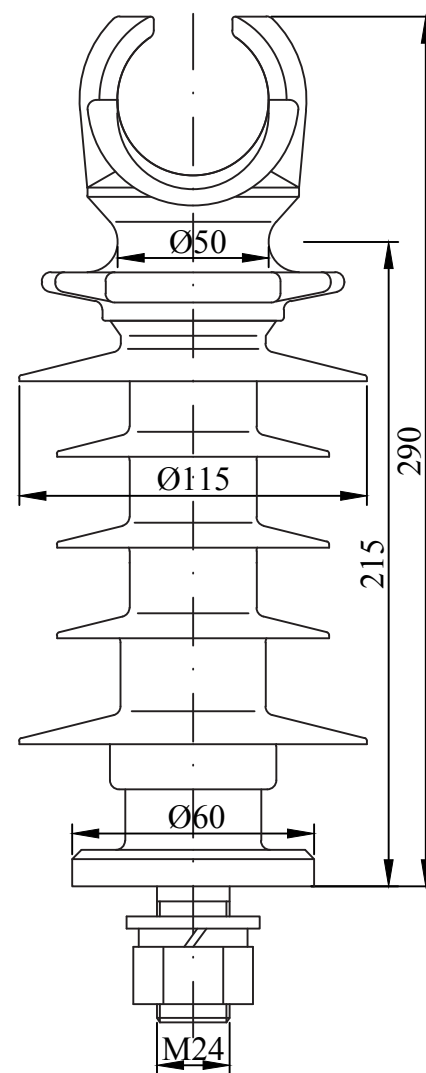
Основные характеристики линейных опорных изоляторов

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					

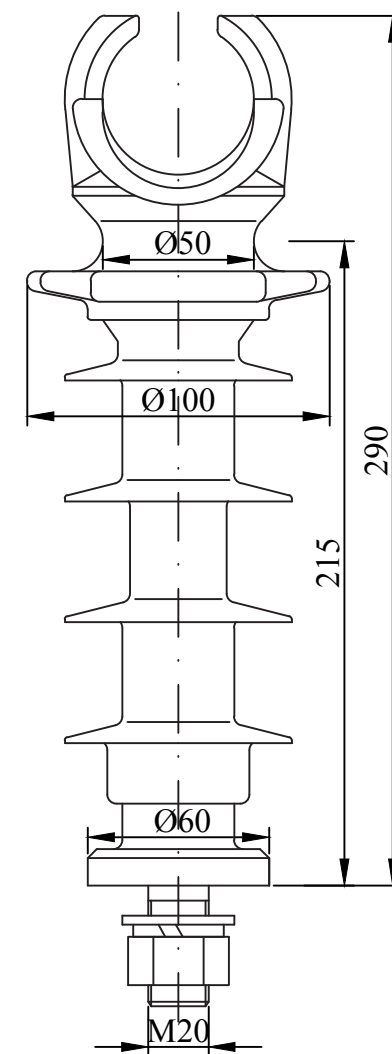
ОЛСК 12,5-10-А-2



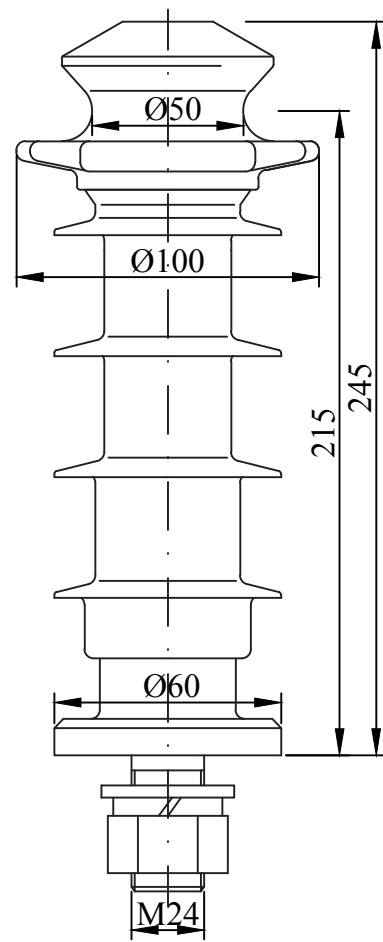
ОЛСК 12,5-10-А-4



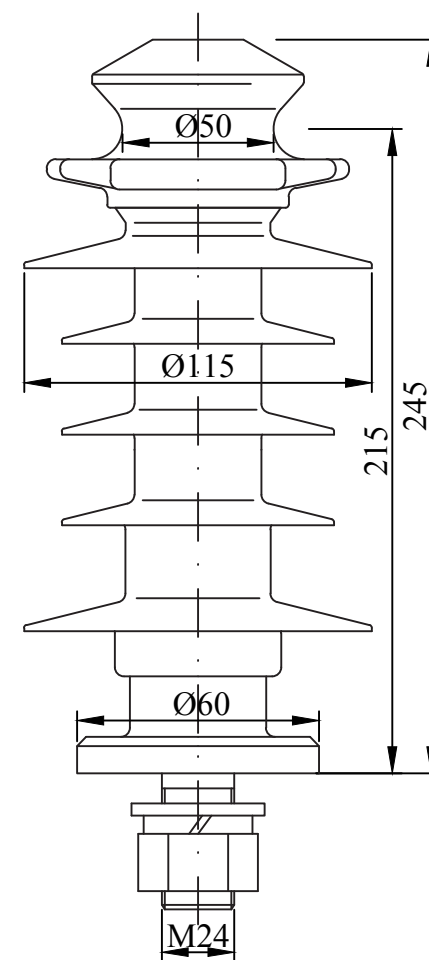
ОЛСК 6-10-А-2



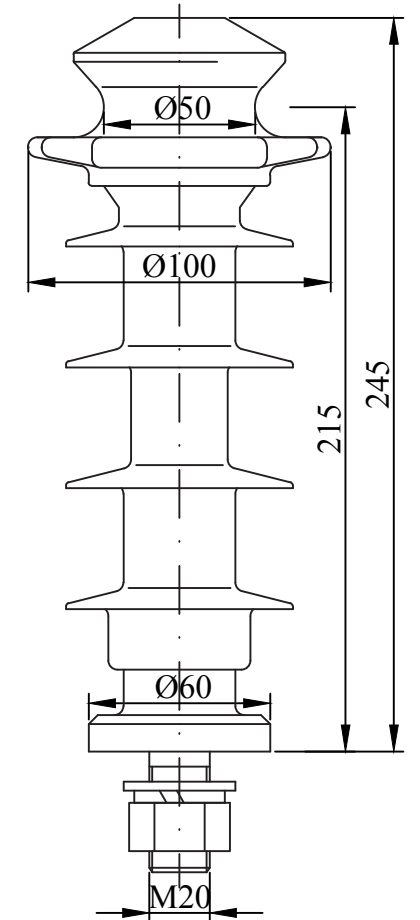
ОЛСК 12,5-10-Б-2



ОЛСК 12,5-10-Б-4



ОЛСК 6-10-Б-2

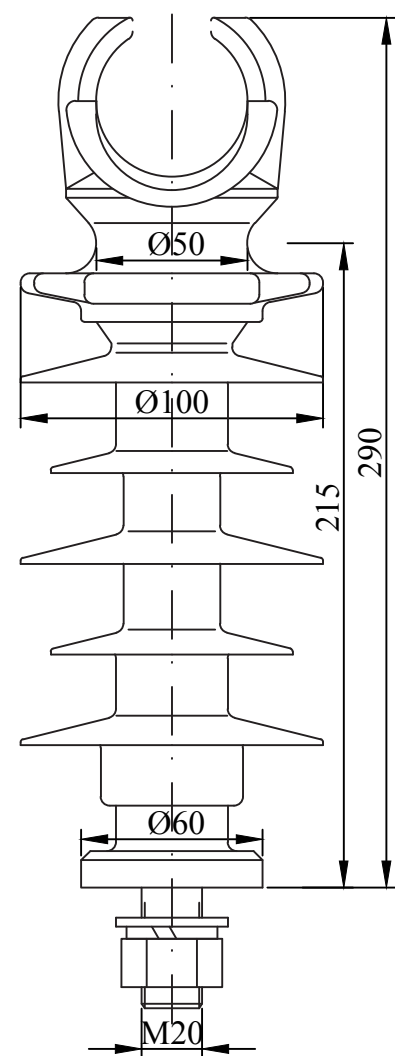


Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

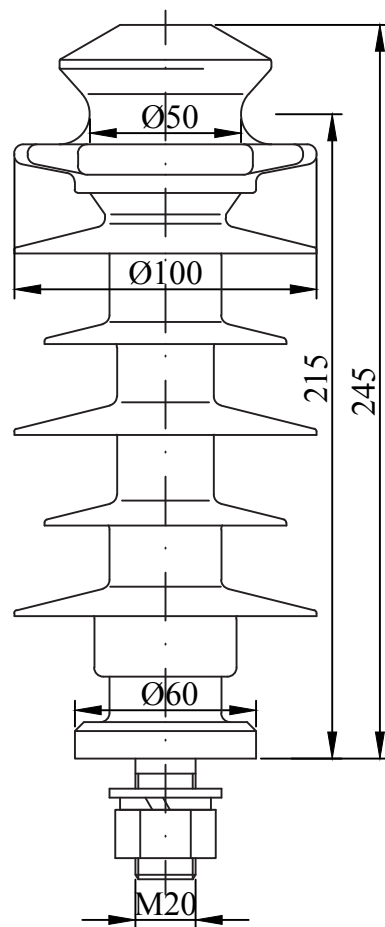
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-ПЗ

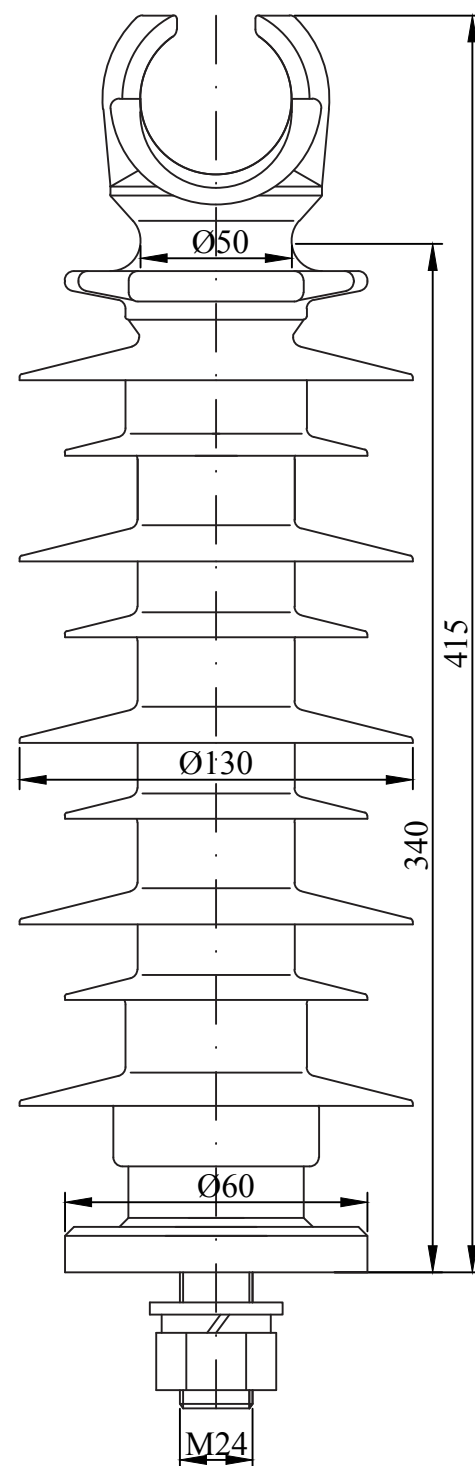
ОЛСК 6-10-А-4



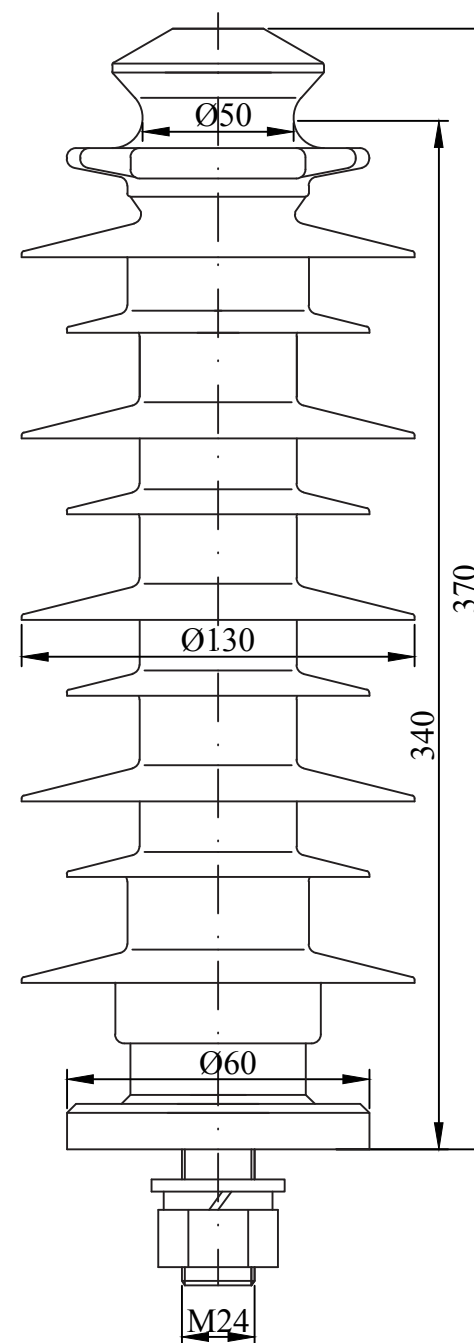
ОЛСК 6-10-Б-4



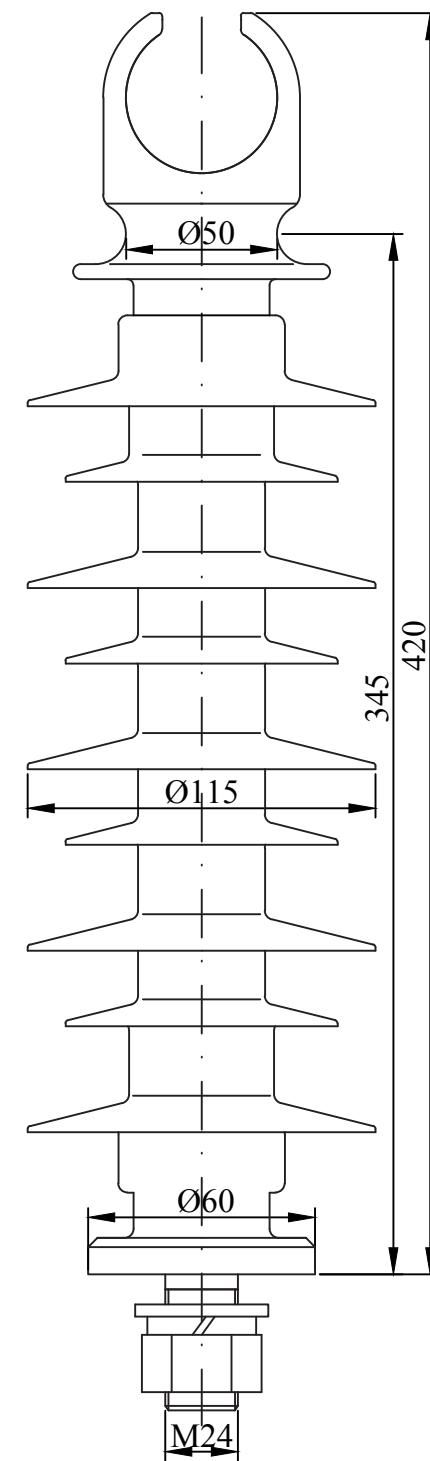
ОЛСК 16-20-А-4



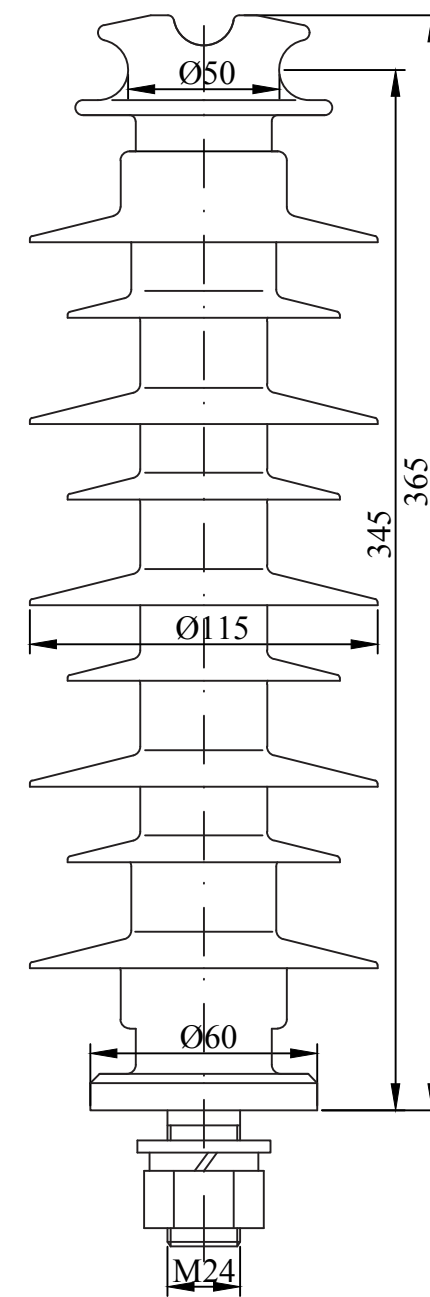
ОЛСК 16-20-Б-4



ОЛСК 10-20-А-4



ОЛСК 10-20-Б-4

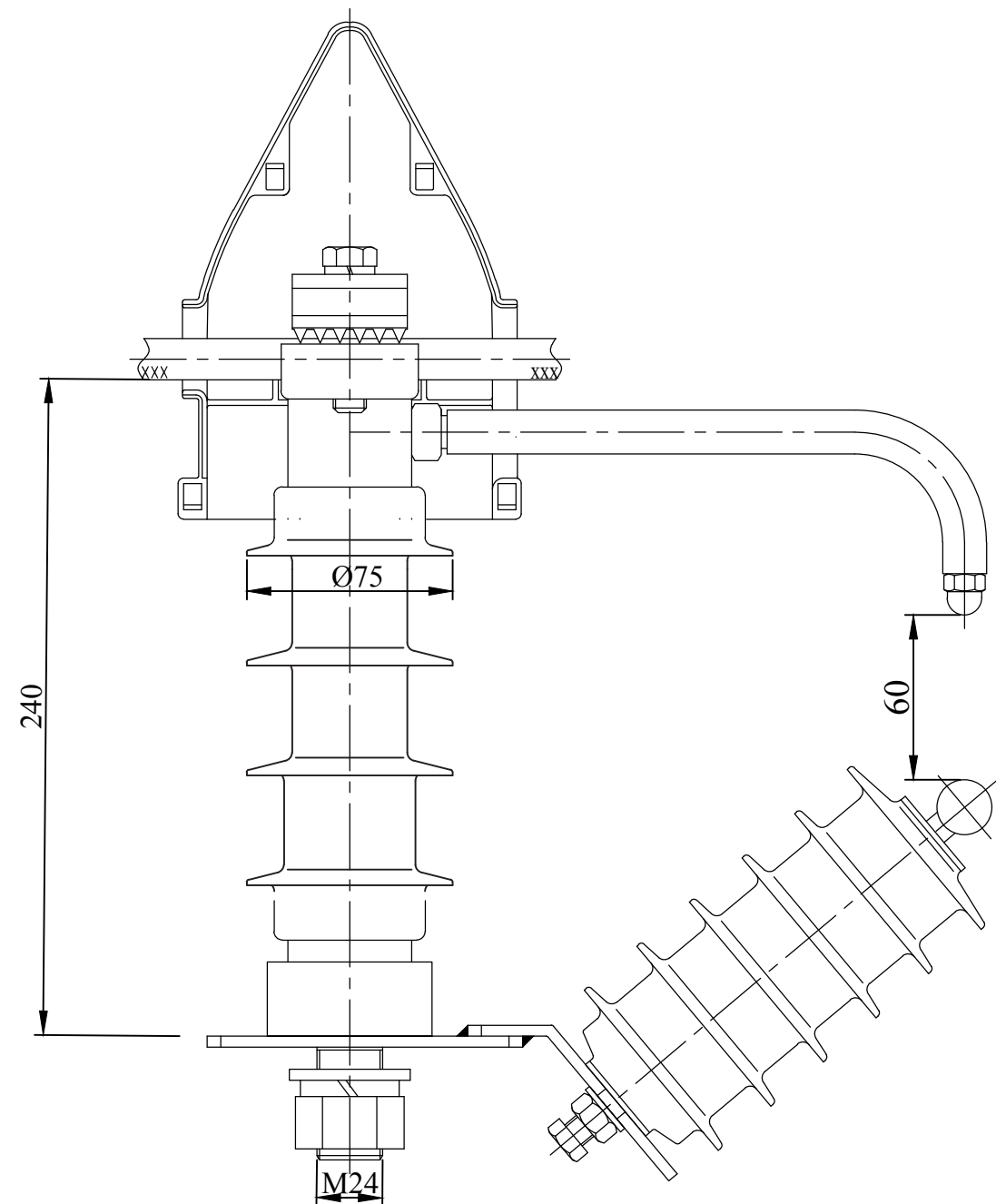


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

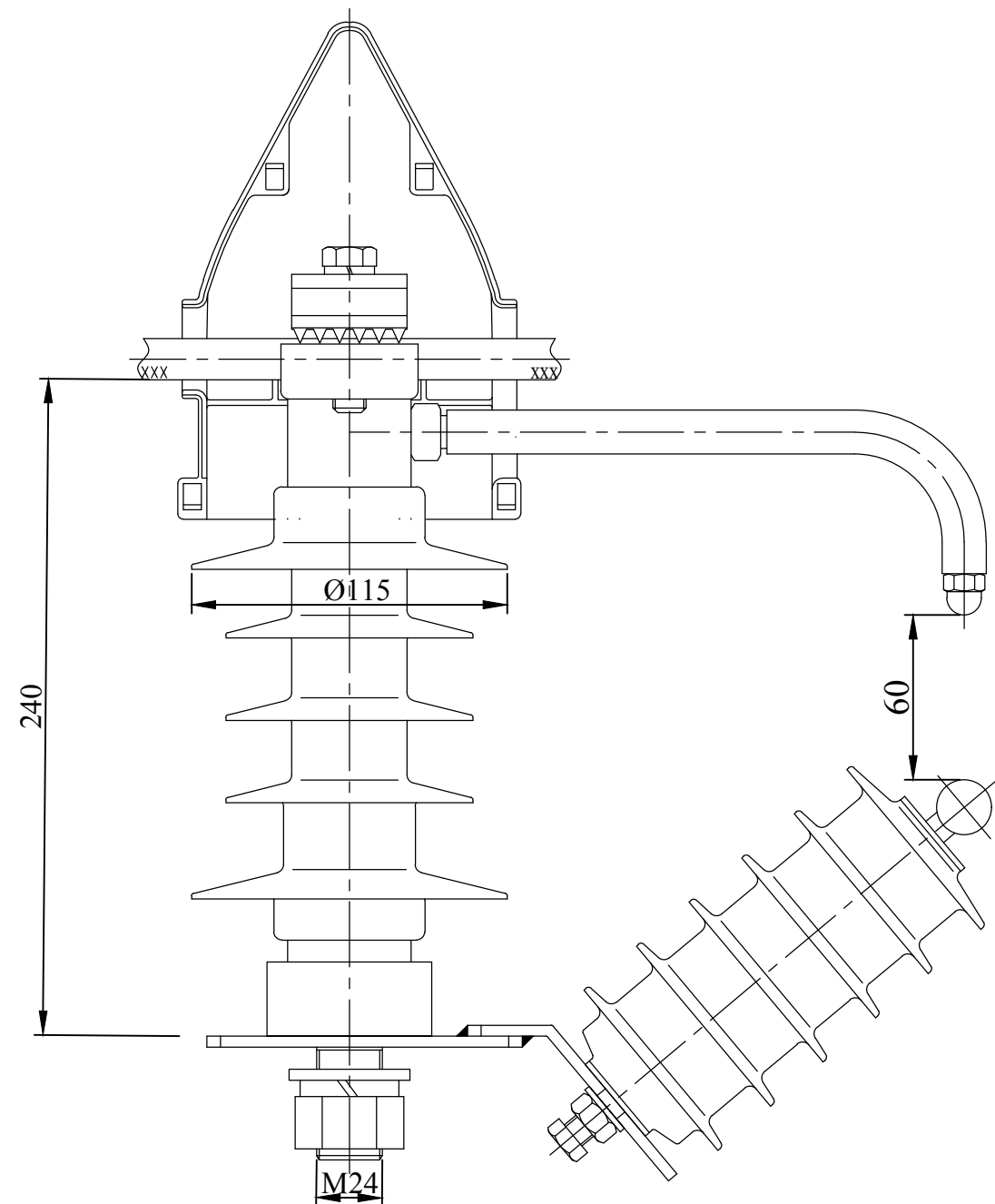
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-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

1.10-20.МИ.08-ПЗ

4.1.2 Для анкерного крепления проводов используются натяжные изолирующие подвески с полимерными подвесными изоляторами. 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(З, Т, ЗТ) для проводов СИП-3 сечением 50 и 70 мм²;
О₂ - натяжной клиновой зажим типа ODS-95-120(З, Т, ЗТ) 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 «З» 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.4.1.2.1...4.1.2.3.

Чертежи изолирующих подвесок с указанием габаритных, присоединительных и установочных размеров представлены на чертеже 1.10-20.МИ.08-16.

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. №

4.1.2.1 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. №

4.1.2.2 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-АЗ-2	НЗ-60/11-17	95, 120	-	-	-	710	II	7,6 (14,2)*
ИПД 60/10(20)-АЗ-3			360	III	7,1 (13,7)*	715	III	
ИПД(П) 60/10(20)-АЗ-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

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

4.1.2.3 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

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 чертеже 1.10-20.МИ.08-16.

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 изоляторам типа ОЛСК и ОЛФ.

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. Провод крепится на шейке изолятора.

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

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

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 в устройствах ответвления на промежуточных, анкерных (концевых) опорах.

На изоляторах модификации А провод может крепиться на шейке изолятора с помощью одинарного крепления вязкой типа ВС(н)-/- .1(П) или усиленного крепления двумя вязками типа ВС-/- .2(П), а также в желобе изолятора с помощью усиленного крепления двумя вязками типа ВС(н)-/- .2(П).

На изоляторах модификации Б, 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) или усиленного крепления двумя вязками типа ВС(н)-/- .2(П).

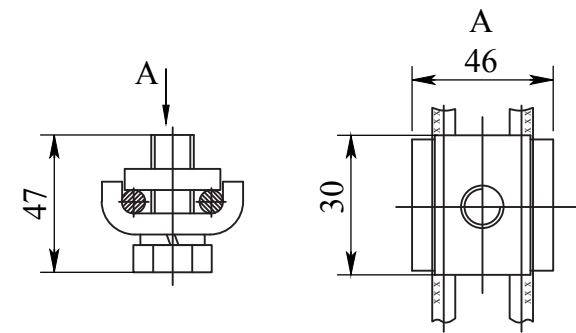
Для крепления провода в устройствах ответвления на промежуточных, анкерных (концевых) опорах требуется одна спиральная вязка типа ВС(н)-/- .2(П).

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
ВСн 35/50.1П, ВСн 35/50.1ПУ, ВС 35/50.1П, ВС 35/50.1ПУ	50	Жёлтая	ОЛСК
ВСн 35/50.2, ВС 35/50.2	50	Жёлтая	ОЛФ
ВСн 35/50.2П, ВС 35/50.2П	50	Жёлтая	ОЛСК
ВСн 70/95.1, ВСн 70/95.1У, ВС 70/95.1, ВС 70/95.1У	70, 95	Зелёная	ОЛФ
ВСн 70/95.1П, ВСн 70/95.1ПУ, ВС 70/95.1П, ВС 70/95.1ПУ	70, 95	Зелёная	ОЛСК
ВСн 70/95.2, ВС 70/95.2	70, 95	Зелёная	ОЛФ
ВСн 70/95.2П, ВС 70/95.2П	70, 95	Зелёная	ОЛСК
ВСн 120/150.1, ВСн 120/150.1У, ВС 120/150.1, ВС 120/150.1У	120	Чёрная	ОЛФ
ВСн 120/150.1П, ВСн 120/150.1ПУ, ВС 120/150.1П, ВС 120/150.1ПУ	120	Чёрная	ОЛСК
ВСн 120/150.2, ВС 120/150.2	120	Чёрная	ОЛФ
ВСн 120/150.2П, ВС 120/150.2П	120	Чёрная	ОЛСК

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4.2.3 Плащечный 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.

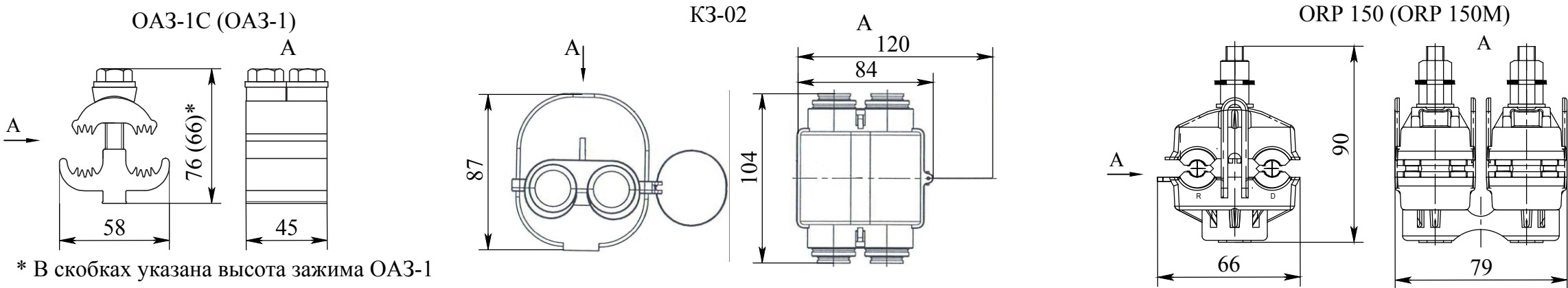
Универсален для всей группы применяемых в типовом проекте сечений приводов СИП-3 от 50 мм² до 120 мм².

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.



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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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 с опорными изоляторами.

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

Схема установки УЗПН на промежуточных и угловых промежуточных опорах представлена на чертеже 1.10-20.МИ.08-17.

Схема установки УЗПН на анкерных опорах с полимерными подвесными изоляторами представлена на чертеже 1.10-20.МИ.08-18.

Варианты установки устройств УЗПН представлены на рисунках 1 и 2:

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

Применение устройств УЗПН-ОЛ согласно рис.2 позволяет полностью отказаться от установки на ВЛ дополнительных устройств (УЗД-1.3, см. п.4.3.3, или аналог), обеспечивающих присоединение штанг оперативного заземления, так как один из электродов УЗПН-ОЛ адаптирован для этой цели. При данной схеме установки устройства необходимо монтировать на центральной и крайних фазах в противоположном направлении для предотвращения возможности межфазного замыкания.

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 три изделия на каждую опору ВЛ (по одному на каждую фазу).

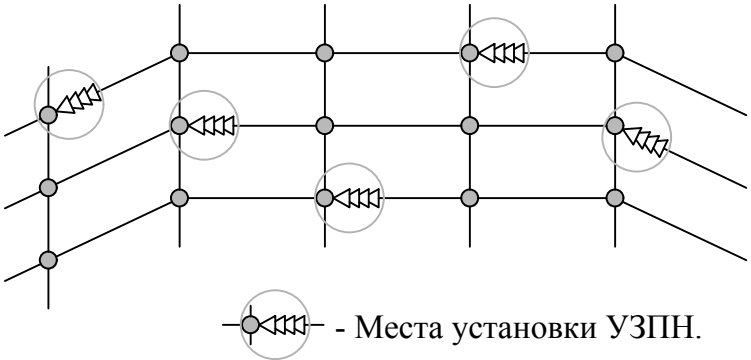


Рис.1 - Схема установки УЗПН в "шахматном" порядке

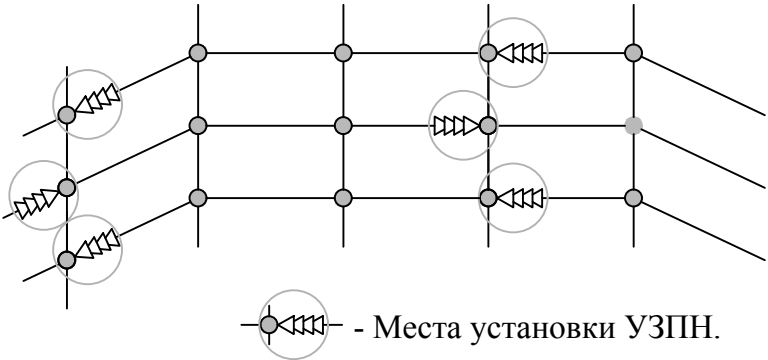


Рис.2 - Схема установки УЗПН для обеспечения возможности подключения переносных штанг заземления без установки на провода дополнительных зажимов

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 одному на каждую опору с чередованием фаз (рис.1), либо по три 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 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 1.10-20.МИ.08-19.
При установке УЗД-1.3 не требуется удаление изоляции с провода.
Устройства модификации "С" (УЗД-1.3С) имеют болтовое соединение со срывными головками.

4.3.4 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).

Птицезащитные 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 птицезащитных 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 1.10-20.МИ.08-20. Технические характеристики изолирующих подвесок с птицезащитными изоляторами представлены в п. 4.1.2.
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 1.10-20.МИ.08-21.

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 150М) (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 150М) являются герметичными, изготавливаются в защитном корпусе и не требуют дополнительной установки кожуха КЗ-02.
Траверсы промежуточных опор (зоны установки штыревых изоляторов) оснащаются птицезащитными 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 птицезащитного устройства типа ЗП-АПЗ представлены на чертеже 1.10-20.МИ.08-22.

Места крепления натяжных подвесок к траверсе защищаются птицезащитными устройствами антиприсадочного типа ЗП-АПК или ЗП-АПЗ. Схема установки, общий вид и габаритные размеры птицезащитного устройства типа ЗП-АПК представлены на чертеже 1.10-20.МИ.08-23.
Для защиты птиц от поражения электрическим током на опорах с разъединителями рекомендуются к установке птицезащитные 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 1.10-20.МИ.08-24.

Согласно п. 33 Постановления Правительства РФ от 13.08.1996 №997 фазы проводов в пролетах должны быть защищены птицезащитными 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 - три, а расстояния между маркерами должны быть одинаковыми. Схема установки, общий вид и габаритные размеры маркеров представлены на чертеже 1.10-20.МИ.08-25.

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 П10-20МИ-1 и П10-20МИ-3 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 СВ105-5 и 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. №

						1.10-20.МИ.08-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

Таблица 3 - Расчетные пролеты l_1 , м, для промежуточных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами с керамическими опорными изоляторами, 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	Опора П10-20МИ-1 на стойке СВ105-5															
	Район по ветру, нормативное ветровое давление W ₀ , Па															
	I - 400				II - 500				III - 650				IV - 800			
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b ₃ , 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	110	90	80	70	110	90	80	70	110	90	80	70	110	90	80	70
70	110	90	80	70	110	90	80	70	110	90	80	70	110	90	80	70
95	105	90	80	70	105	90	80	70	105	90	80	70	105	90	80	70
120	100	90	75	70	100	90	75	70	100	90	75	70	100	90	75	70
Габаритные пролеты для населенной местности при заглублении опоры на 2,5 м*																
50	90	75	65	55	90	75	65	55	90	75	65	55	90	75	65	55
70	90	75	65	55	90	75	65	55	90	75	65	55	90	75	65	55
95	85	75	65	55	85	75	65	55	85	75	65	55	85	75	65	55
120	80	70	65	55	80	70	65	55	80	70	65	55	80	70	65	55
Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности																
50	135	96	73	58	135	96	73	58	108	96	73	58	68	68	68	58
70	128	91	70	56	128	91	70	56	94	91	70	56	60	60	60	56
95	121	87	68	55	121	87	68	55	82	82	68	55	53	53	53	53
120	115	84	66	53	115	84	66	53	74	74	66	53	48	48	48	48

*При заглублении опоры П10-20МИ-1 на 3 м габаритные пролеты принять равными l_3 (см. таблицу 5).

Таблица 4 - Расчетные пролеты l_2 , м, для промежуточных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами с керамическими опорными изоляторами, 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	Опора П10-20МИ-3 на стойке СВ110-5															
	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	120	100	85	75	120	100	85	75	120	100	85	75	120	100	85	75
70	120	100	85	75	120	100	85	75	120	100	85	75	120	100	85	75
95	115	100	85	75	115	100	85	75	115	100	85	75	115	100	85	75
120	110	95	85	75	110	95	85	75	110	95	85	75	110	95	85	75
Габаритные пролеты для населенной местности при заглублении опоры на 2,5 м*																
50	100	85	70	65	100	85	70	65	100	85	70	65	100	85	70	65
70	100	85	70	65	100	85	70	65	100	85	70	65	100	85	70	65
95	95	85	70	65	95	85	70	65	95	85	70	65	95	85	70	65
120	90	80	70	65	90	80	70	65	90	80	70	65	90	80	70	65
Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности																
50	124	87	67	53	124	87	67	53	98	87	67	53	61	61	61	53
70	117	83	64	52	117	83	64	52	84	83	64	52	54	54	54	52
95	111	80	62	50	111	80	62	50	75	75	62	50	48	48	48	48
120	106	77	60	49	106	77	60	49	68	68	60	49	44	44	44	44

*При заглублении опоры П10-20МИ-3 на 3 м габаритные пролеты принять равными l_1 (см. таблицу 3).

Таблица 5 - Расчетные пролеты l_3 , м, для опор анкерного типа ВЛ 10 кВ с защищенными проводами с керамическими опорными изоляторами, 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 УП10-20МИ-1, УП10-20МИ-3, А10-20МИ-1, А10-20МИ-3, УА10-20МИ-1, УА10-20МИ-3, ОА10-20МИ-1, ОА10-20МИ-3, УОА10-20МИ-1, УОА10-20МИ-3															
	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 ₃ , 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	90	75	65	53	90	75	65	53	90	75	65	53	61	61	61	53
70	90	75	64	52	90	75	64	52	84	75	64	52	54	54	54	52
95	85	75	62	50	85	75	62	50	75	75	62	50	48	48	48	48
120	80	70	60	49	80	70	60	49	68	68	60	49	44	44	44	44
для населенной местности																
50	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45
70	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45	54	54	50	45
95	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45	48	48	48	45
120	55	50	45	40	55	50	45	40	55	50	45	40	44	44	44	40

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

Таблица 6 - Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор П10-20МИ-1 и П10-20МИ-3 на опрокидывание, М_{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 ≤ 0.25	78	66	55	43	--	--	--
	0.25 < I _L ≤ 0. 75	64	51	43	34	27	--	--
СУГЛИНКИ	0 < I _L ≤ 0.25	99	78	65	53	46	38	--
	0.25 < I _L ≤ 0. 5	87	74	61	51	40	32	--
	0.5 < I _L ≤ 0.75	--	--	42	35	28	24	20
ГЛИНЫ	0 < I _L ≤ 0.25	--	150	119	91	76	61	50
	0.25 < I _L ≤ 0. 5	--	--	92	78	65	51	40
	0.5 < I _L ≤ 0.75	--	--	51	45	37	31	25

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 7 - Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор П10-20МИ-1 и П10-20МИ-3 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
		--	--					

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

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

Таблица 8

Провод **СИП-3 1х50**

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^H = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_o = 10 \text{ мм}$ 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
10	СГ	56,1	55,2	53,1	96,3	70,6	45,0	26,3	6,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,10	0,04
20	СГ	65,1	62,9	57,1	95,6	70,1	45,0	27,6	11,2	0,03	0,04	0,06	0,09	0,23	0,13
30	СГ	74,3	71,1	61,8	94,5	69,2	45,0	29,3	14,9	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,28
40	СГ	83,1	78,9	66,6	92,9	68,1	45,0	30,9	18,1	0,11	0,15	0,23	0,33	0,56	0,46
50	СГ	91,2	86,1	71,3	90,9	66,7	45,0	32,5	20,8	0,17	0,24	0,35	0,49	0,76	0,68
60	СГ	98,1	92,1	75,6	88,6	65,2	45,0	33,9	23,1	0,26	0,35	0,51	0,67	0,99	0,92
70	СГ	104,4	97,4	79,7	86,0	63,5	45,0	35,1	25,2	0,36	0,49	0,69	0,89	1,23	1,18
80	СГ	110,1	102,1	83,4	83,1	61,8	45,0	36,1	27,0	0,49	0,66	0,90	1,12	1,50	1,48
90	ВГ	114,0	105,0	85,6	77,5	58,1	43,5	36,0	28,1	0,66	0,88	1,18	1,42	1,83	1,82
100	ВГ	114,0	103,9	84,1	65,0	49,5	38,9	33,5	27,4	0,97	1,28	1,63	1,89	2,31	2,29
110	ВГ	114,0	103,1	82,6	54,2	43,0	35,5	31,6	26,9	1,41	1,78	2,16	2,43	2,85	2,82
120	ВГ	114,0	102,3	81,5	46,5	38,7	33,2	30,2	26,5	1,96	2,36	2,75	3,02	3,44	3,40
130	ВГ	114,0	101,6	80,7	41,4	35,7	31,7	29,3	26,2	2,59	3,00	3,38	3,66	4,08	4,03

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

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

Таблица 9

Провод СИП-3 1x50

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^H = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_o = 15 \text{ мм}$ 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
10	СГ	59,8	55,2	55,5	96,3	70,6	45,0	26,3	6,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,10	0,05
20	СГ	73,2	62,9	63,6	95,6	70,1	45,0	27,6	11,2	0,03	0,04	0,06	0,09	0,23	0,19
30	СГ	86,1	71,1	72,1	94,5	69,2	45,0	29,3	15,0	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,37
40	СГ	98,0	78,9	80,1	92,9	68,1	45,0	31,0	18,1	0,11	0,15	0,23	0,33	0,56	0,60
50	СГ	108,9	86,1	87,7	90,9	66,7	45,0	32,5	20,8	0,17	0,24	0,35	0,49	0,76	0,85
60	ВГ	114,0	87,4	90,0	78,9	56,4	38,5	27,2	21,1	0,29	0,40	0,59	0,84	1,08	1,20
70	ВГ	114,0	83,9	87,7	56,5	40,0	29,5	24,7	19,7	0,55	0,78	1,05	1,26	1,57	1,67
80	ВГ	114,0	81,1	86,3	39,9	30,7	25,1	22,3	19,0	1,02	1,32	1,61	1,82	2,13	2,22
90	ВГ	114,0	78,9	85,4	31,2	26,2	22,8	21,0	18,6	1,65	1,96	2,25	2,45	2,76	2,84
100	ВГ	114,0	77,0	84,9	26,8	23,8	21,5	20,2	18,4	2,36	2,66	2,94	3,14	3,45	3,53
110	ВГ	114,0	75,7	84,3	24,2	22,2	20,6	19,6	18,1	3,16	3,45	3,73	3,92	4,23	4,30

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

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

Таблица 10

Провод СИП-3 1х50

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^n = 7000 \text{ Н}$

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
10	СГ	64,4	55,2	59,2	96,3	70,6	45,0	26,3	6,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,10	0,07
20	СГ	82,5	62,9	72,1	95,6	70,1	45,0	27,6	11,2	0,03	0,04	0,06	0,09	0,23	0,24
30	СГ	99,0	71,1	84,5	94,5	69,2	45,0	29,3	14,9	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,46
40	ВГ	114,0	78,7	95,9	92,7	67,9	44,9	30,9	18,0	0,11	0,15	0,23	0,33	0,56	0,73
50	ВГ	114,0	70,8	92,1	58,1	38,2	25,4	20,1	15,2	0,27	0,41	0,62	0,79	1,04	1,18
60	ВГ	114,0	65,7	90,2	31,5	23,4	18,9	16,7	14,2	0,72	0,97	1,21	1,37	1,61	1,74
70	ВГ	114,0	62,2	89,1	21,7	18,5	16,4	15,2	13,7	1,43	1,67	1,89	2,04	2,27	2,40
80	ВГ	114,0	59,8	88,5	18,2	16,5	15,3	14,5	13,4	2,23	2,45	2,66	2,80	3,03	3,15
90	ВГ	114,0	58,0	88,3	16,5	15,5	14,6	14,0	13,2	3,11	3,32	3,51	3,66	3,88	4,00
100	ВГ	114,0	56,5	88,3	15,6	14,9	14,2	13,8	13,2	4,06	4,26	4,45	4,59	4,82	4,93

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

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

Таблица 11

Провод СИП-3 1х50

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^н = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_o = 25 \text{ мм}$ 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
10	СГ	69,8	55,2	64,2	96,3	70,6	45,0	26,3	6,7	0,01	0,01	0,01	0,02	0,10	0,09
20	СГ	92,7	62,9	82,2	95,6	70,1	45,0	27,6	11,2	0,03	0,04	0,06	0,09	0,23	0,29
30	СГ	113,0	71,1	98,6	94,5	69,2	45,0	29,3	15,0	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,55
40	ВГ	114,0	59,0	95,7	50,5	31,0	19,8	15,6	11,9	0,20	0,33	0,51	0,65	0,85	1,00
50	ВГ	114,0	52,4	93,2	20,2	16,0	13,6	12,3	10,7	0,78	0,99	1,17	1,29	1,48	1,61
60	ВГ	114,0	48,7	92,3	14,4	12,9	11,9	11,0	10,3	1,59	1,76	1,92	2,07	2,21	2,34
70	ВГ	114,0	46,4	91,8	12,5	11,7	11,1	10,7	10,1	2,48	2,64	2,80	2,91	3,08	3,20
80	ВГ	114,0	44,8	91,7	11,6	11,1	10,7	10,4	10,0	3,49	3,64	3,79	3,89	4,06	4,19

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

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

Таблица 12

Провод **СИП-3 1x70**

Допустимое напряжение провода $\sigma_{\text{ВГ}} = \sigma_{\text{—}} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{\text{СГ}} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^H = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0 = 10 \text{ мм}$ 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	СГ	60,7	59,8	55,3	95,8	70,2	45,0	27,3	10,5	0,02	0,03	0,05	0,08	0,22	0,11
30	СГ	67,7	66,3	58,8	94,8	69,5	45,0	28,8	14,0	0,05	0,07	0,12	0,18	0,37	0,24
40	СГ	74,6	72,7	62,5	93,5	68,5	45,0	30,4	17,0	0,10	0,13	0,20	0,30	0,54	0,40
50	СГ	81,1	78,8	66,2	91,9	67,4	45,0	31,8	19,6	0,16	0,21	0,32	0,45	0,73	0,59
60	СГ	86,7	83,9	69,8	89,9	66,0	45,0	33,1	21,9	0,23	0,31	0,46	0,63	0,95	0,81
70	СГ	91,9	88,4	73,1	87,7	64,6	45,0	34,3	23,9	0,32	0,44	0,63	0,82	1,18	1,05
80	СГ	96,5	92,4	76,2	85,2	63,1	45,0	35,4	25,7	0,43	0,58	0,82	1,04	1,43	1,32
90	СГ	100,8	95,9	79,1	82,6	61,5	45,0	36,3	27,3	0,56	0,76	1,04	1,28	1,71	1,60
100	ВГ	101,0	95,4	78,0	72,3	54,1	40,9	34,3	27,1	0,80	1,07	1,41	1,68	2,12	2,01
110	ВГ	101,0	94,8	76,7	62,0	47,4	37,5	32,5	26,8	1,12	1,47	1,86	2,15	2,60	2,47
120	ВГ	101,0	94,3	75,7	53,6	42,5	35,1	31,2	26,6	1,55	1,95	2,36	2,66	3,12	2,98
130	ВГ	101,0	93,7	75,0	47,3	39,0	33,4	30,3	26,4	2,06	2,49	2,92	3,22	3,68	3,53
140	ВГ	101,0	93,2	74,4	42,7	36,5	32,1	29,6	26,3	2,64	3,09	3,51	3,81	4,28	4,13

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-ПЗ

Лист

25

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

Таблица 13

Провод СИП-3 1х70

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^n = 7000 \text{ Н}$

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	СГ	66,6	59,8	59,8	95,8	70,2	45,0	27,3	10,5	0,02	0,03	0,05	0,08	0,22	0,16
30	СГ	76,7	66,3	66,4	94,8	69,5	45,0	28,8	14,0	0,05	0,07	0,12	0,18	0,37	0,32
40	СГ	86,2	72,7	72,8	93,5	68,5	45,0	30,4	17,0	0,10	0,13	0,20	0,30	0,54	0,52
50	СГ	95,0	78,8	78,9	91,9	67,4	45,0	31,8	19,6	0,16	0,21	0,32	0,45	0,73	0,75
60	ВГ	101,0	82,0	82,8	86,3	62,7	42,3	31,3	21,1	0,24	0,33	0,49	0,66	0,98	1,03
70	ВГ	101,0	79,0	80,8	68,1	47,8	33,3	24,9	20,1	0,41	0,59	0,85	1,13	1,40	1,44
80	ВГ	101,0	76,6	79,4	51,4	36,9	28,1	23,9	19,5	0,72	1,00	1,31	1,54	1,89	1,91
90	ВГ	101,0	74,6	78,5	39,3	30,6	25,2	22,4	19,2	1,19	1,53	1,85	2,08	2,43	2,44
100	ВГ	101,0	72,9	78,0	32,4	27,0	23,5	21,5	19,0	1,78	2,13	2,45	2,68	3,03	3,04
110	ВГ	101,0	71,7	77,4	28,2	24,8	22,3	20,8	18,8	2,47	2,81	3,13	3,35	3,70	3,70
120	ВГ	101,0	70,6	77,0	25,8	23,4	21,5	20,3	18,7	3,22	3,55	3,86	4,08	4,43	4,43

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

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

Таблица 14

Провод СИП-3 1х70

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^H = 7000 \text{ Н}$

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
10	СГ	59,9	54,0	56,5	96,3	70,6	45,0	26,2	6,2	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,06
20	СГ	73,6	59,8	66,1	95,7	70,2	45,0	27,3	10,5	0,02	0,03	0,05	0,08	0,22	0,20
30	СГ	86,8	66,3	75,8	94,8	69,5	45,0	28,8	14,0	0,05	0,07	0,12	0,18	0,37	0,40
40	СГ	98,9	72,7	85,1	93,5	68,5	45,0	30,4	17,0	0,10	0,13	0,20	0,30	0,54	0,63
50	ВГ	101,0	68,5	84,1	71,6	48,7	30,7	22,6	15,8	0,20	0,30	0,47	0,64	0,91	1,00
60	ВГ	101,0	63,6	82,3	45,6	30,5	22,1	18,5	14,8	0,45	0,68	0,94	1,12	1,40	1,48
70	ВГ	101,0	60,2	81,2	28,9	22,4	18,6	16,6	14,4	0,98	1,26	1,52	1,70	1,96	2,04
80	ВГ	101,0	57,8	80,6	22,2	19,1	16,9	15,7	14,1	1,66	1,93	2,18	2,35	2,61	2,68
90	ВГ	101,0	55,9	80,3	19,3	17,5	16,0	15,2	14,0	2,42	2,67	2,91	3,07	3,34	3,40
100	ВГ	101,0	54,4	80,2	17,8	16,5	15,5	14,8	13,9	3,24	3,49	3,71	3,88	4,14	4,21

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

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

Таблица 15

Провод СИП-3 1х70

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^H = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_э = 25 \text{ мм}$ 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
10	СГ	63,8	54,0	59,9	96,3	70,6	45,0	26,2	6,2	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,08
20	СГ	81,5	59,8	73,6	95,8	70,2	45,0	27,3	10,5	0,02	0,03	0,05	0,08	0,22	0,25
30	СГ	97,8	66,3	86,8	94,8	69,5	45,0	28,8	14,0	0,05	0,07	0,12	0,18	0,37	0,48
40	ВГ	101,0	58,7	86,8	67,0	43,7	25,7	18,2	12,5	0,14	0,21	0,36	0,51	0,73	0,84
50	ВГ	101,0	51,9	84,5	31,9	21,3	16,1	13,8	11,4	0,45	0,68	0,90	1,04	1,26	1,36
60	ВГ	101,0	47,9	83,5	18,5	15,5	13,5	12,0	11,0	1,12	1,34	1,54	1,72	1,88	1,98
70	ВГ	101,0	45,4	83,0	14,9	13,4	12,4	11,7	10,8	1,90	2,10	2,28	2,42	2,62	2,71
80	ВГ	101,0	43,6	82,8	13,3	12,5	11,8	11,3	10,7	2,76	2,95	3,13	3,26	3,46	3,54
90	ВГ	101,0	42,3	82,8	12,5	12,0	11,5	11,1	10,6	3,72	3,90	4,07	4,19	4,39	4,48

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

Таблица 16

Провод **СИП-3 1x95**

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^u = 7000 \text{ Н}$

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

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

				Напряжения в проводе, МПа, при температуре, С°						Стрелы провеса провода, м, при температуре, С°					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	43,5	43,1	37,9	75,8	50,4	26,5	13,8	7,1	0,03	0,04	0,08	0,16	0,30	0,14
30	-	51,3	50,7	43,0	75,7	50,8	28,5	17,4	10,2	0,06	0,10	0,17	0,28	0,48	0,28
40	-	58,5	57,9	48,0	75,7	51,4	30,6	20,5	13,0	0,11	0,17	0,28	0,42	0,67	0,45
50	-	65,3	64,5	52,8	75,7	52,1	32,7	23,3	15,7	0,18	0,26	0,42	0,58	0,87	0,63
60	-	71,3	70,1	57,3	75,7	52,9	34,7	25,9	18,2	0,26	0,37	0,56	0,76	1,08	0,84
70	ВГ	75,8	74,2	60,5	73,6	51,9	35,4	27,5	20,1	0,36	0,51	0,75	0,97	1,33	1,09
80	ВГ	75,8	73,7	59,1	62,4	44,0	31,7	26,0	20,4	0,56	0,79	1,10	1,34	1,71	1,45
90	ВГ	75,8	73,3	58,2	52,4	38,1	29,3	25,1	20,6	0,84	1,16	1,50	1,75	2,14	1,86
100	ВГ	75,8	72,8	57,7	44,5	34,2	27,8	24,5	20,8	1,22	1,59	1,96	2,22	2,61	2,32
110	ВГ	75,8	72,4	57,1	38,5	31,3	26,6	24,1	21,0	1,71	2,10	2,47	2,74	3,14	2,84
120	ВГ	75,8	72,1	56,6	34,6	29,4	25,8	23,7	21,1	2,27	2,67	3,04	3,30	3,71	3,41
130	ВГ	75,8	71,8	56,3	31,9	28,0	25,2	23,5	21,2	2,88	3,28	3,65	3,92	4,33	4,02

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

Таблица 17

Провод **СИП-3 1x95**

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^H = 7000 \text{ Н}$

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°						Стрелы провеса провода, м, при температуре, С°					
Пролет,м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	49,4	43,1	42,9	75,8	50,4	26,5	13,8	7,1	0,03	0,04	0,08	0,16	0,30	0,18
30	-	59,5	50,8	50,4	75,8	50,8	28,5	17,4	10,2	0,06	0,10	0,17	0,28	0,48	0,35
40	-	68,7	57,9	57,5	75,8	51,4	30,6	20,5	13,0	0,11	0,17	0,28	0,42	0,67	0,55
50	ВГ	75,8	62,9	62,4	72,5	49,2	30,6	22,1	15,2	0,19	0,28	0,44	0,61	0,89	0,79
60	ВГ	75,8	60,7	60,7	54,7	35,9	24,5	19,7	15,2	0,36	0,54	0,80	1,00	1,29	1,17
70	ВГ	75,8	58,9	59,7	39,3	27,7	21,3	17,6	15,3	0,68	0,96	1,25	1,51	1,75	1,62
80	ВГ	75,8	57,5	59,0	29,8	23,5	19,7	17,7	15,3	1,17	1,48	1,77	1,97	2,27	2,13
90	ВГ	75,8	56,4	58,7	25,0	21,3	18,7	17,3	15,4	1,76	2,07	2,36	2,55	2,86	2,71
100	ВГ	75,8	55,4	58,6	22,5	20,0	18,1	17,0	15,5	2,42	2,72	3,00	3,20	3,51	3,36
110	ВГ	75,8	54,7	58,3	20,9	19,1	17,7	16,8	15,6	3,16	3,45	3,72	3,92	4,23	4,08

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

Таблица 18

Провод СИП-3 1х95

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^n = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_э = 20 \text{ мм}$ 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
10	-	41,9	35,4	38,3	75,8	50,1	24,9	9,6	3,8	0,01	0,01	0,02	0,06	0,14	0,07
20	-	55,9	43,1	49,1	75,7	50,4	26,5	13,8	7,1	0,03	0,04	0,08	0,16	0,30	0,22
30	-	68,3	50,7	59,1	75,7	50,8	28,5	17,4	10,2	0,06	0,10	0,17	0,28	0,48	0,42
40	ВГ	75,8	53,5	64,2	67,0	43,4	25,1	17,5	11,9	0,13	0,20	0,35	0,50	0,73	0,68
50	ВГ	75,8	49,6	62,1	40,9	25,5	17,8	14,7	11,7	0,33	0,53	0,76	0,93	1,16	1,11
60	ВГ	75,8	47,0	61,2	24,5	18,5	15,2	13,6	11,7	0,80	1,06	1,29	1,44	1,68	1,62
70	ВГ	75,8	45,1	60,7	18,6	15,9	14,1	13,0	11,7	1,43	1,68	1,90	2,05	2,28	2,22
80	ВГ	75,8	43,8	60,5	16,2	14,6	13,4	12,7	11,7	2,15	2,38	2,59	2,74	2,97	2,91
90	ВГ	75,8	42,8	60,5	15,0	14,0	13,1	12,5	11,8	2,94	3,15	3,36	3,51	3,74	3,68
100	ВГ	75,8	41,9	60,6	14,3	13,5	12,9	12,5	11,8	3,80	4,02	4,22	4,37	4,60	4,53

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

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

Таблица 19

Провод СИП-3 1х95

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^н = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_э = 25 \text{ мм}$ 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
10	-	45,9	35,4	42,0	75,8	50,1	24,9	9,6	3,8	0,01	0,01	0,02	0,06	0,14	0,09
20	-	62,9	43,1	56,1	75,8	50,4	26,5	13,8	7,1	0,03	0,04	0,08	0,16	0,30	0,26
30	ВГ	75,8	48,3	66,5	71,2	46,5	25,1	15,7	9,7	0,07	0,11	0,19	0,31	0,50	0,50
40	ВГ	75,8	41,4	64,3	36,5	21,2	14,3	11,7	9,3	0,24	0,41	0,61	0,74	0,93	0,92
50	ВГ	75,8	38,1	63,0	17,4	13,7	11,6	10,5	9,2	0,78	0,99	1,17	1,30	1,48	1,46
60	ВГ	75,8	36,1	62,5	13,2	11,7	10,6	9,8	9,1	1,49	1,67	1,84	2,00	2,14	2,12
70	ВГ	75,8	34,7	62,4	11,7	10,9	10,2	9,8	9,1	2,28	2,45	2,62	2,73	2,92	2,89
80	ВГ	75,8	33,8	62,4	10,9	10,4	9,9	9,6	9,2	3,18	3,35	3,50	3,62	3,80	3,77
90	ВГ	75,8	33,0	62,5	10,5	10,2	9,8	9,6	9,2	4,18	4,34	4,50	4,61	4,79	4,77

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

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

Таблица 20

Провод СИП-3 1х120

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^n = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_э = 10 \text{ мм}$ 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
10	-	23,1	23,0	19,9	59,8	34,3	11,3	5,0	2,9	0,01	0,02	0,05	0,10	0,18	0,06
20	-	31,9	31,9	26,3	59,8	34,9	15,0	8,9	5,7	0,03	0,06	0,14	0,23	0,36	0,18
30	-	39,5	39,5	32,0	59,8	35,9	18,2	12,2	8,3	0,08	0,13	0,26	0,38	0,56	0,33
40	-	46,3	46,3	37,1	59,8	37,0	21,0	15,1	10,7	0,14	0,22	0,39	0,55	0,77	0,51
50	-	52,5	52,5	41,7	59,8	38,1	23,5	17,8	13,0	0,22	0,34	0,55	0,73	0,99	0,71
60	-	57,9	57,6	46,0	59,8	39,3	25,8	20,2	15,2	0,31	0,47	0,72	0,92	1,23	0,92
70	ВГ	59,8	59,3	46,9	52,9	35,6	25,2	20,7	16,3	0,48	0,71	1,01	1,22	1,55	1,23
80	ВГ	59,8	58,9	46,2	43,0	30,6	23,6	20,3	16,8	0,77	1,08	1,40	1,63	1,97	1,63
90	ВГ	59,8	58,6	45,8	35,9	27,6	22,6	20,1	17,2	1,17	1,52	1,85	2,09	2,44	2,08
100	ВГ	59,8	58,2	45,6	31,4	25,7	22,0	20,0	17,5	1,65	2,02	2,35	2,59	2,95	2,59
110	ВГ	59,8	57,9	45,3	28,3	24,3	21,5	19,8	17,8	2,21	2,58	2,92	3,15	3,52	3,15
120	ВГ	59,8	57,7	45,1	26,3	23,3	21,1	19,8	18,0	2,83	3,19	3,53	3,77	4,14	3,76

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

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

Таблица 21

Провод СИП-3 1х120

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^н = 7000 \text{ Н}$

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

Нормативная толщина стенки гололеда $b_э = 15 \text{ мм}$ 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
10	-	26,3	23,0	22,8	59,8	34,3	11,3	5,0	2,9	0,01	0,02	0,05	0,10	0,18	0,07
20	-	37,5	31,9	31,5	59,8	34,9	15,0	8,9	5,7	0,03	0,06	0,14	0,23	0,36	0,21
30	-	46,9	39,5	39,0	59,8	35,9	18,2	12,2	8,3	0,08	0,13	0,26	0,38	0,56	0,39
40	-	55,4	46,3	45,7	59,8	37,0	21,0	15,1	10,7	0,14	0,22	0,39	0,55	0,77	0,59
50	ВГ	59,8	49,2	48,5	51,9	32,1	20,5	16,1	12,2	0,25	0,40	0,63	0,81	1,06	0,87
60	ВГ	59,8	47,8	47,5	35,8	23,9	17,9	14,6	12,6	0,52	0,78	1,04	1,27	1,48	1,28
70	ВГ	59,8	46,6	47,0	26,1	20,1	16,6	14,9	12,8	0,97	1,26	1,52	1,70	1,97	1,76
80	ВГ	59,8	45,7	46,7	21,5	18,2	15,9	14,7	13,1	1,54	1,82	2,08	2,26	2,53	2,32
90	ВГ	59,8	45,0	46,6	19,3	17,1	15,5	14,5	13,3	2,17	2,45	2,70	2,88	3,16	2,94
100	ВГ	59,8	44,3	46,6	18,0	16,5	15,3	14,5	13,4	2,87	3,14	3,39	3,57	3,85	3,63
110	ВГ	59,8	43,9	46,6	17,2	16,0	15,1	14,4	13,5	3,64	3,91	4,16	4,33	4,62	4,39

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

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

Таблица 22

Провод СИП-3 1х120

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^H = 7000 \text{ Н}$

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
10	-	29,9	23,0	26,3	59,8	34,3	11,3	5,0	2,9	0,01	0,02	0,05	0,10	0,18	0,09
20	-	43,4	31,9	37,4	59,8	34,9	15,0	8,9	5,7	0,03	0,06	0,14	0,23	0,36	0,25
30	-	54,8	39,5	46,8	59,8	35,9	18,2	12,2	8,3	0,08	0,13	0,26	0,38	0,56	0,45
40	ВГ	59,8	41,0	50,1	46,6	26,8	16,3	12,7	9,6	0,18	0,31	0,51	0,65	0,86	0,74
50	ВГ	59,8	38,7	48,8	25,1	17,2	13,4	11,7	9,8	0,52	0,75	0,97	1,11	1,32	1,19
60	ВГ	59,8	37,1	48,3	17,2	14,2	12,3	11,3	10,0	1,08	1,31	1,51	1,65	1,87	1,73
70	ВГ	59,8	36,0	48,1	14,6	13,0	11,8	11,1	10,1	1,74	1,95	2,15	2,29	2,50	2,37
80	ВГ	59,8	35,1	48,1	13,3	12,3	11,5	11,0	10,2	2,48	2,69	2,88	3,01	3,23	3,09
90	ВГ	59,8	34,5	48,1	12,7	11,9	11,3	10,9	10,3	3,30	3,51	3,69	3,83	4,05	3,91

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

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

Таблица 23

Провод СИП-3 1х120

Допустимое напряжение провода $\sigma_{вг} = \sigma_{-} = 114 \text{ МПа}$ $\sigma_{сг} = 45 \text{ МПа}$

Максимальное тяжение провода $T^н = 7000 \text{ Н}$

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

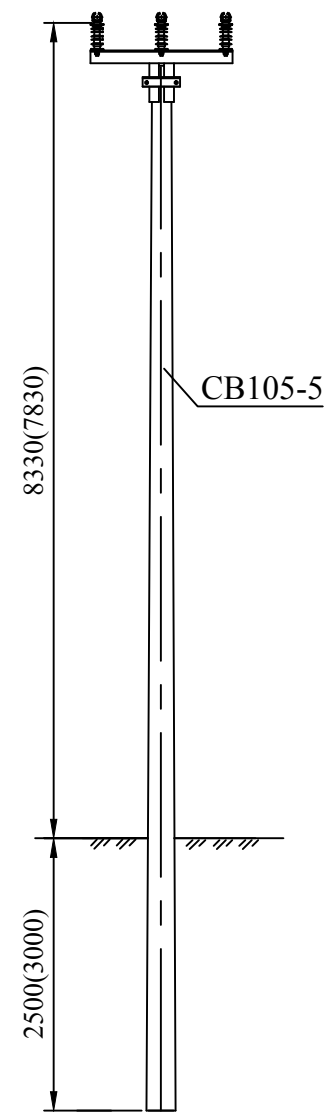
Нормативная толщина стенки гололеда $b_o = 25 \text{ мм}$ IV район

				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
10	-	33,8	23,0	30,2	59,8	34,3	11,3	5,0	2,9	0,01	0,02	0,05	0,10	0,18	0,10
20	-	49,7	31,9	43,8	59,8	34,9	15,0	8,9	5,7	0,03	0,06	0,14	0,23	0,36	0,28
30	ВГ	59,8	35,9	51,9	51,2	28,5	14,8	10,6	7,7	0,09	0,16	0,32	0,44	0,61	0,53
40	ВГ	59,8	31,9	50,5	21,2	14,0	10,7	9,3	7,8	0,39	0,59	0,77	0,89	1,06	0,98
50	ВГ	59,8	30,1	49,7	12,8	10,8	9,6	8,8	7,9	1,01	1,19	1,35	1,46	1,63	1,55
60	ВГ	59,8	28,9	49,5	10,8	9,8	9,1	8,5	8,0	1,73	1,89	2,05	2,19	2,32	2,24
70	ВГ	59,8	28,0	49,5	9,9	9,4	8,9	8,6	8,1	2,55	2,71	2,85	2,96	3,14	3,05
80	ВГ	59,8	27,4	49,6	9,5	9,1	8,8	8,5	8,2	3,48	3,64	3,78	3,88	4,06	3,97

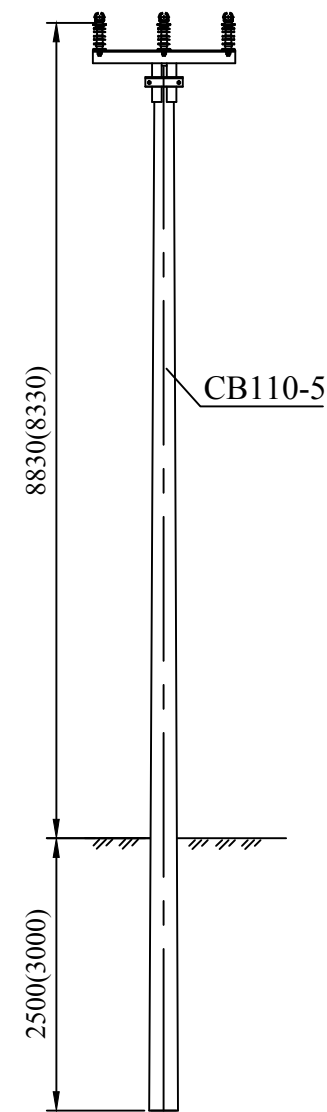
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

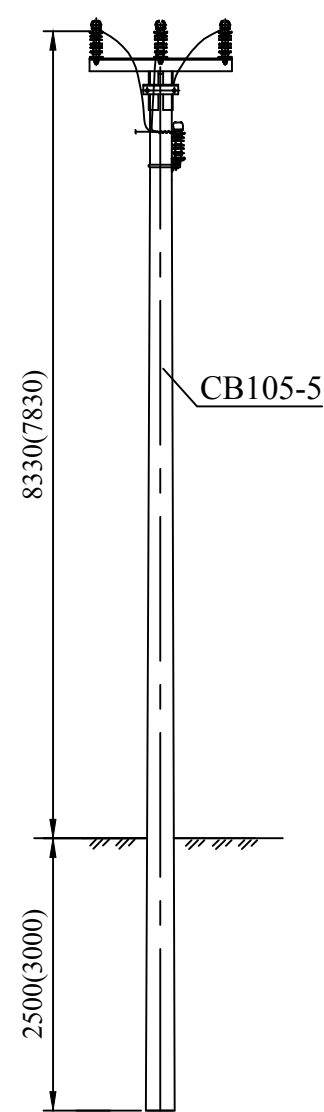
Промежуточная опора
П10-20МИ-1



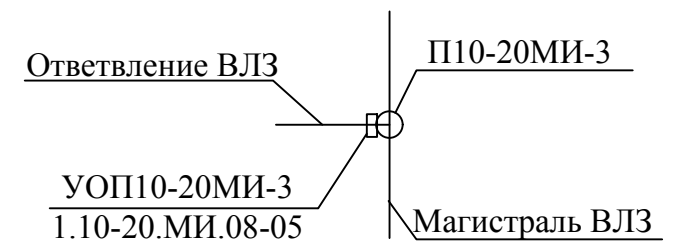
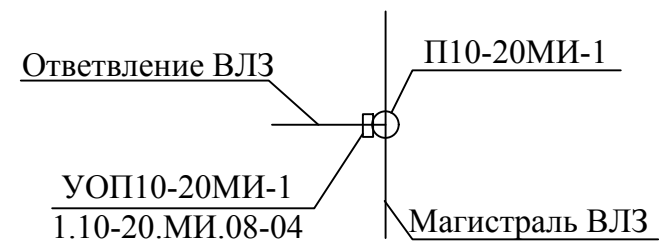
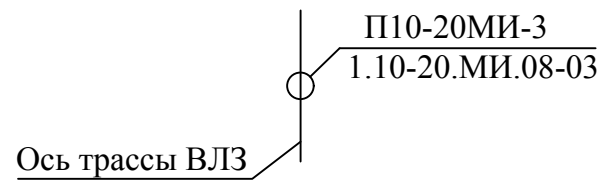
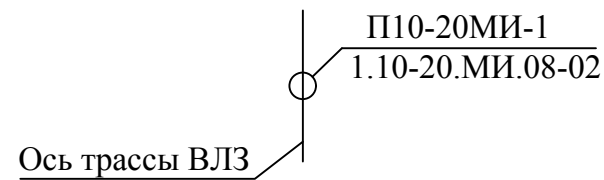
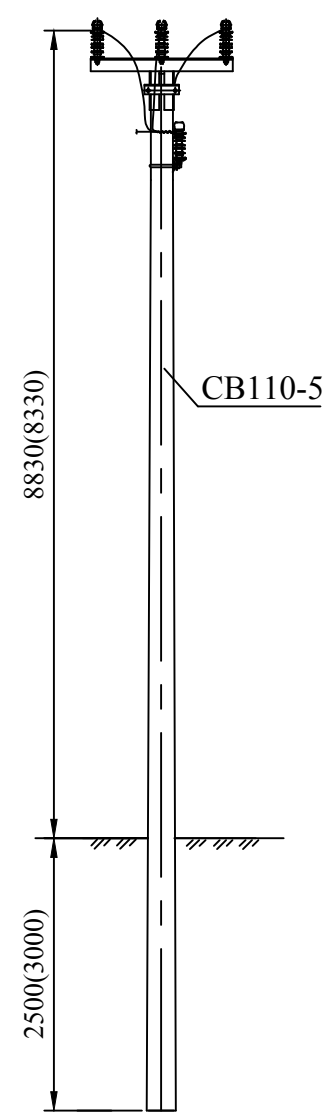
Промежуточная опора
П10-20МИ-3



Устройство ответвления
на промежуточной опоре
УОП10-20МИ-1



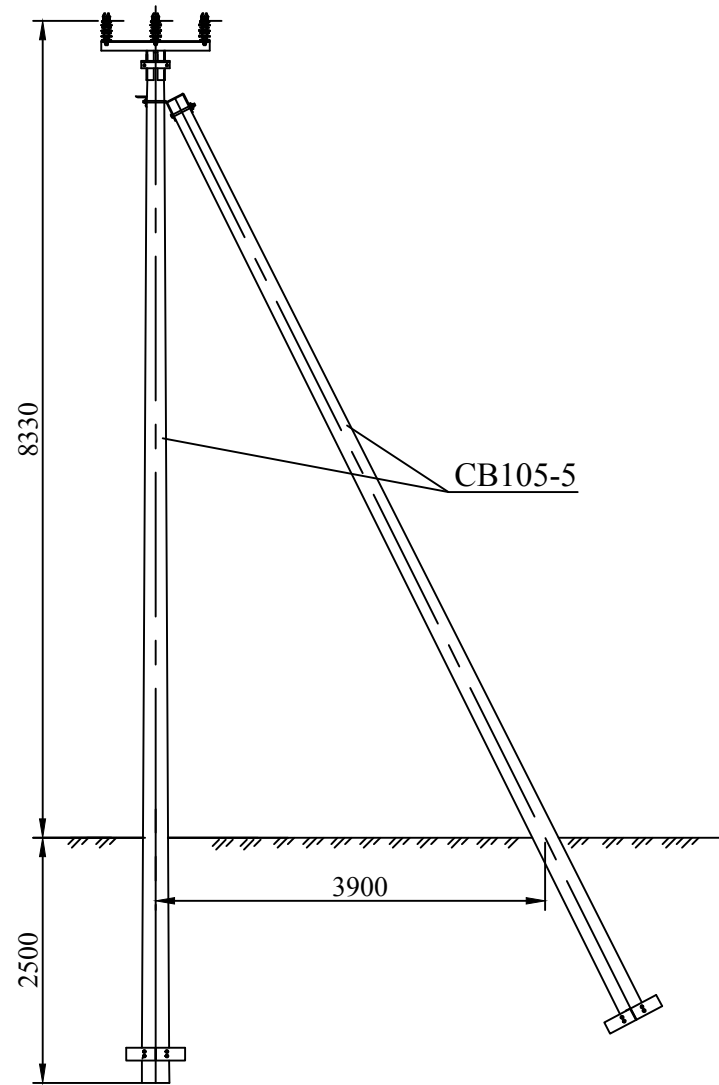
Устройство ответвления
на промежуточной опоре
УОП10-20МИ-3



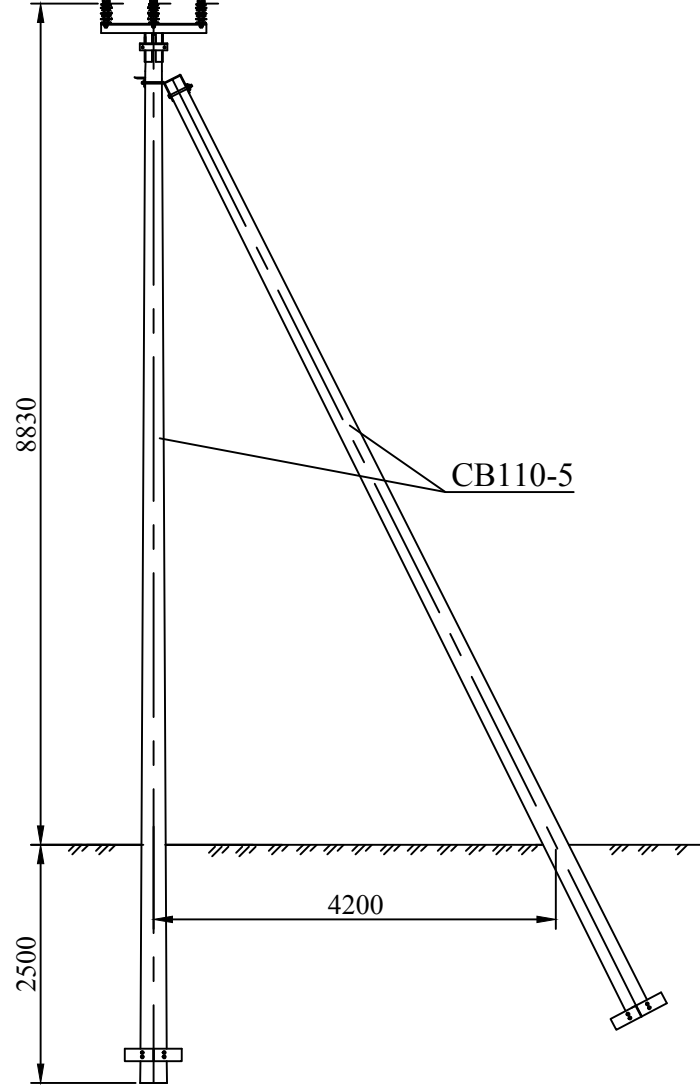
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						1.10-20.МИ.08-01			
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Номенклатура опор	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Гладков						Р	1	4
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова								
							ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ		

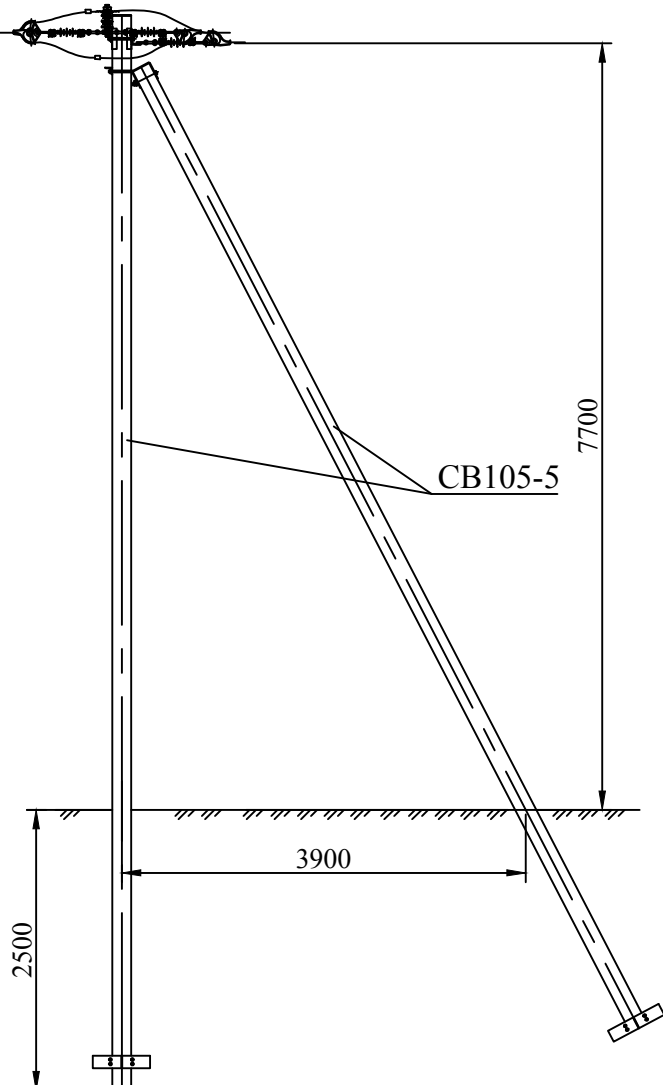
Угловая промежуточная опора
УП10-20МИ-1



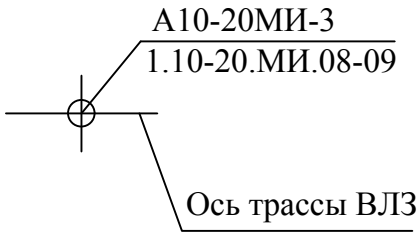
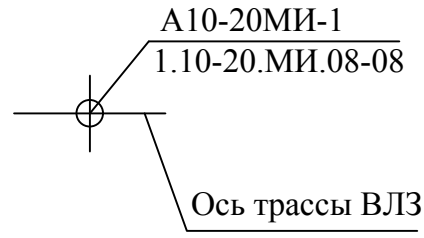
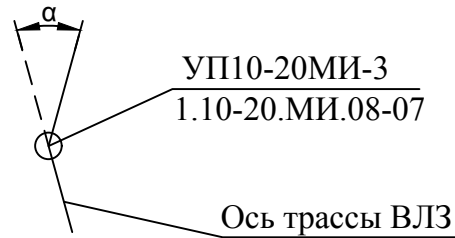
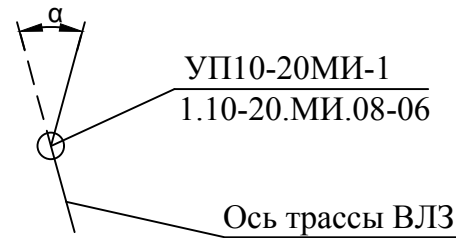
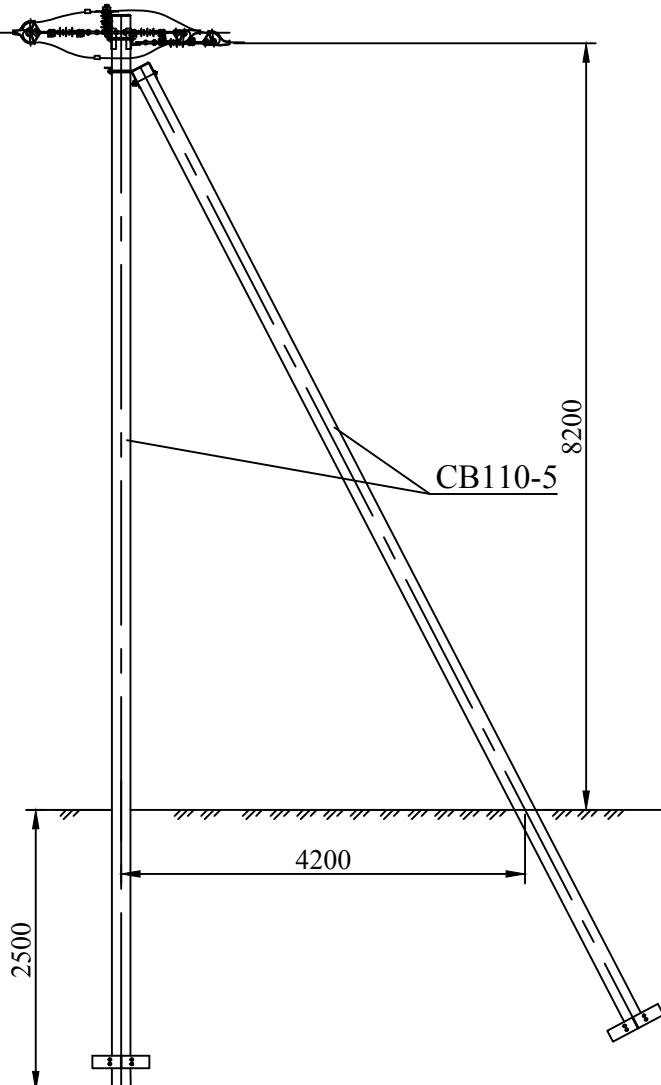
Угловая промежуточная опора
УП10-20МИ-3



Анкерная (концевая) опора
А10-20МИ-1



Анкерная (концевая) опора
А10-20МИ-3

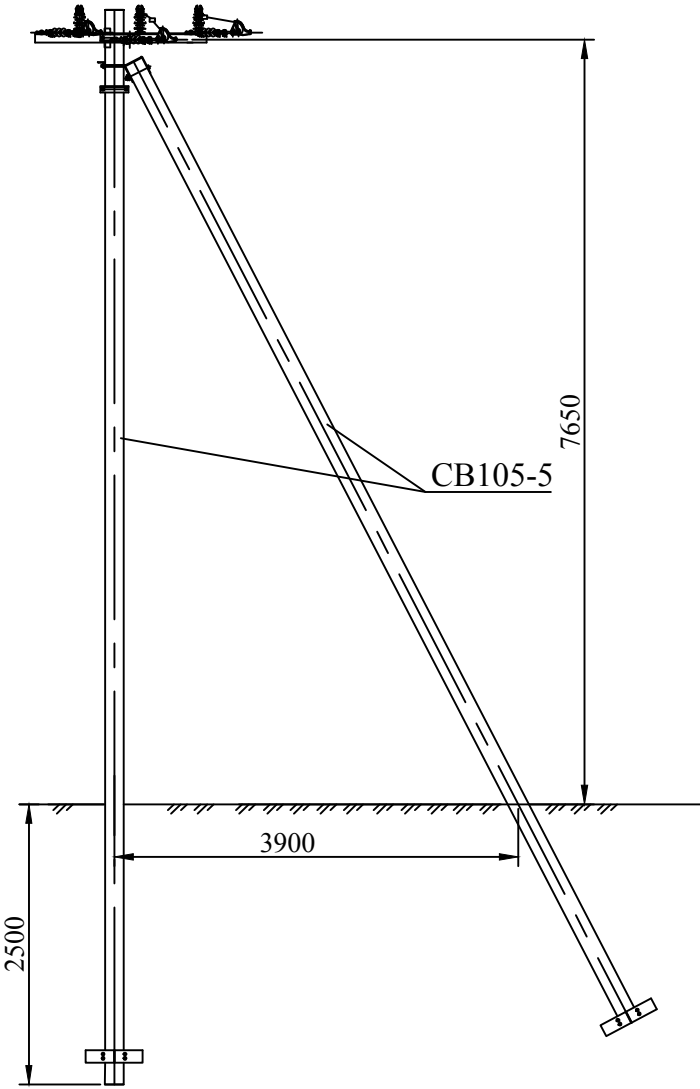


Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

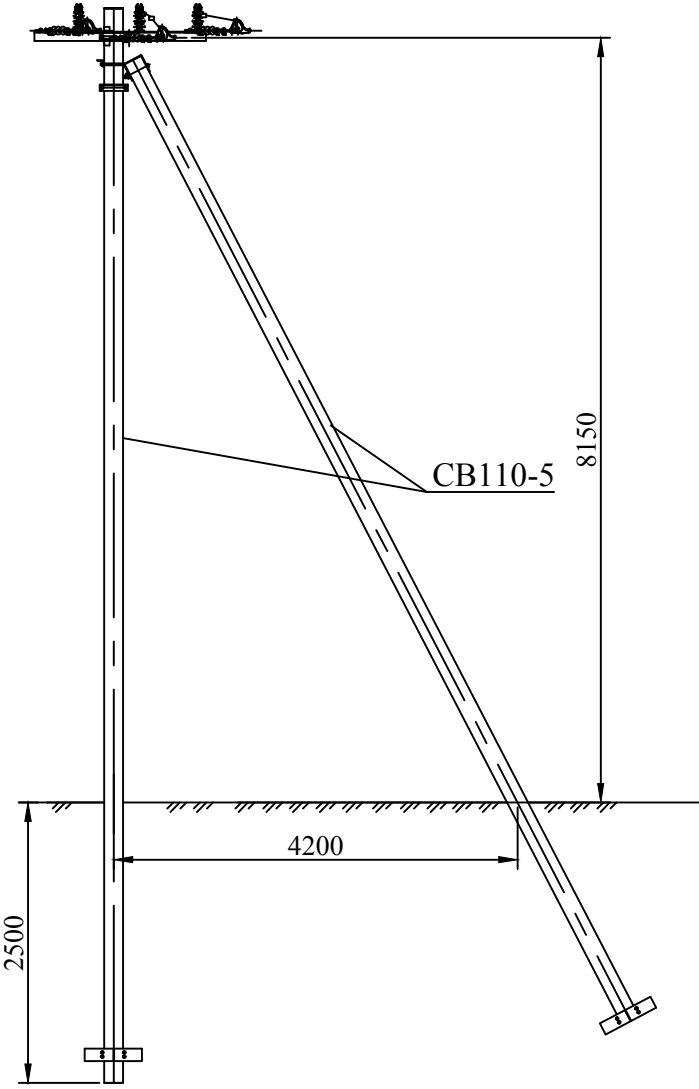
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-01

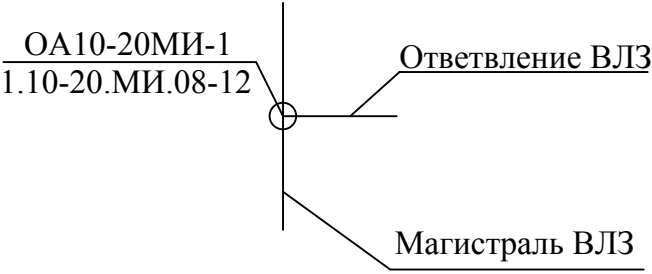
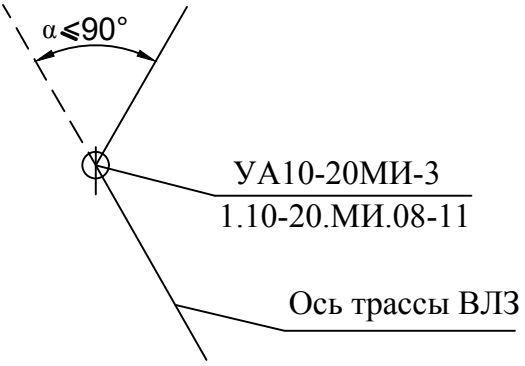
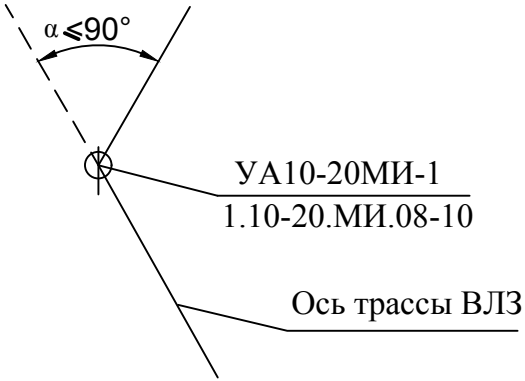
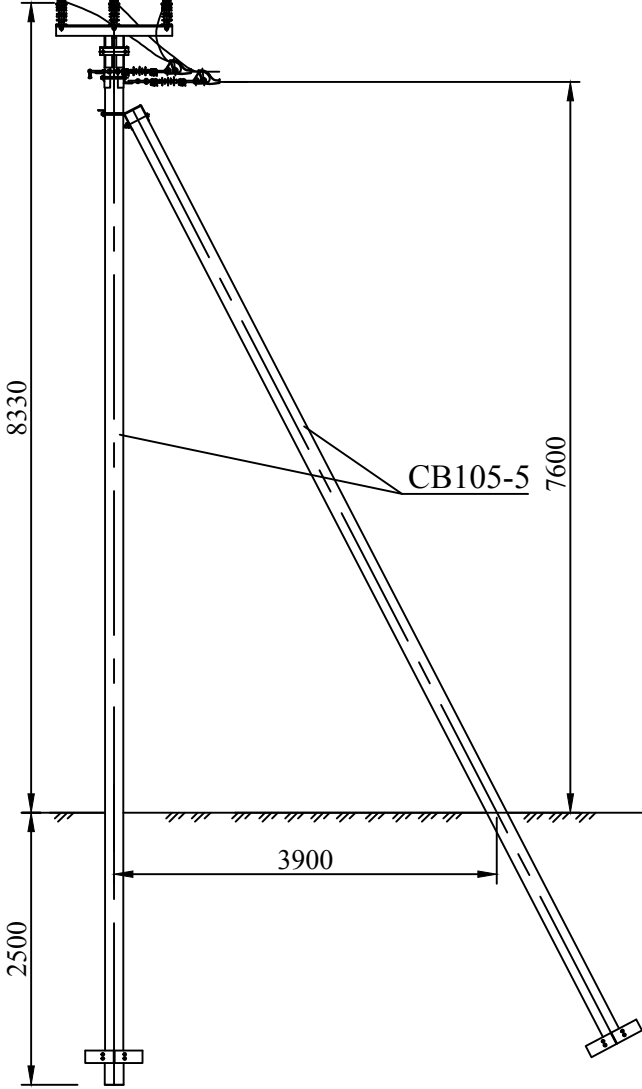
Угловая анкерная опора
УА10-20МИ-1



Угловая анкерная опора
УА10-20МИ-3



Ответвительная анкерная опора
ОА10-20МИ-1

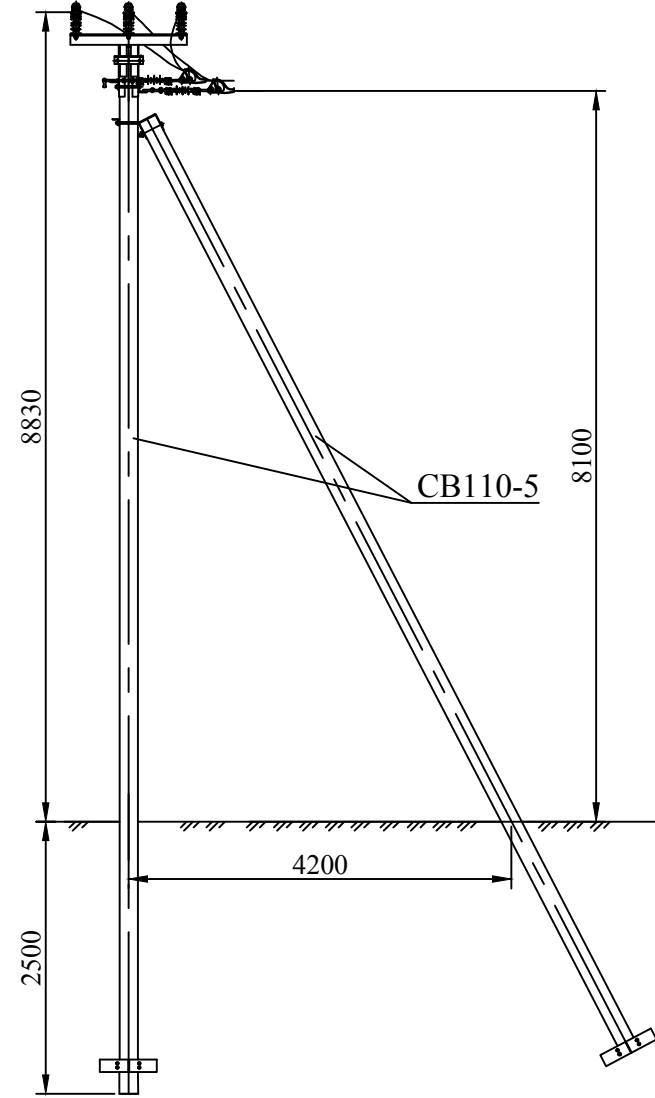


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

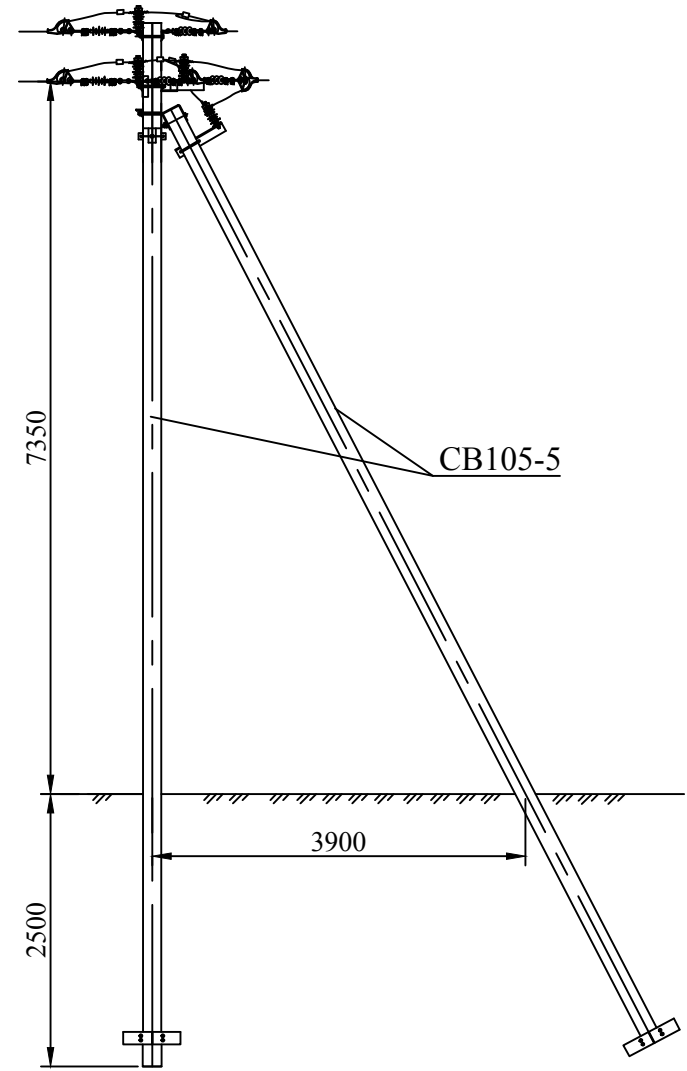
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-01

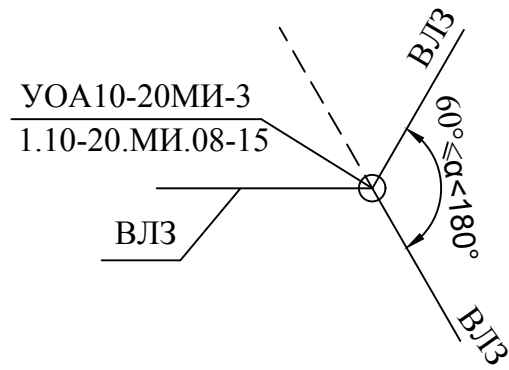
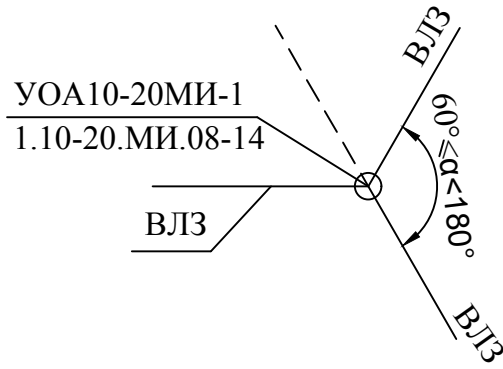
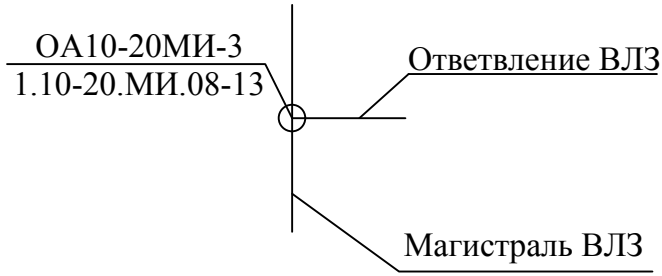
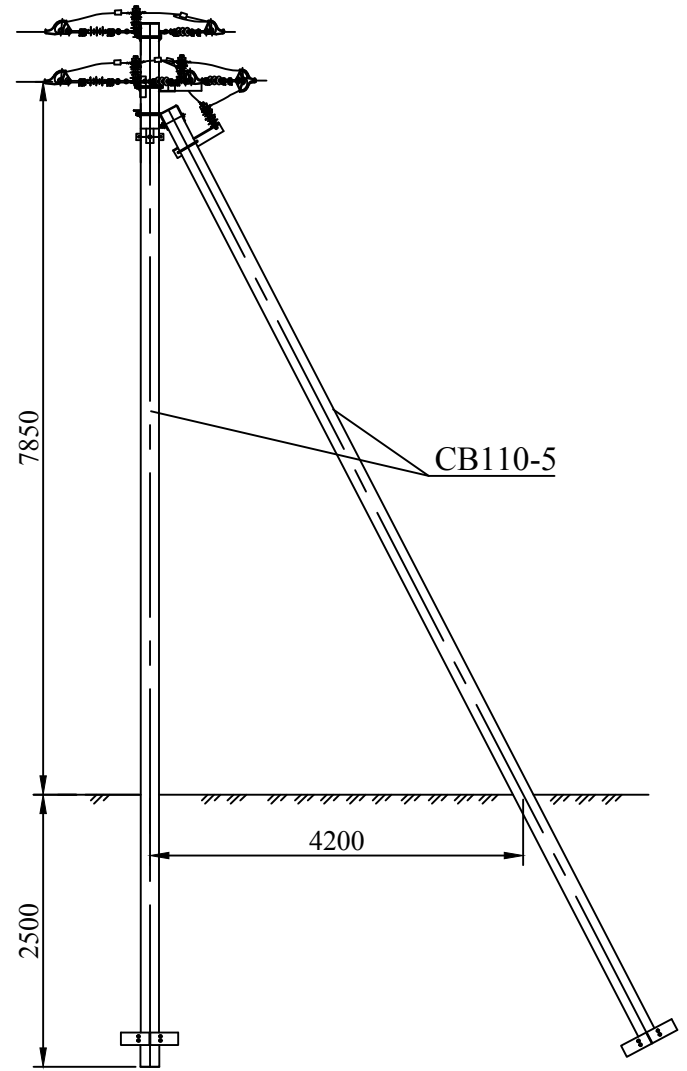
Ответвительная анкерная опора
ОА10-20МИ-3



Угловая ответвительная анкерная опора
УОА10-20МИ-1



Угловая ответвительная анкерная опора
УОА10-20МИ-3



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-01	Лист
	4



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

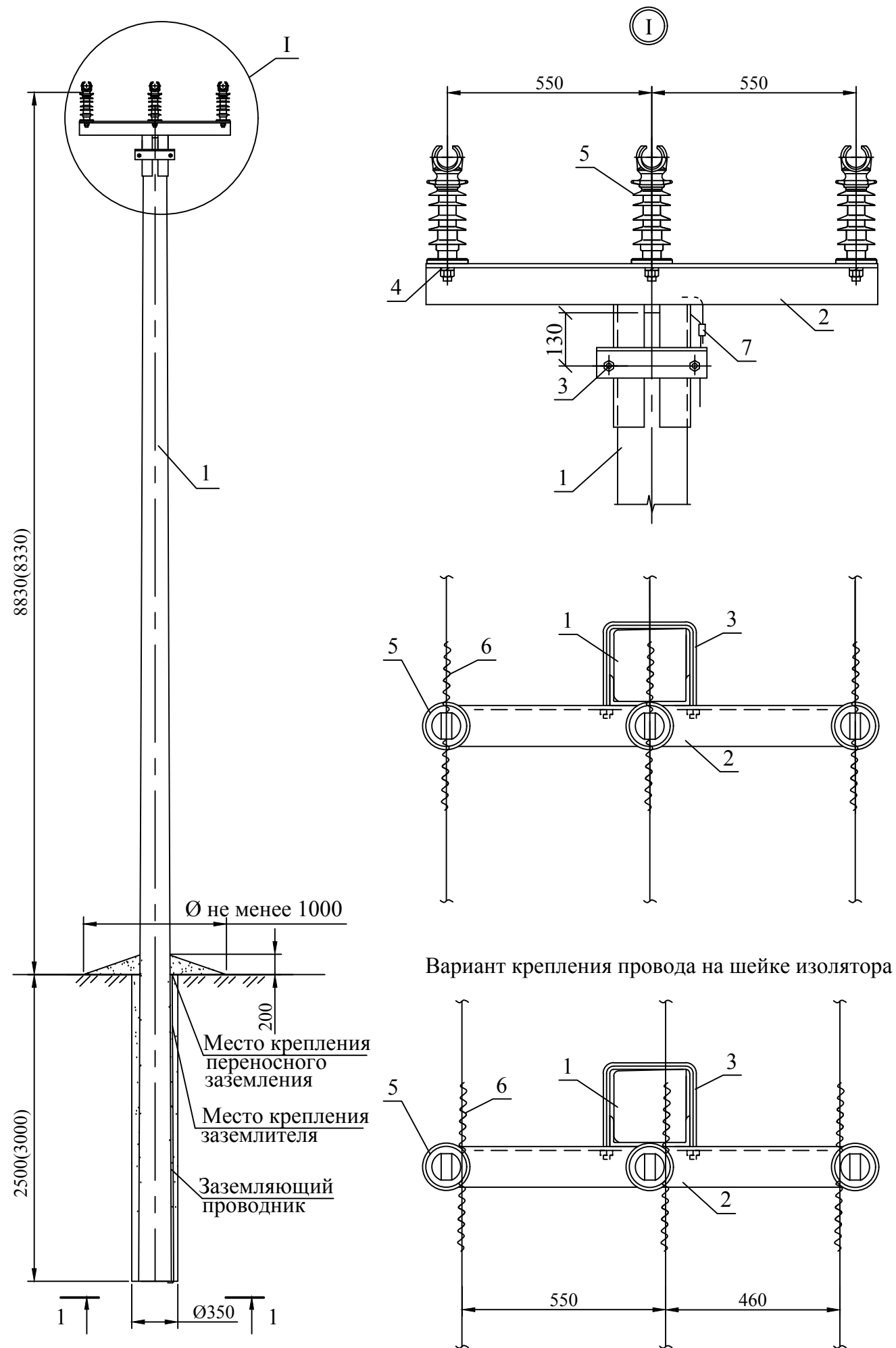


Схема установки стойки опоры

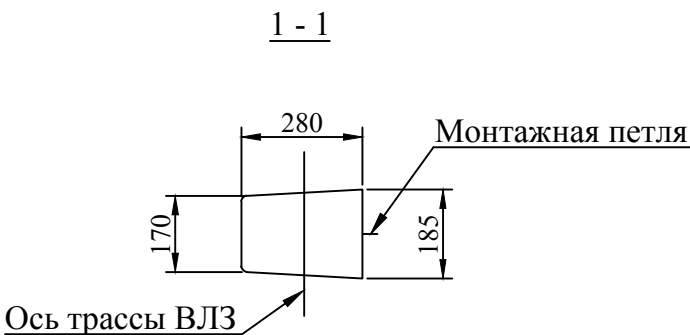
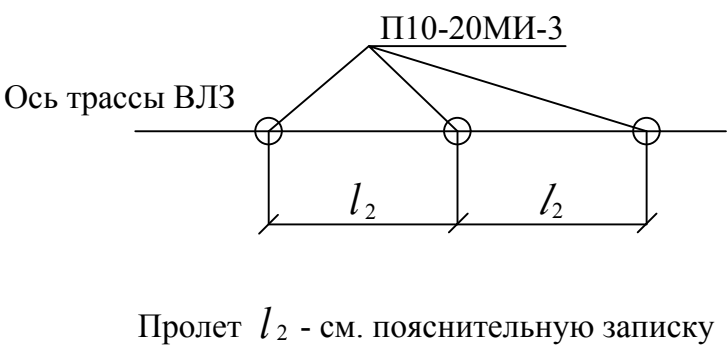


Схема установки промежуточных опор на ВЛ



- 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.
- * Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1		Стойка СВ110-5	1	1125	
<u>Стальные конструкции</u>					
2	1.10-20.МИ.08-38	Траверса ТМ 92И	1	24,9	
3	1.10-20.МИ.08-44	Хомут Х62И	1	2,1	
4	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная*	3	0,07	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
5		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1. ПЗ
6	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(3)		см. пункт 4.2.2. ПЗ
7	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	1	0,22	

1.10-20.МИ.08-03					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Пров.	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Промежуточная опора П10-20МИ-3				Стадия	Лист
				Р	1
Общий вид Спецификация					

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

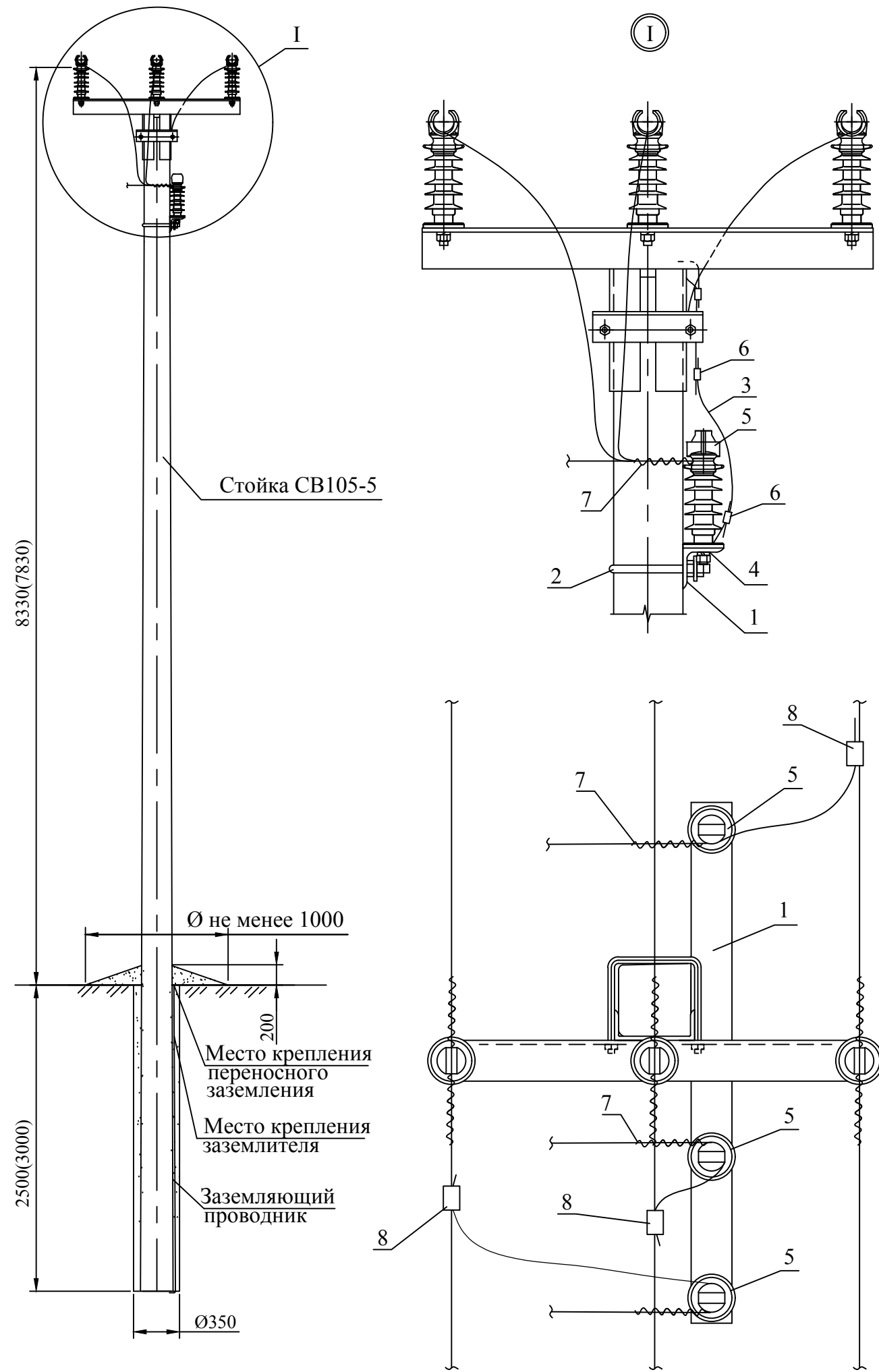
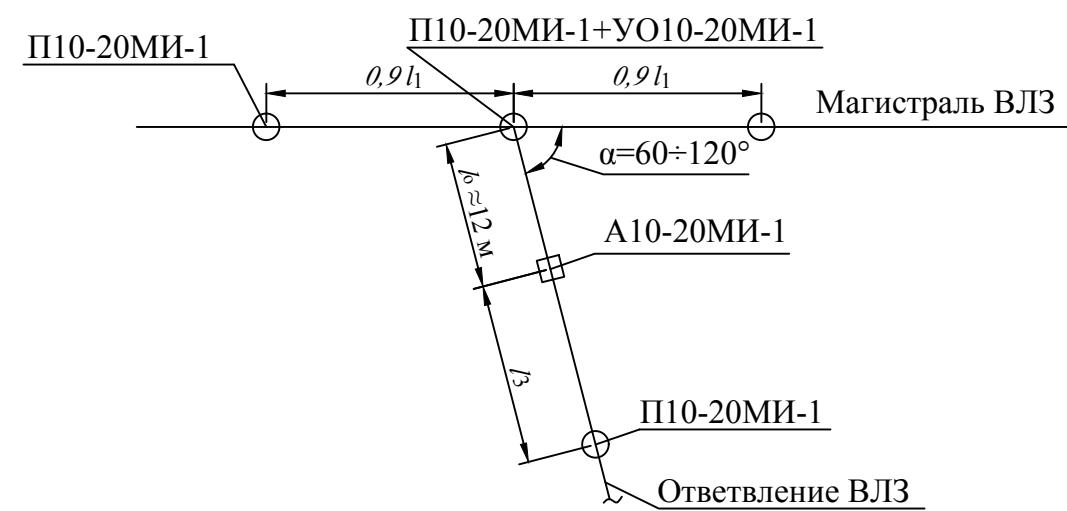


Схема отвлечения от ВЛ на промежуточной опоре П10-20МИ-1



В пролете отвлечения l_0 монтажная стрела провеса должна быть равна в ненаселенной и населенной местности - 1,5 м.

Пролеты l_1 и l_3 - см. пояснительную записку

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.
- * Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Стальные конструкции</u>					
1	1.10-20.МИ.08-31	Траверса ТМ66И	1	18,7	
2	1.10-20.МИ.08-43	Хомут Х1И	1	2,0	
3	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
4	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная*	3	0,07	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
5		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	2	0,22	
7	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	3		см. пункт 4.2.2 ПЗ
8	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
1.10-20.МИ.08-04					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Пров.	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Устройство отвлечения УОП10-20МИ-1 на промежуточной опоре				Стадия	Лист
				Р	1
Общий вид Спецификация				ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ	

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

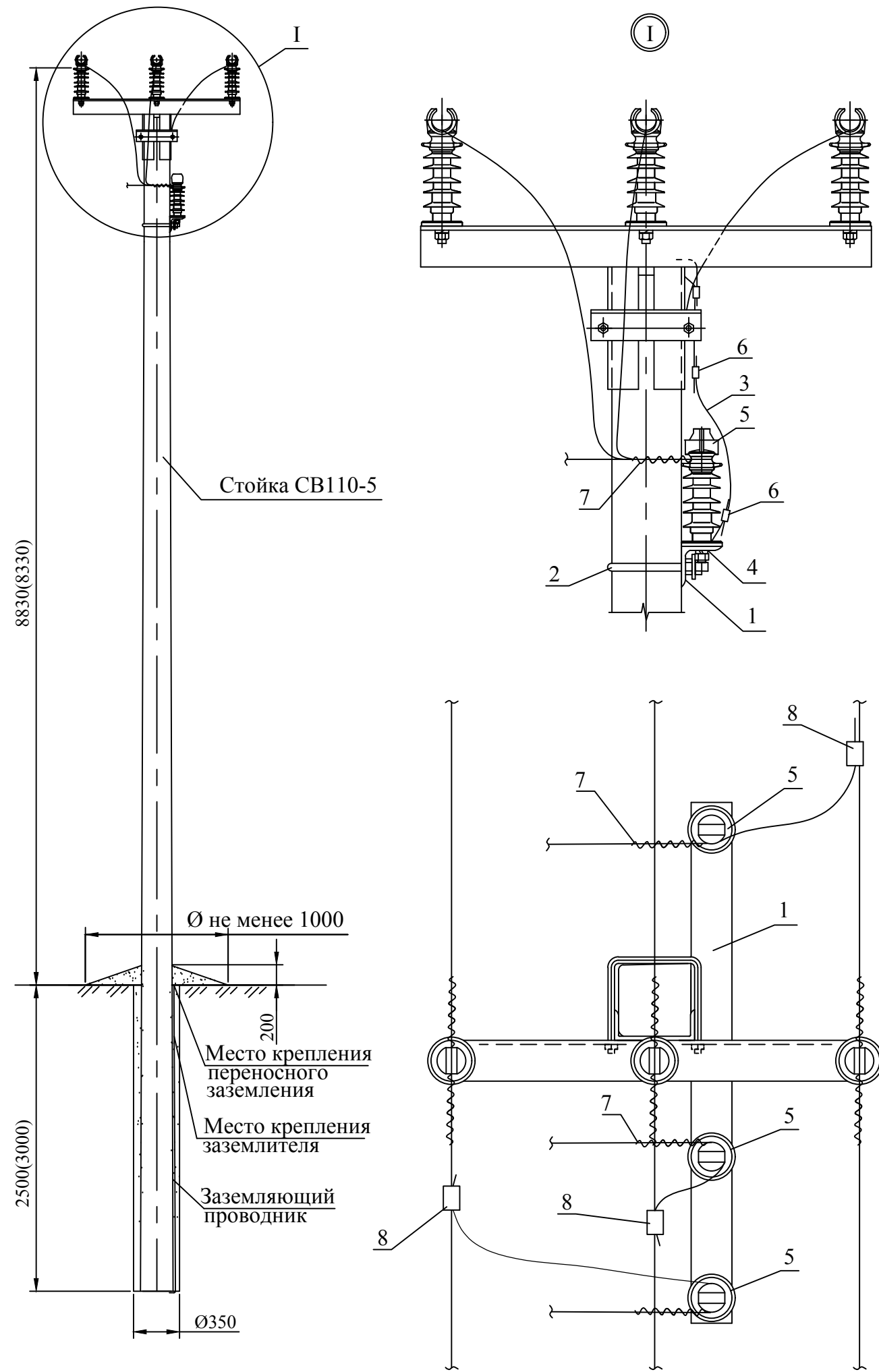
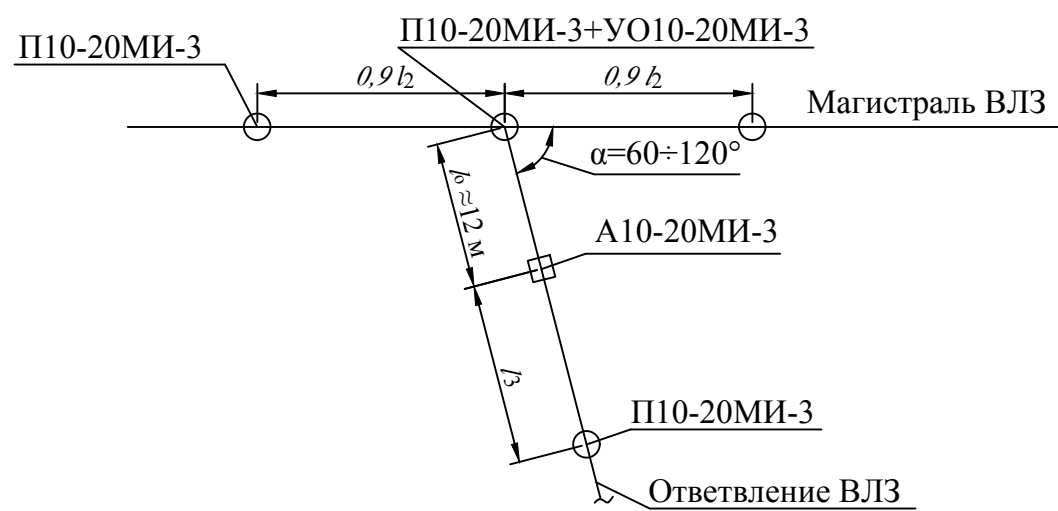


Схема отвлечения от ВЛ на промежуточной опоре П10-20МИ-3

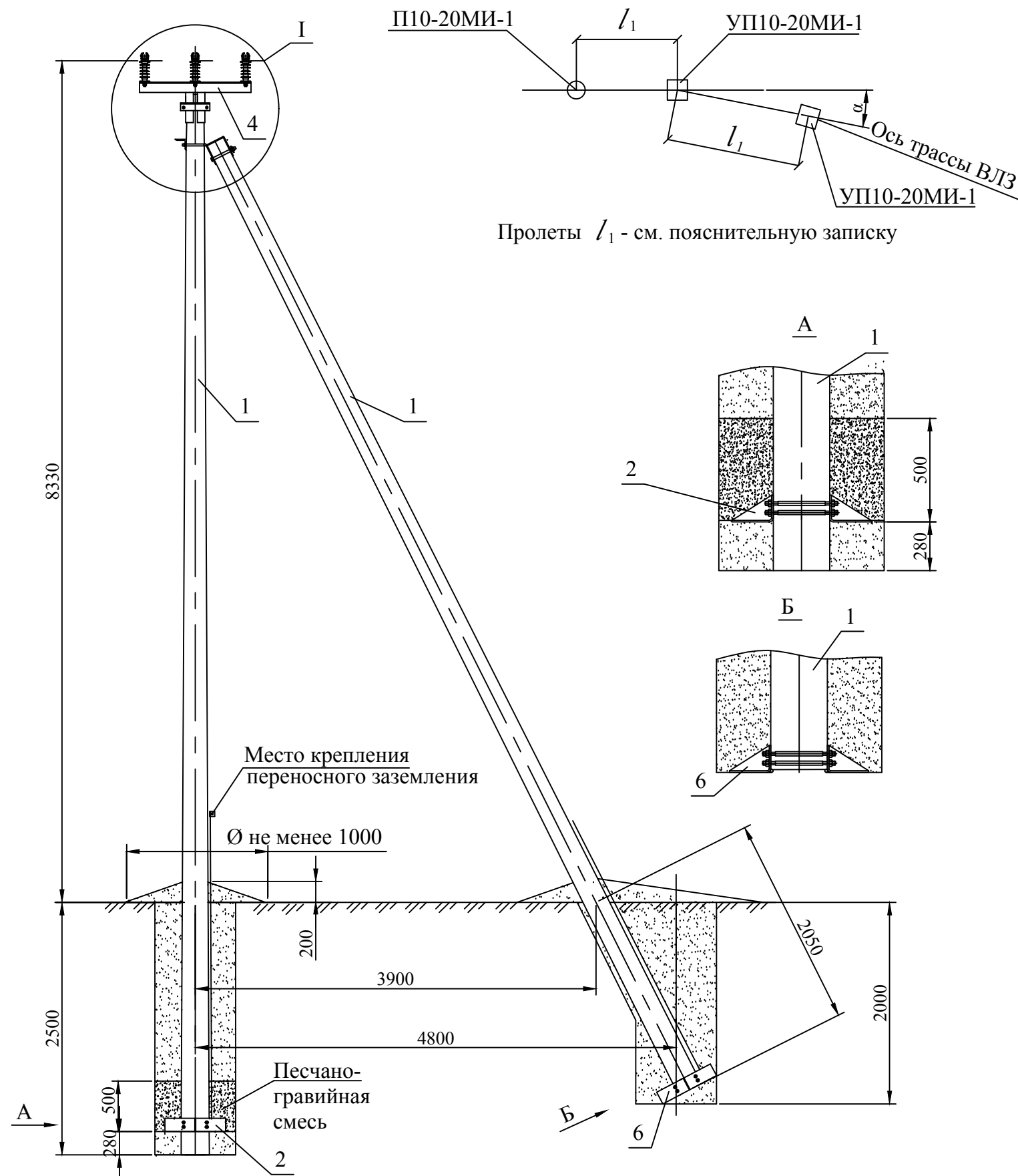


В пролете отвлечения l_0 монтажная стрела провеса должна быть равна в ненаселенной и населенной местности - 1,5 м.
Пролеты l_2 и l_3 - см. пояснительную записку

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.
- * Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
Стальные конструкции					
1	1.10-20.МИ.08-31	Траверса ТМ66И	1	18,7	
2	1.10-20.МИ.08-43	Хомут Х51И	1	1,9	
3	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
4	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная*	3	0,07	
Изоляторы и арматура					
5		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	2	0,22	
7	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	3		см. пункт 4.2.2 ПЗ
8	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
1.10-20.МИ.08-05					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Устройство отвлечения УОП10-20МИ-3 на промежуточной опоре				Стадия	Лист
				Р	1
Общий вид Спецификация				ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ	

Схема установки угловой промежуточной опоры на ВЛ



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 опорного 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.6) не менее 30 кгс·м.
 6. Максимальный угол поворота трассы ВЛЗ $\alpha=20^\circ$.
- * Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1		Стойка СВ105-5	2	1180	
<u>Стальные конструкции</u>					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-41	Крепление подкоса У1И	1	7,5	
4	1.10-20.МИ.08-39	Траверса ТМ 95И	1	23,8	
5	1.10-20.МИ.08-44	Хомут Х61И	1	2,2	
6	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	1	32,2	
7	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная*	3	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	1	0,063	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
10		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
11	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(3)		см. пункт 4.2.2 ПЗ
12	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	3	0,22	

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

1.10-20.МИ.08-06					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Угловая промежуточная опора УП10-20МИ-1				Стадия	Лист
Общий вид Спецификация				Р	1
					2
ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ					

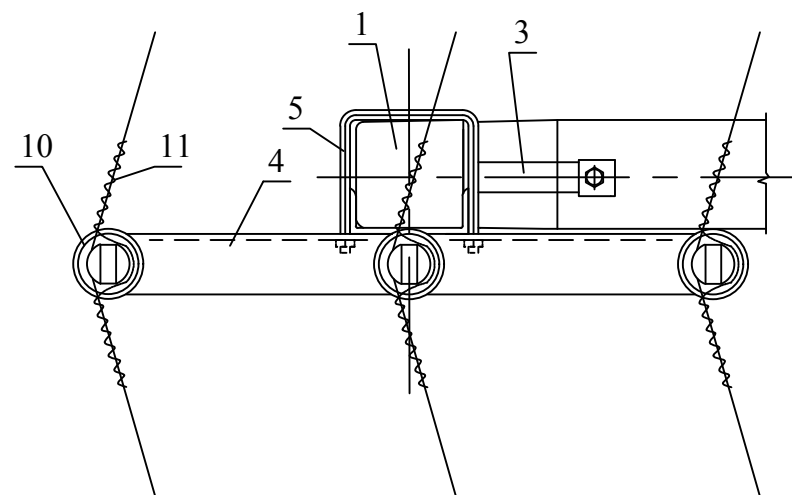
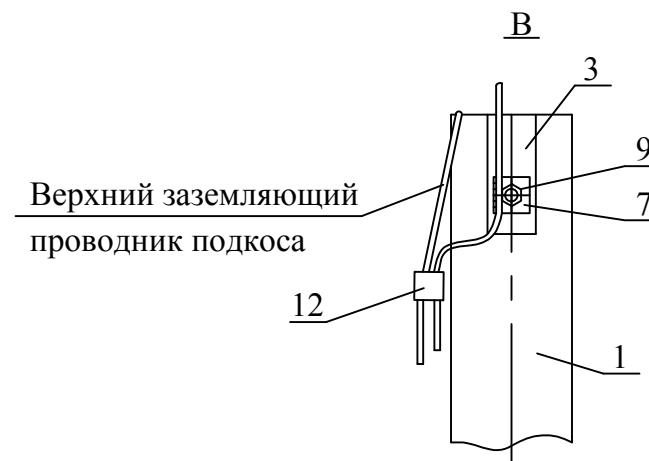
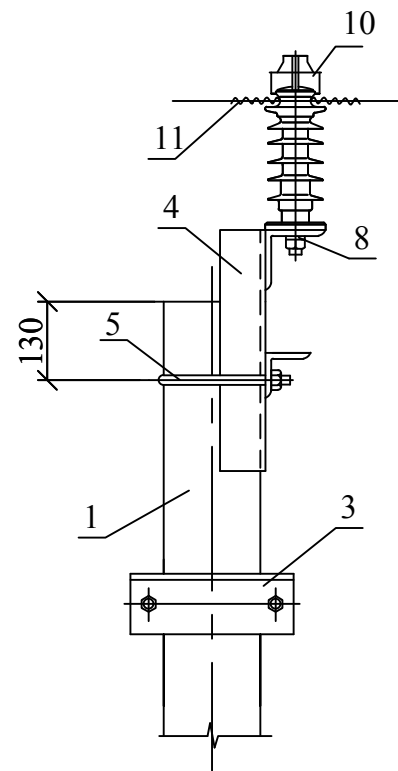
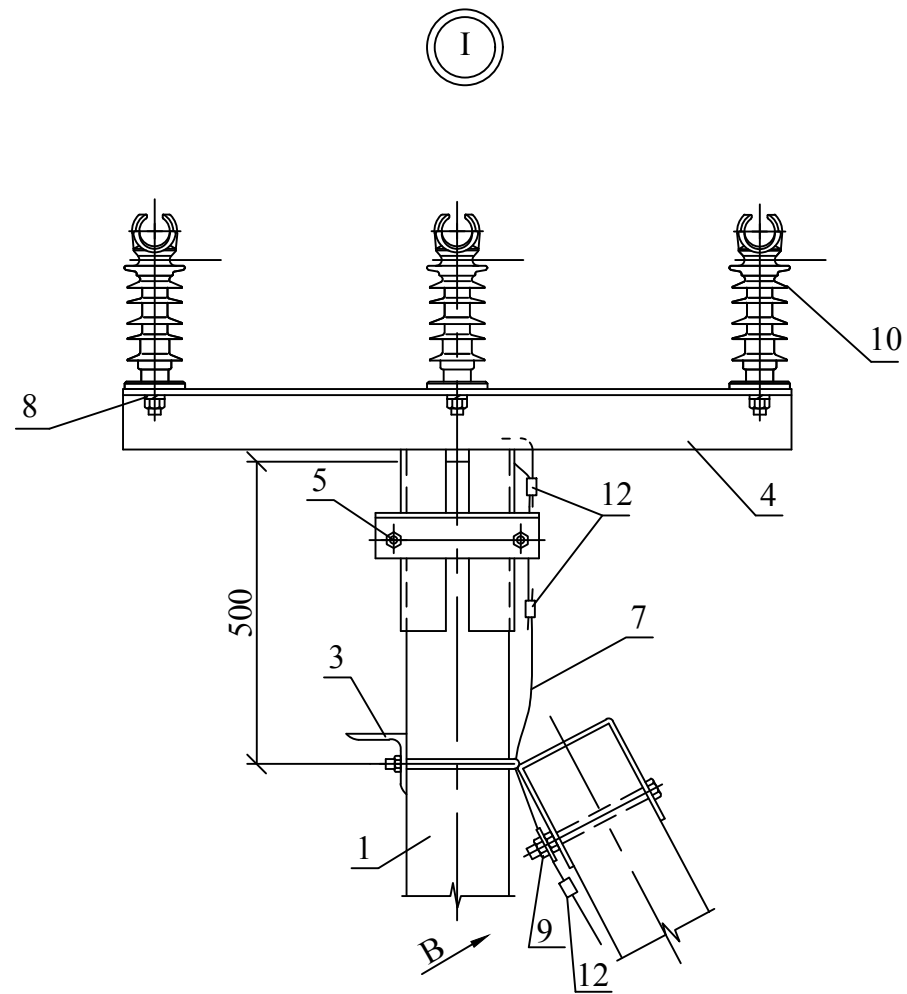
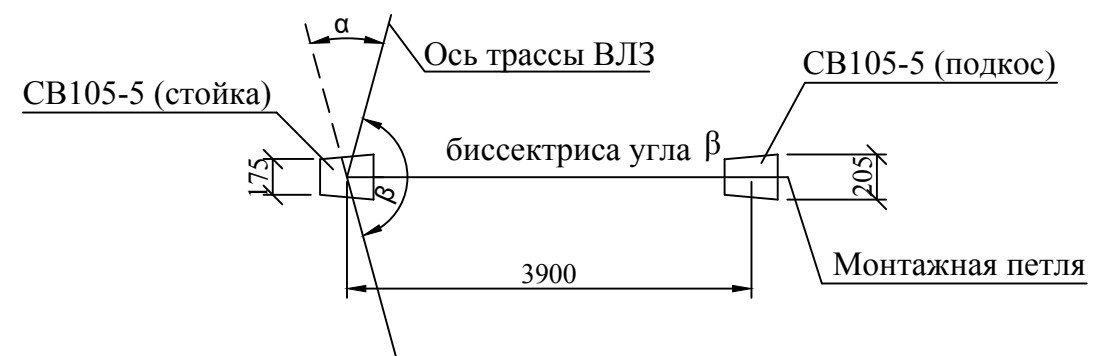


Схема установки стойки и подкоса

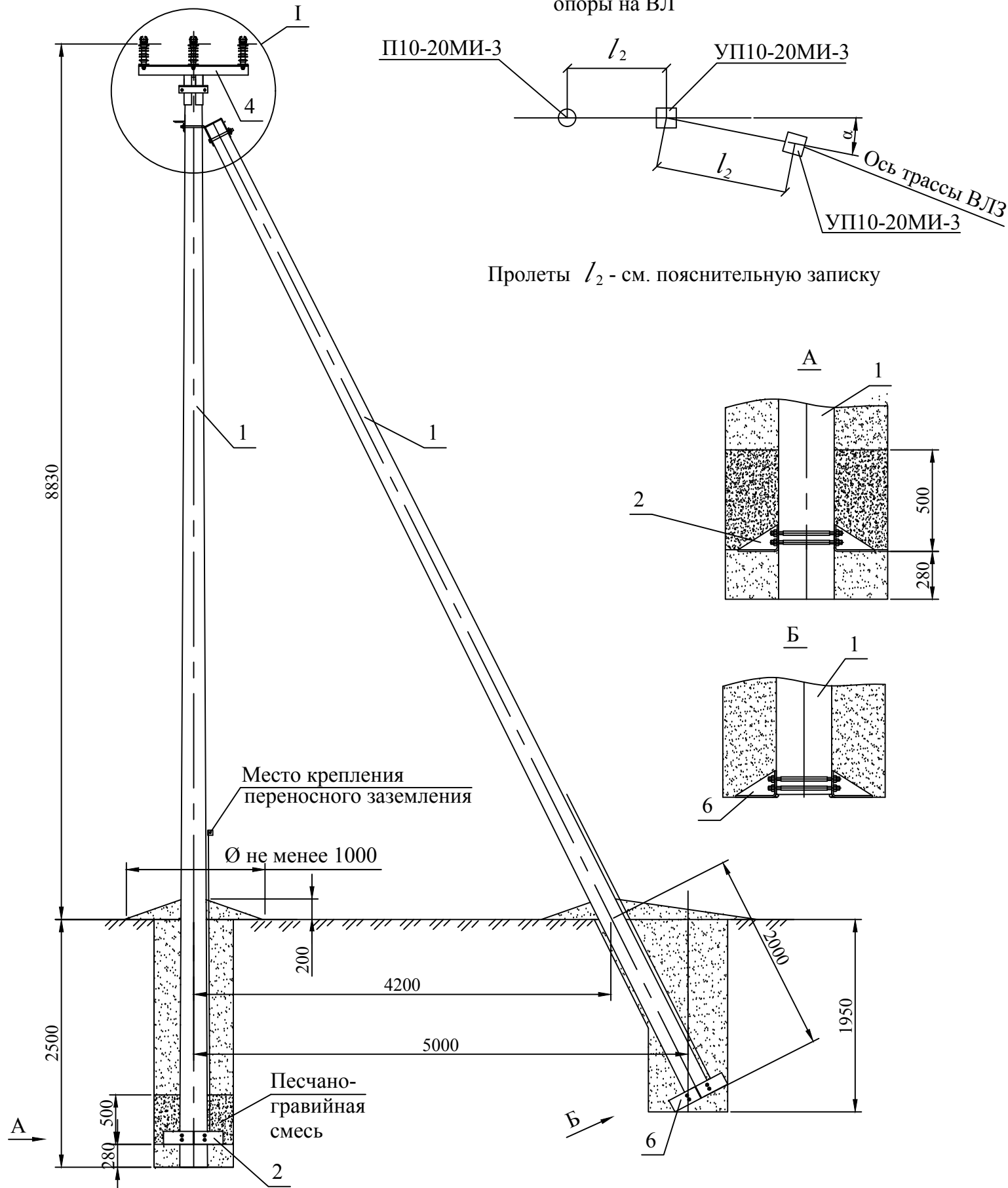


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-06

Схема установки угловой промежуточной опоры на ВЛ



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 опорного 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.6) не менее 30 кгс·м.
 6. Максимальный угол поворота трассы ВЛЗ $\alpha=20^\circ$.
- * Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1	ТУ 5863-007-00113557-94	Стойка СВ110-5	2	1125	
<u>Стальные конструкции</u>					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса У52И	1	7,1	
4	1.10-20.МИ.08-40	Траверса ТМ 96И	1	23,7	
5	1.10-20.МИ.08-44	Хомут Х62И	1	2,1	
6	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	1	32,2	
7	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	0,7м		
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная*	3	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	1	0,063	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
10		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
11	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(3)		см. пункт 4.2.2 ПЗ
12	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	3	0,22	

1.10-20.МИ.08-07

Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков				Угловая промежуточная опора УП10-20МИ-3	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Хайрутдинова					Р	1	2
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

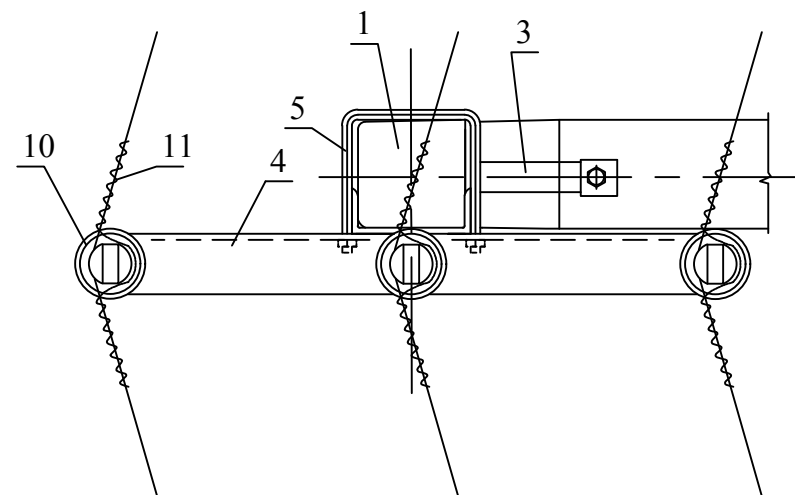
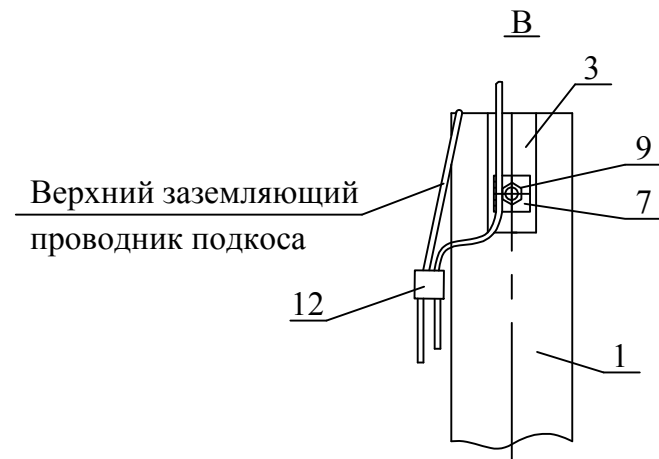
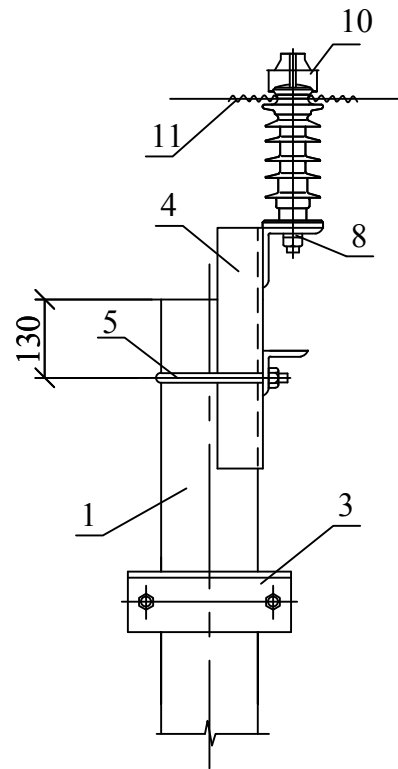
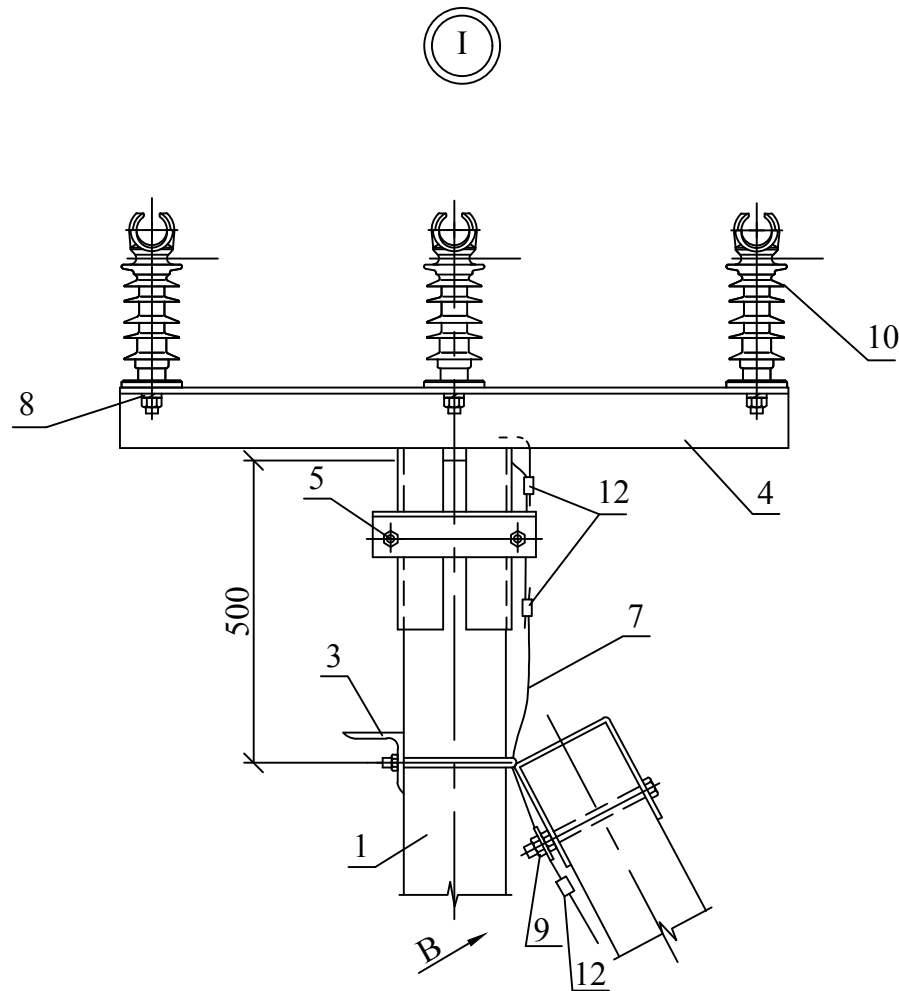
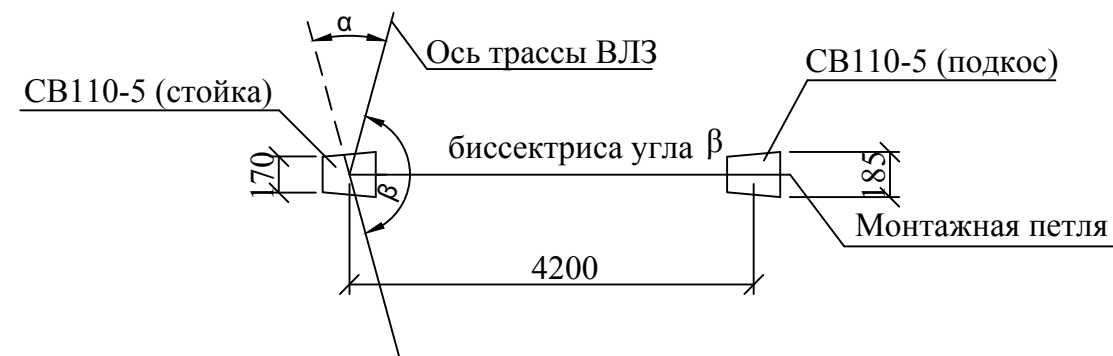


Схема установки стойки и подкоса

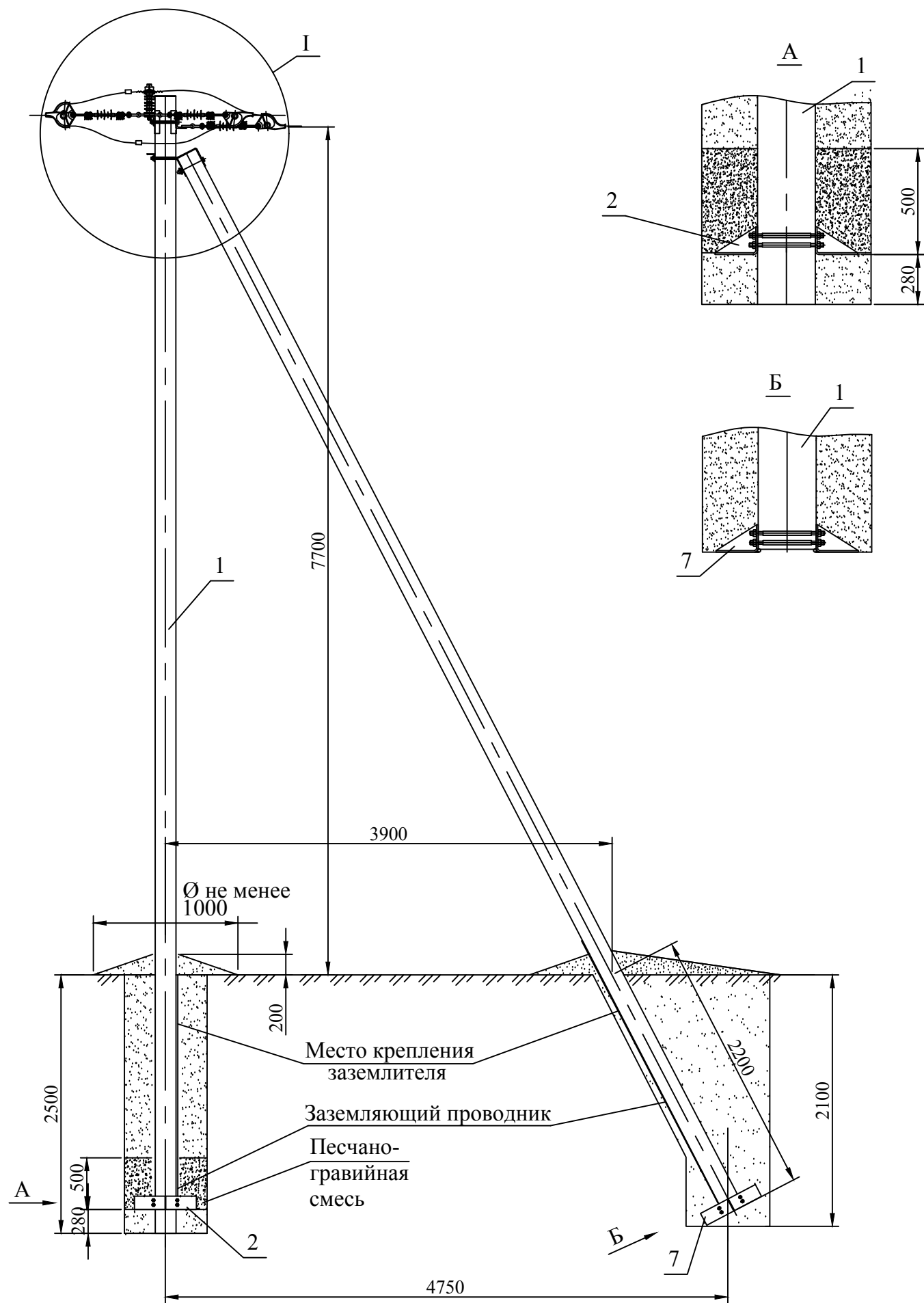


Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-07

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



1. Марку опорного изолятора 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.
 - ** В случае применения на опоре подвески изолирующей типа ИПРД (см. п. 4.1.2 пояснительной записки) необходимо применение траверс типа ТМ 75ИР и ТМ 85ИР по чертежам 1.10-20.МИ.08-33 и 1.10-20.МИ.08-35 соответственно.
 - *** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
 - **** Болт поз.9 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 СВ105-5	2	1180	
<u>Стальные конструкции*</u>					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-41	Крепление подкоса У1И	1	7,5	
4	1.10-20.МИ.08-32	Траверса ТМ 75И**	1	19,5	
5	1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И**	1	4,1	
6	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	1,0м		
7	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	1	32,2	
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная***	1	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
9	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260****	2	0,71	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0,063	
11	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
12	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	2	0,016	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
13		Изолятор	1		см. пункт 4.1.1 ПЗ
14	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	1		см. пункт 4.2.2 ПЗ
15	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая**	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
16	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
17	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	4	0,22	

1.10-20.МИ.08-08					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Анкерная (концевая) опора А10-20МИ-1				Стадия	Лист
				Р	1
Общий вид Спецификация				Листов	2

ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ

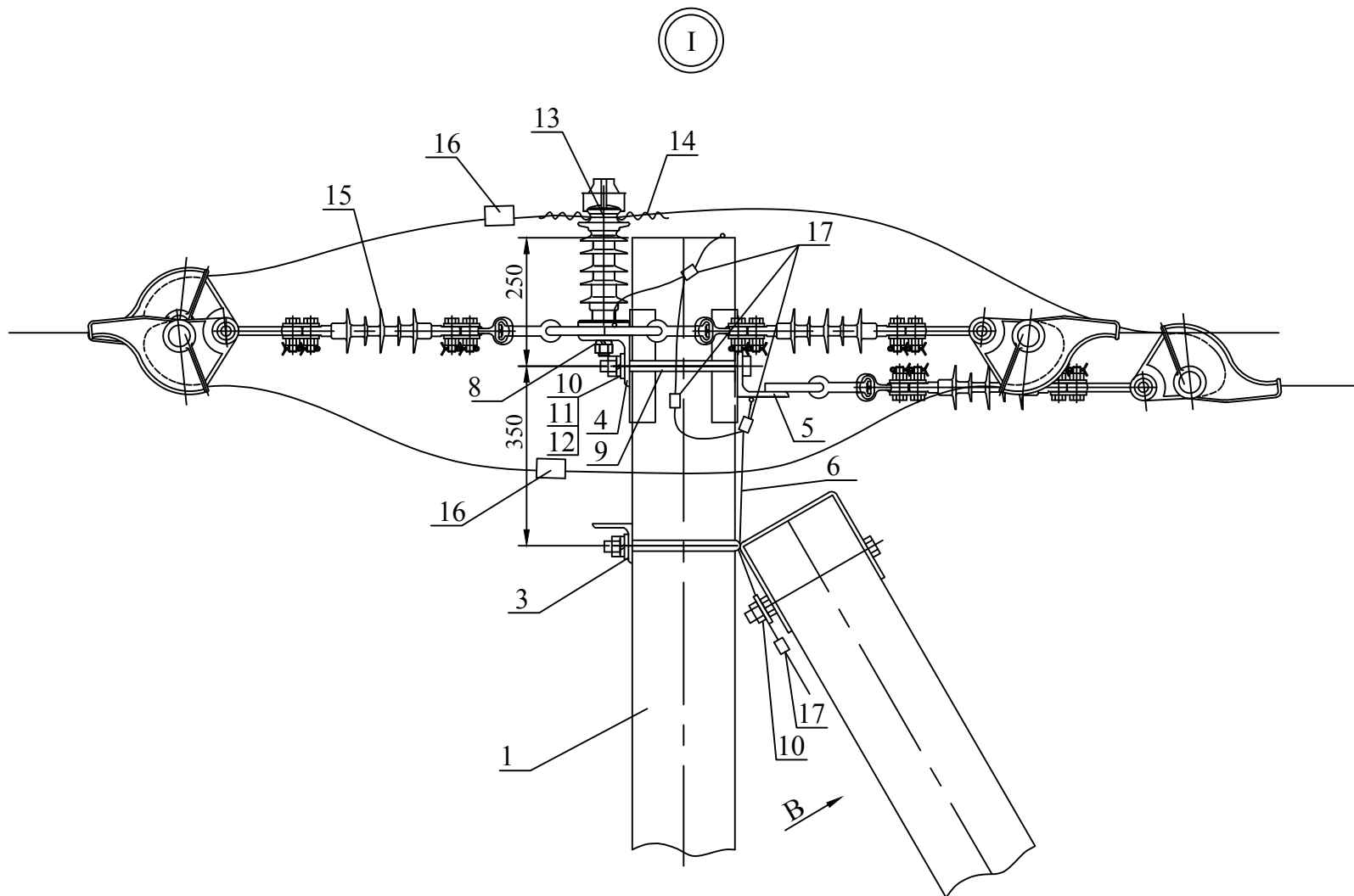


Схема 1 установки на ВЛЗ А10-20МИ-1 в качестве анкерной опоры

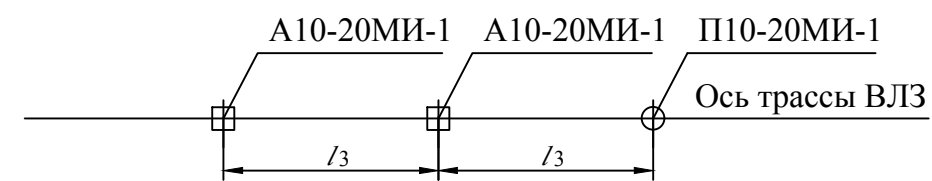


Схема 2 установки на ВЛЗ А10-20МИ-1 в качестве концевой опоры

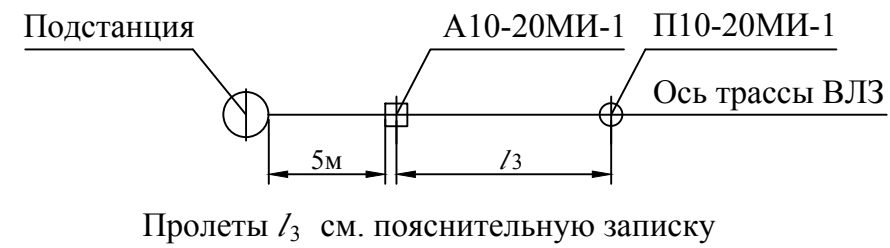
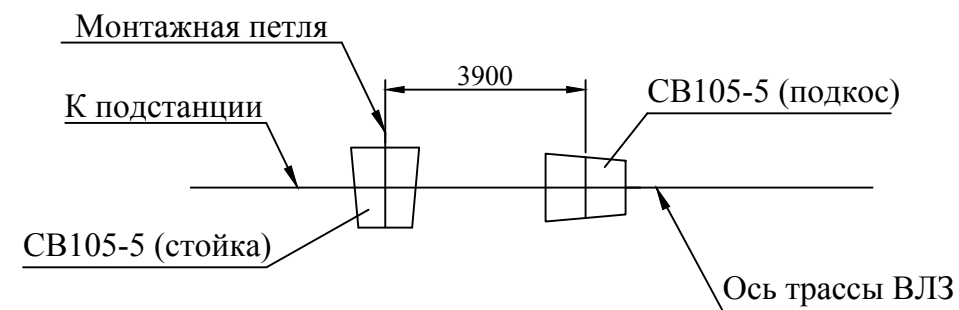


Схема установки стоек



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

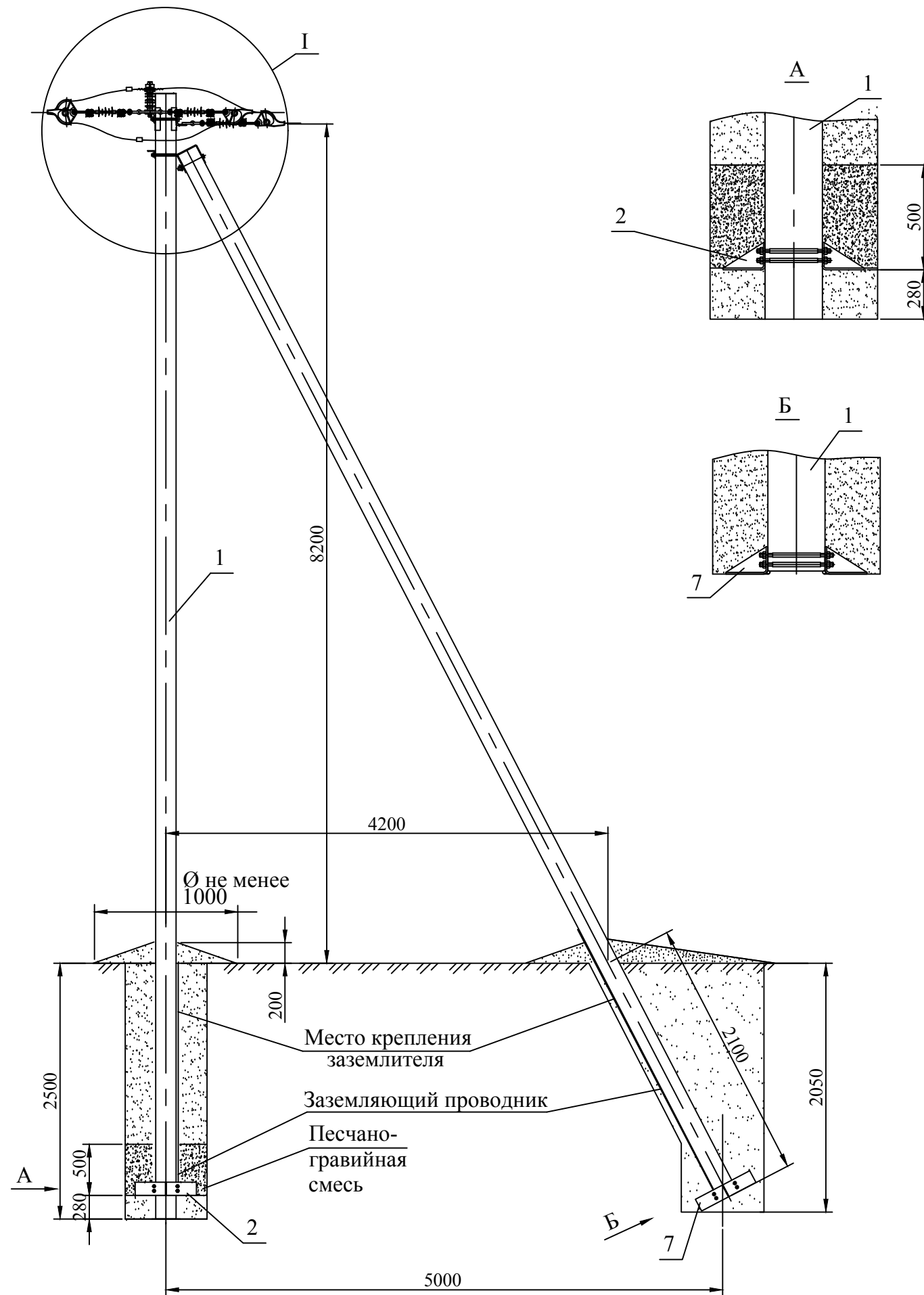
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-08

1. Марку опорного изолятора 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.
- ** В случае применения на опоре подвески изолирующей типа ИПРД (см. п. 4.1.2 пояснительной записки) необходимо применение траверс типа ТМ 75ИР и ТМ 85ИР по чертежам 1.10-20.МИ.08-33 и 1.10-20.МИ.08-35 соответственно.
- *** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
- **** Болт поз.9 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	2	1125	
<u>Стальные конструкции*</u>					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса У52И	1	7,1	
4	1.10-20.МИ.08-32	Траверса ТМ 75И**	1	19,5	
5	1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И**	1	4,1	
6	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	1,0м		
7	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	1	32,2	
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная***	1	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
9	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260****	2	0,71	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0,063	
11	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
12	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	2	0,016	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
13		Изолятор	1		см. пункт 4.1.1 ПЗ
14	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	1		см. пункт 4.2.2 ПЗ
15	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая**	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
16	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
17	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	4	0,22	

						1.10-20.МИ.08-09				
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Анкерная (концевая) опора А10-20МИ-3		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков								
Проверил		Хайрутдинова			Р			1	2	
Н. контр.		Жуков								
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация		ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		



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



Подстанция

А10-20МИ-3

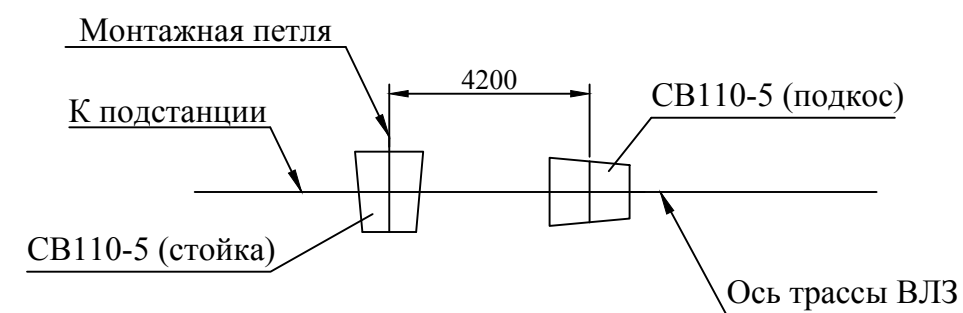
П10-20МИ-3

Ось трассы ВЛЗ

5м

$l/3$

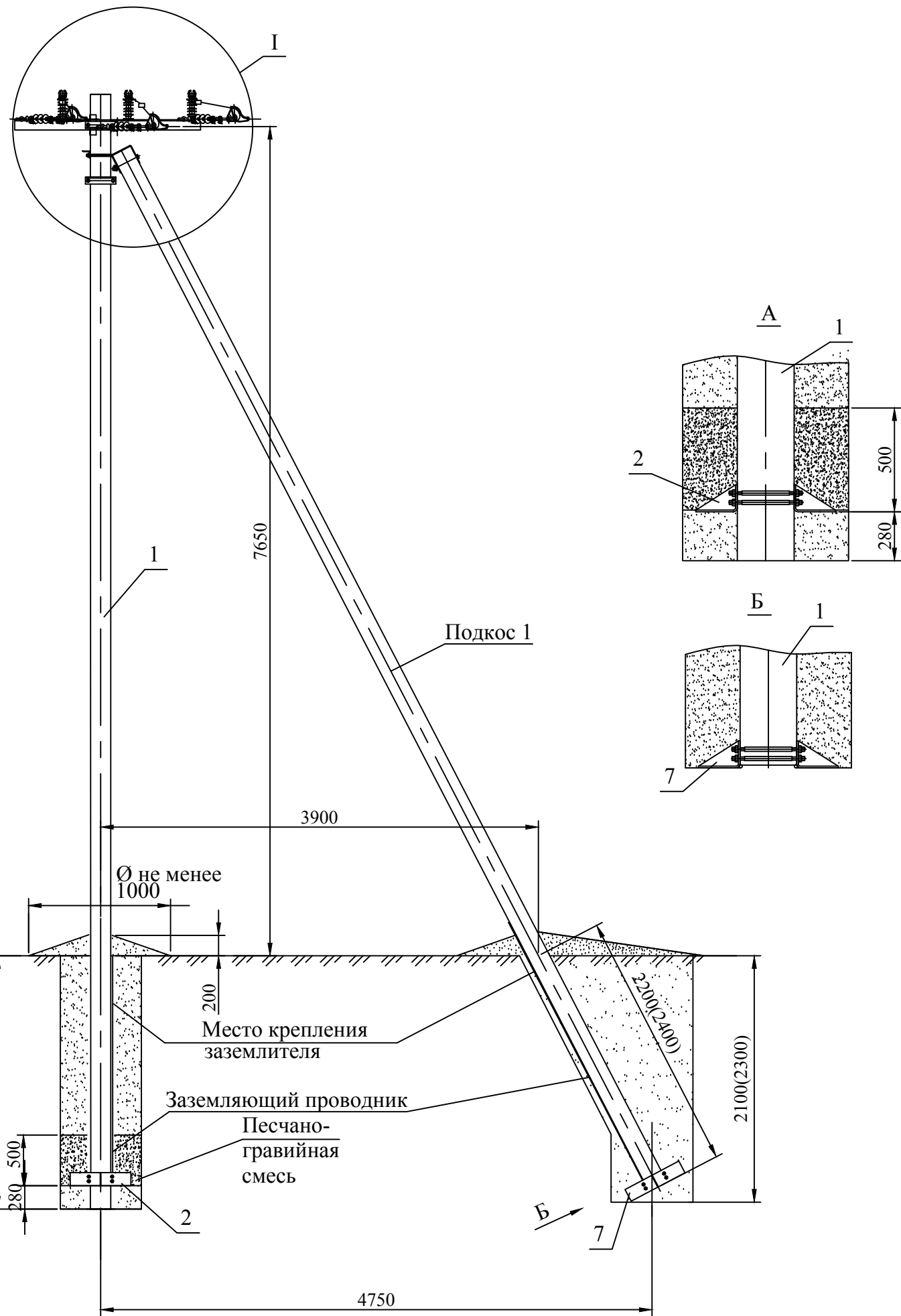
Схема установки стоек



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-09

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



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.
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.
- ** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
- *** Болт поз.9 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки ($l_{\text{нарезки}} = 70\text{мм}$).

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1		Стойка СВ105-5	3	1180	
<u>Стальные конструкции*</u>					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-41	Крепление подкоса У1И	2	7,5	
4	1.10-20.МИ.08-36	Траверса ТМ 90И	1	26,9	
5	1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И	1	4,1	
6	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	1,5м		
7	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	2	32,2	
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная**	3	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
9	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	2	0,71	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	4	0,063	
11	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	2	0,016	
12	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
13		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
14	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	3		см. пункт 4.2.2 ПЗ
15	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
16	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
17	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				

1.10-20.МИ.08-10					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Угловая анкерная опора УА10-20МИ-1					
Общий вид Спецификация					
Стадия			Лист		
Р			1		
			2		

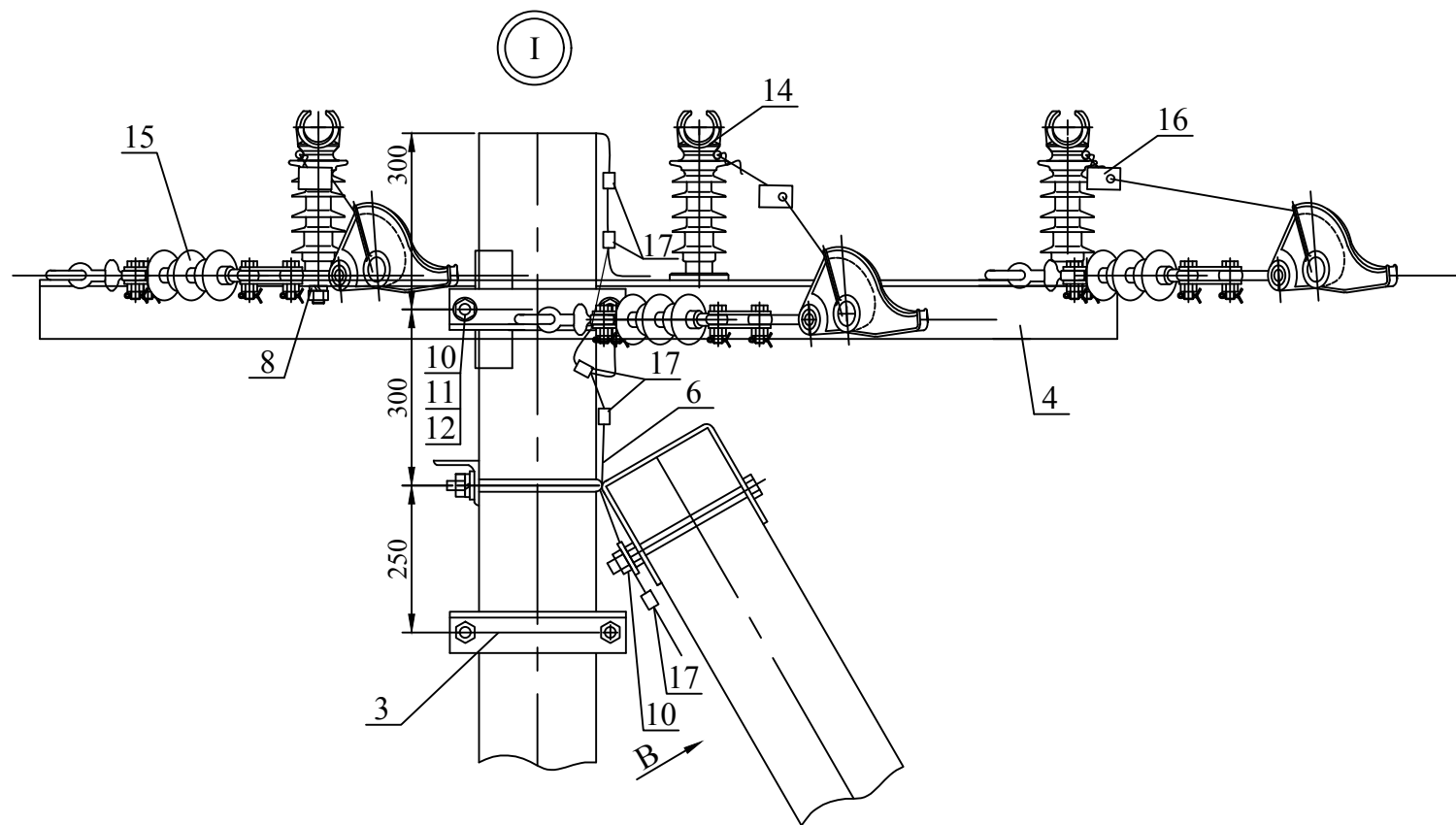


Схема установки стоек

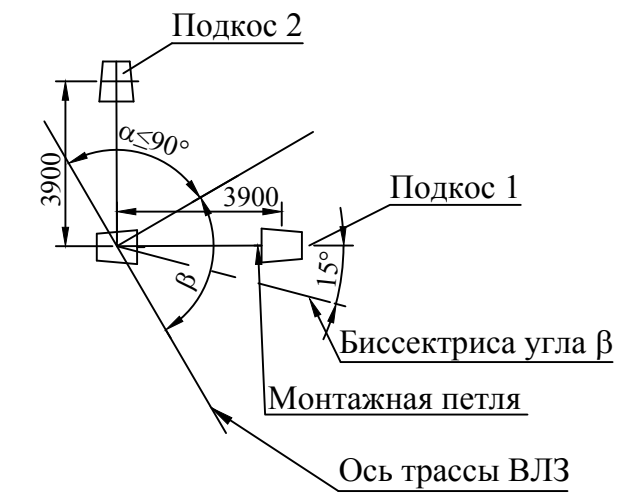
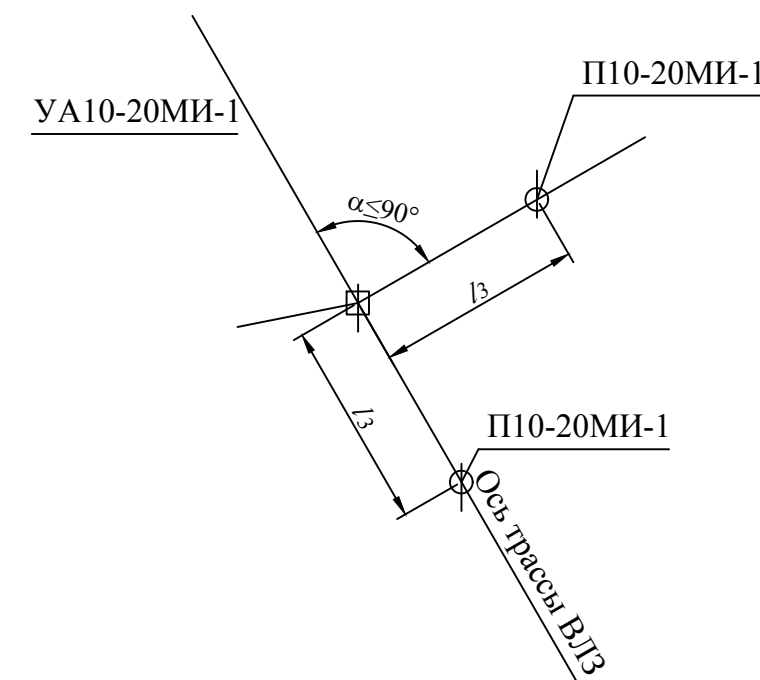


Схема установки опоры на ВЛЗ



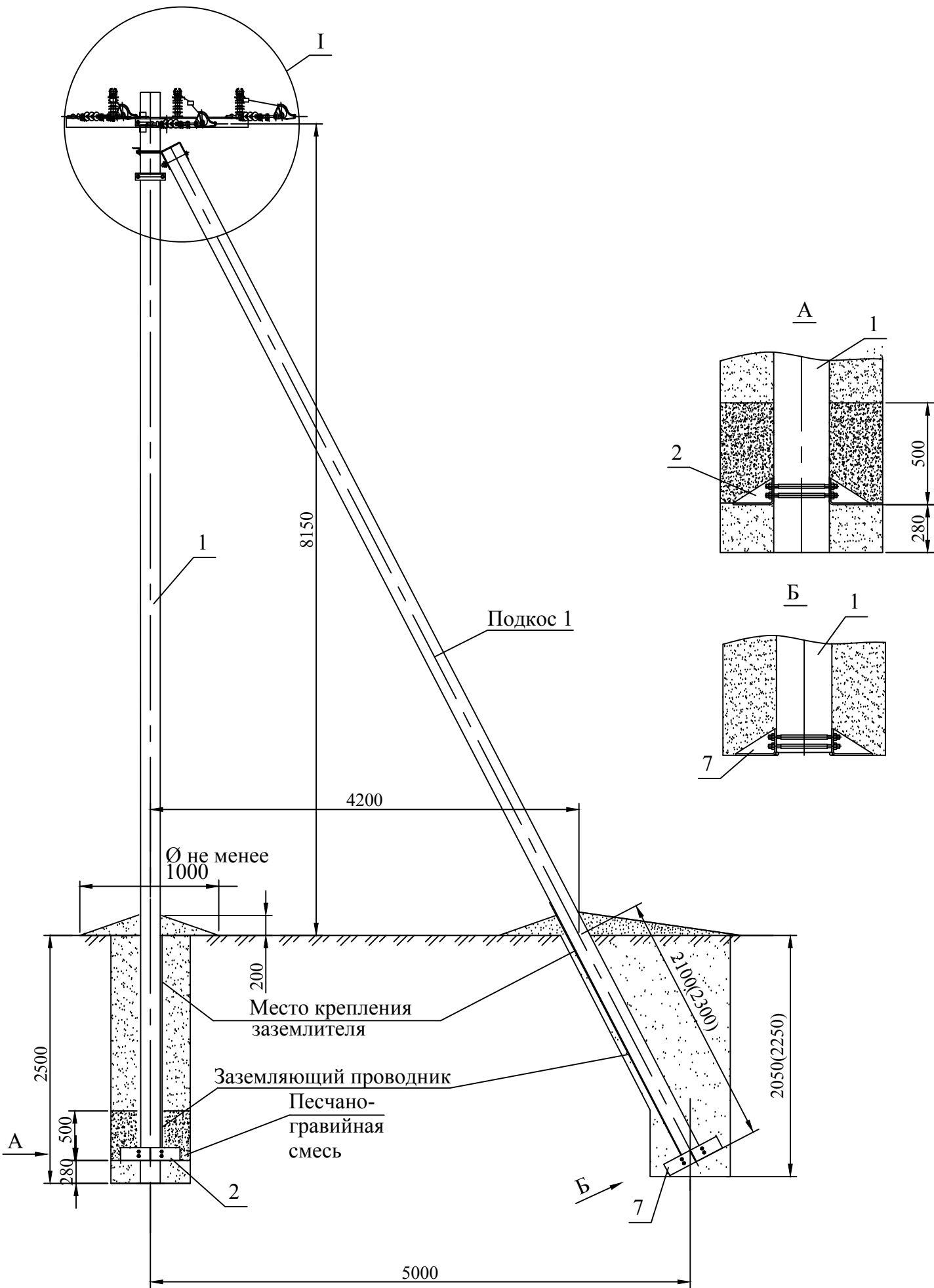
Пролеты l_3 см. пояснительную записку

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-10

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.
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.
- ** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
- *** Болт поз.9 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (/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	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса У52И	2	7,1	
4	1.10-20.МИ.08-36	Траверса ТМ 90И	1	26,9	
5	1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И	1	4,1	
6	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	1,5м		
7	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	2	32,2	
8	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная**	3	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
9	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	2	0,71	
10	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	4	0,063	
11	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	2	0,016	
12	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
13		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
14	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	3		см. пункт 4.2.2 ПЗ
15	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
16	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
17	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	6	0,22	

						1.10-20.МИ.08-11			
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Угловая анкерная опора УА10-20МИ-3	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р	1	2
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

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

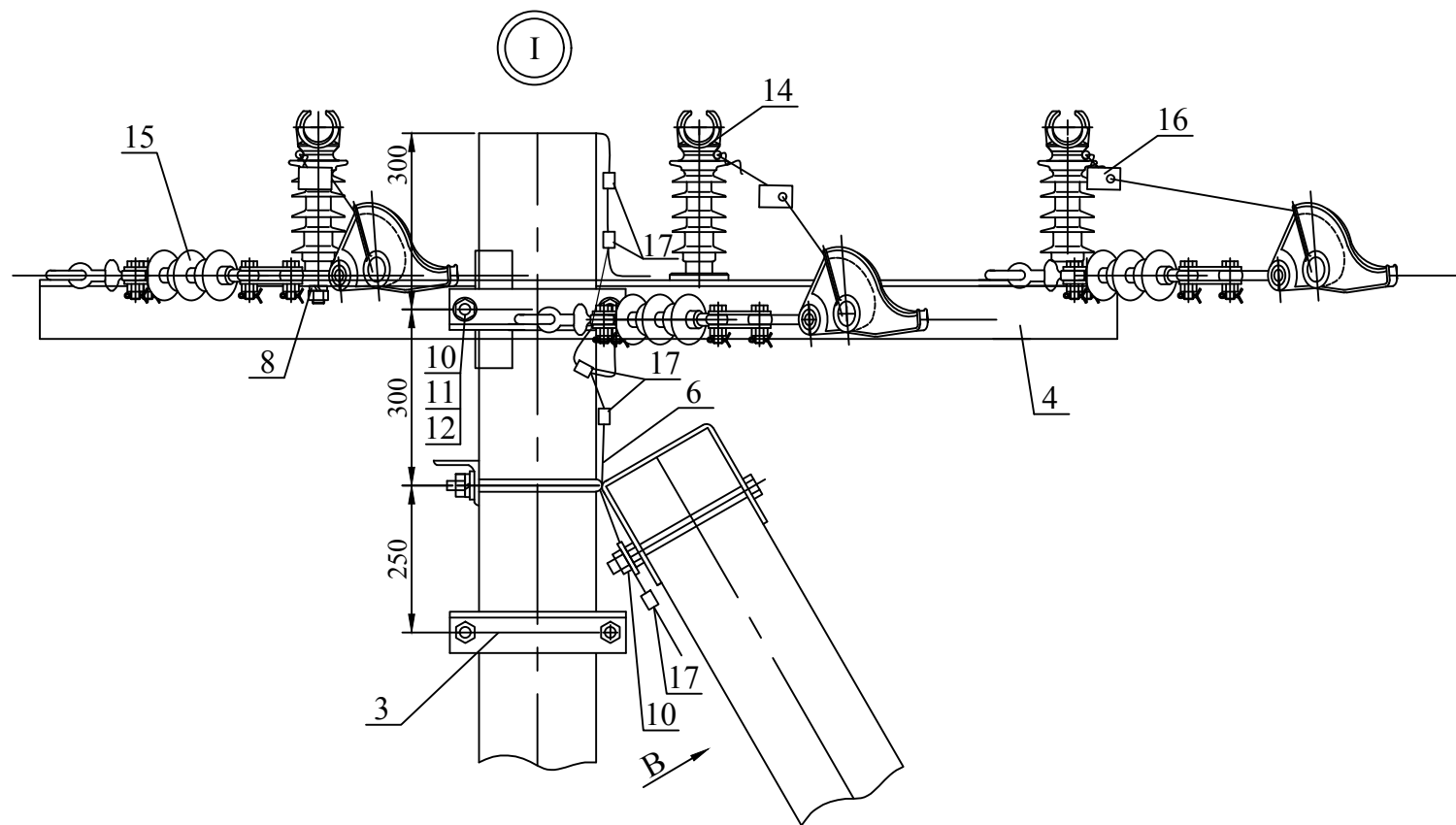


Схема установки стоек

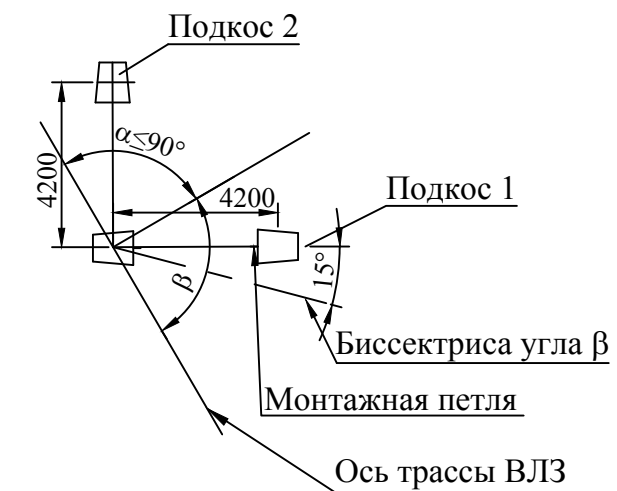
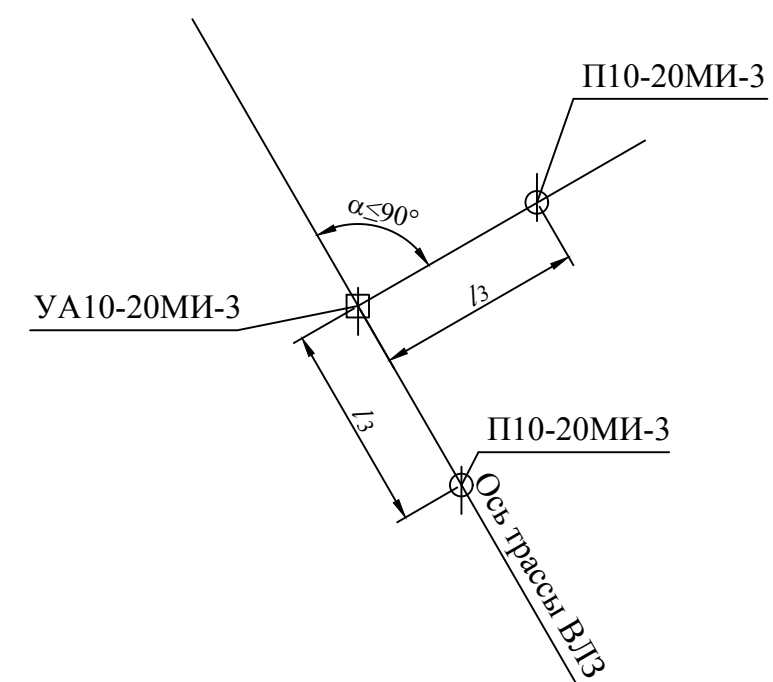


Схема установки опоры на ВЛЗ



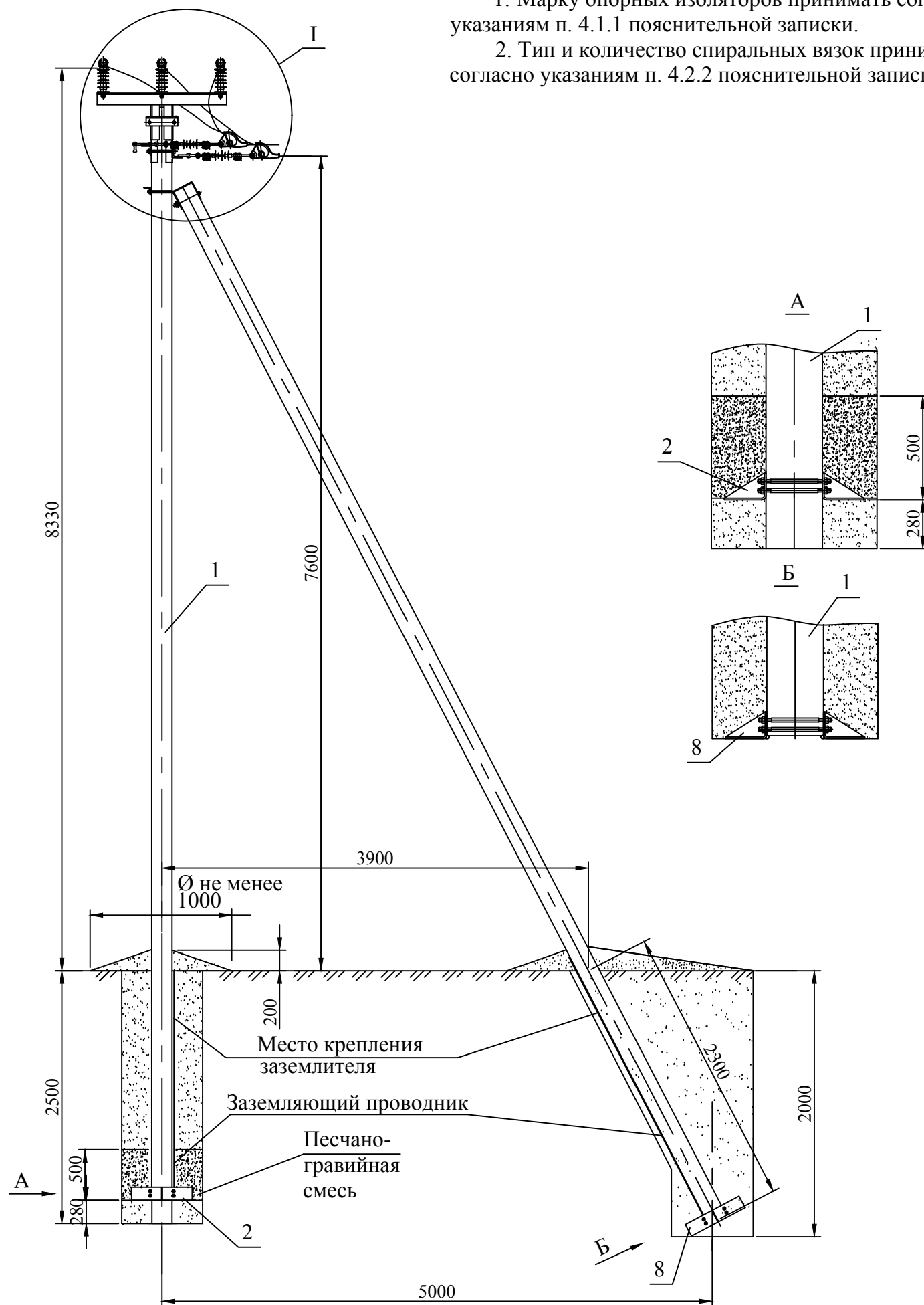
Пролеты l_3 см. пояснительную записку

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. №			

1.10-20.МИ.08-11

* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
 ** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.
 *** Болт поз.11 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки ($l_{\text{нарезки}} = 70\text{мм}$).

[illegible]

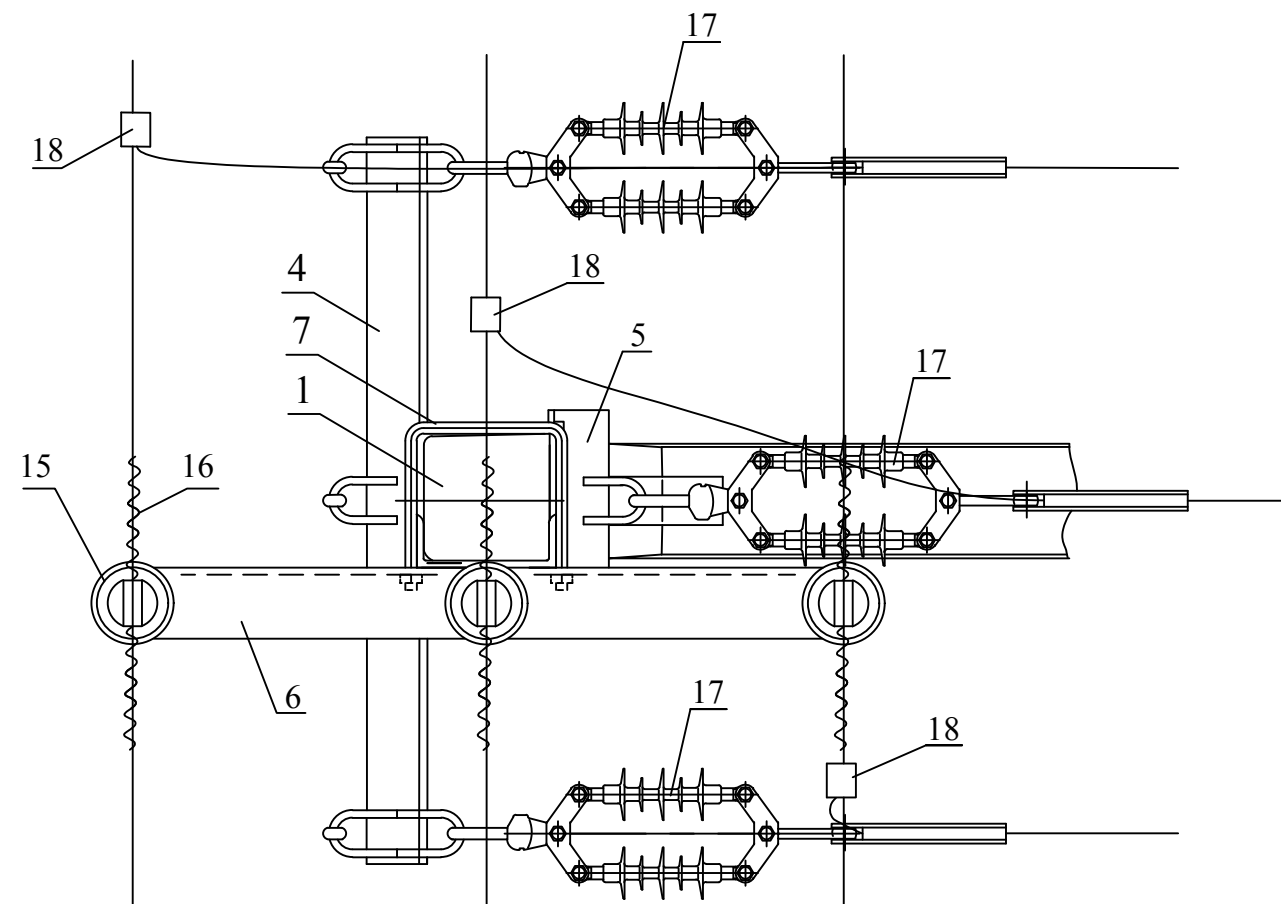
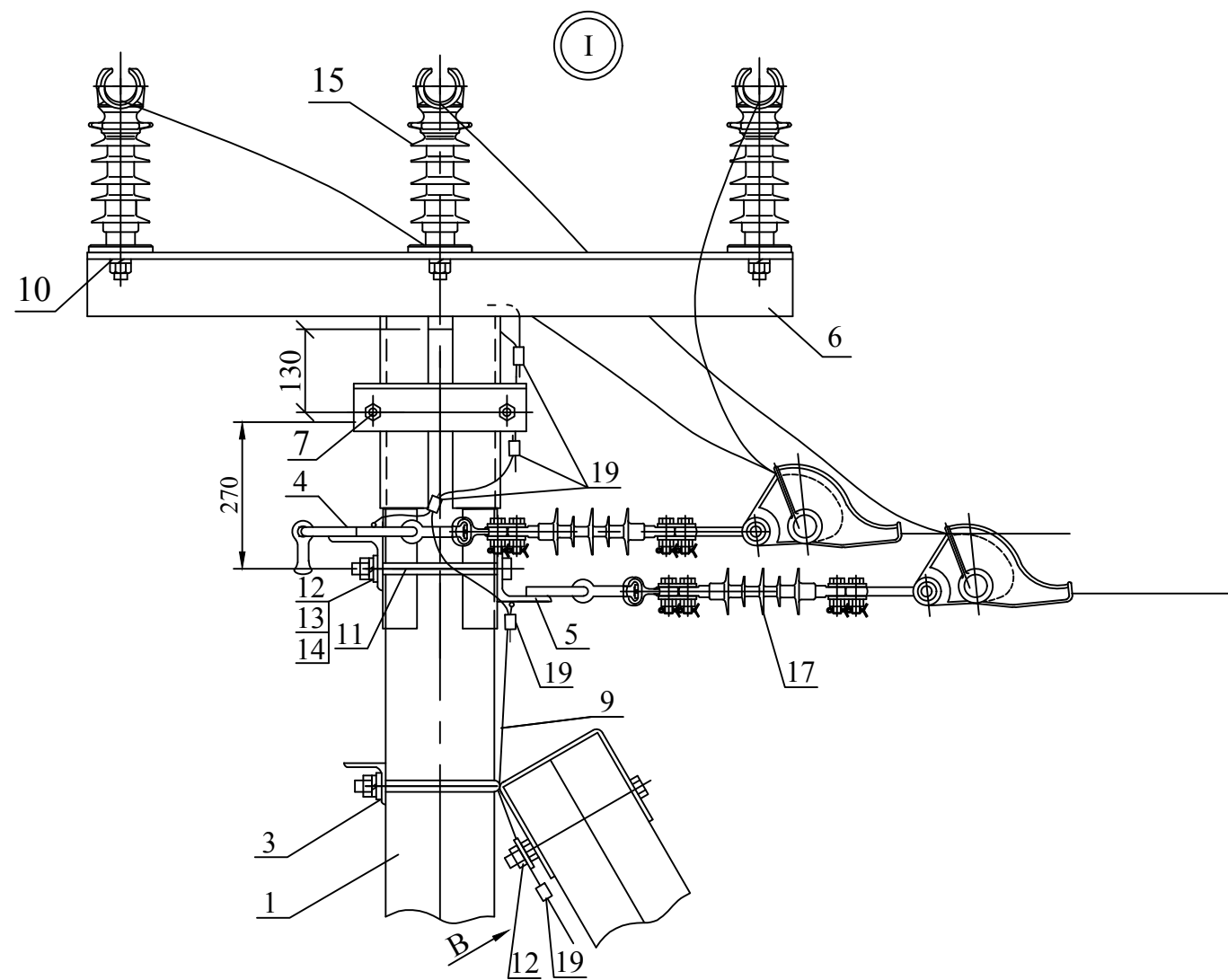


Схема установки ответвительной анкерной опоры на ВЛ

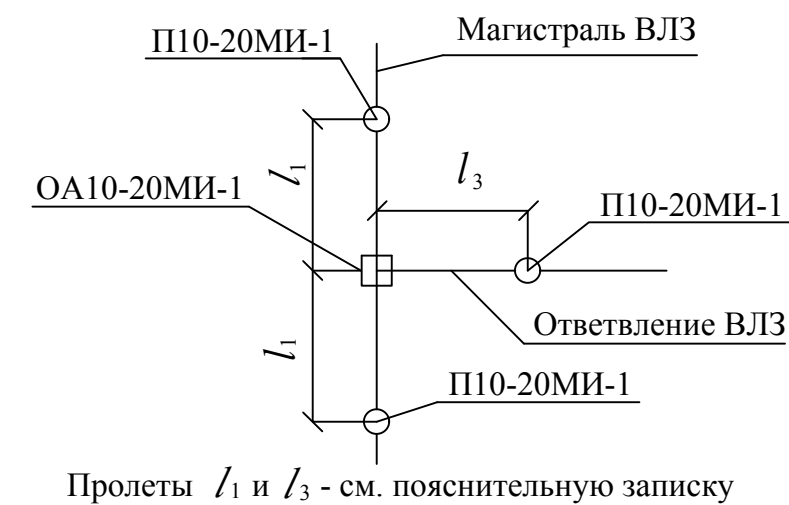
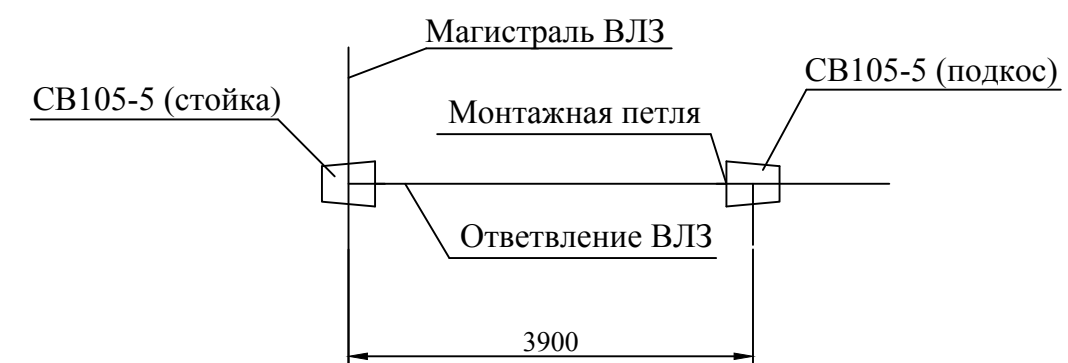


Схема установки стойки и подкоса



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

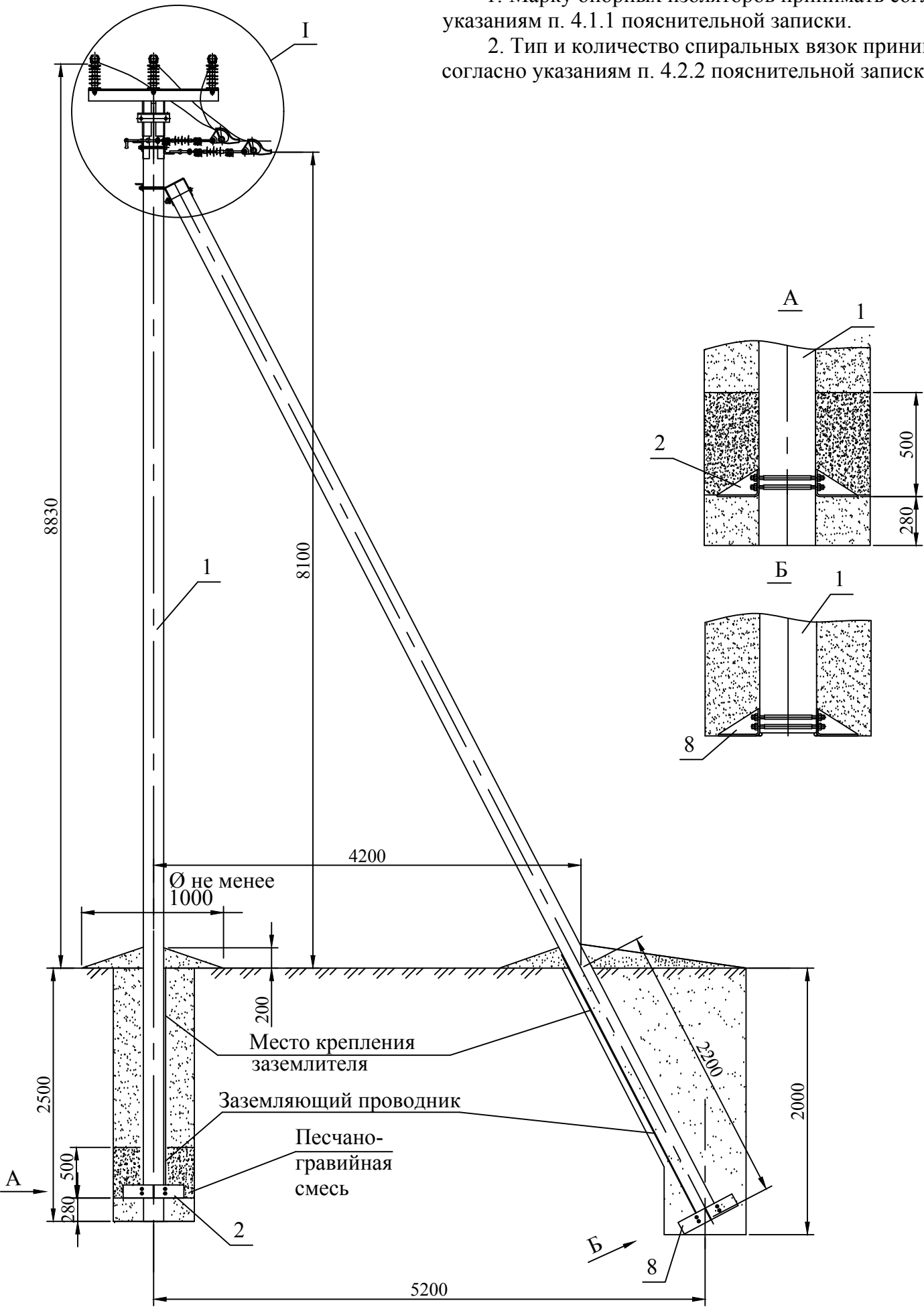
1.10-20.МИ.08-12

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.

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

** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛФ.

*** Болт поз.11 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (/нарезки = 70мм).



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1		Стойка СВ110-5	2	1125	
<u>Стальные конструкции*</u>					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса У52И	1	7,1	
4	1.10-20.МИ.08-32	Траверса ТМ 75И	1	19,5	
5	1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И	1	4,1	
6	1.10-20.МИ.08-38	Траверса ТМ 92И	1	24,9	
7	1.10-20.МИ.08-44	Хомут Х62И	1	2,1	
8	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	1	32,2	
9	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	1,0м		
10	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная**	3	0,07	
<u>Стандартные изделия</u>					
11	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	2	0,71	
12	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	3	0,063	
13	ГОСТ11371-78	Шайба 20	2	0,023	
14	ГОСТ6402-70	Шайба 20.65Г	2	0,016	
<u>Изоляторы и арматура</u>					
15		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
16	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	6(3)		см. пункт 4.2.2 ПЗ
17	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая	3		см. пункт 4.1.2 ПЗ
18	ТУ 3449-001-52819896-2011	Зажим ответвительный	3		см. пункт 4.2.4 ПЗ
19	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим ПС-2-1А	5	0,22	

1.10-20.МИ.08-13					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Ответвительная анкерная опора ОА10-20МИ-3				Стадия	Лист
				Р	1
Общий вид Спецификация				Листов	2
ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ					

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

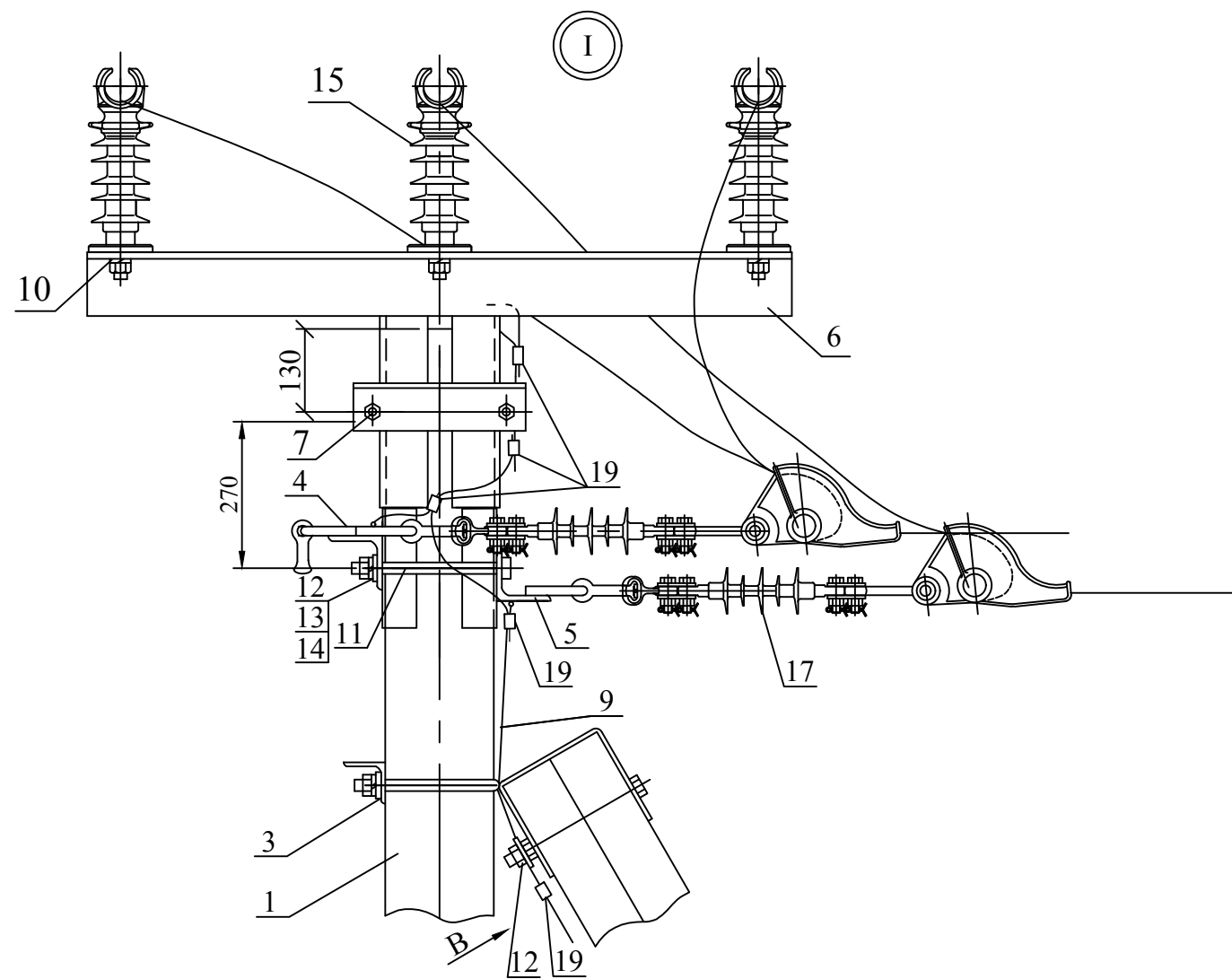


Схема установки ответвительной анкерной опоры на ВЛ

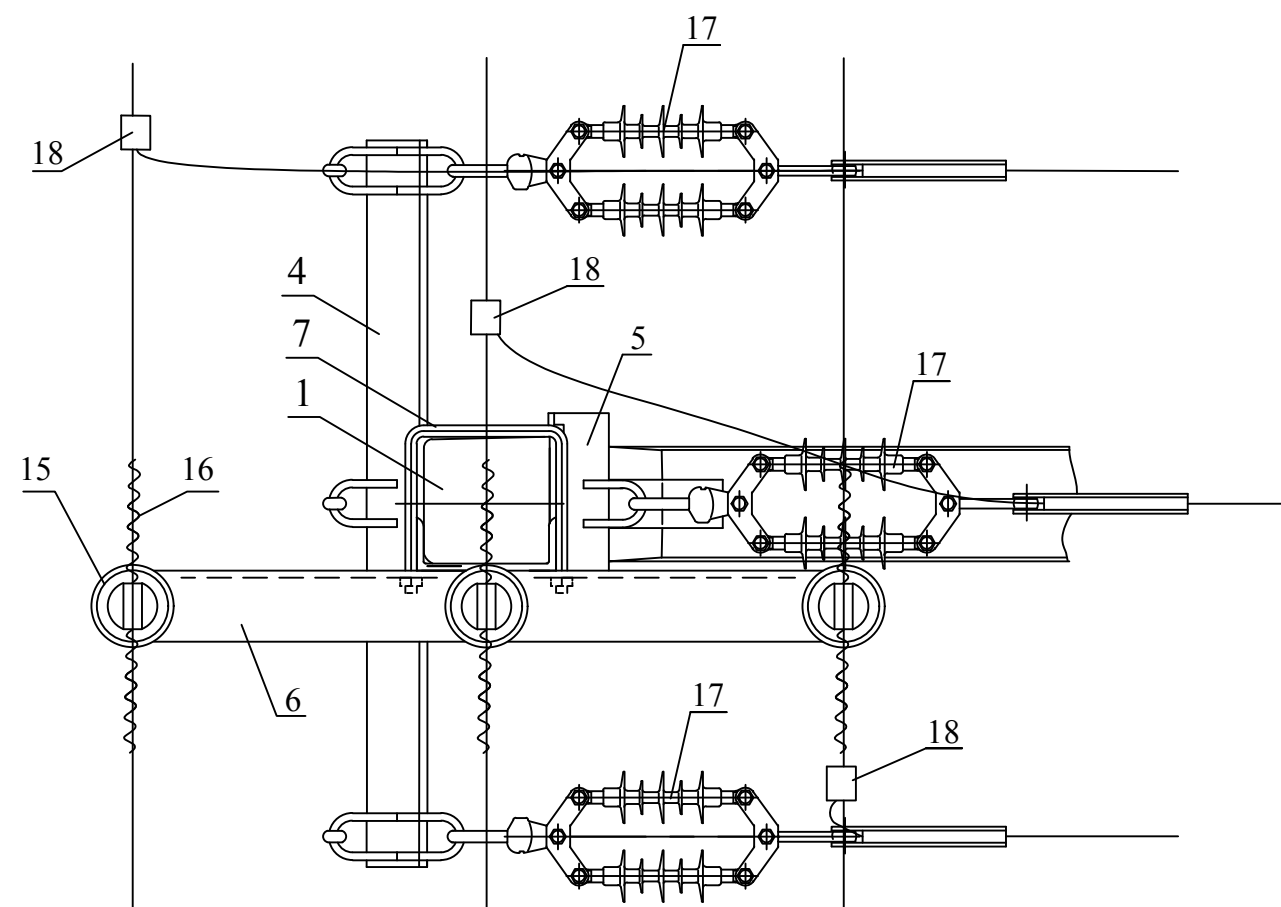
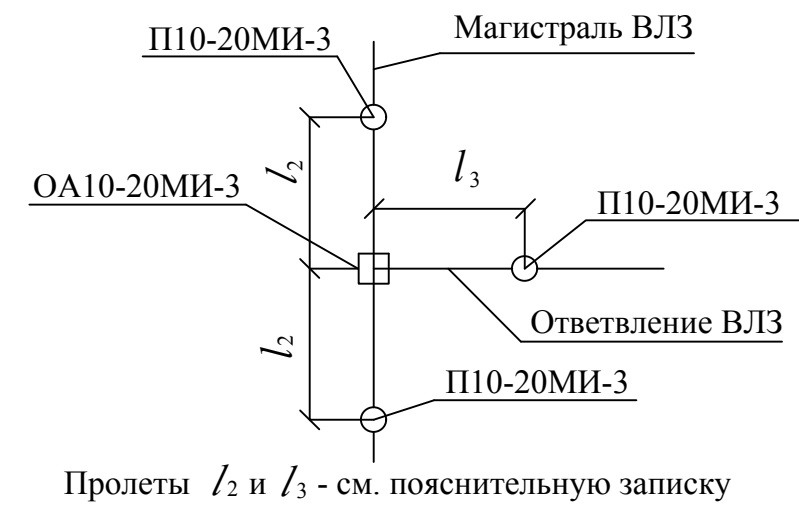
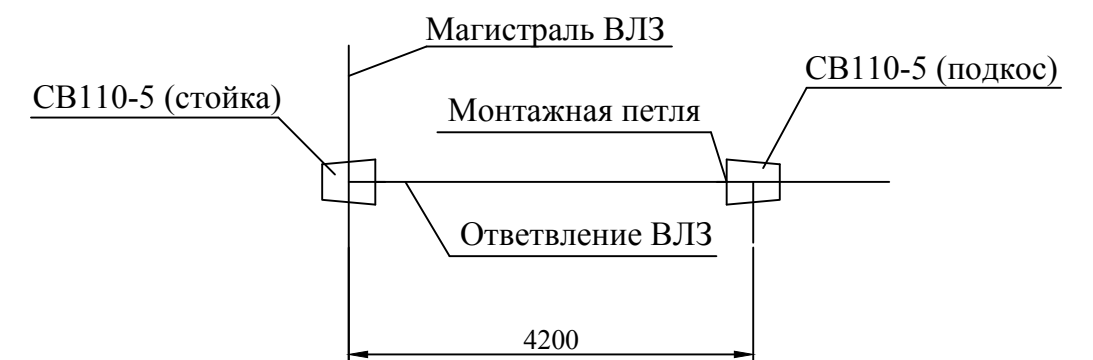


Схема установки стойки и подкоса



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

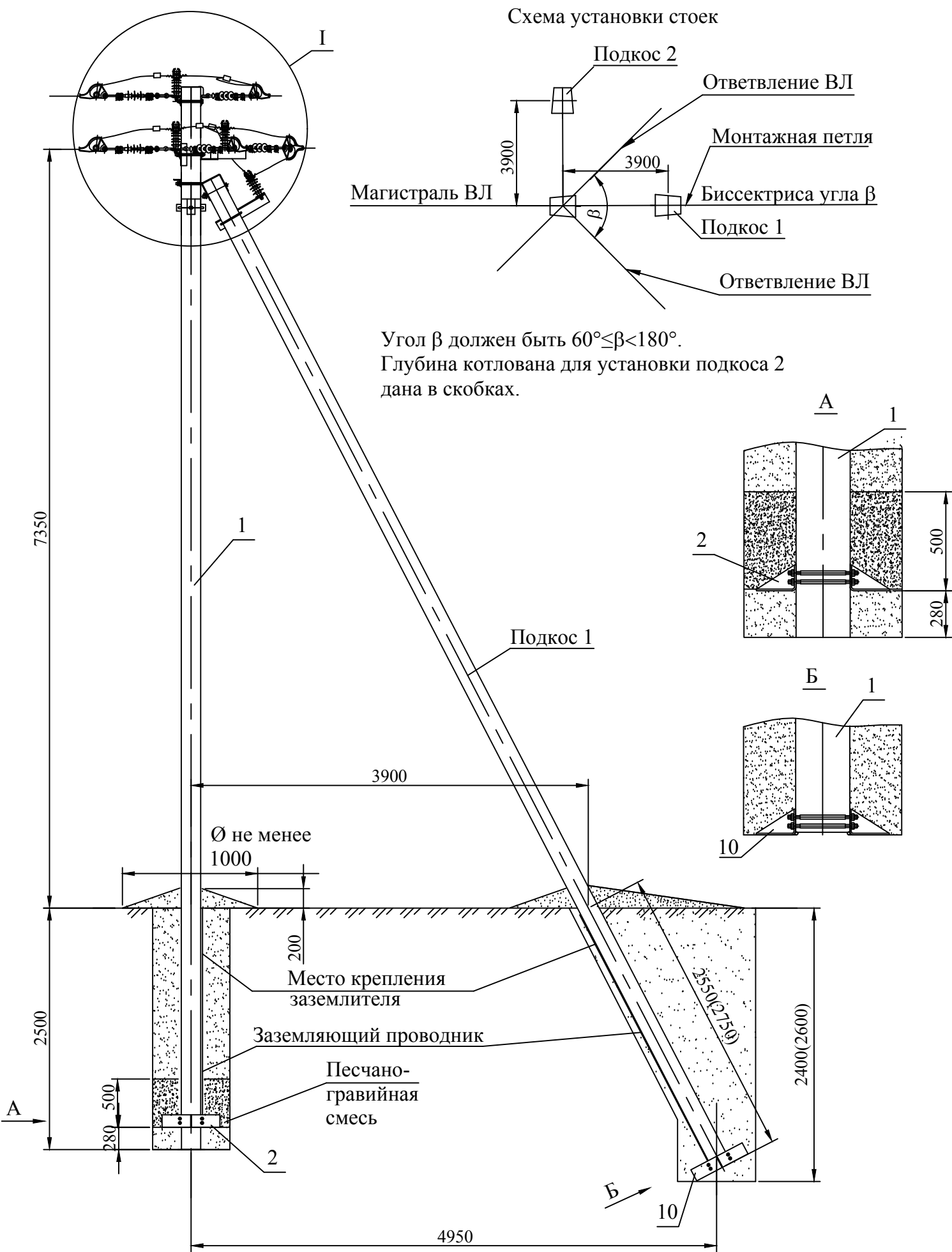
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-13

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.

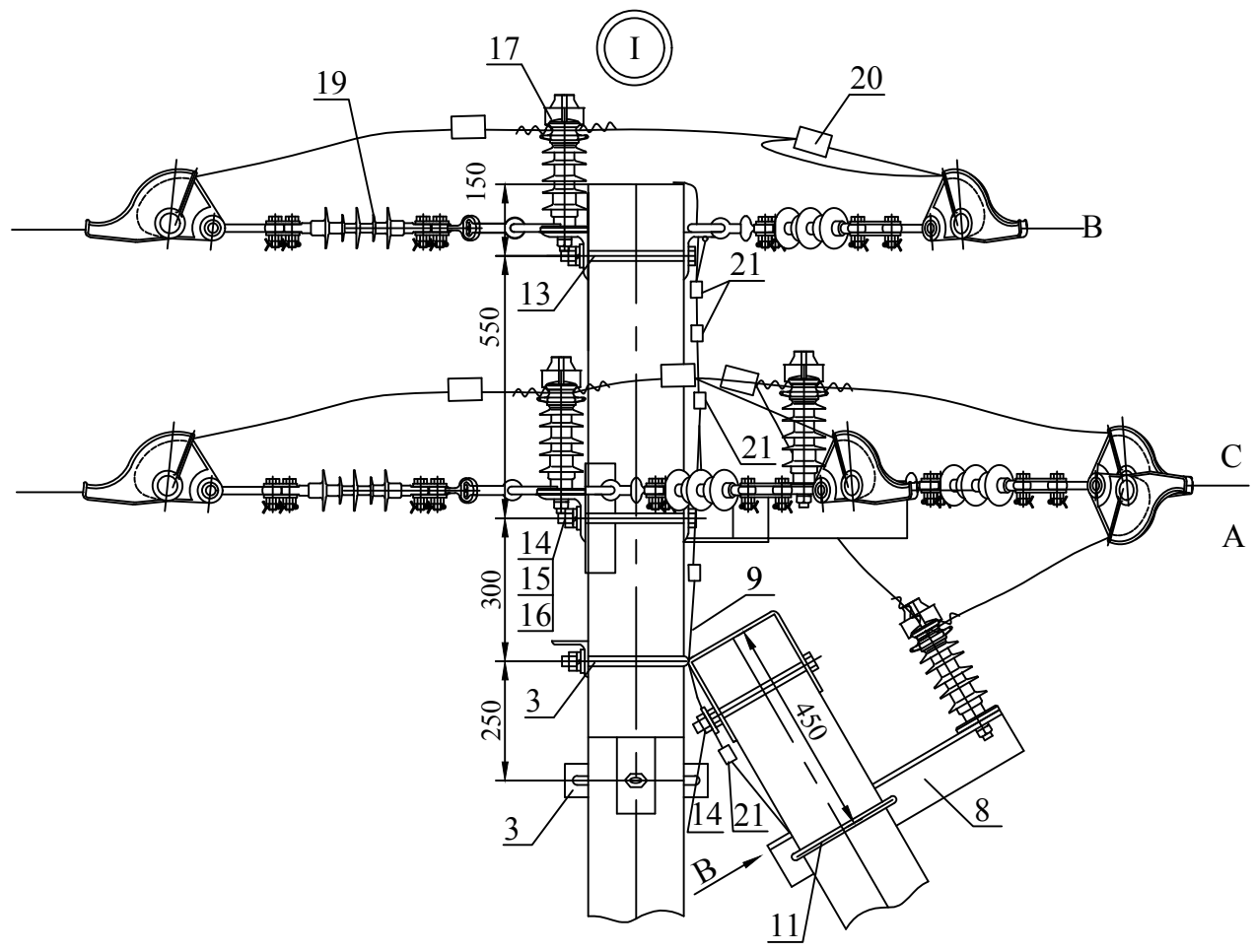
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
Железобетонные элементы					
1		Стойка СВ105-5	3	1180	
Стальные конструкции*					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-41	Крепление подкоса У1И	2	7,5	
4	1.10-20.МИ.08-26	Траверса ТМ 42И	1	7,3	
5	1.10-20.МИ.08-27	Траверса ТМ 43И	1	5,0	
6	1.10-20.МИ.08-28	Траверса ТМ 45И	1	18,3	
7	1.10-20.МИ.08-30	Траверса ТМ 49И	1	12,9	
8	1.10-20.МИ.08-29	Траверса ТМ 47И	1	7,1	
9	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	2,0м		
10	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	2	32,2	
11	1.10-20.МИ.08-43	Хомут Х1И	1	2,0	
12	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная**	5	0,07	
Стандартные изделия					
13	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	4	0,71	
14	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	7	0,063	
15	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	4	0,016	
16	ГОСТ11371-78	Шайба 20	4	0,023	
Изоляторы и арматура					
17		Изолятор	5		см. пункт 4.1.1 ПЗ
18	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	5		см. пункт 4.2.2 ПЗ
19	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая	9		см. пункт 4.1.2 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	6	0,22	

						1.10-20.МИ.08-14			
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Угловая ответвительная анкерная опора УОА10-20МИ-1	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р	1	2
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид Спецификация			

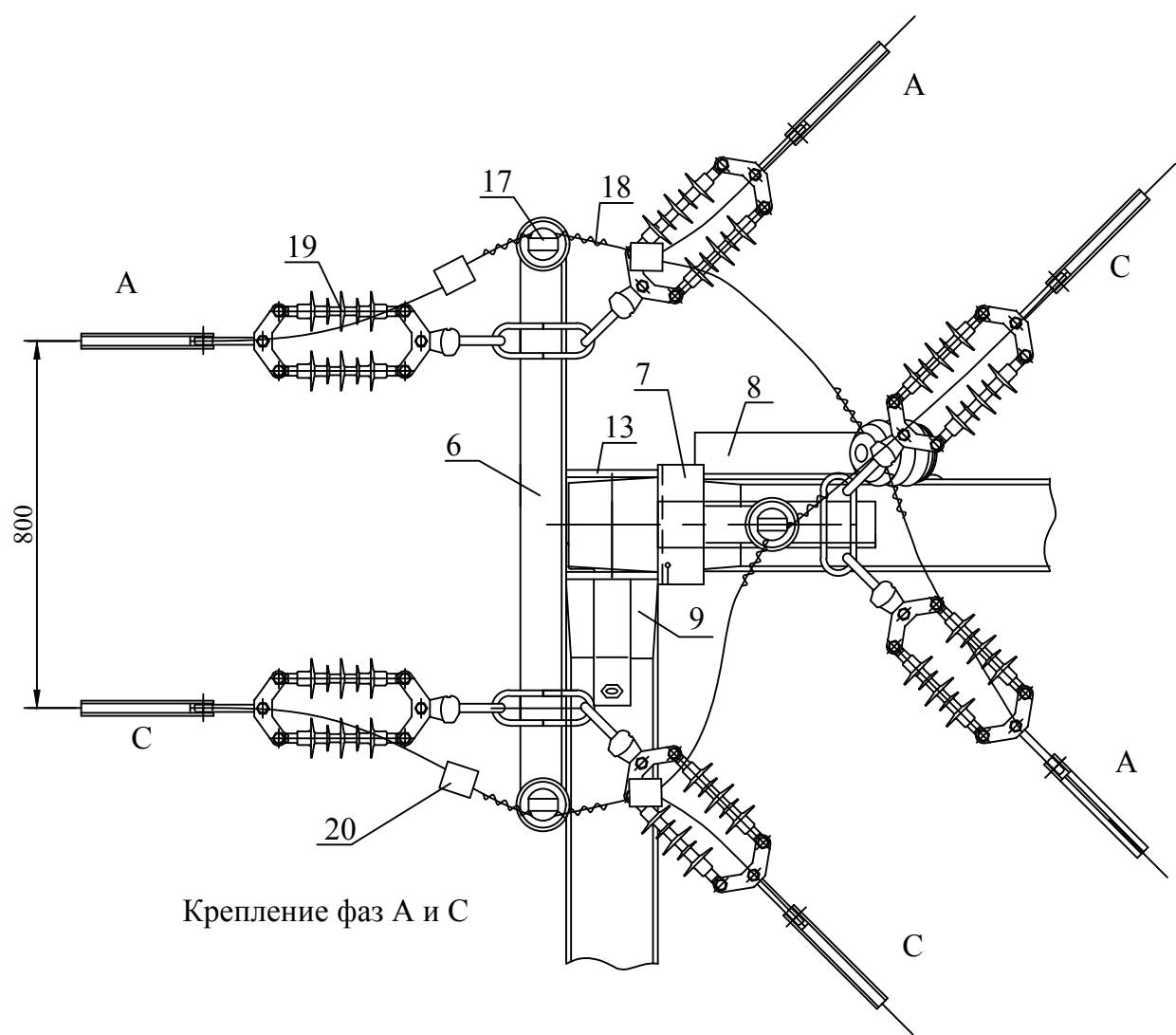
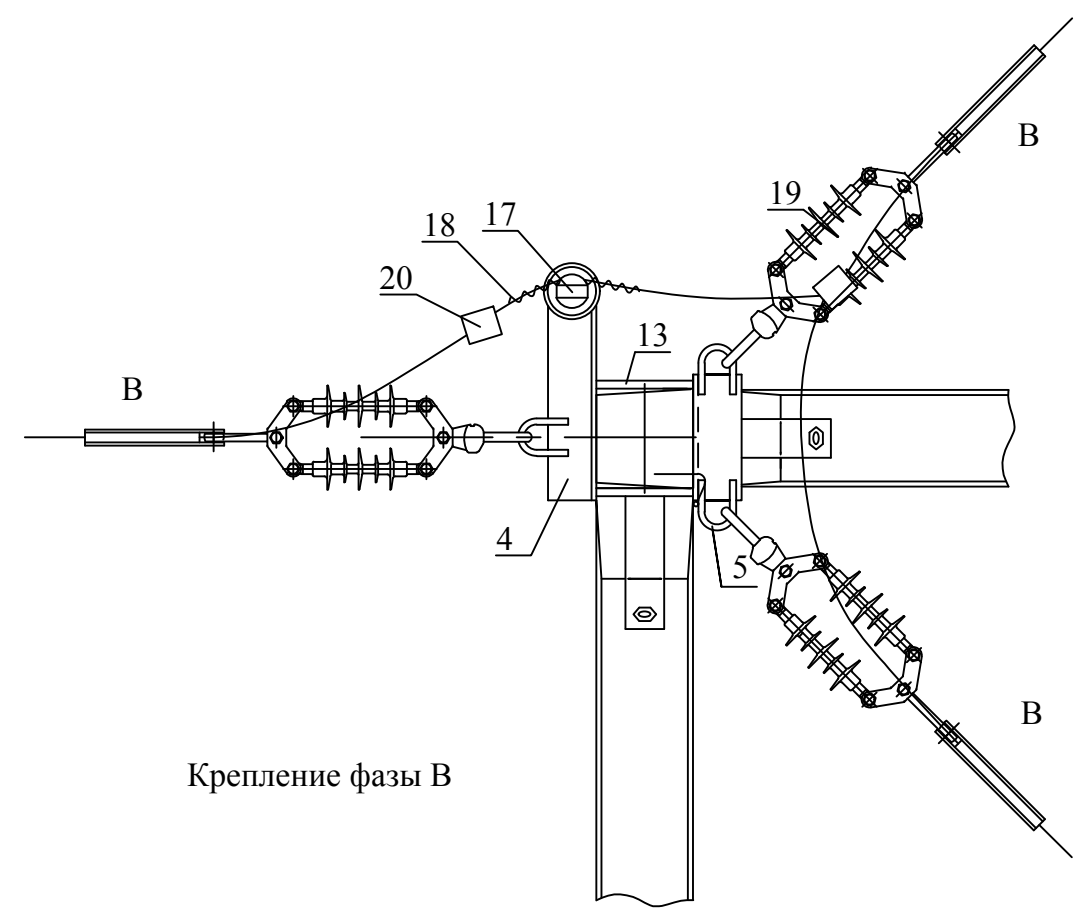
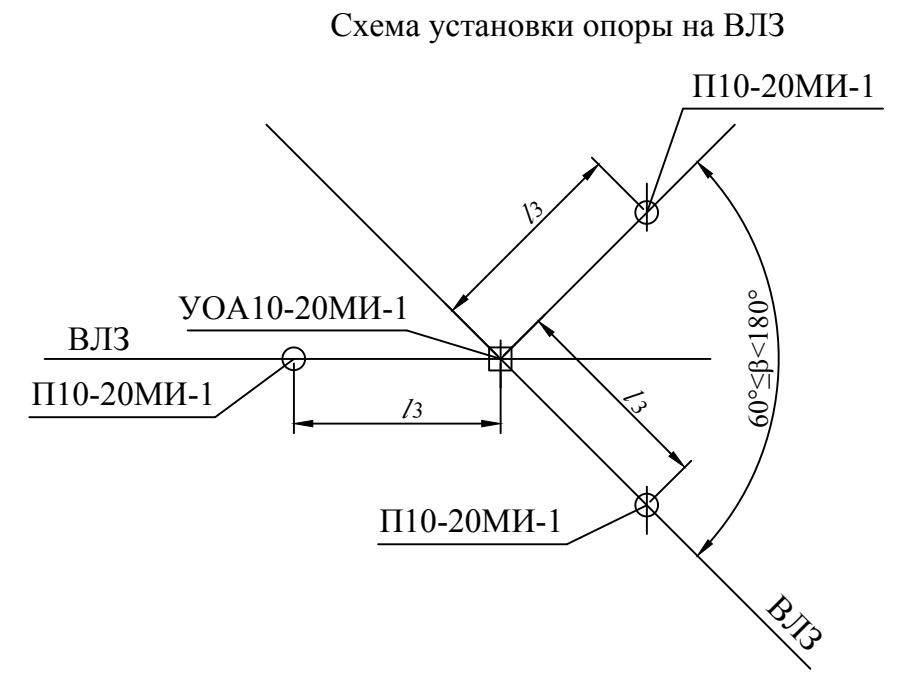
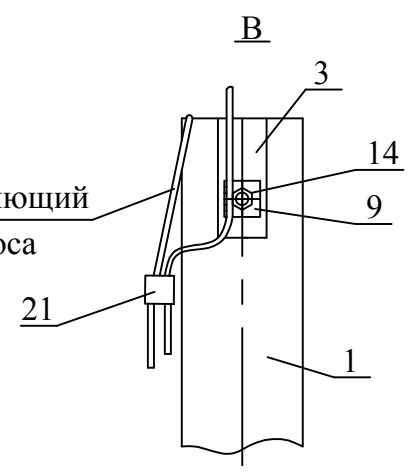


* Момент затяжки болтовых соединений стальных элементов не менее 15 кгс·м.
** Шайба прямоугольная требуется при заказе изоляторов типа ОЛСК 6-10 и ОЛФ.
*** Болт поз.13 отличается от болта М20 по ГОСТ 7798-70 только длиной нарезки (l нарезки = 70мм).

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



Верхний заземляющий
проводник подкоса



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

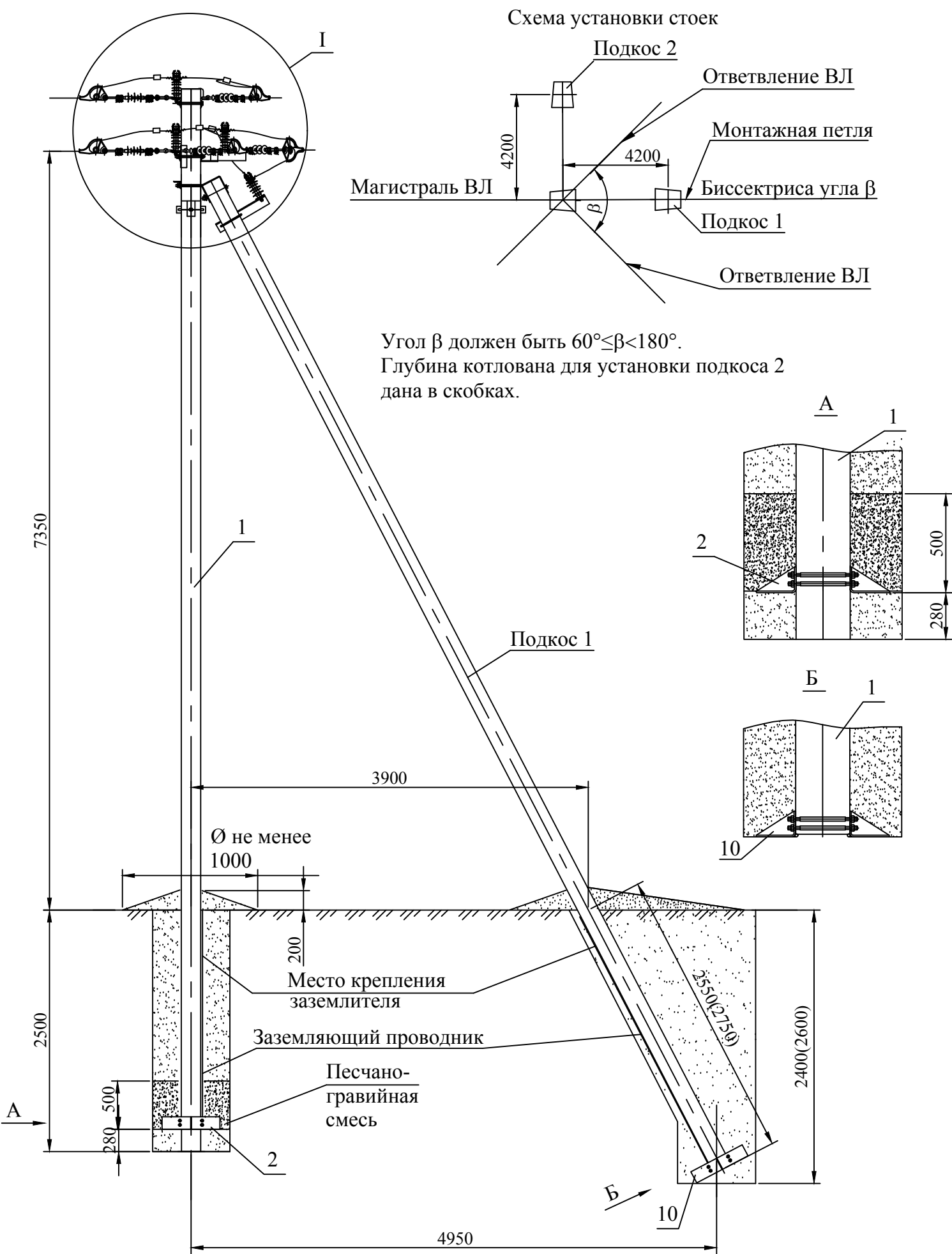
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-14

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.

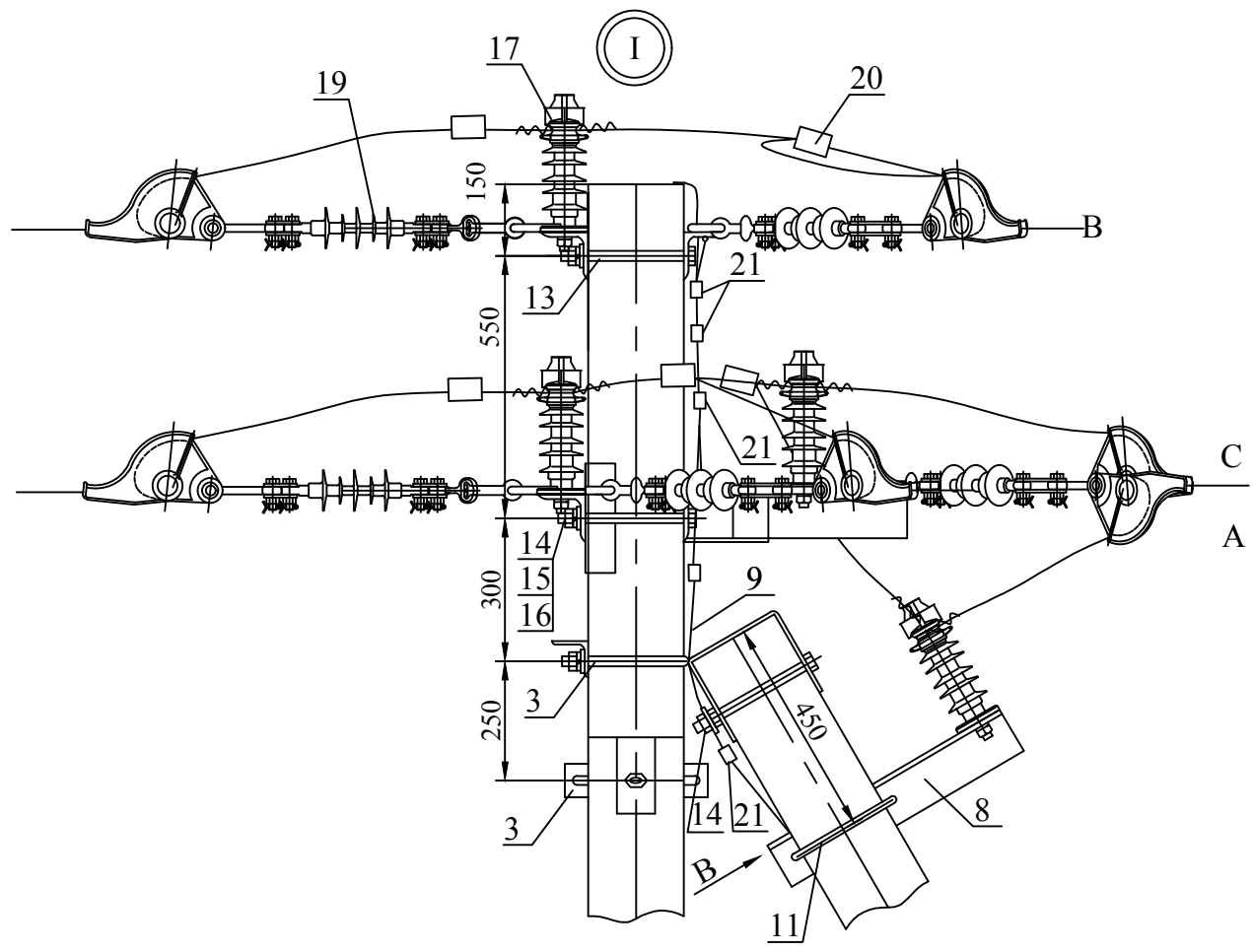
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
Железобетонные элементы					
1		Стойка СВ110-5	3	1125	
Стальные конструкции*					
2	1.10-20.МИ.08-47	Плита П103И	1	32,0	
3	1.10-20.МИ.08-42	Крепление подкоса У52И	2	7,1	
4	1.10-20.МИ.08-26	Траверса ТМ 42И	1	7,3	
5	1.10-20.МИ.08-27	Траверса ТМ 43И	1	5,0	
6	1.10-20.МИ.08-28	Траверса ТМ 45И	1	18,3	
7	1.10-20.МИ.08-30	Траверса ТМ 49И	1	12,9	
8	1.10-20.МИ.08-29	Траверса ТМ 47И	1	7,1	
9	1.10-20.МИ.08-46	Заземляющий проводник ЗП1	2,0м		
10	1.10-20.МИ.08-48	Плита П104И	2	32,2	
11	1.10-20.МИ.08-43	Хомут Х51И	1	1,9	
12	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная**	5	0,07	
Стандартные изделия					
13	ГОСТ 7798-70	Болт М20х260***	4	0,71	
14	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	7	0,063	
15	ГОСТ 6402-70	Шайба М20.65Г	4	0,016	
16	ГОСТ11371-78	Шайба 20	4	0,023	
Изоляторы и арматура					
17		Изолятор	5		см. пункт 4.1.1 ПЗ
18	ТУ 3449-014-52819896-2005	Вязка ВС	5		см. пункт 4.2.2 ПЗ
19	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая	9		см. пункт 4.1.2 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	6	0,22	

						1.10-20.МИ.08-15		
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Угловая ответвительная анкерная опора УОА10-20МИ-3	Стадия	Лист
Разраб.	Гладков						Р	1
Проверил	Хайрутдинова							2
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).

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



Верхний заземляющий
проводник подкоса

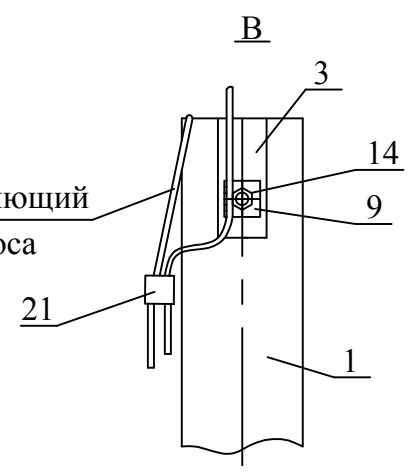
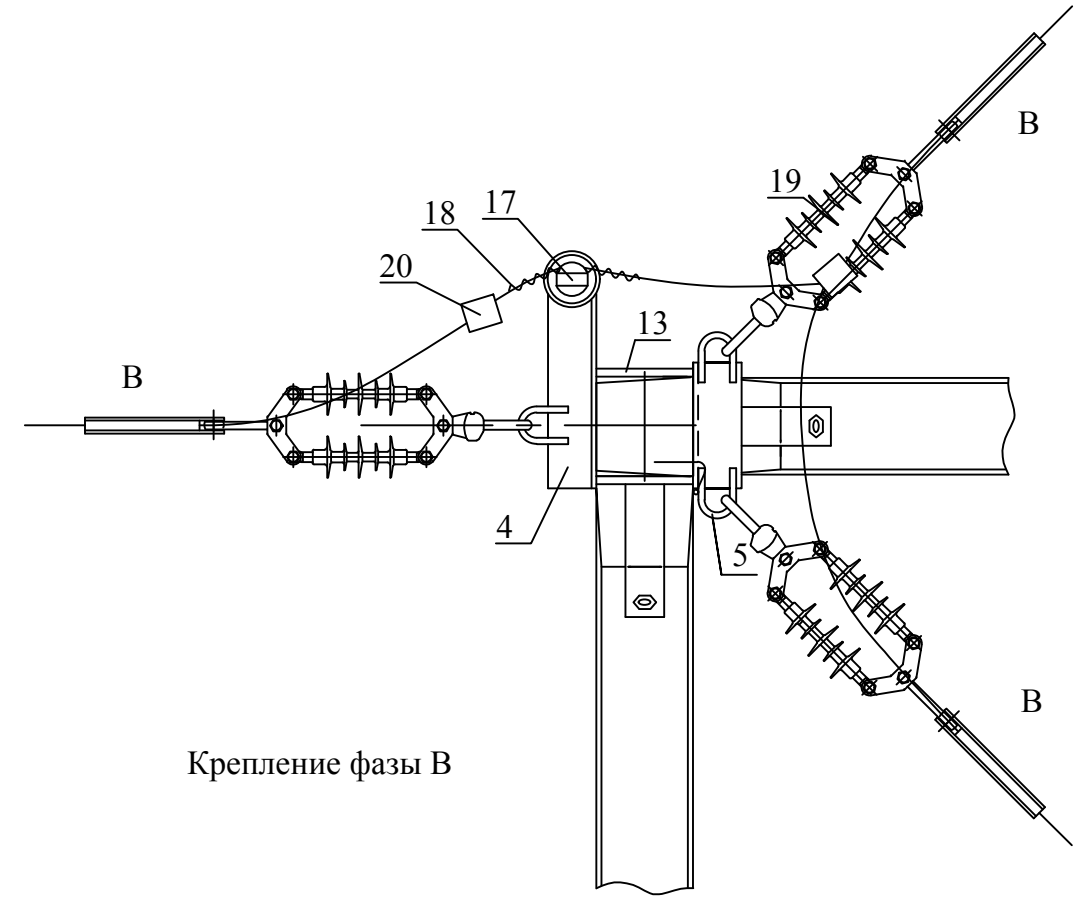
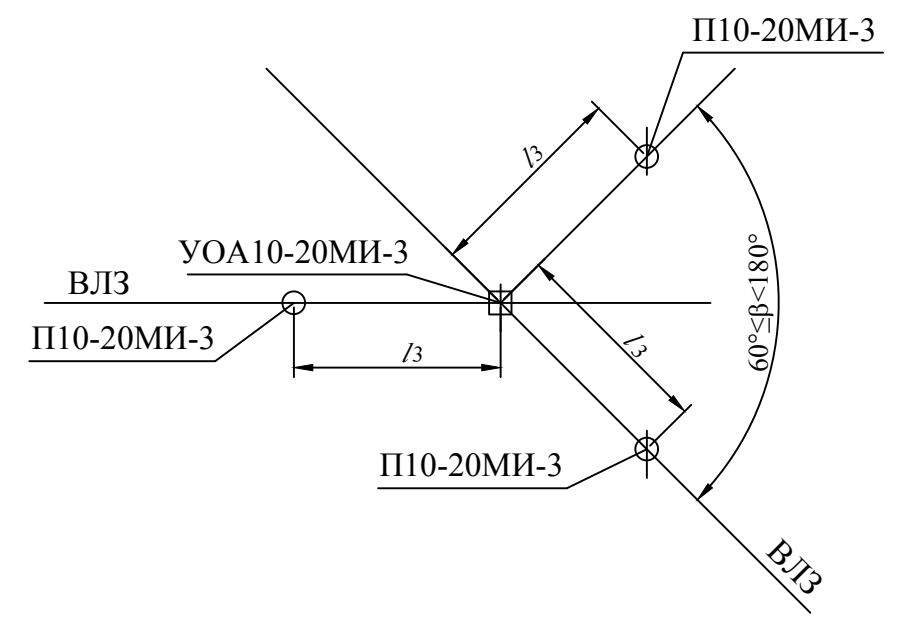
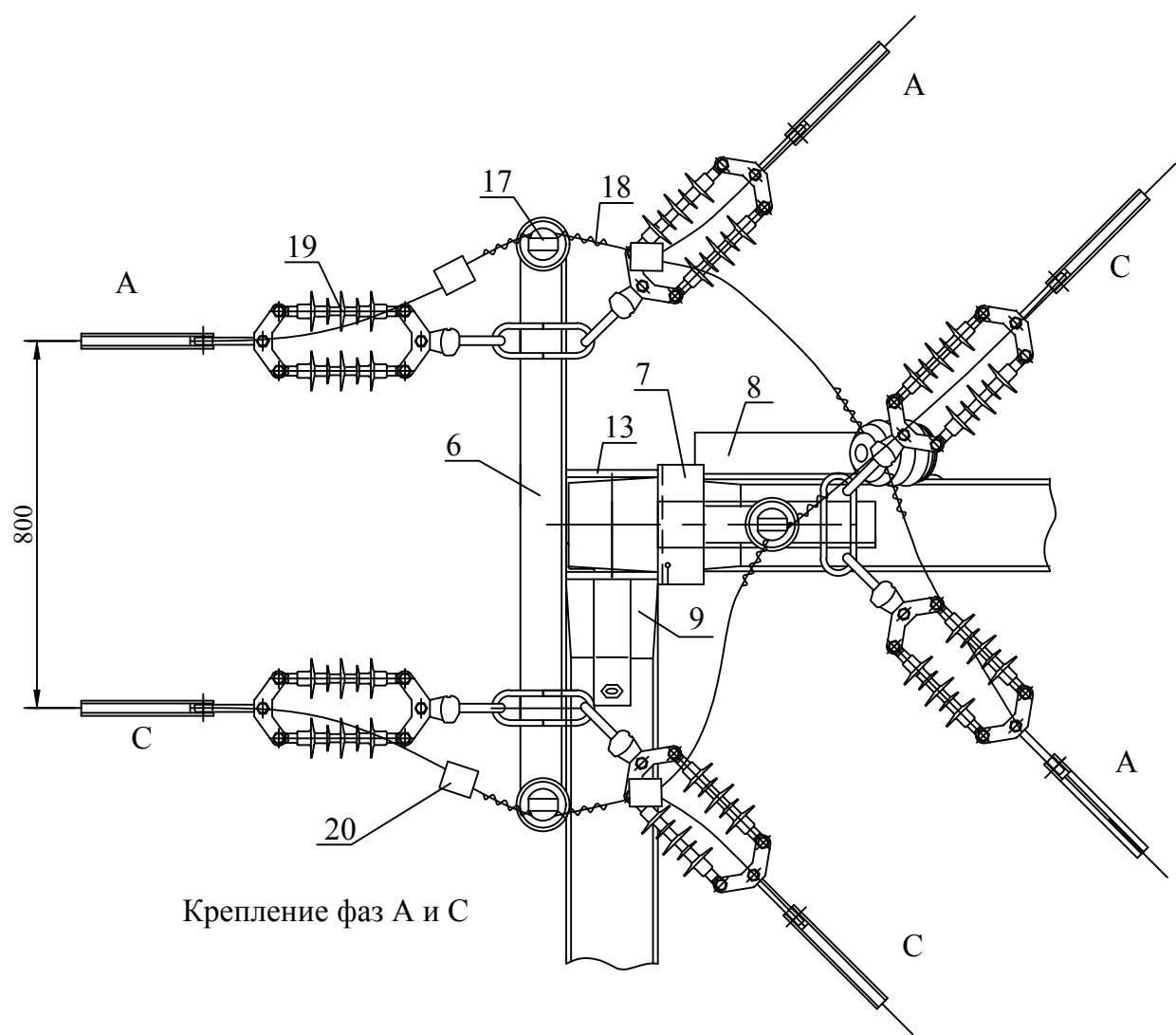


Схема установки опоры на ВЛЗ



Крепление фазы В



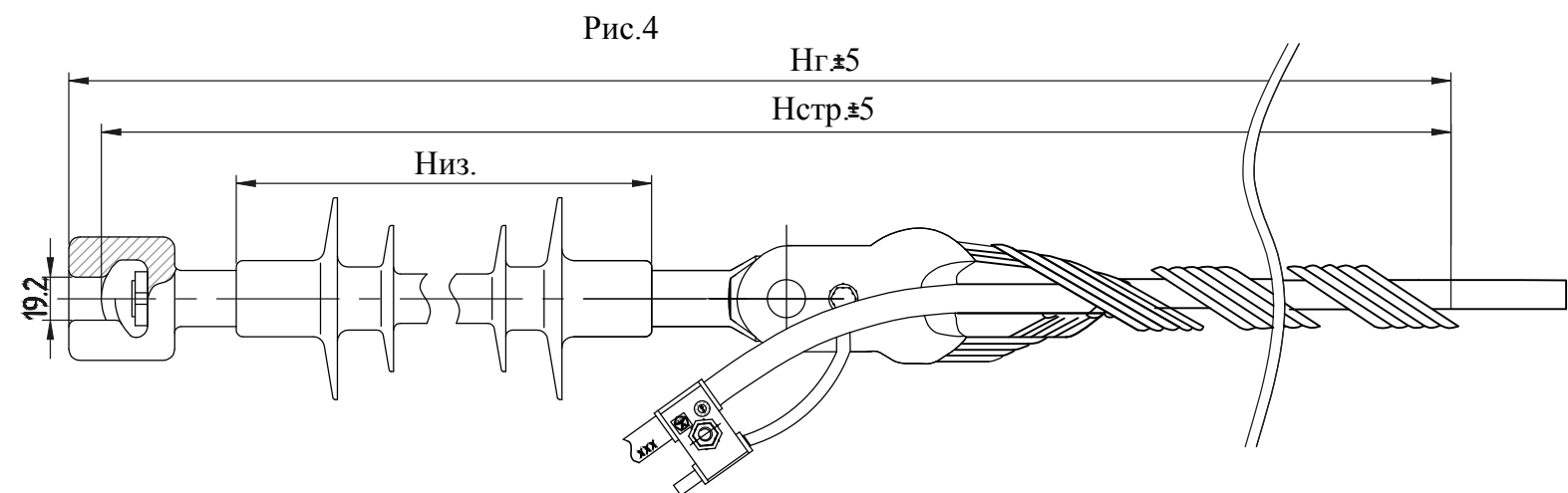
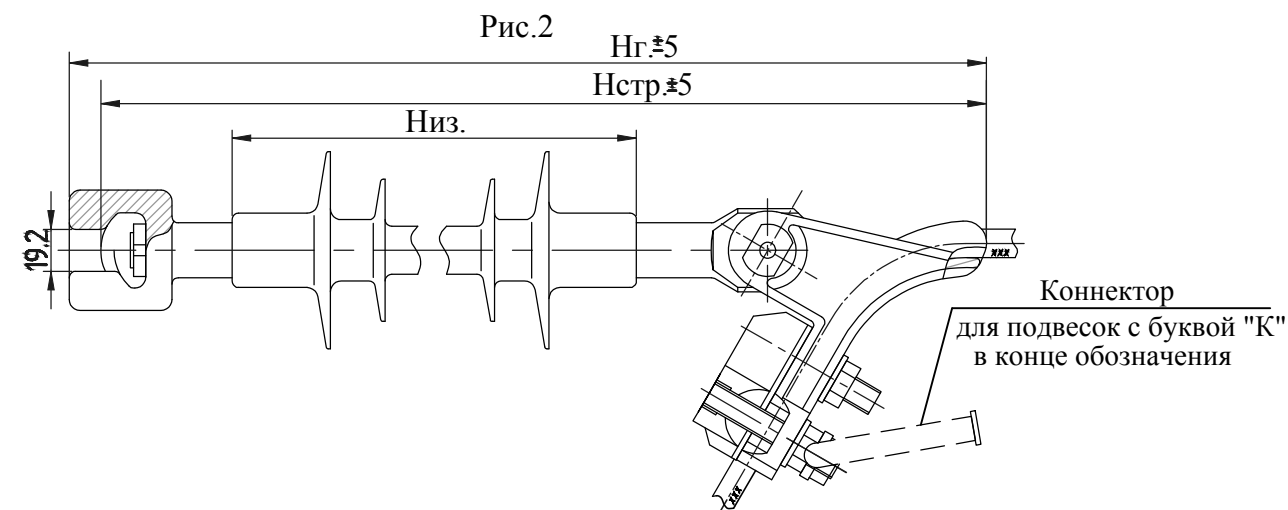
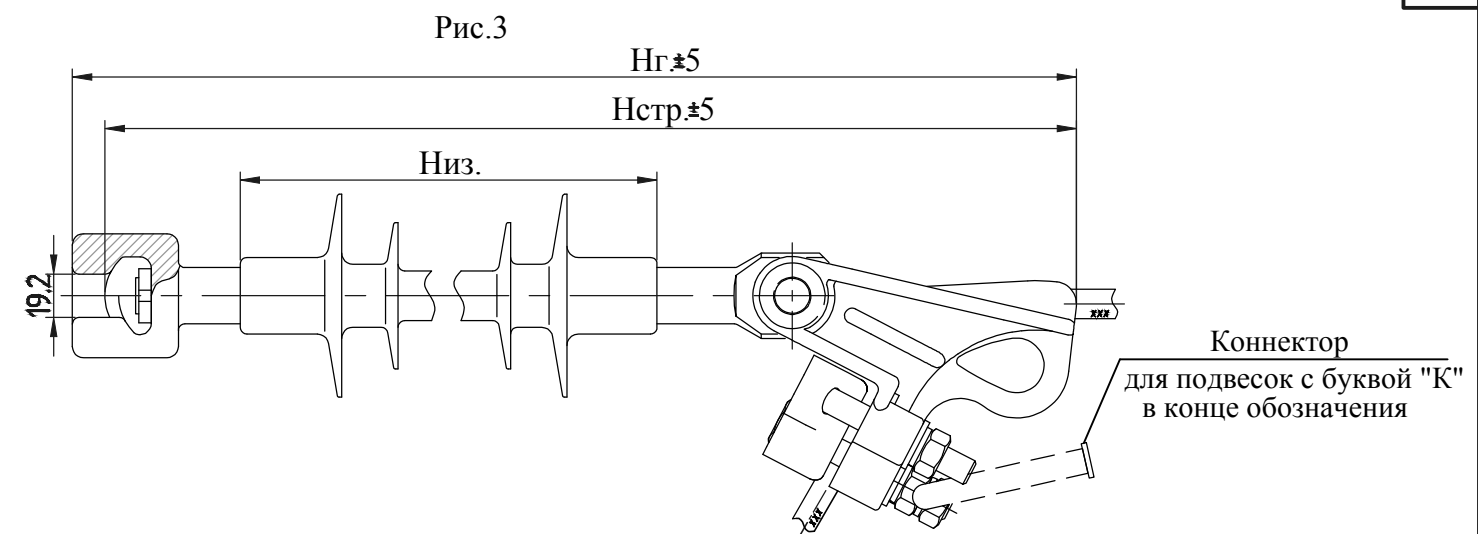
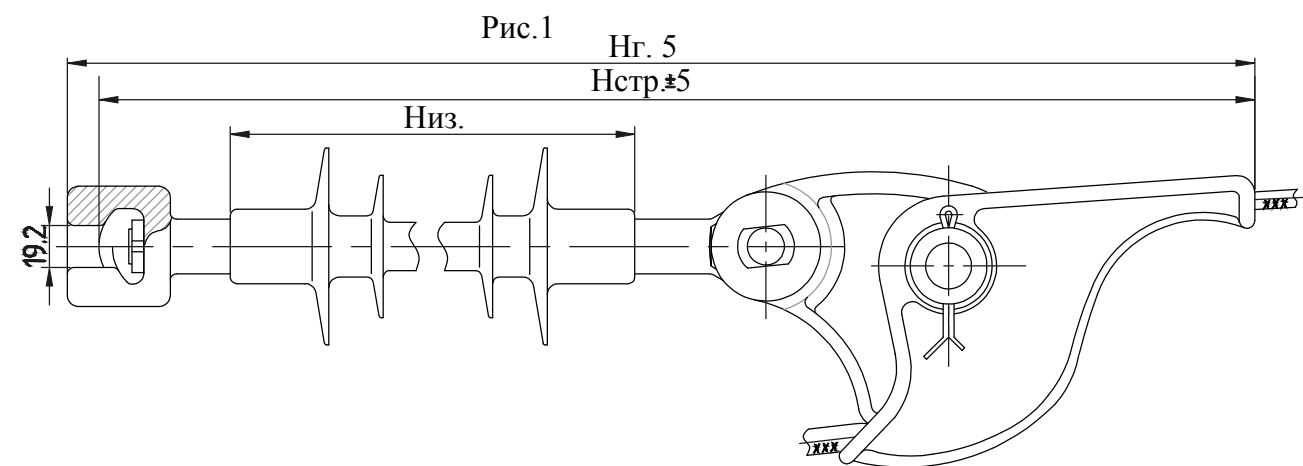
Крепление фаз А и С

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

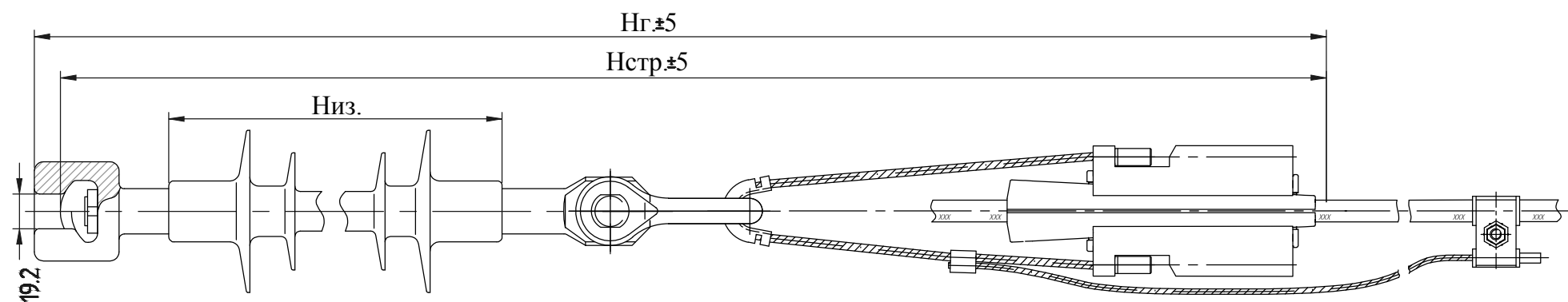
1.10-20.МИ.08-15

Лист
2



Габаритные, присоединительные и установочные размеры ИП

Класс напряжения, кВ	Тип подвески	Рис.	Нг, мм	Нстр, мм	Низ, мм
10	ИП(П) 60/10-АЗ-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-АЗ-2	1	645	630	285
	ИП(П) 60/20-АЗ-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

1

						1.10-20.МИ.08-16			
						Одноцепные 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				Общий вид	ФОРЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ®		
ГИП		Хайрутдинова							

Рис.1

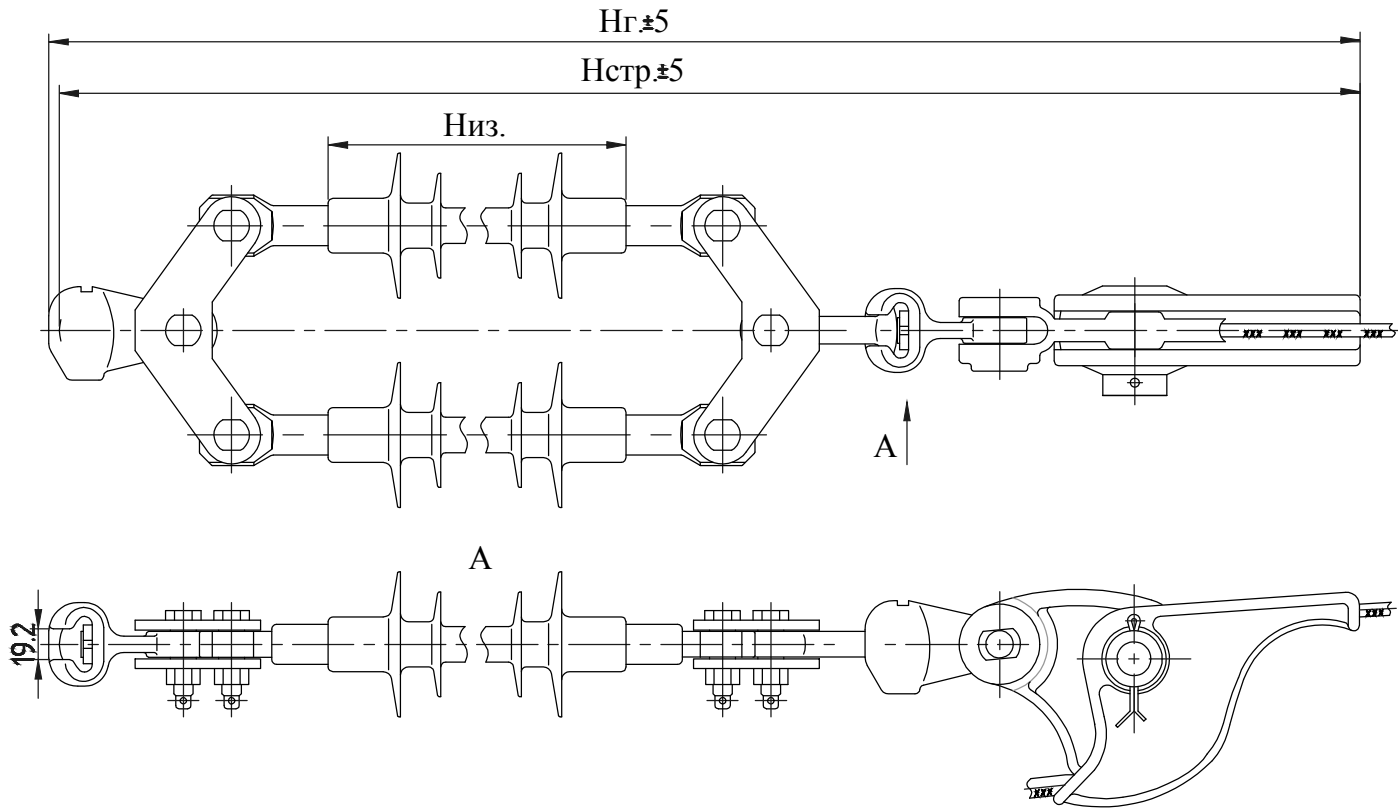


Рис.2

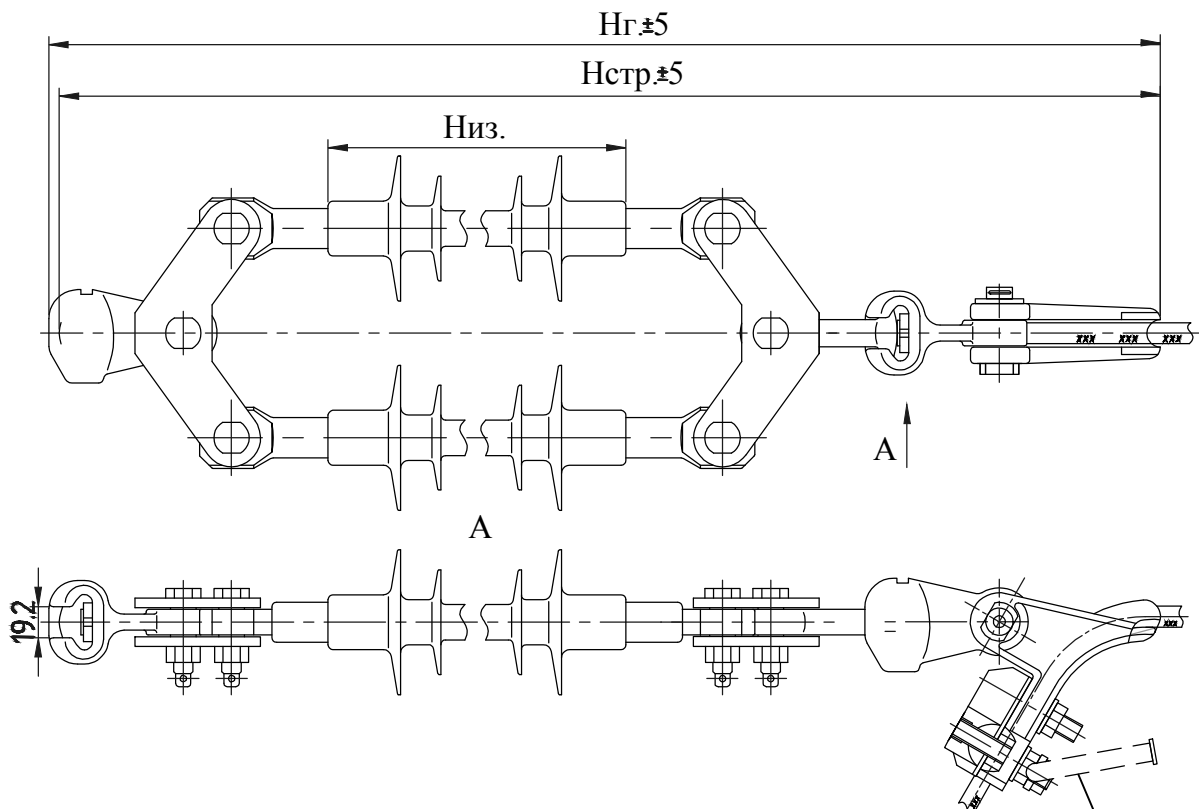
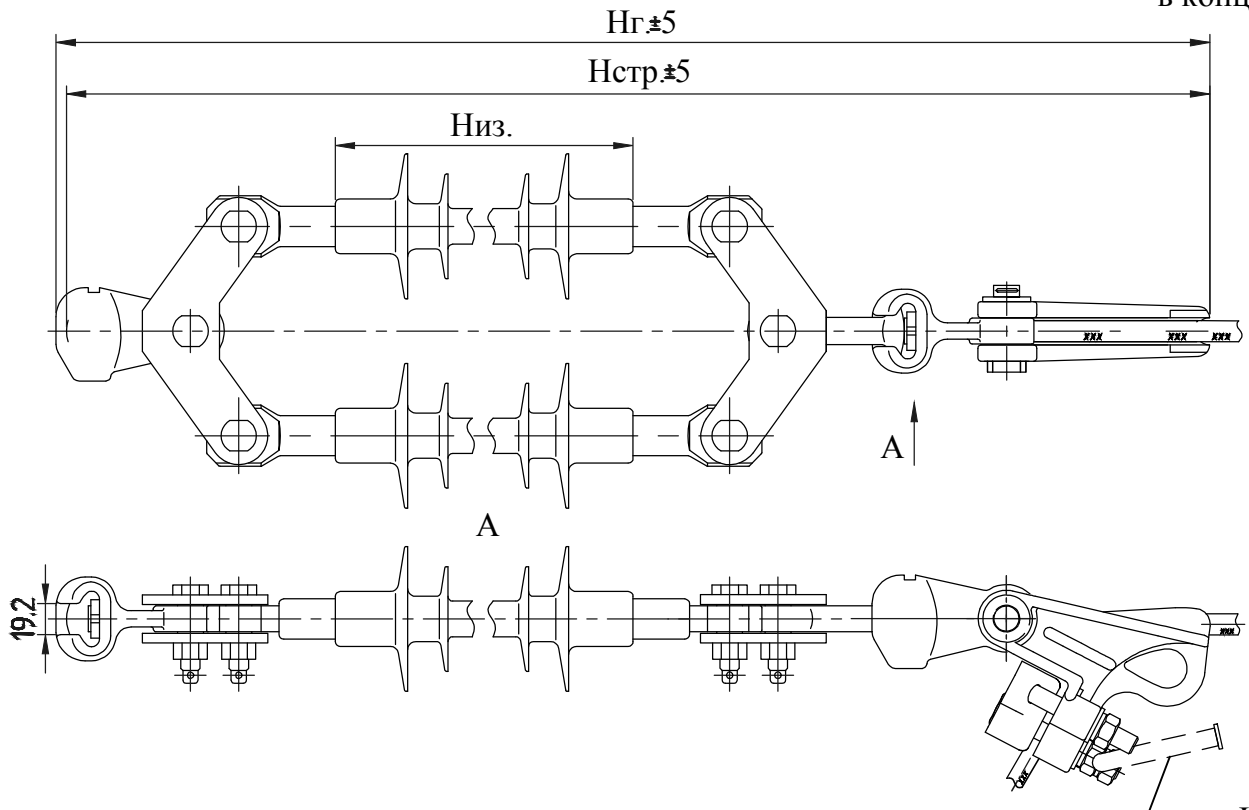


Рис.3

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

1.10-20.МИ.08-16

Рис.4

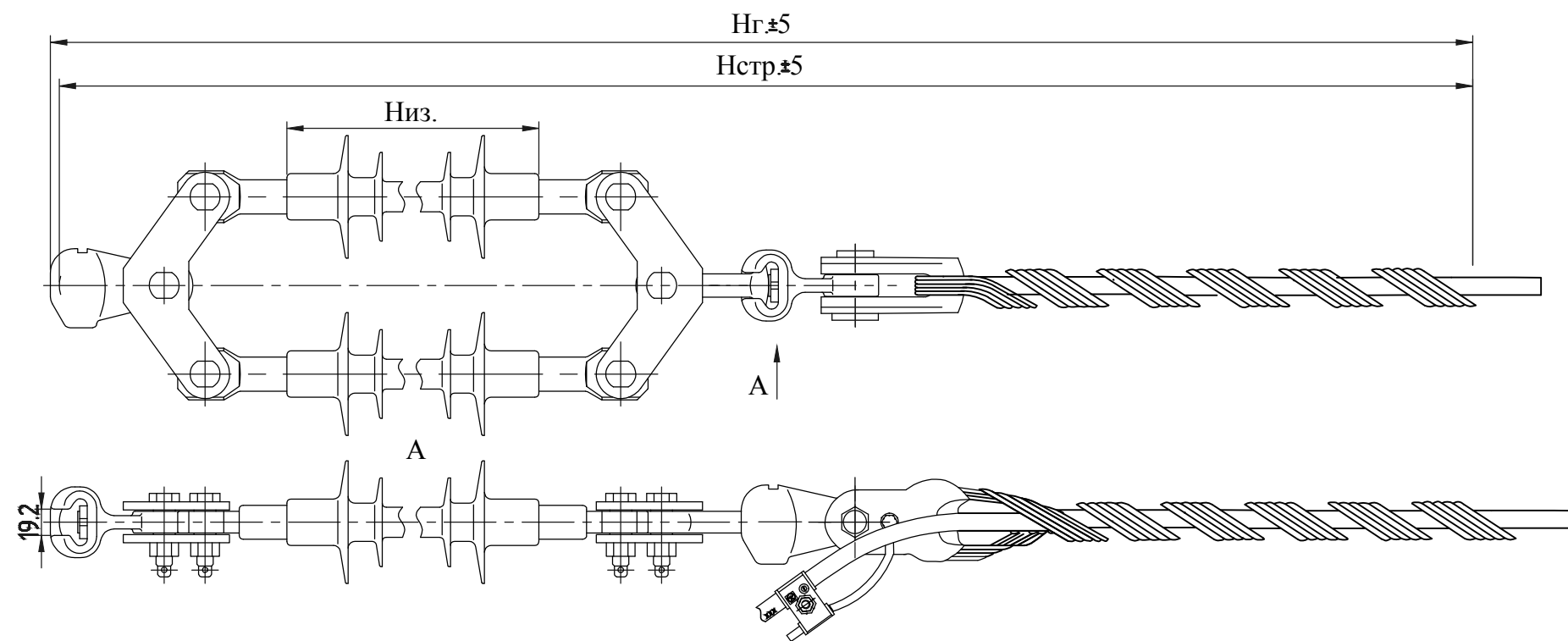
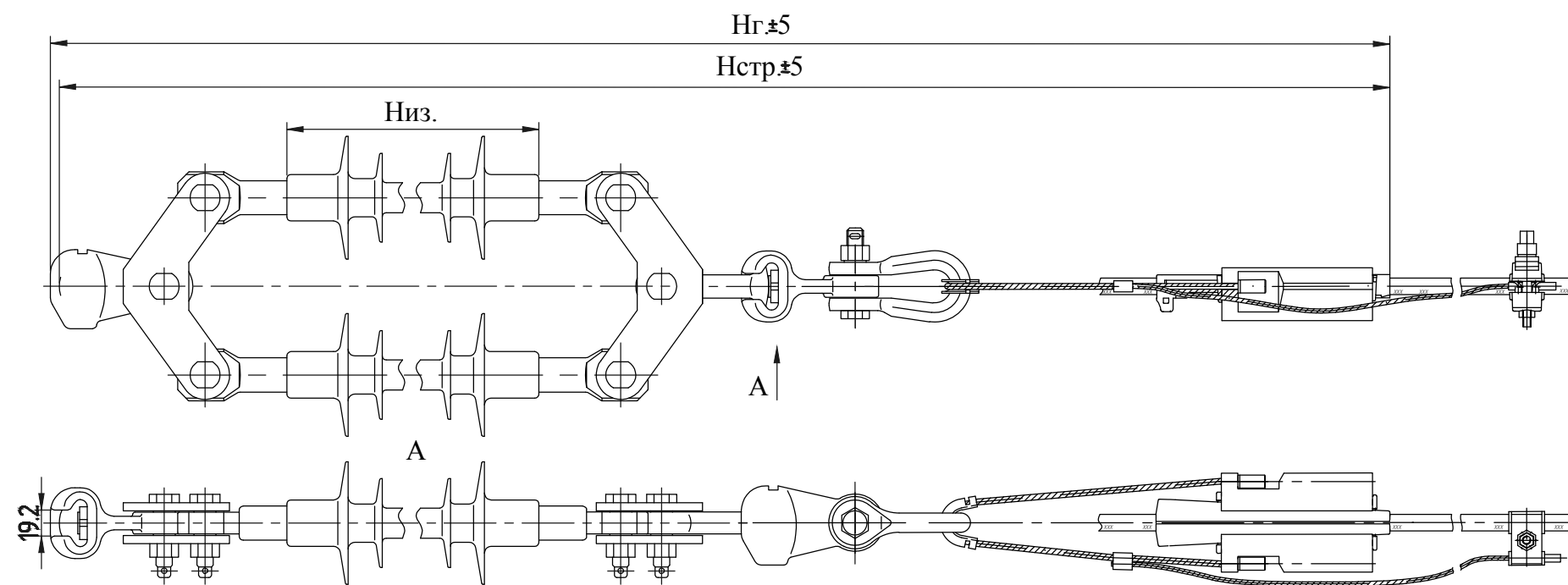


Рис.5



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-16

Рис.1

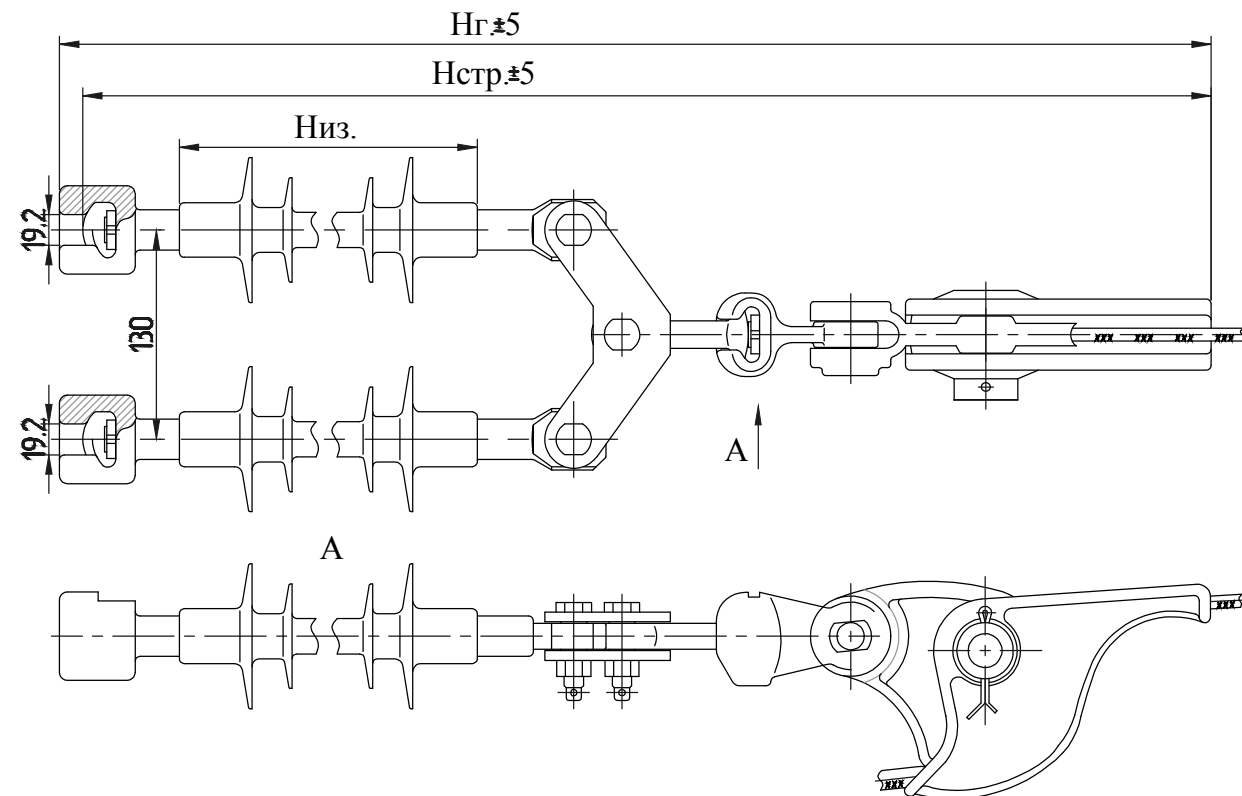


Рис.2

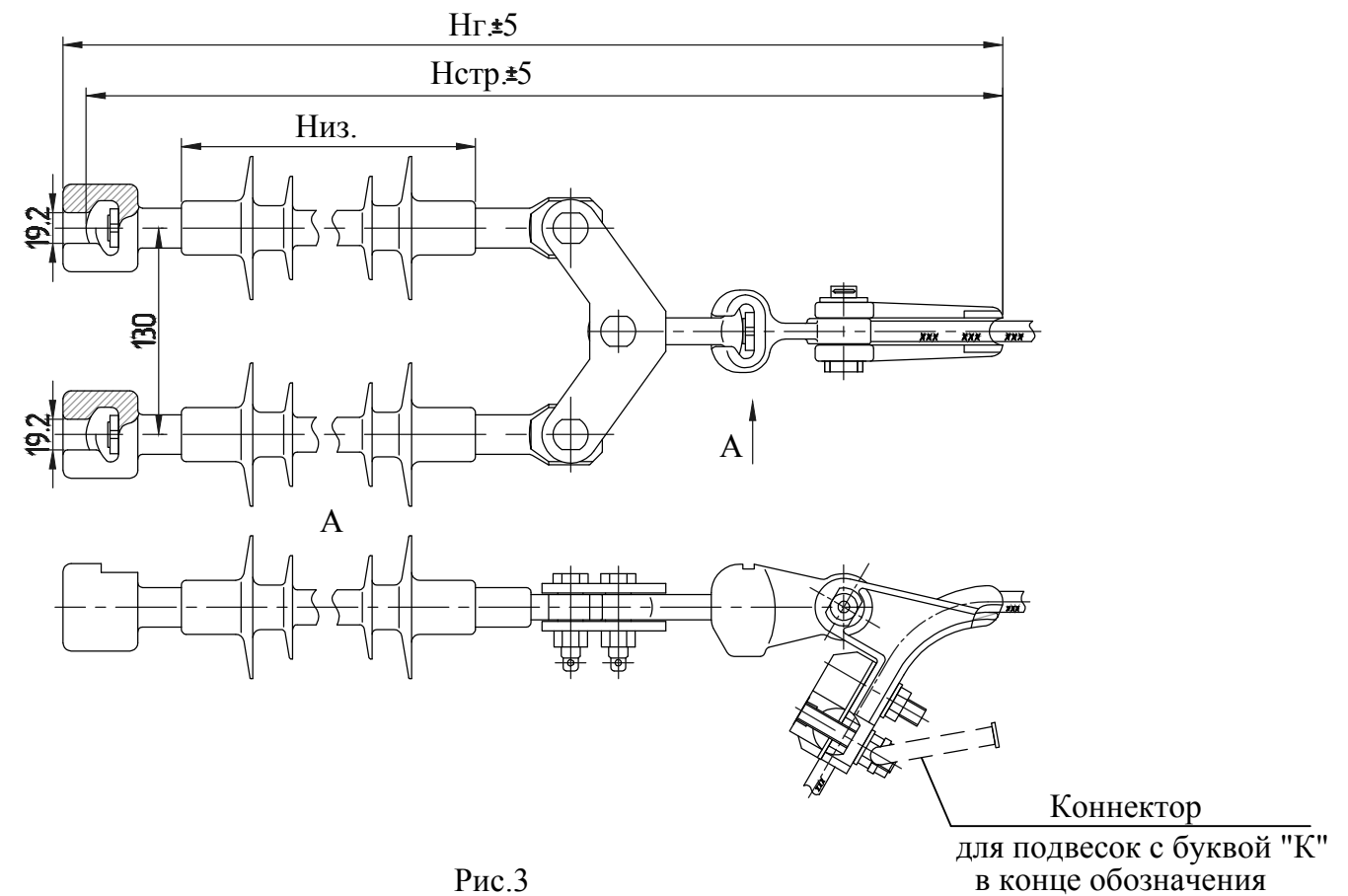
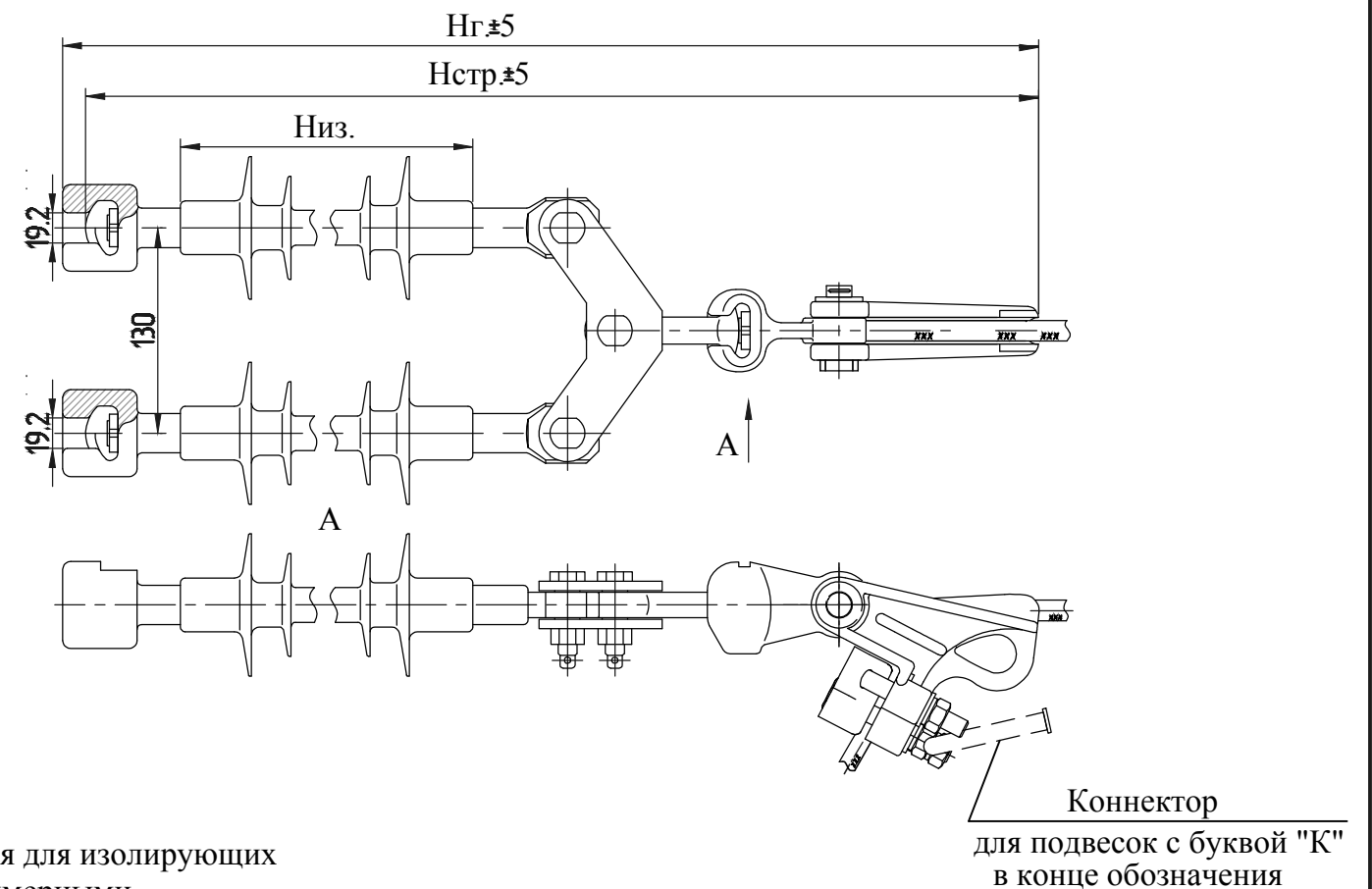


Рис.3



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

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

Рис.4

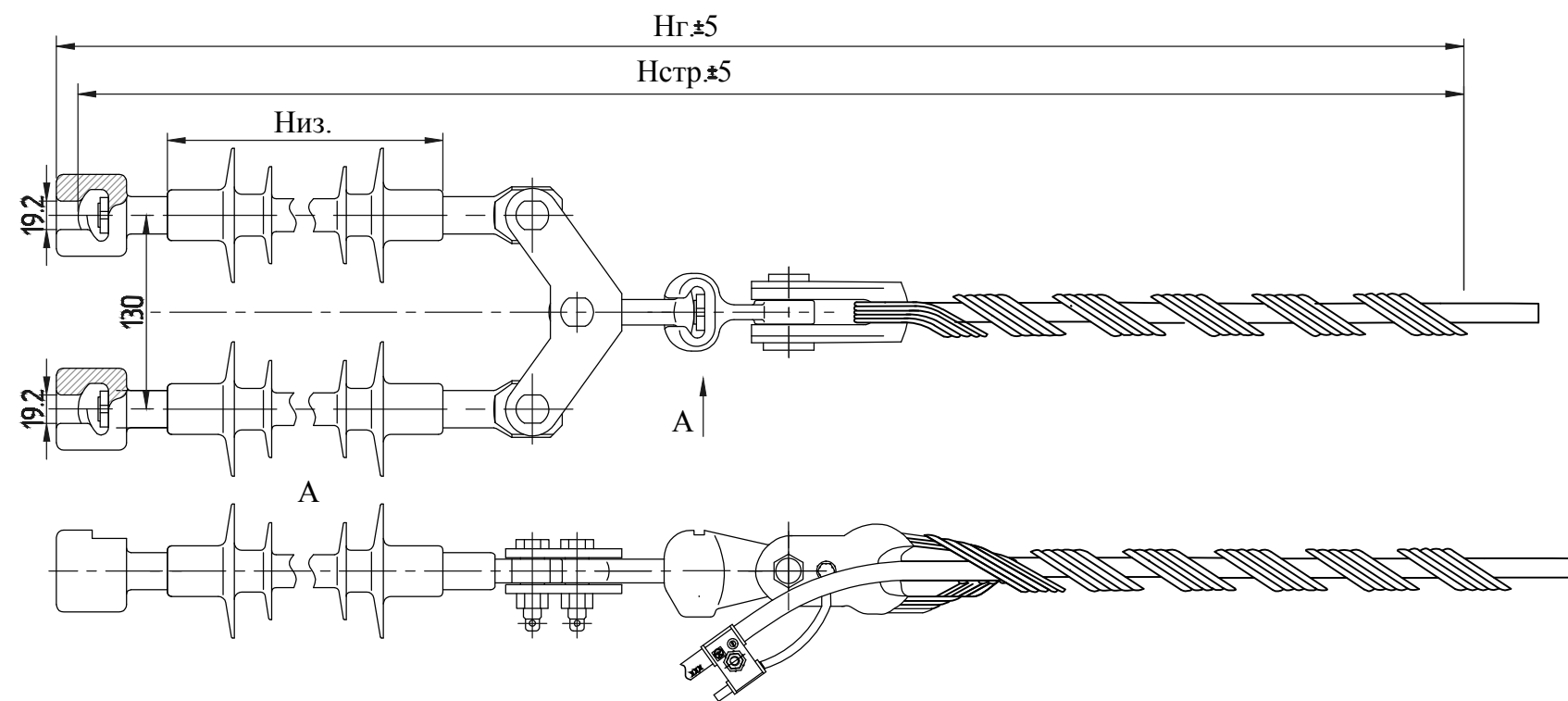
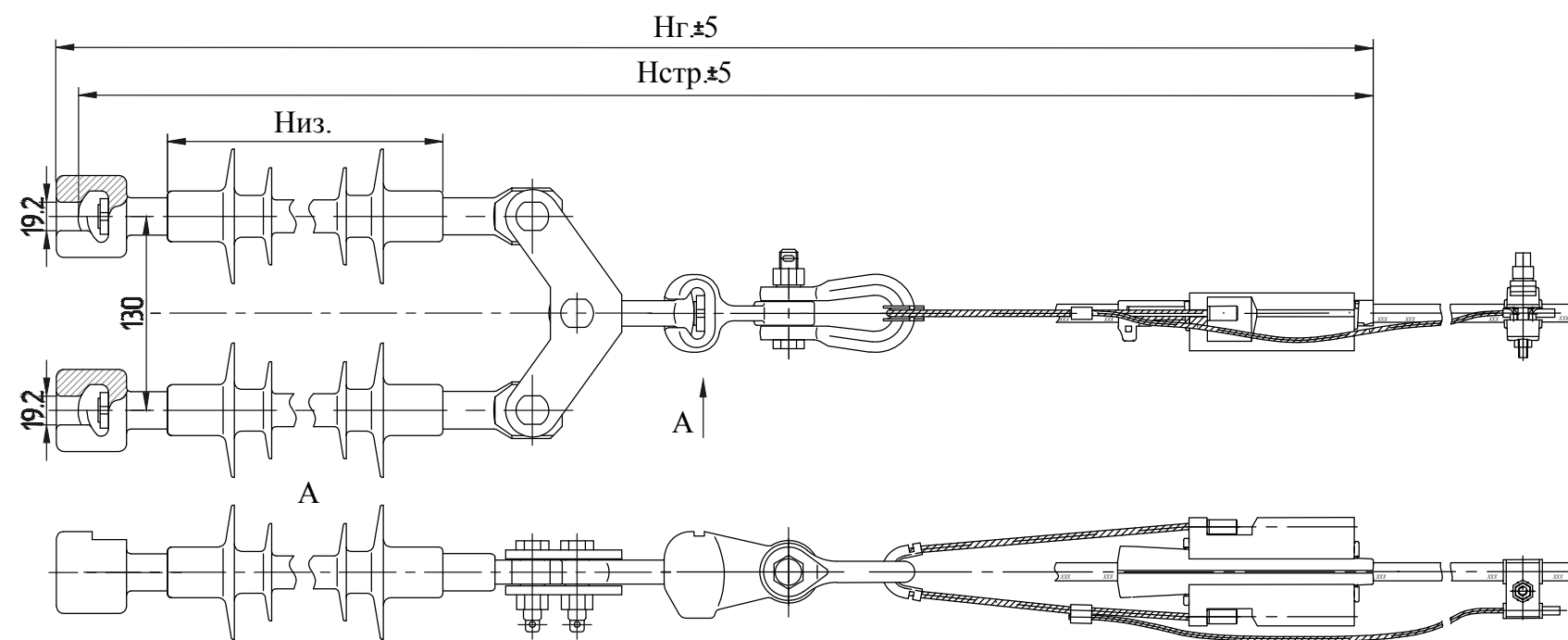


Рис.5

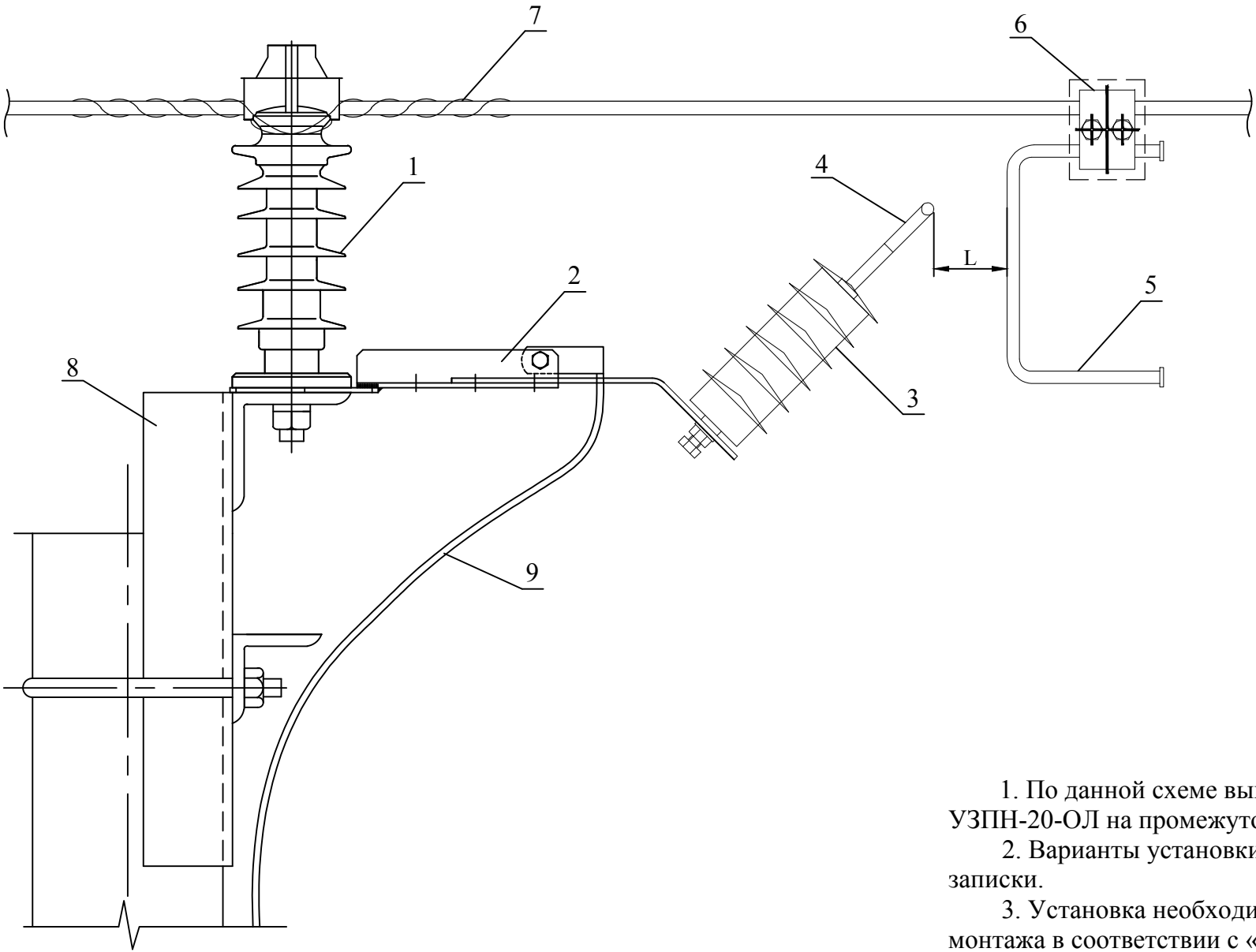


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.10-20.МИ.08-16

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



Условные обозначения:

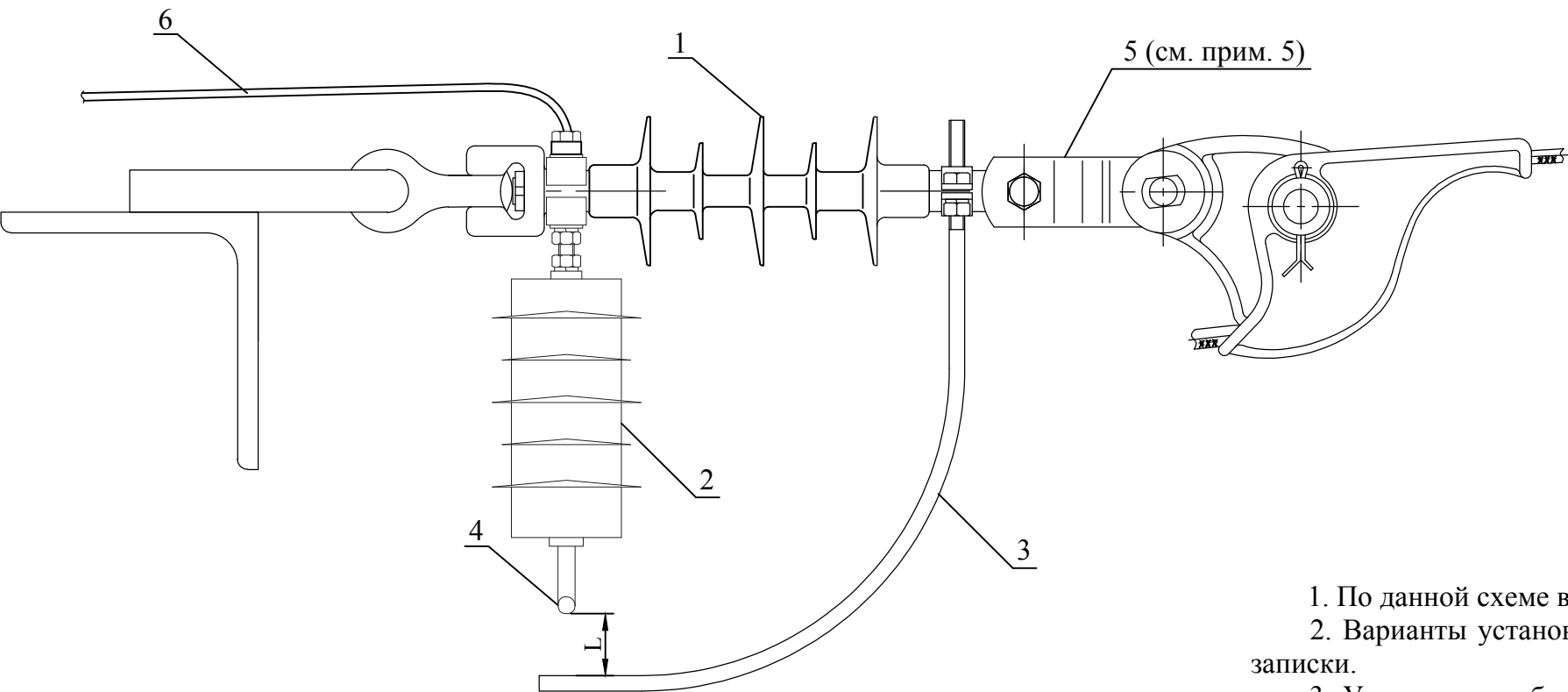
- 1 - изолятор
- 2 - кронштейн
- 3 - ОПН
- 4 - электрод №1
- 5 - электрод №2
- 6 - прокалывающий зажим с кожухом
- 7 - спиральная вязка
- 8 - траверса
- 9 - гибкий заземляющий проводник
(ЗП1М для среднего УЗПН, ЗП2М для крайних УЗПН)

- 1. По данной схеме выполняется установка УЗПН-6-ОЛ, УЗПН-10-ОЛ, УЗПН-15-ОЛ, УЗПН-20-ОЛ на промежуточных и угловых промежуточных опорах.
- 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. Гибкий заземляющий проводник (поз.9) присоединяется к заземляющему спуску, либо к выпуску опоры с помощью плашечного зажима.

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

						1.10-20.МИ.08-17			
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схема установки УЗПН на промежуточных опорах	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)
 - 6 - гибкий заземляющий проводник (ЗП1М для среднего УЗПН, ЗП2М для крайних УЗПН)

- По данной схеме выполняется установка УЗПН-6-ЛК, УЗПН-10-ЛК.
- Варианты установки устройства УЗПН на линии представлены в п. 4.3 пояснительной записки.
- Установка необходимой величины искрового промежутка (L) производится на стадии монтажа в соответствии с «Руководством по эксплуатации».
- В комплект поставки УЗПН входят только элементы №№2, 3, 4.
- В случае установки устройства УЗПН на натяжной изолирующей подвеске типа ИП по чертежу 1.10-20.МИ.08-16 (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), а также на всех типах подвесок при обводки шлейфа через опорный изолятор сверху траверсы включение в состав подвески промзвена ПРТ-7-1 не требуется.
- На подвесках с птицепроизводными изоляторами установка УЗПН не предусмотрена.
- Гибкий заземляющий проводник (поз.6) присоединяется к заземляющему спуску, либо к выпуску опоры с помощью плашечного зажима.

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

1.10-20.МИ.08-18					
Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проверил	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				
Схема установки УЗПН на анкерных опорах с полимерными подвесными изоляторами				Стадия	Лист
				Р	1
				Листов	
				2	
Общий вид				ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ	

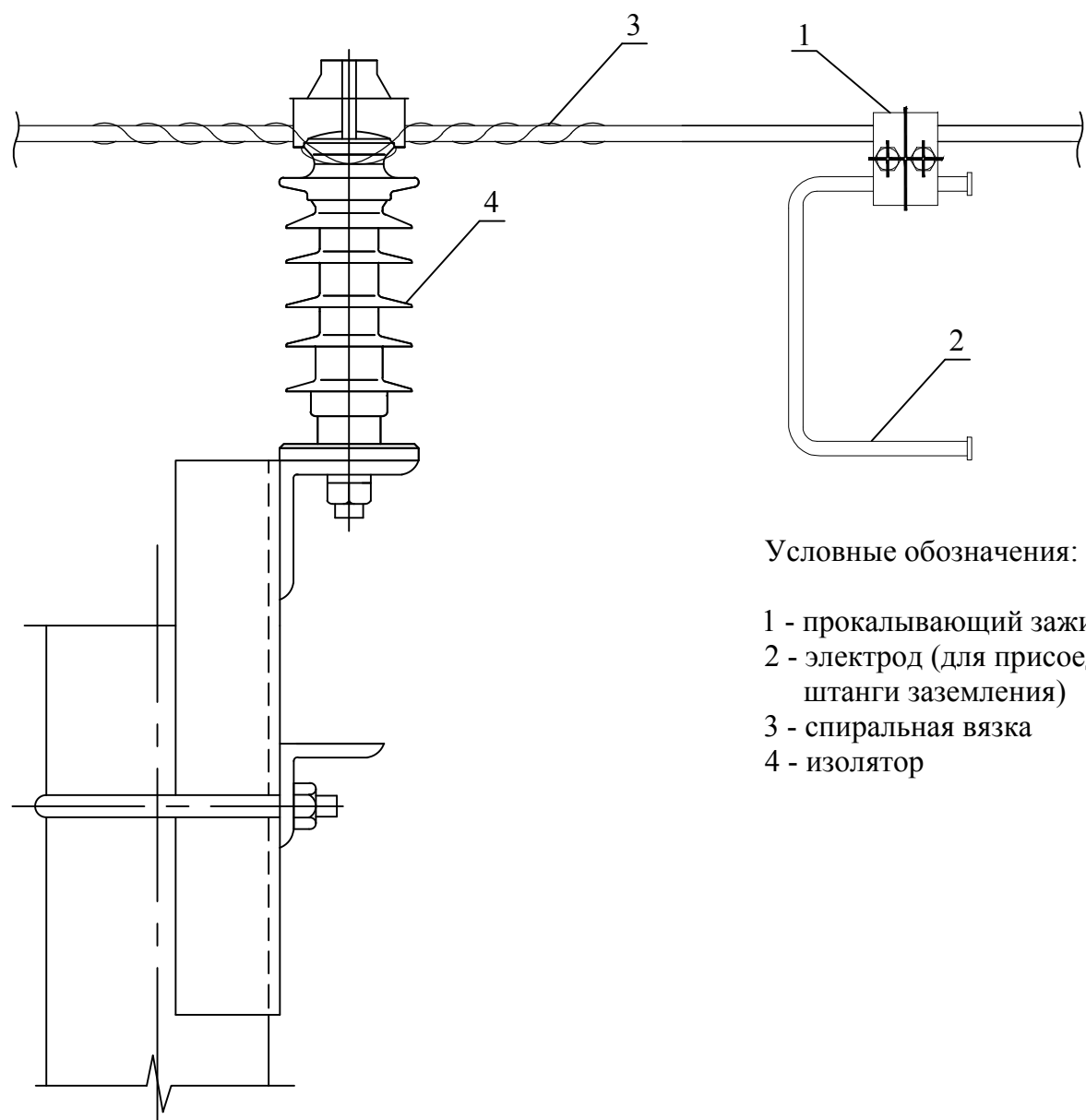
Technical drawing of a mechanical assembly, likely a pump or actuator, showing a side view. The drawing includes the following labeled components and dimensions:

- 1**: A central shaft or rod with a series of sharp, pointed protrusions (teeth or blades) along its length.
- 2**: A cylindrical component with a series of rounded, rib-like protrusions, possibly a piston or a seal.
- 3**: A curved, L-shaped component, likely a lever or a connecting arm, attached to the right end of the assembly.
- 4**: A small circular feature, possibly a pin or a bolt, located near the bottom of the assembly.
- 5**: A curved component, possibly a guide or a support, located near the bottom of the assembly.
- 6 (см. прим. 5)**: A dimension or reference to a note, indicating a specific part or feature.
- 7**: A long, thin rod or pipe extending from the left side of the assembly.
- L**: A dimension line indicating the length of a specific section of the assembly.

1 - изолятор
2 - ОПН
3 - электрод №1
4 - электрод №2
5 - кронштейн
6 - звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7-1 (см. прим. 5)
7 - гибкий заземляющий проводник
(ЗП1М для среднего УЗПН, ЗП2М для крайних УЗПН)

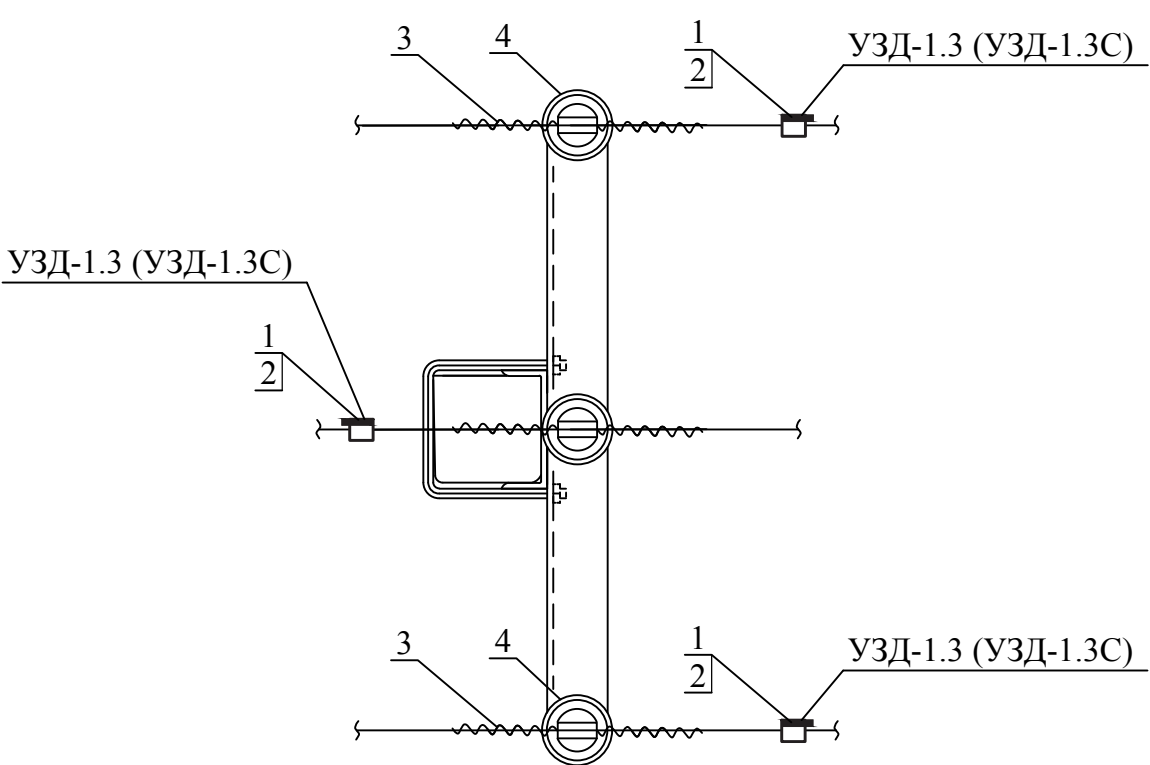
1. По данной схеме выполняется установка УЗПН-15-ЛК, УЗПН-20-ЛК.
2. Варианты установки устройства УЗПН на линии представлены в п. 4.3 пояснительной записки.
3. Установка необходимой величины искрового промежутка (L) производится на стадии монтажа в соответствии с «Руководством по эксплуатации».
4. В комплект поставки УЗПН входят только элементы №№2, 3, 4, 5.
5. В случае установки устройства УЗПН на натяжной изолирующей подвеске типа ИП по чертежу 1.10-20.МИ.08-16 (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), а также на всех типах подвесок при обводки шлейфа через опорный изолятор сверху траверсы включение в состав подвески промзвена ПРТ-7-1 не требуется.
6. На подвесках с птицевзащитными изоляторами установка УЗПН не предусмотрена.
7. Гибкий заземляющий проводник (поз.7) присоединяется к заземляющему спуску, либо к выпуску опоры с помощью плашечного зажима.

Схема установки УЗД-1.3 (УЗД-1.3С)



Условные обозначения:

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

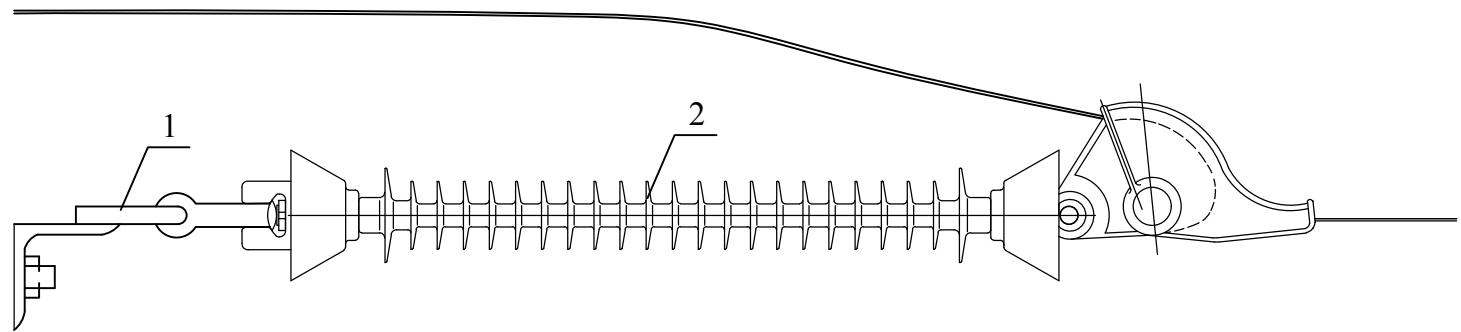


1. По данной схеме выполняется установка УЗД-1.3 на промежуточных и угловых промежуточных опорах.
2. В комплект поставки УЗД-1.3 входят элементы №№1, 2.
3. Устройства модификации "С" (УЗД-1.3С) оснащены болтами со срывными головками. Это исключает необходимость использования динамометрического ключа при монтаже устройства, что упрощает технологию монтажа и гарантирует надежность электрического контакта.

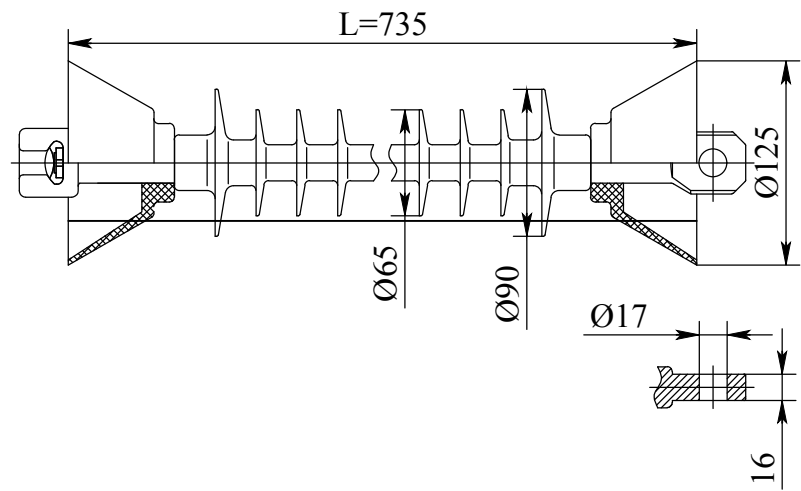
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1.10-20.МИ.08-19					
Одноцепные 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
Общий вид				Р	1
ФОРЭНЕРГО				ИНЖИНИРИНГ	

Установка полимерного птицевозащитного изолятора типа ЛКПн на анкерной опоре



Общий вид птицевозащитных изоляторов типа ЛКПн



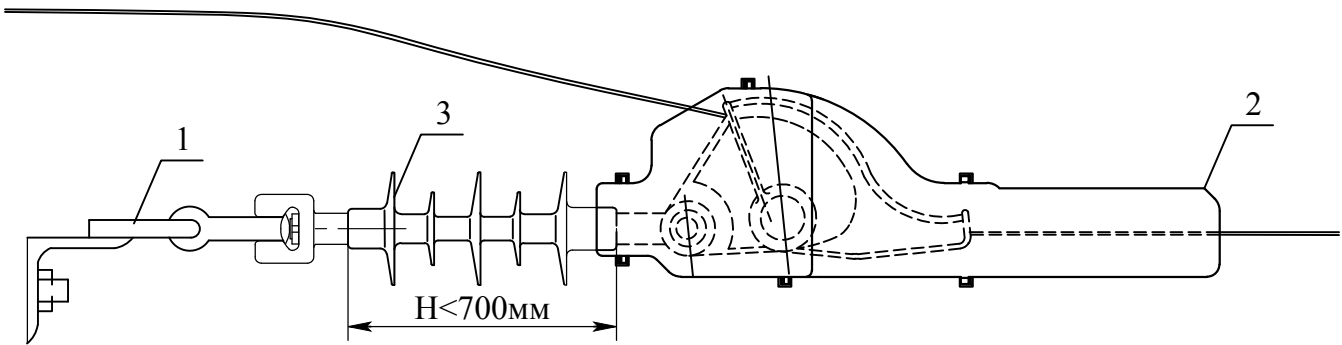
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1	1.10-20.МИ.08-32	Траверса ТМ 75И	1	19,5	
2	1.10-20.МИ.08-16	Изолирующая подвеска с птицевозащитным изолятором типа ЛКПн	3		см. пункт 4.1.2 ПЗ

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).

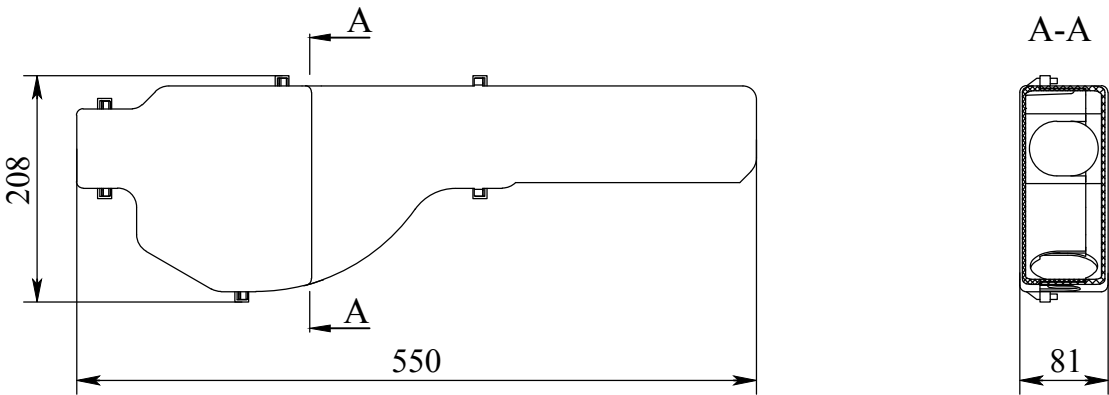
Иув. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						1.10-20.МИ.08-20			
						Одноцепные 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®		

Установка защитного кожуха типа КЗ-Н1 на натяжном зажиме



Общий вид защитного кожуха типа КЗ-Н1



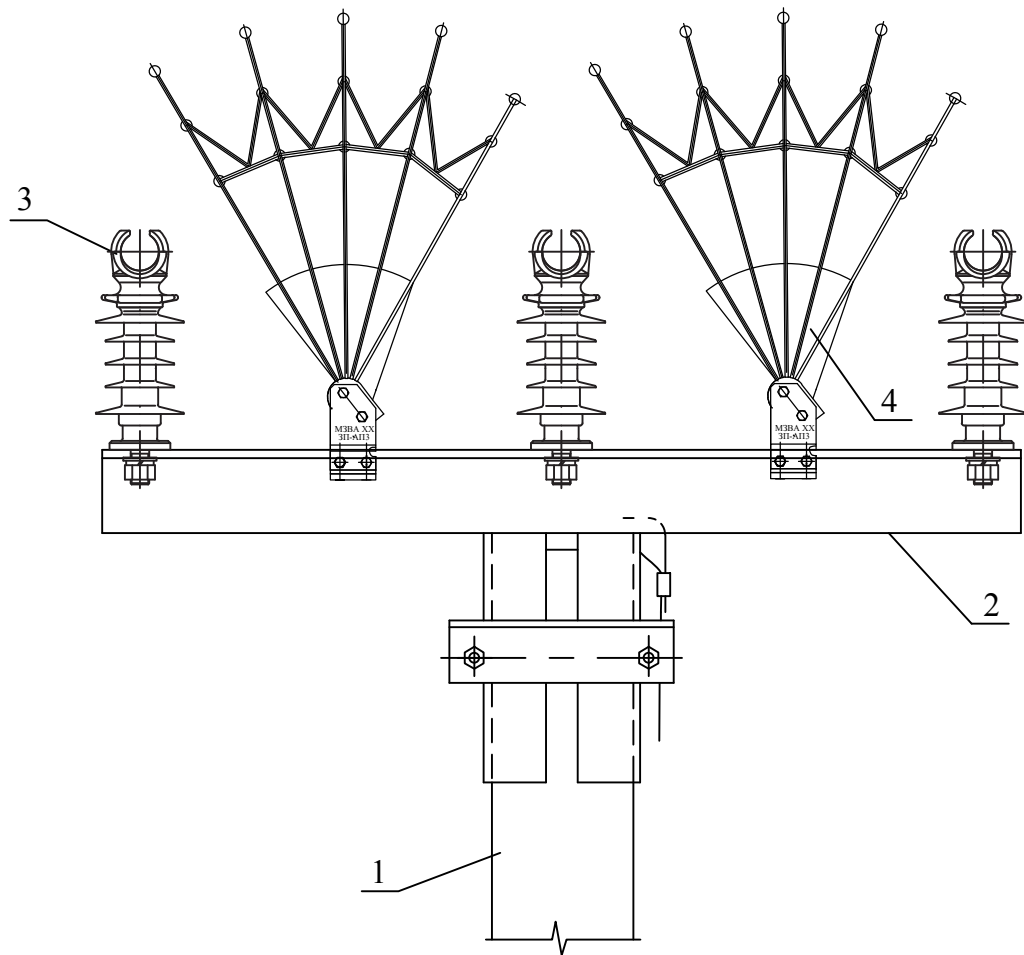
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1	1.10-20.МИ.08-32	Траверса ТМ 75И	1	19,5	
2		Кожух защитный КЗ-Н1	3		
3	1.10-20.МИ.08-16	Изолирующая подвеска с изолятором типа ЛК	3		см. пункт 4.1.2 ПЗ

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.

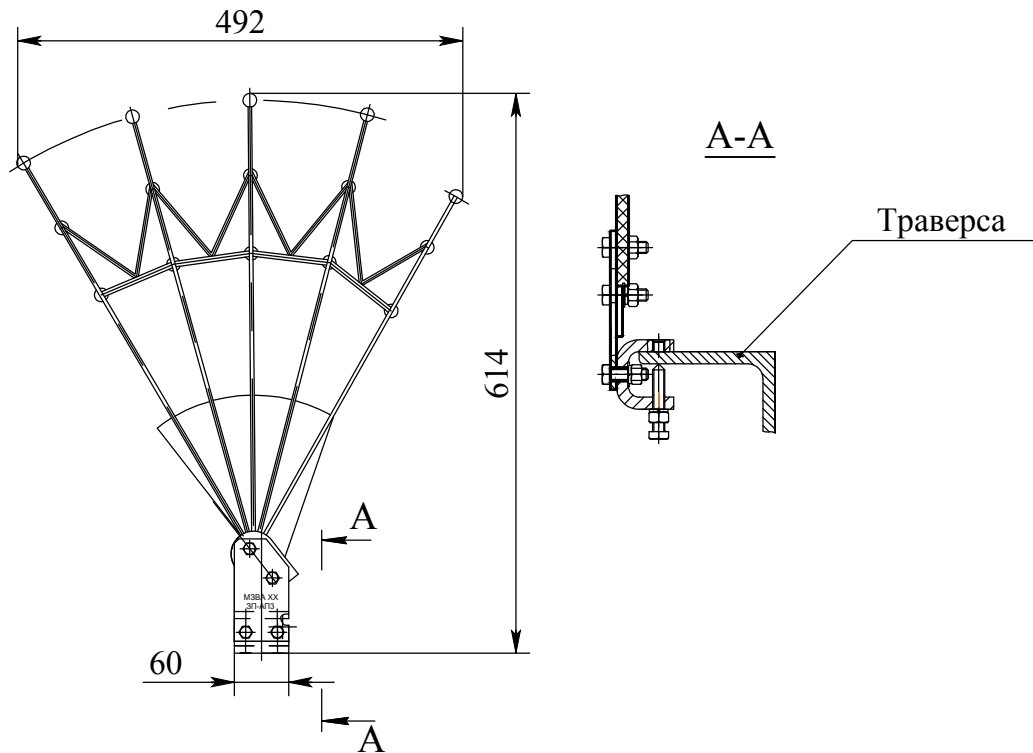
Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
Инв. № подл.		

						1.10-20.МИ.08-21			
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение птицезащитных 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 СВ105-5	1	1180	
2	1.10-20.МИ.08-37	Траверса ТМ 91И	1	25,0	
3		Изолятор	3		см. пункт 4.1.1 ПЗ
4		Птицезащитное устройство антиприсадочного типа ЗП-АПЗ	2	1,18	

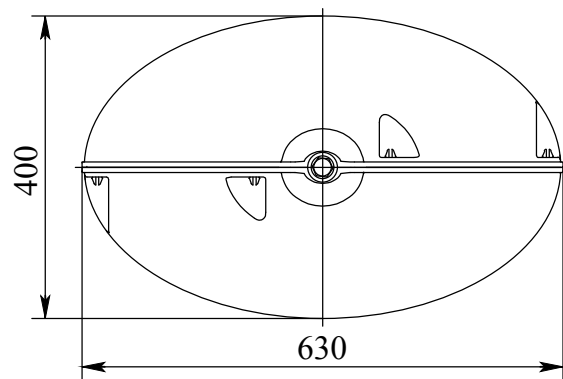
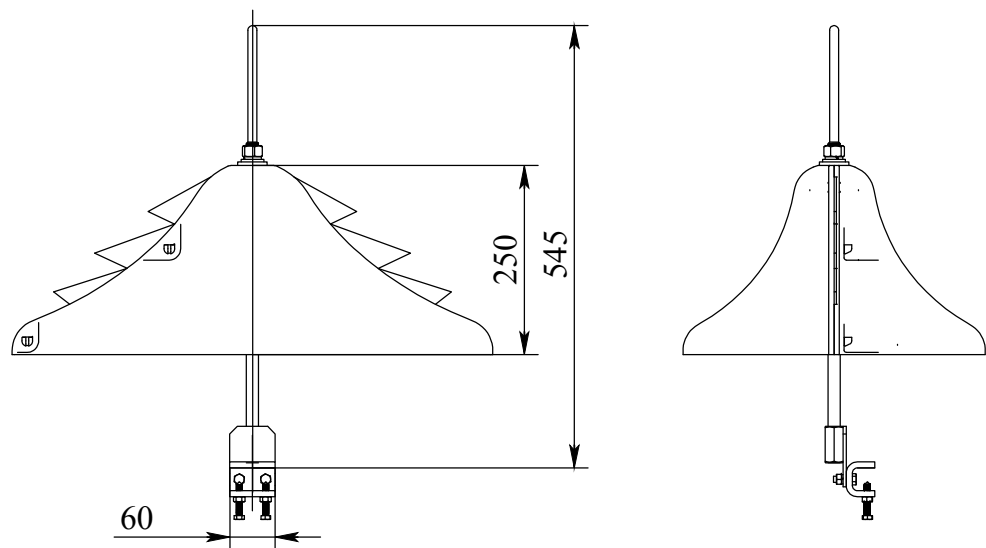
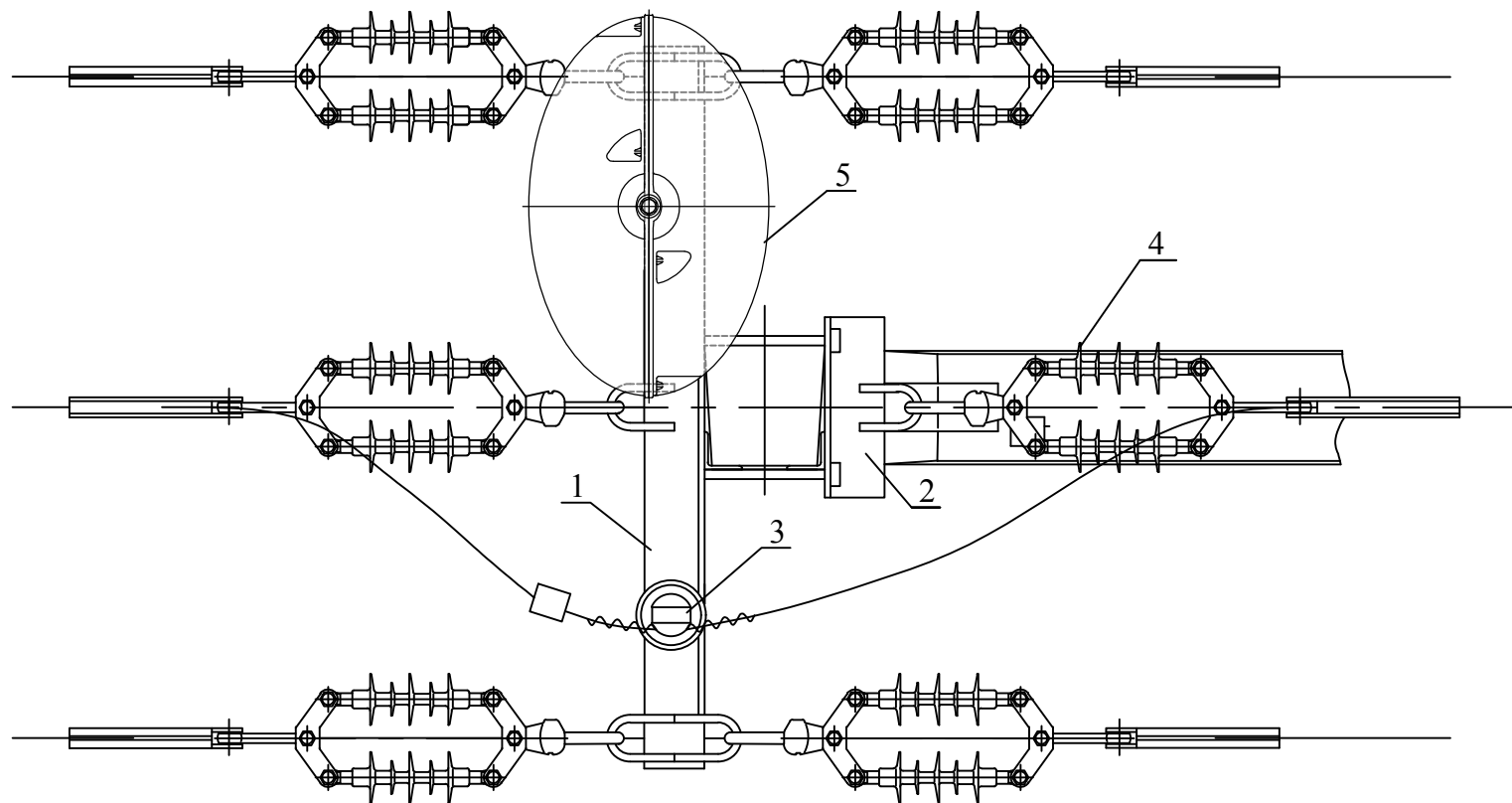
Траверсы промежуточных опор (зоны установки опорных изоляторов) оснащаются птицезащитными устройствами антиприсадочного типа ЗП-АПЗ, затрудняющими посадку птиц на траверсы, препятствующими сооружению гнезд птицам, позволяющие отпугивать птиц и исключаяющие возможность перекрытий изоляции.

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

						1.10-20.МИ.08-22			
						Одноцепные 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
Проерил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
		ГИП	Хайрутдинова			Общий вид	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

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

Общий вид птицезащитного устройства антиприсадочного типа ЗП-АПК



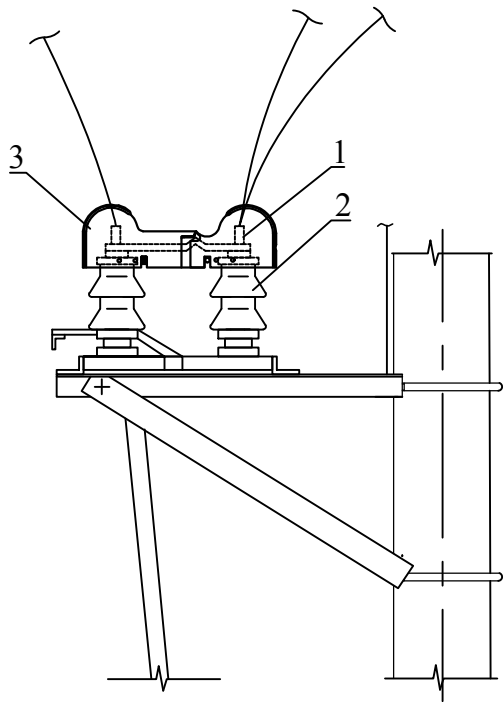
Обозначение:
ЗП-АПК-Х1, где
Х - цвет материала антиприсадочного элемента (1 - оранжевый, 2 - серый, 3 - черный);
1 - наличие изображения хищной птицы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1	1.10-20.МИ.08-32	Траверса ТМ 75И	1	19,5	
2	1.10-20.МИ.08-34	Траверса ТМ 85И	1	4,1	
3		Изолятор	1		см. пункт 4.1.1 ПЗ
4	1.10-20.МИ.08-16	Подвеска изолирующая	6		см. пункт 4.1.2 ПЗ
5		Птицезащитное устройство антиприсадочного типа ЗП-АПК	1		

Для исключения возможности гнездования и нахождения птиц на траверсе анкерных опор рекомендуются к установке птицезащитные 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.

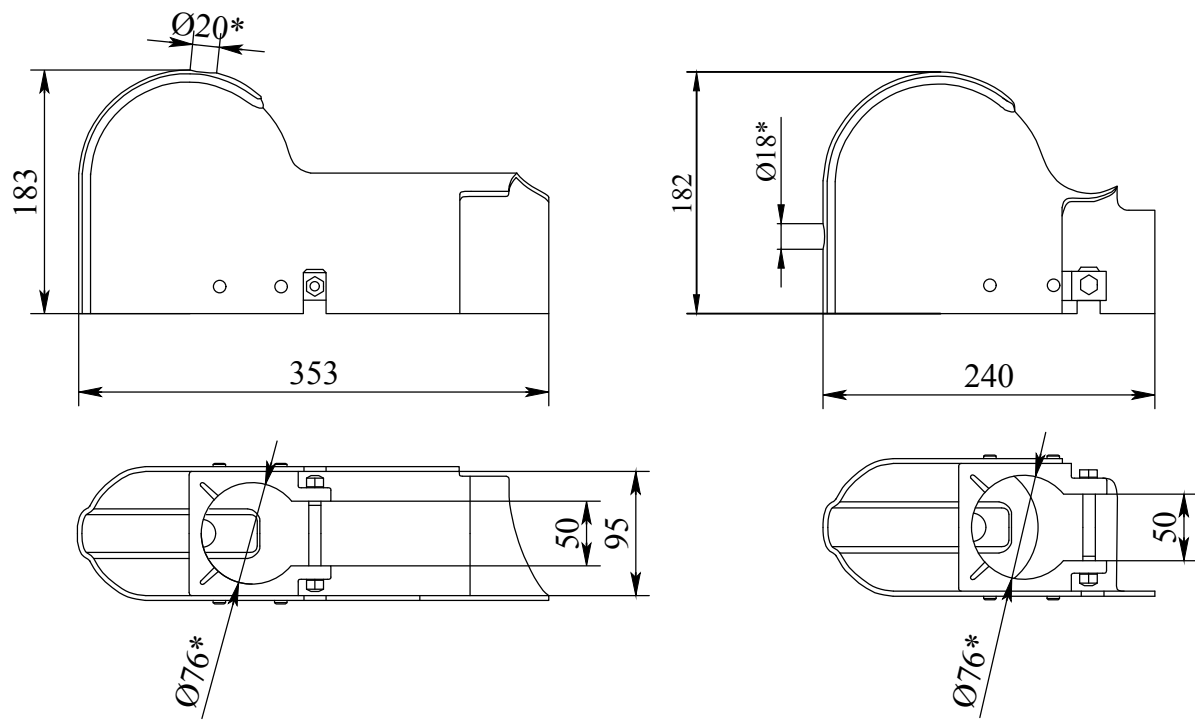
						1.10-20.МИ.08-23			
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение птицезащитных устройств. Схема установки устройств антиприсадочного типа ЗП-АПК на анкерной опоре	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гладков					Р		1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид		ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ	

Установка птицевзащитного устройства изолирующего типа ПЗУ-ds на разъединитель



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
1	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим А2А	6		см. пункт 4.2.5 ПЗ
2		Разъединитель РЛНД-10	1		
3		Птицевзащитное устройство изолирующего типа ПЗУ-ds	3		

Общий вид птицевзащитного устройства изолирующего типа ПЗУ-ds



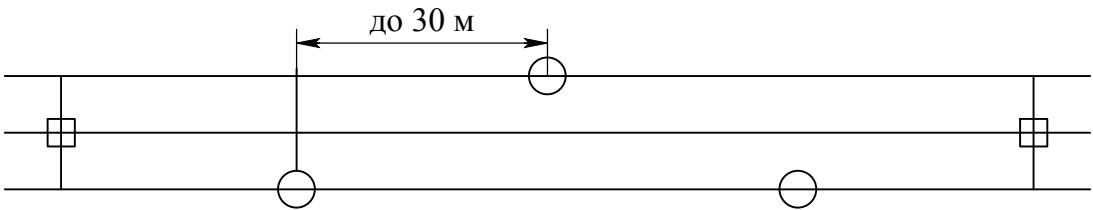
Для защиты птиц от поражения электрическим током на опорах с разъединителями рекомендуются к установке птицевзащитные устройства изолирующего типа ПЗУ-ds для разъединителей РЛНД-10 и его модификаций. Устройство обеспечивает, как безопасность птиц, так и минимизирует аварийные отключения, связанные с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

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

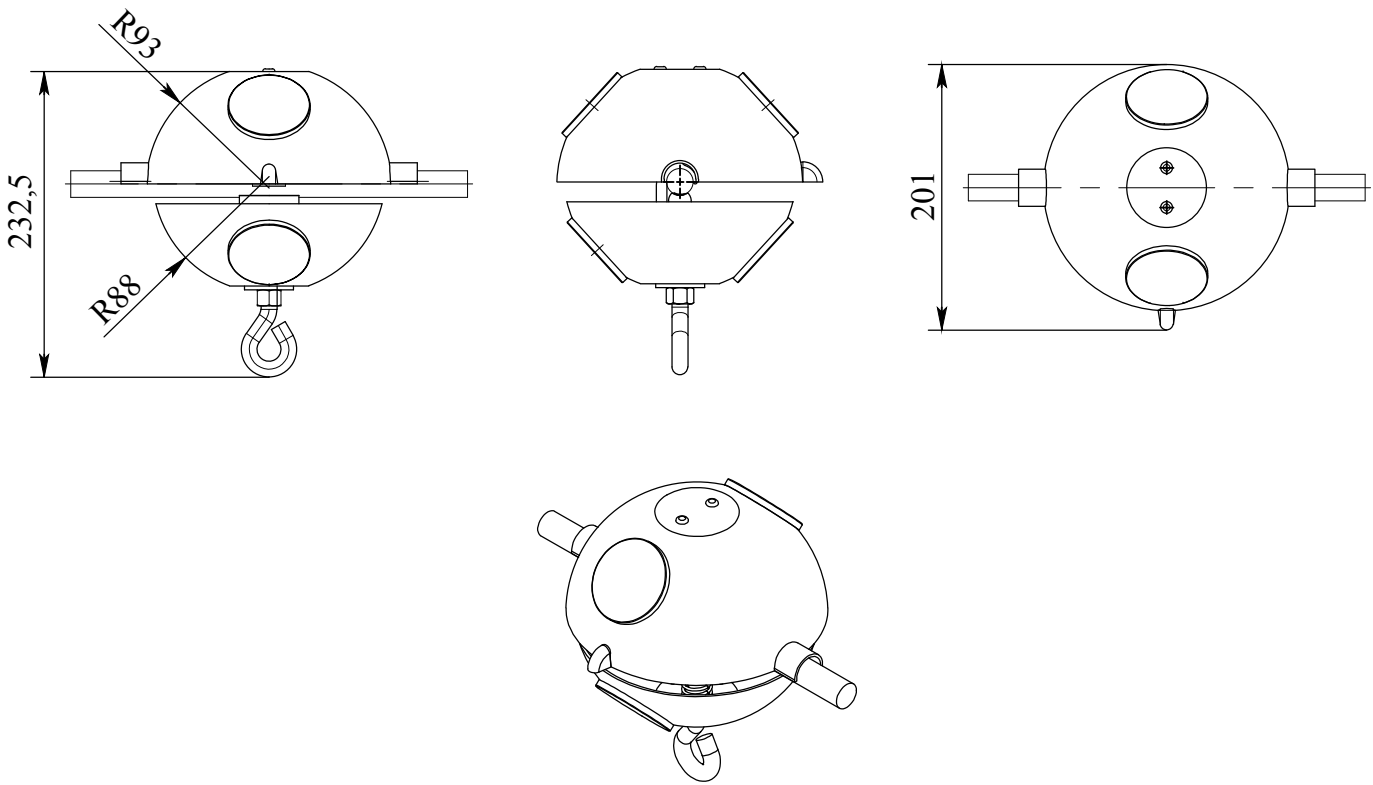
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Гладков				
Проектир.	Хайрутдинова				
Н. контр.	Жуков				
ГИП	Хайрутдинова				

						1.10-20.МИ.08-24			
						Одноцепные 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
Проерил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова				Общий вид	ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		

Схема установки устройств маркерного типа ММ-01



Общий вид устройств маркерного типа ММ-01



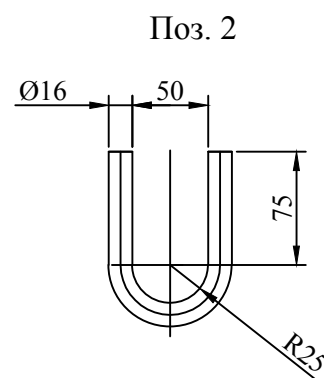
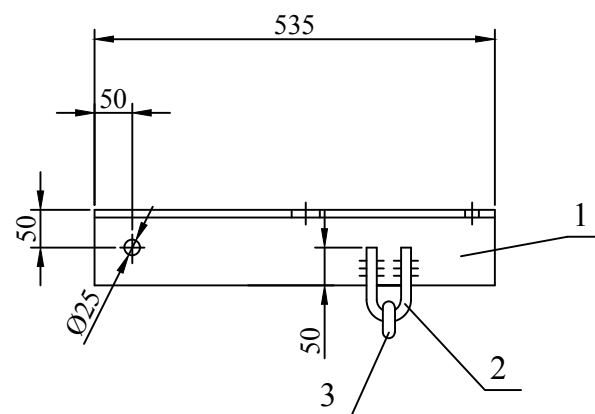
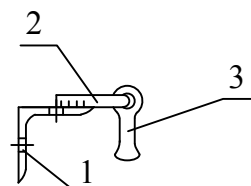
Минимальное количество маркеров на участке пролета - три, а расстояния между маркерами должны быть одинаковыми. В случае параллельного следования нескольких ВЛ в одном коридоре, провода которых размещены на одной высоте, и если расстояние между крайними проводами разных ВЛ не превышает 30 метров, маркеры 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.

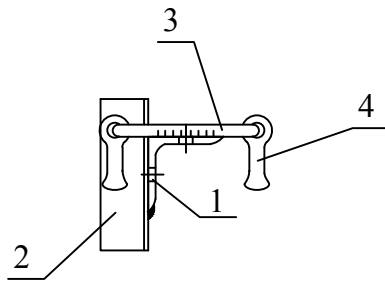
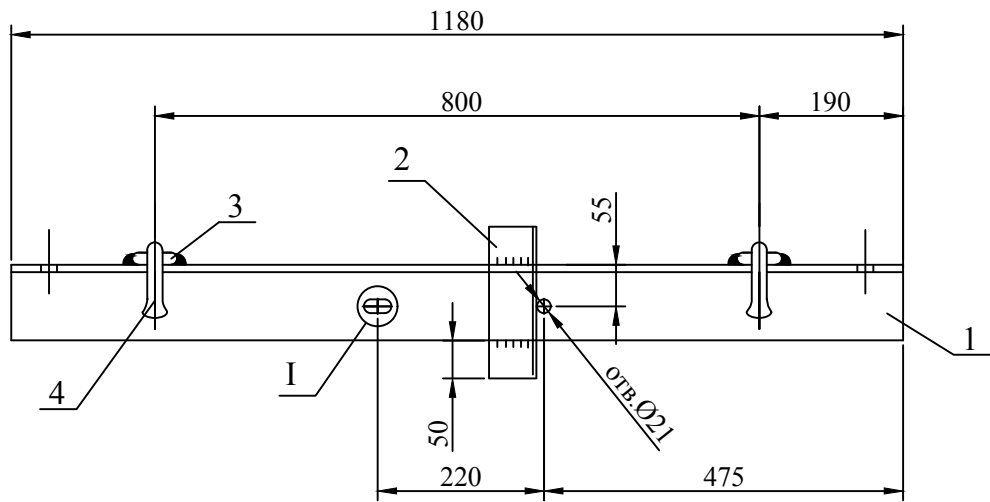
Изм.	№ докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						1.10-20.МИ.08-25		
						Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Применение птицезащитных устройств. Схема установки устройств маркерного типа ММ-01	Стадия	Лист
Разраб.	Гладков						Р	1
Проверил	Хайрутдинова							
Н. контр.	Жуков							
ГИП	Хайрутдинова					Общий вид		
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		

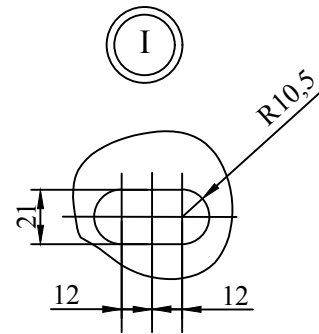
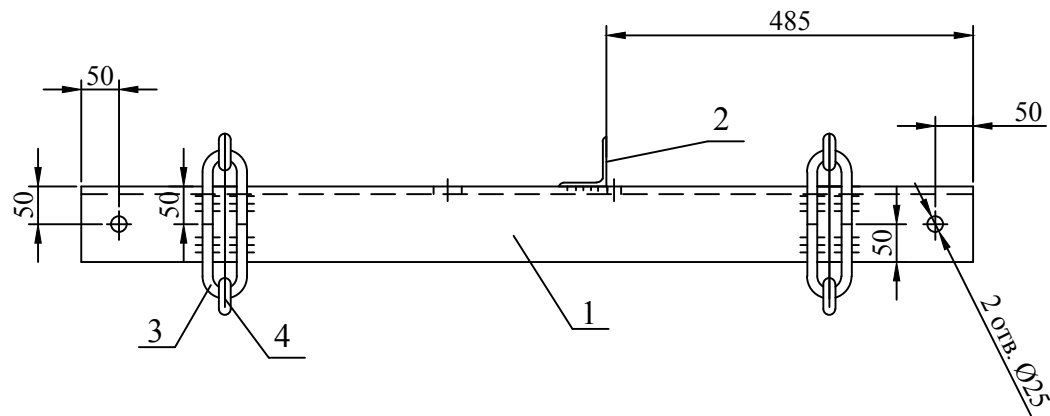


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=535	1	6,6 кг
2	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	1	0,4 кг
	<u>Стандартные изделия</u>		
3	Серьга СРС-7-16	1	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

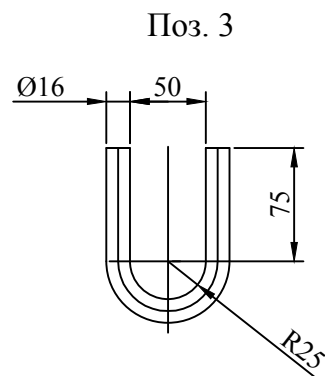
						1.10-20.МИ.08-26			
						Траверса ТМ 42И	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		Р	7,3	1:10
Разраб.	Гладков						Лист	Листов 1	
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова								
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ			



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

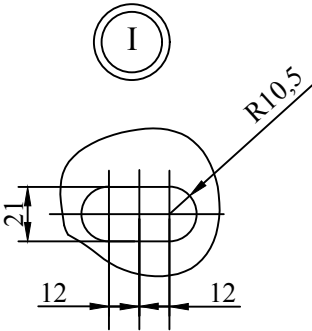
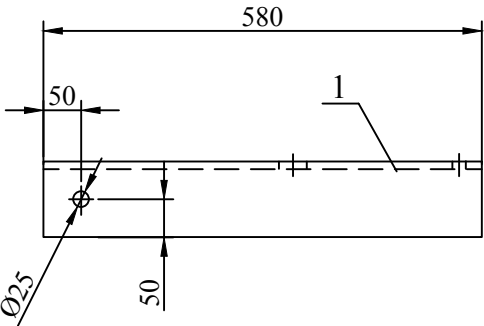
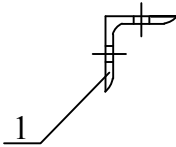
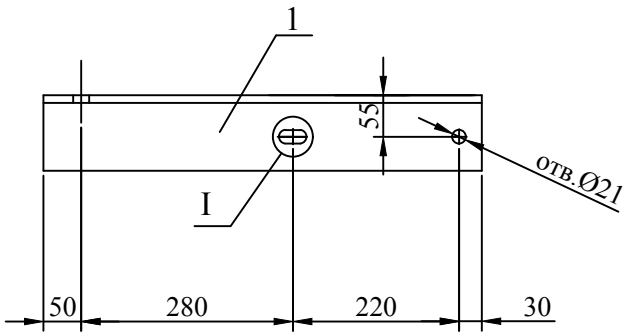


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1180	1	14,5 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	4	0,4 кг
	Стандартные изделия		
4	Серьга СРС-7-16 ТУ34-13-10272-88	4	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		



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

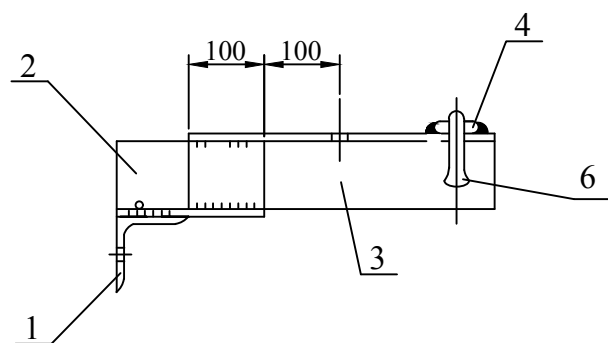
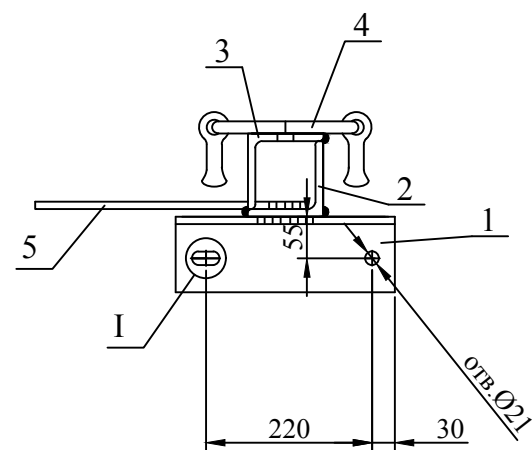
						1.10-20.МИ.08-28			
						Траверса ТМ 45И	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	18,3	1:10
							Лист	Листов	1
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



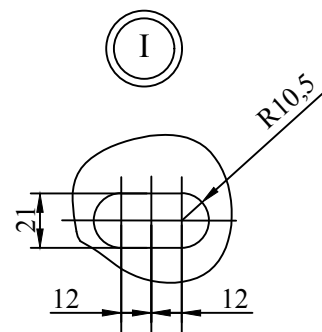
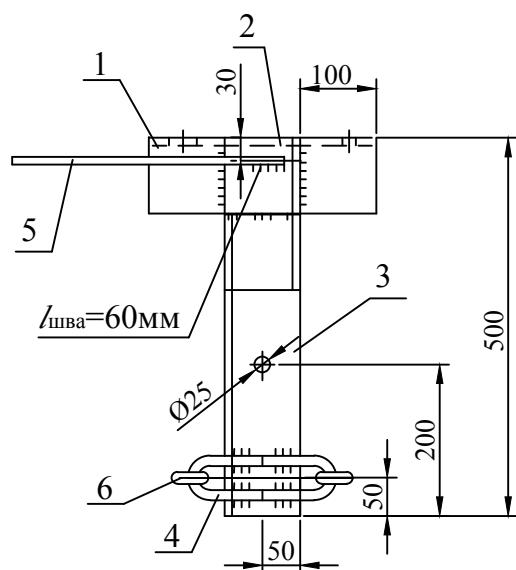
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=580	1	7,11 кг

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

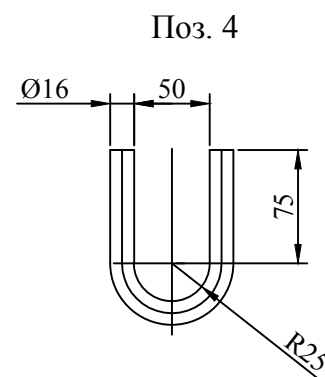
						1.10-20.МИ.08-29			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Траверса ТМ 47И	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.		Гладков					Р	7,1	1:10
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков					Лист	Листов	1
ГИП		Хайрутдинова							
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ			



Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов k_ф=6мм.
Приварку петли поз. 4 производить после
установки серьги поз. 6.

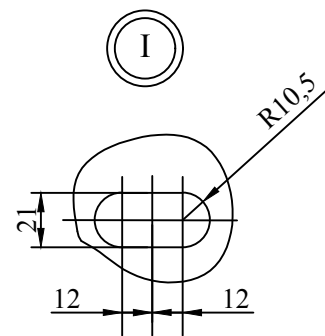
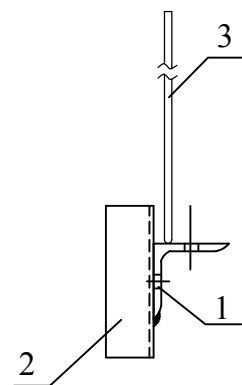
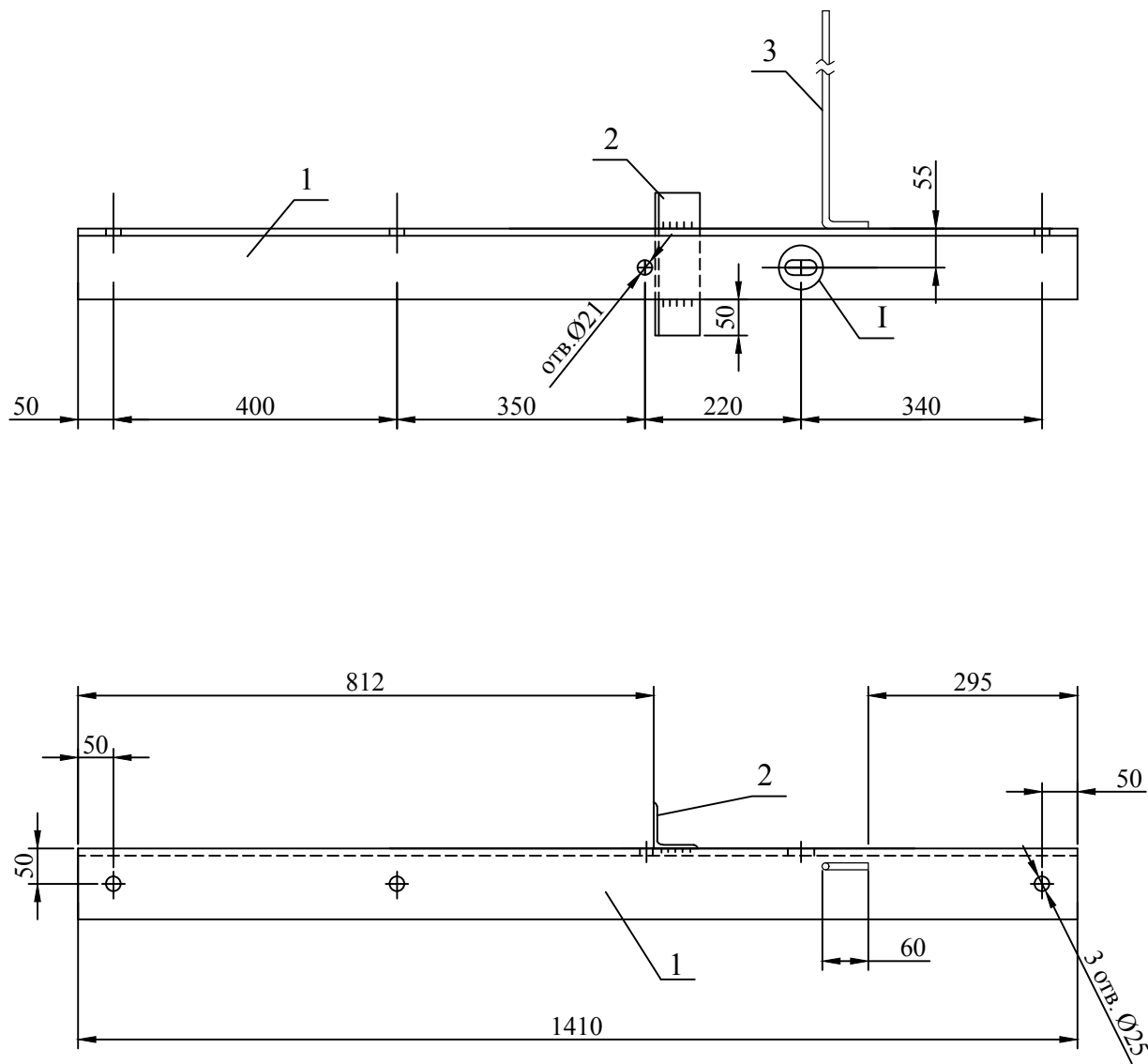


Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=300	1	3,7 кг
2	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	2,5 кг
3	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=400	1	4,9 кг
4	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	2	0,4 кг
5	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=560	1	0,35 кг
	Стандартные изделия		
6	Серьга СРС-7-16	2	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		



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

						1.10-20.МИ.08-30			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Траверса ТМ 49И	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	12,9	1:10
							Лист	Листов	1
							ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ		

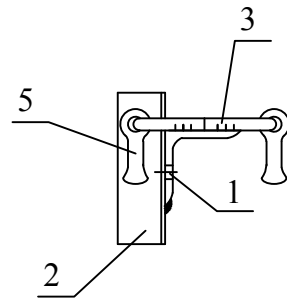
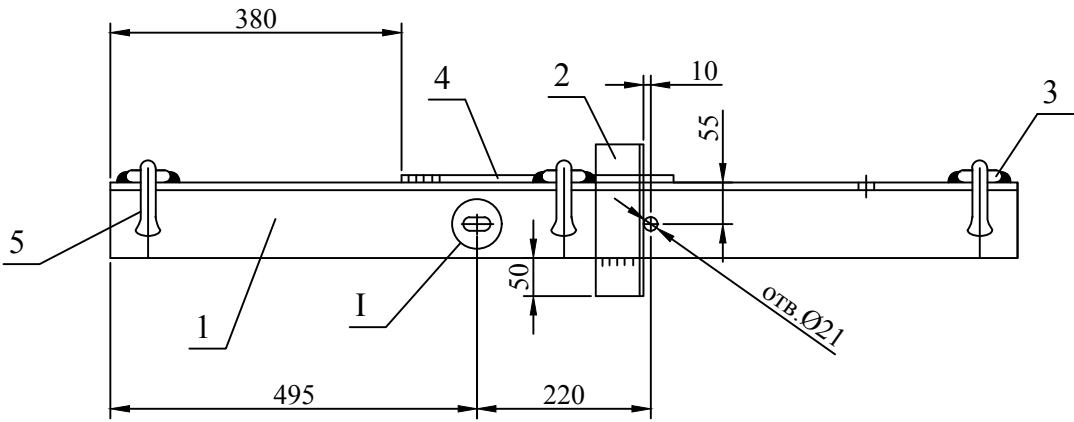


Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов k_ф=6мм.

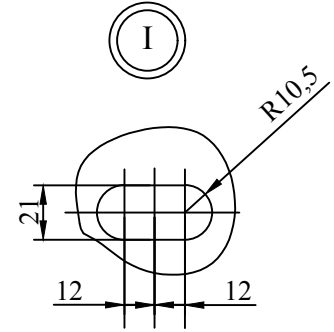
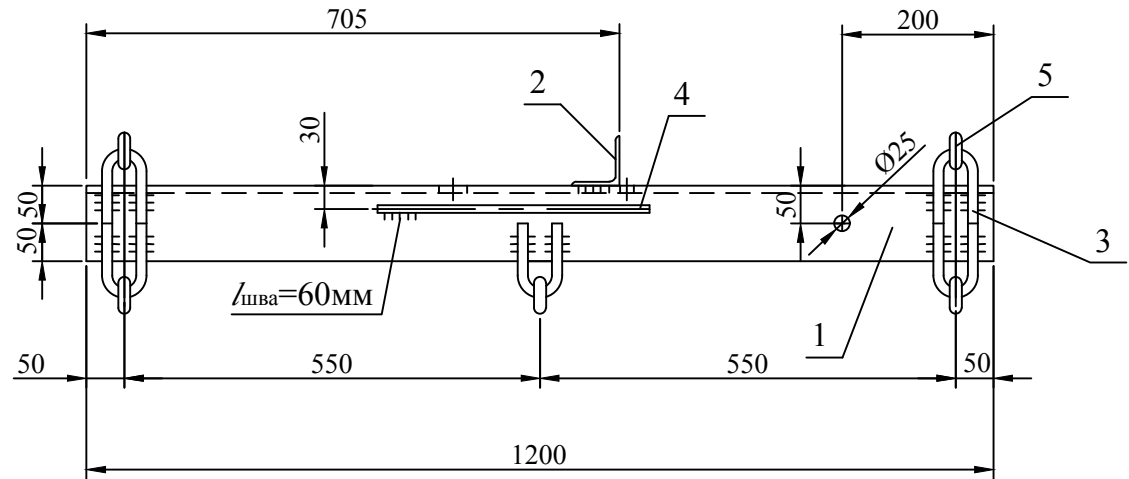
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93 L=1410	1	17,33 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93 L=200	1	0,96 кг
3	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=650	1	0,4 кг

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

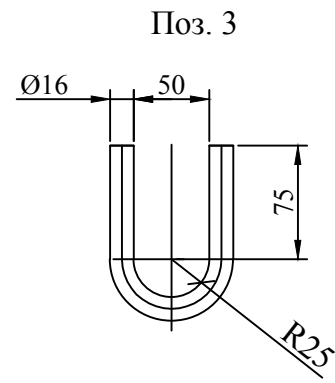
						1.10-20.МИ.08-31			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Траверса ТМ 66И	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.		Гладков					Р	18,7	1:10
Проверил		Хайрутдинова					Лист	Листов	1
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



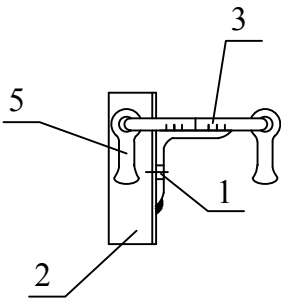
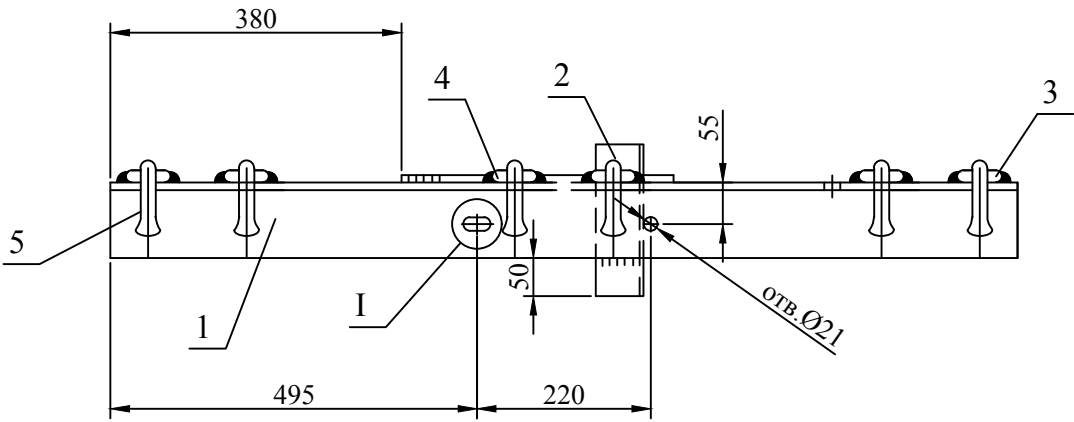
Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=6\text{мм}$.
Приварку петли поз. 3 производить после
установки серьги поз. 5.



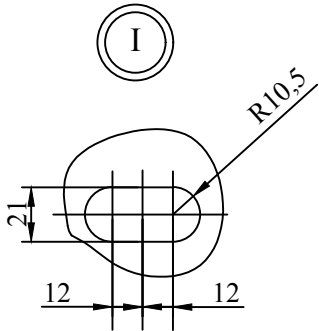
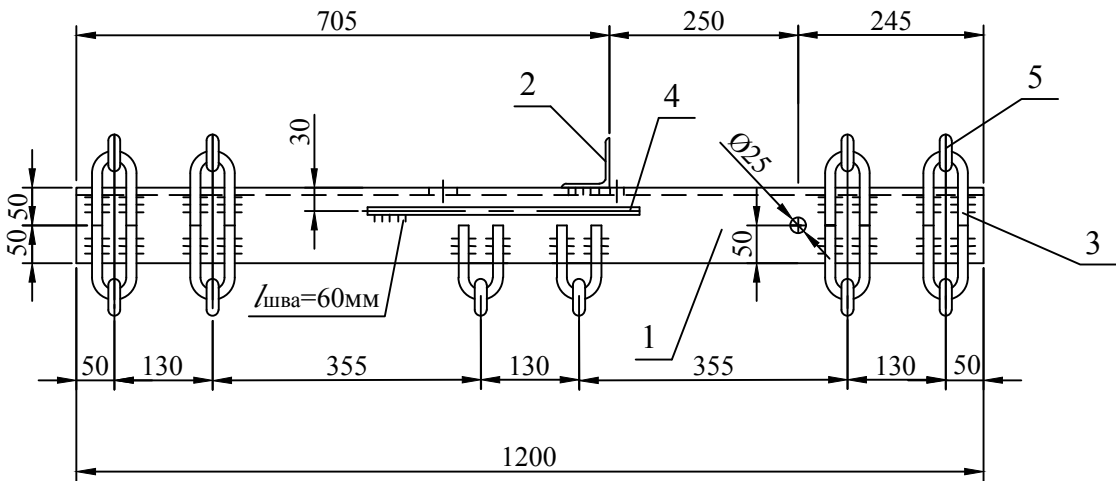
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1200	1	14,7 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	5	0,4 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	Стандартные изделия		
5	Серьга СРС-7-16	5	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		



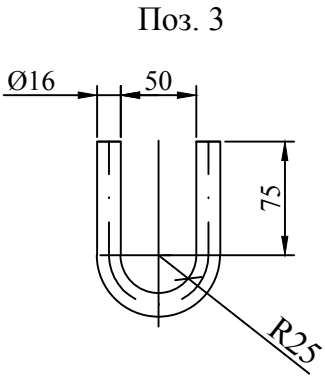
						1.10-20.МИ.08-32			
						Траверса ТМ 75И	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	19,5	1:10
							Лист	Листов	1
							ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ		



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

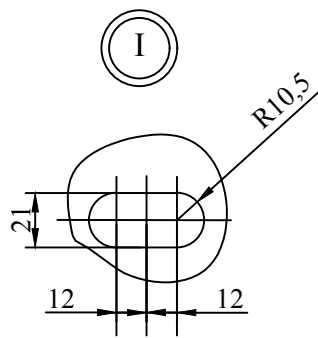
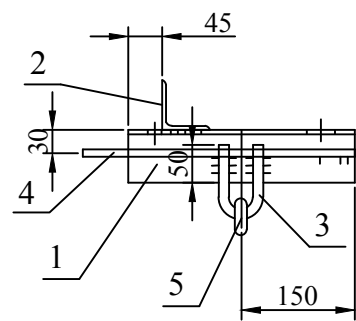
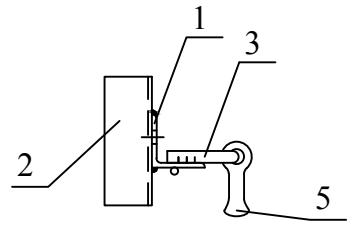
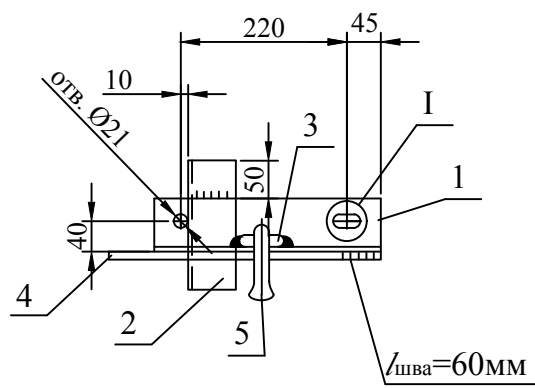


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93		
	L=1200	1	14,7 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	10	0,4 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	Стандартные изделия		
5	Серьга СРС-7-16	10	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		



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

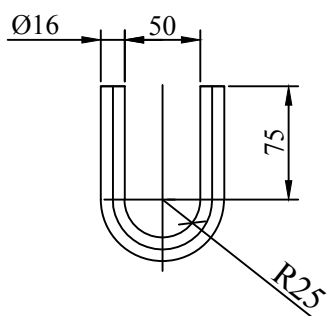
						1.10-20.МИ.08-33			
						Траверса ТМ 75ИР	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	23,1	1:10
							Лист		Листов 1
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



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

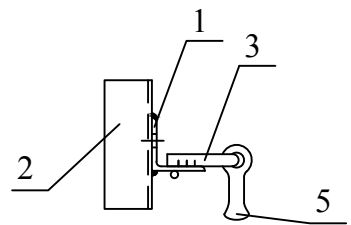
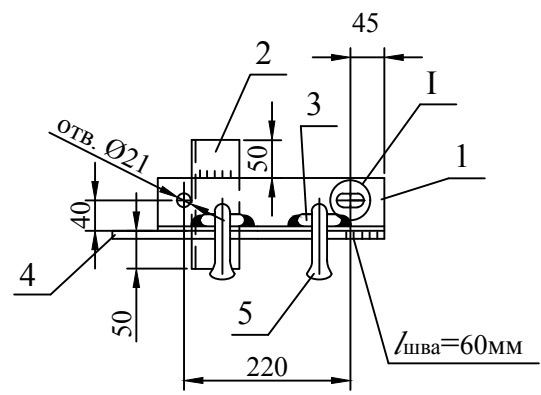
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 80х80х6 ГОСТ 8509-93		
	L=300	1	2,21 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	1	0,4 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	Стандартные изделия		
5	Серьга СРС-7-16	1	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

Поз. 3

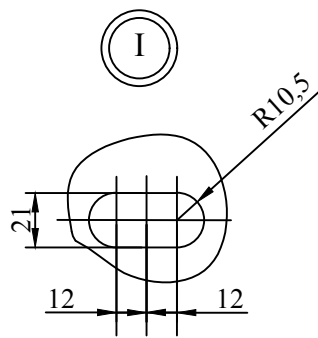
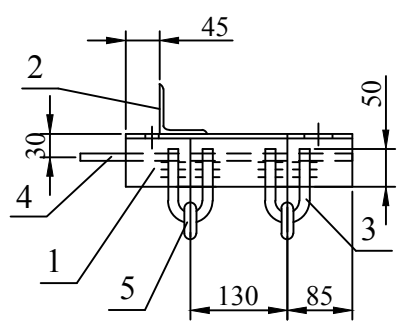


Изм. №	Подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						1.10-20.МИ.08-34			
						Траверса ТМ 85И	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	4,1	1:10
							Лист	Листов	1
							ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ		

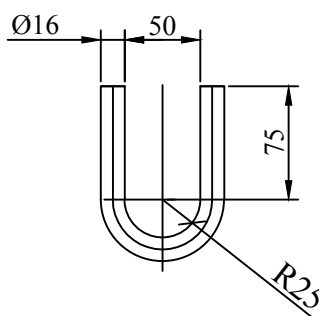


Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75. Катет швов k_г=6мм. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 5.



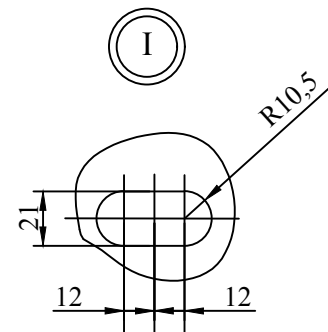
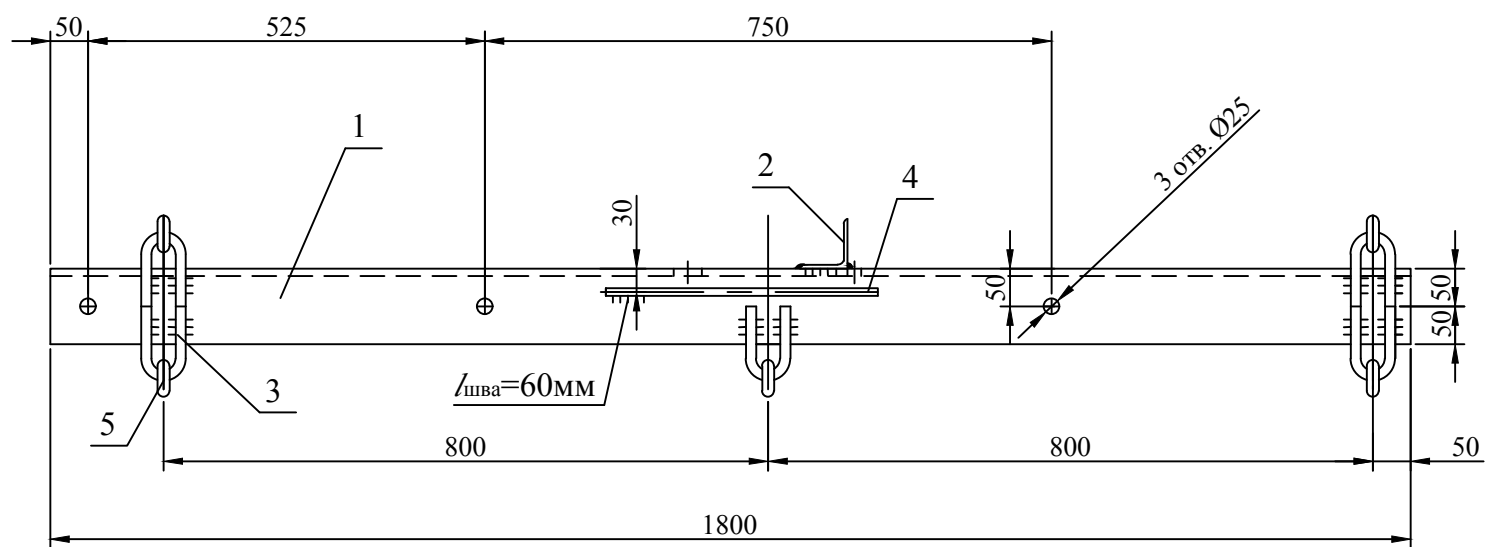
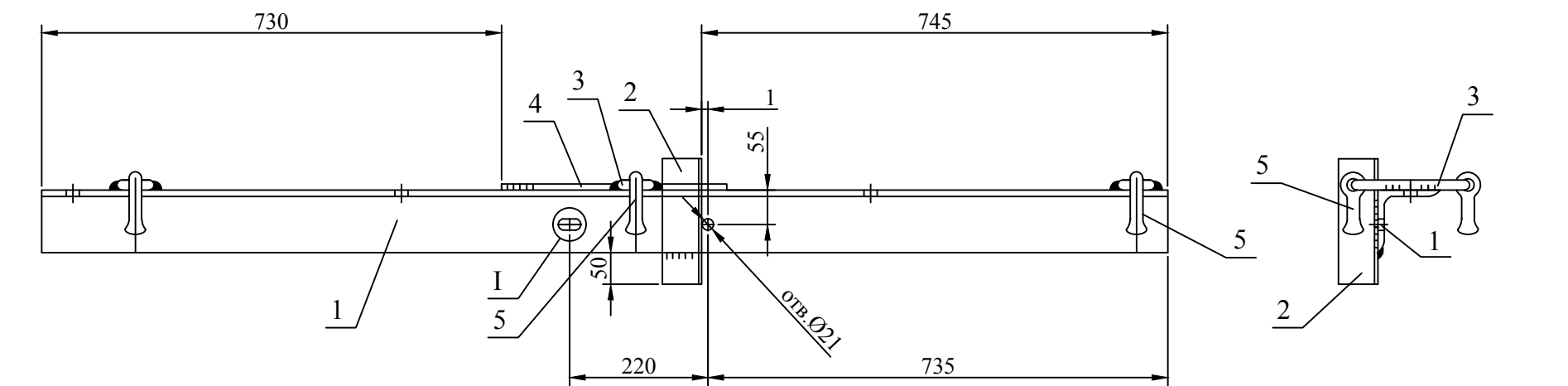
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 80х80х6 ГОСТ 8509-93		
	L=300	1	2,21 кг
2	Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	2	0,4 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
	Стандартные изделия		
5	Серьга СРС-7-16	2	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		

Поз. 3



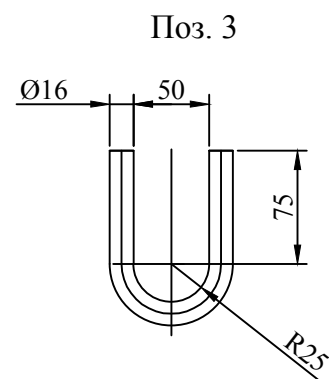
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						1.10-20.МИ.08-35			
						Траверса ТМ 85ИР	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	4,8	1:10
							Лист 1		
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



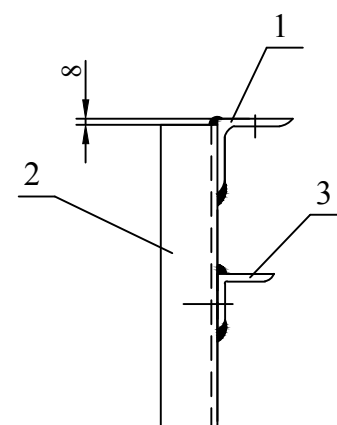
Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75. Катет швов $k_f=6\text{мм}$. Приварку петли поз. 3 производить после установки серьги поз. 5.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Уголок 100x100x8 ГОСТ 8509-93		
	L=1800	1	22,1 кг
2	Уголок 63x63x5ГОСТ 8509-93		
	L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-2006, L=254	5	0,4 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг
Стандартные изделия			
5	Серьга СРС-7-16	5	0,32 кг
	ТУ 3449-001-52819896-2010		



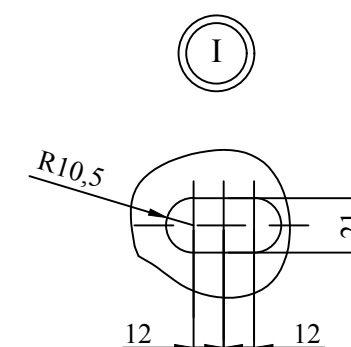
Изм.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						1.10-20.МИ.08-36			
						Траверса ТМ 90И	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	26,9	1:10
Разраб.		Гладков					Лист	Листов	1
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



Technical drawing of a shaft with the following dimensions and labels:

- Shaft diameter: $\varnothing 21$
- Left end hole diameter: 30
- Distance between hole centers: 264
- Total shaft length: 325
- Right end hole diameter: 45
- Distance from right end to hole center: 75
- Label "I" points to the right end hole.

[illegible]

3 отв. Ø 25

50

550

550

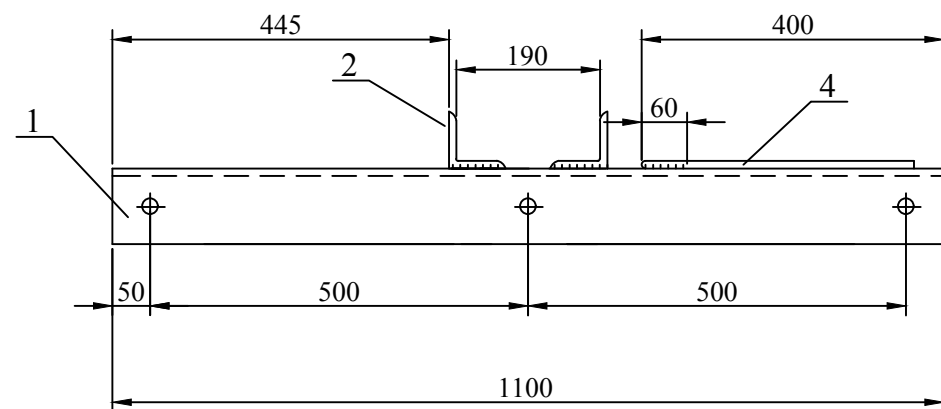
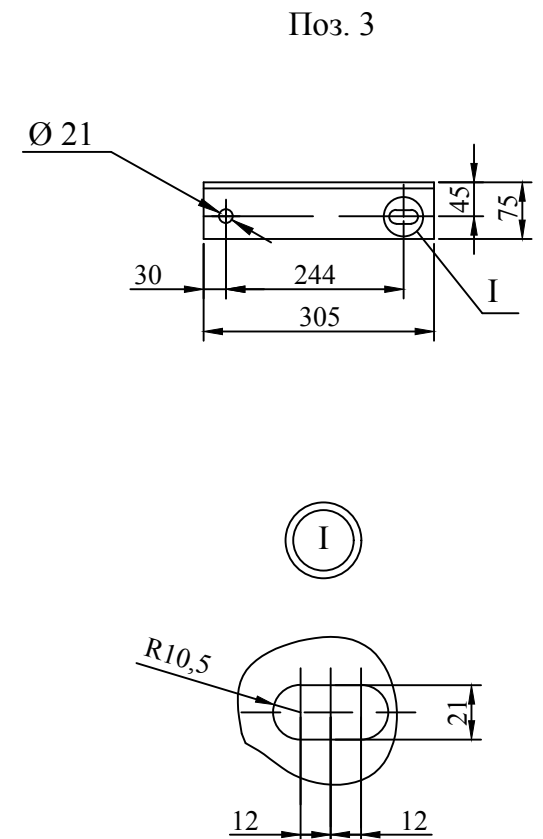
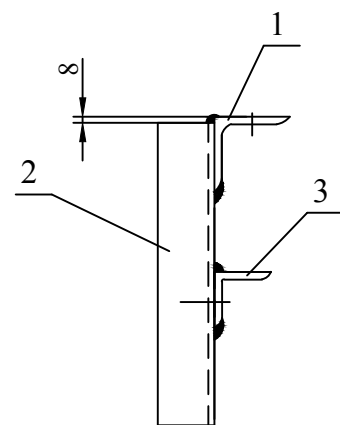
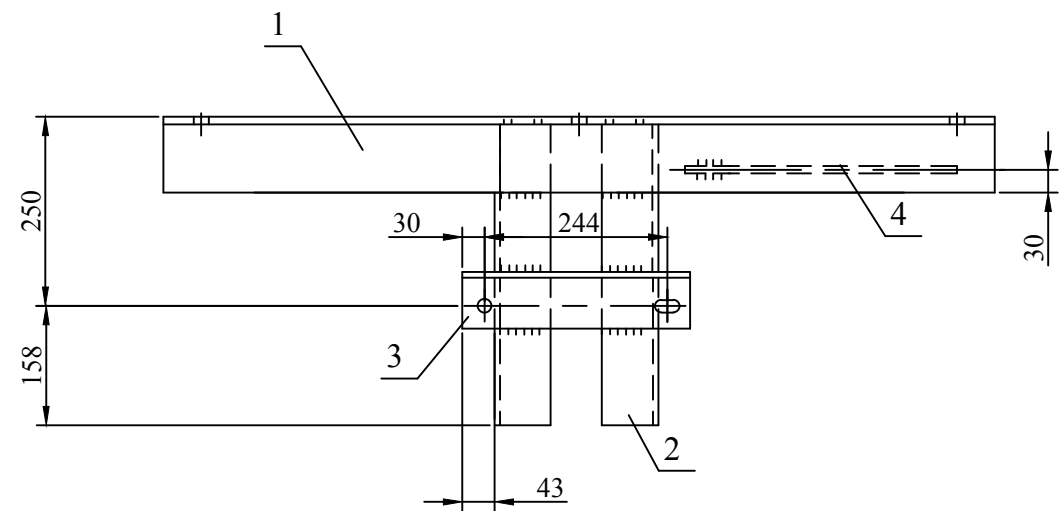
1200

50

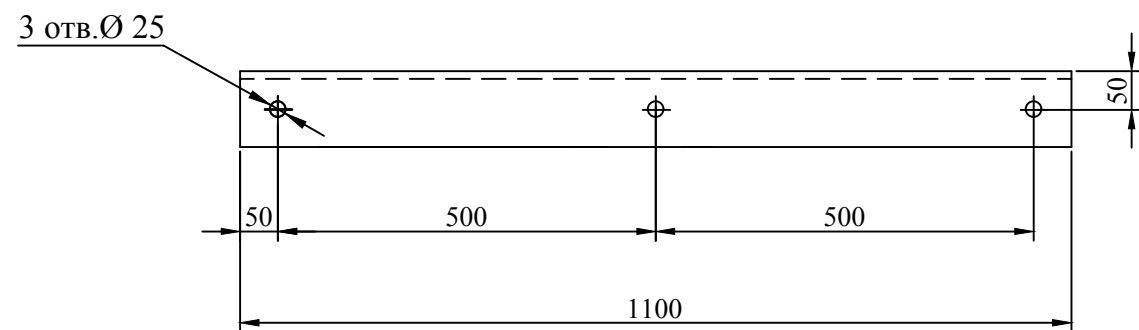
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93 L=1200	1	14,7 кг
2	Уголок 75х75х8 ГОСТ 8509-93 L=400	2	3,6 кг
3	Уголок 75х75х8 ГОСТ 8509-93 L=325	1	2,9 кг
4	Заземляющий проводник Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=360	1	0,22 кг

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

						1.10-20.МИ.08-37			
						Траверса ТМ 91И	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Р	25,0	1:10
Разраб.	Гладков						Лист	Листов	1
Проверил	Хайрутдинова								
Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова								
						ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ			



Поз. 1

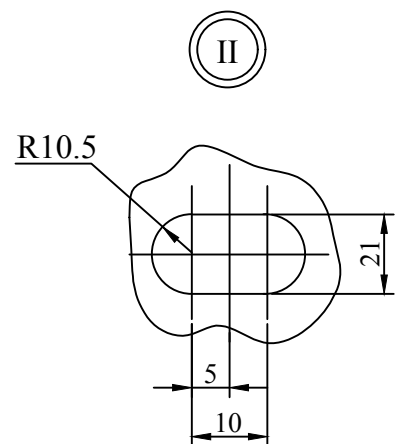
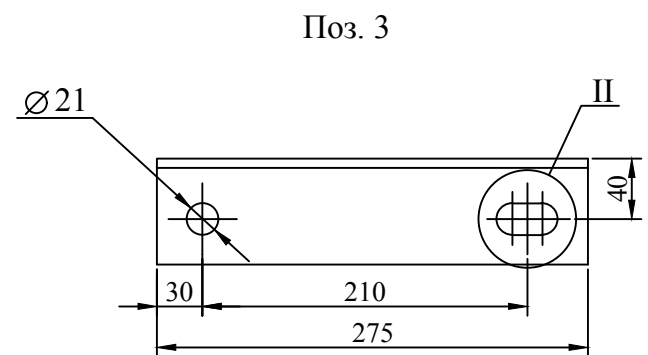
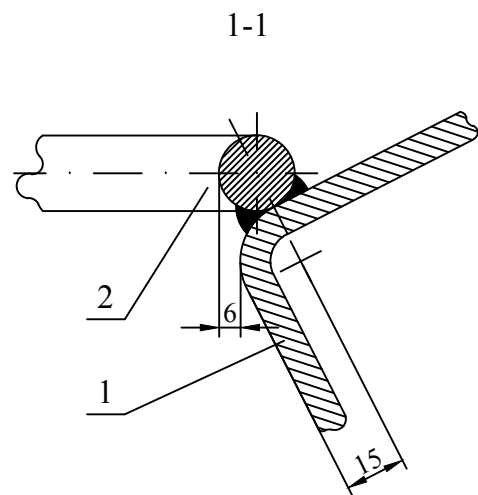
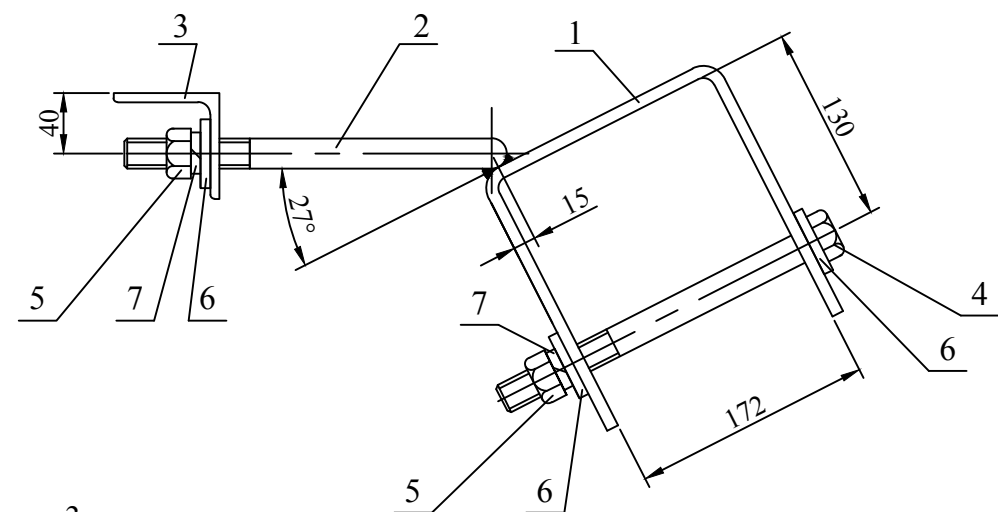


Сварку производить электродом Э42А. Катеты швов $k_f = 6\text{ мм}$.

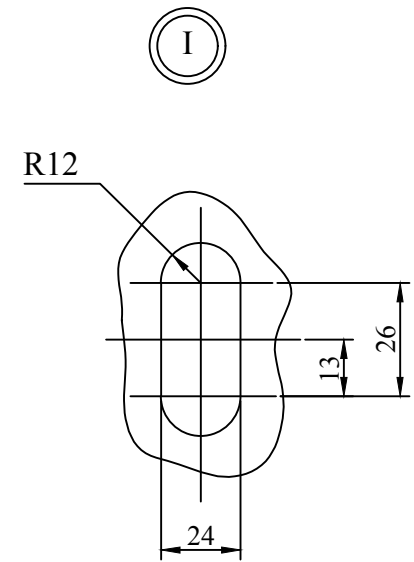
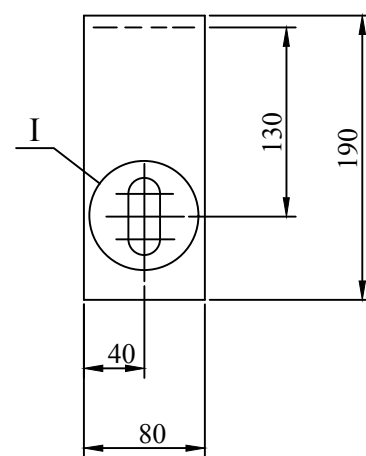
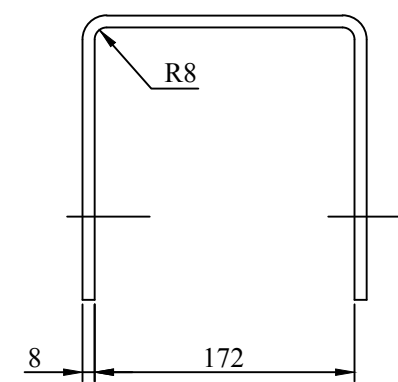
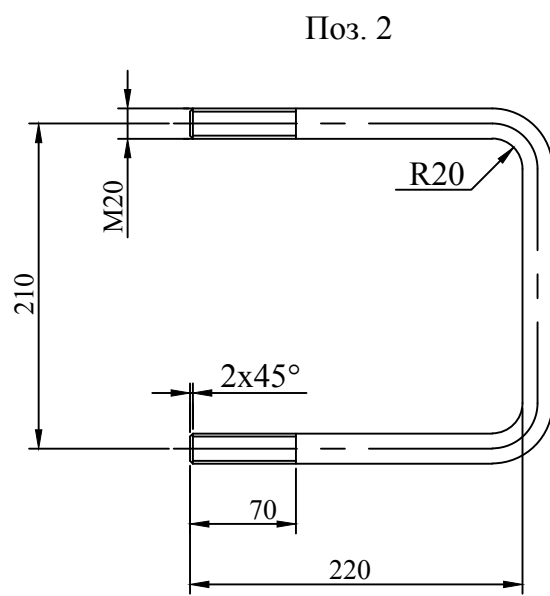
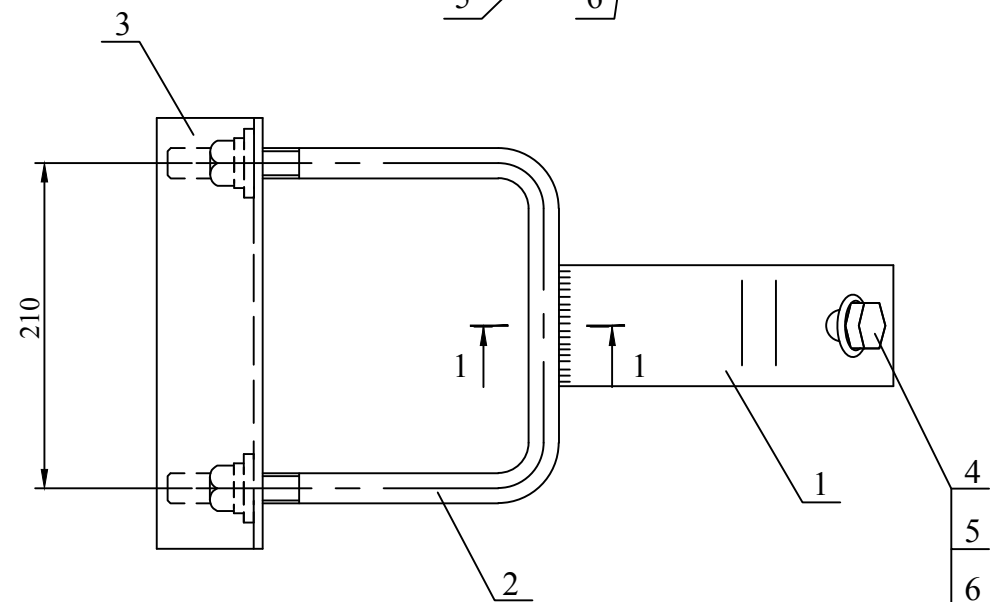
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чение
	Детали		
1	Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-93 L=1100	1	13,5 кг
2	Уголок 75х75х8 ГОСТ 8509-93 L=400	2	3,6 кг
3	Уголок 75х75х8 ГОСТ 8509-93 L=305	1	2,7 кг
4	Заземляющий проводник Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=360	1	0,3 кг

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

						1.10-20.МИ.08-40			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Траверса ТМ 96И	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.		Гладков					Р	23,7	1:10
Проверил		Хайрутдинова					Лист	Листов	1
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



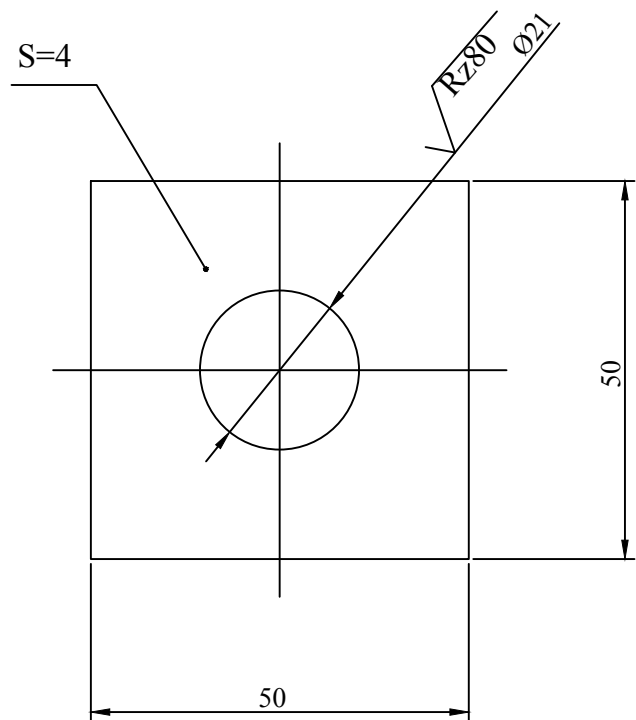
Сварку производить электродом Э42 А
ГОСТ9467-75.
Катет сварных швов $k_f = 5\text{мм}$.



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

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

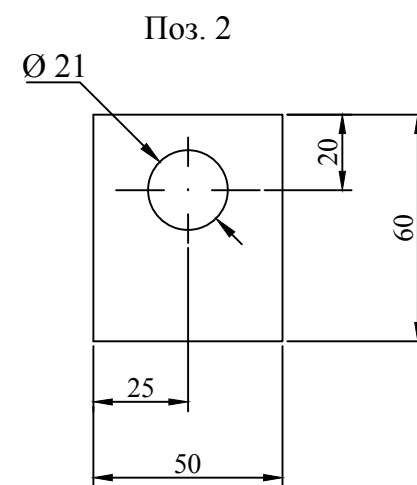
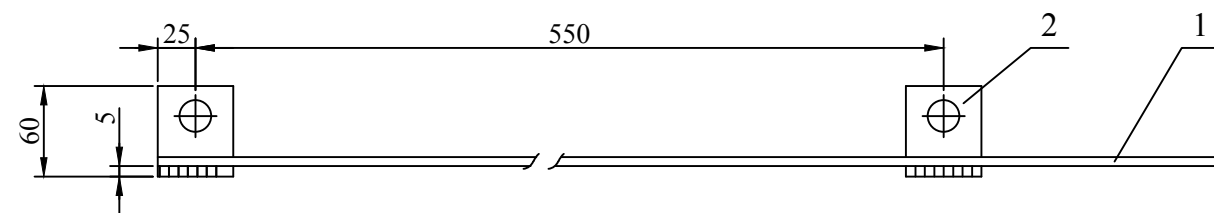
1.10-20.МИ.08-42					
Крепление подкоса У52И					
Лист					
Листов 1					
ФОРЭНЕРГО ИНЖИНИРИНГ					



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

Выполнена по чертежу И-140м.1.03-01 ООО "МЗВА"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1.10-20.МИ.08-45	Шайба прямоугольная	Стадия	Масса	Масштаб
								Р	0,07	1:1
								Лист	Листов 1	
										

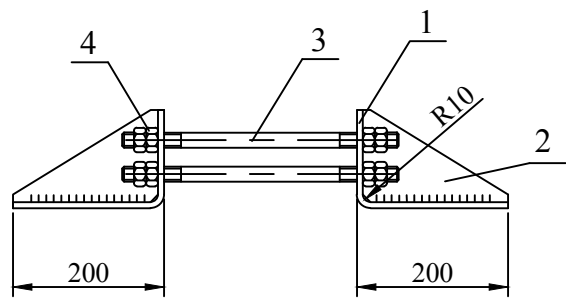


1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
Катеты швов $k_f=5$ мм.
2. Проводник ЗП1 изготавливать отрезками длиной, указанной в спецификации опор.
3. Масса ЗП1 дана на один метр.

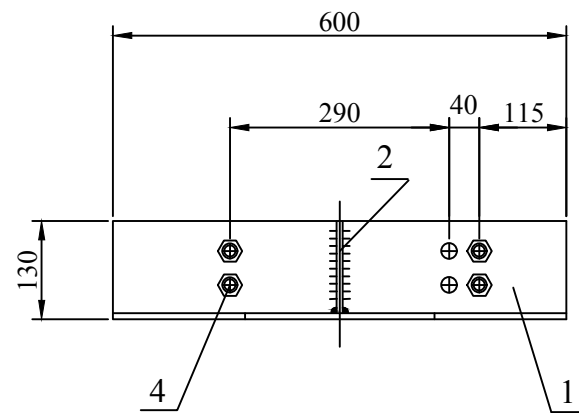
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Детали</u>		
1	Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=1000	1	0,62 кг
2	Полоса 60x5 ГОСТ 103-2006, L=50	2	0,12 кг

1.10-20.МИ.08-46

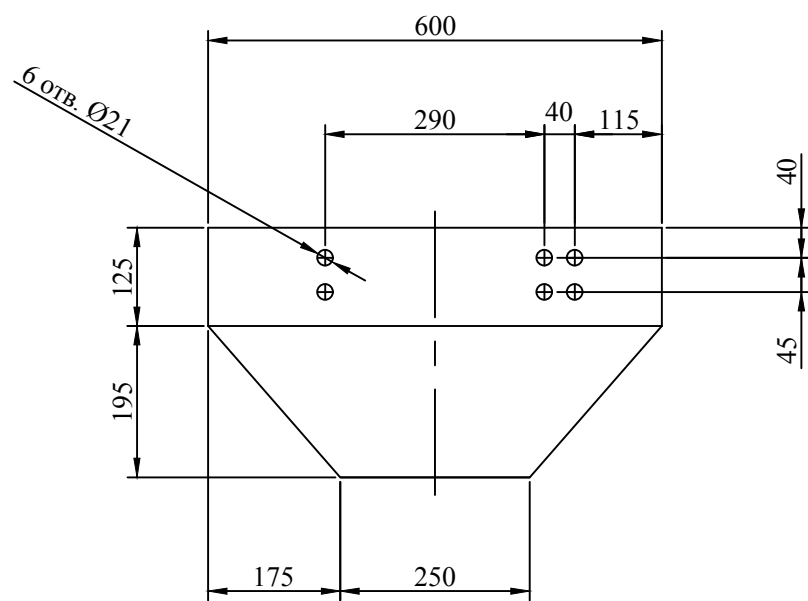
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №							
							1.10-20.МИ.08-46			
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Заземляющий проводник ЗП1	Стадия	Масса	Масштаб
	Разраб.		Гладков					Р	0,9	1:5
	Проверил	Хайрутдинова						Лист	Листов	1
	Н. контр.	Жуков								
ГИП	Хайрутдинова					ФОРЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ				



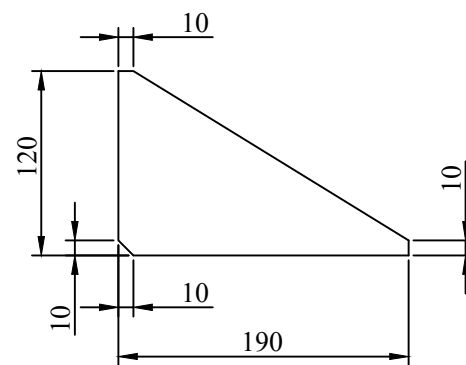
Поз. 1



Поз. 2



Поз.3

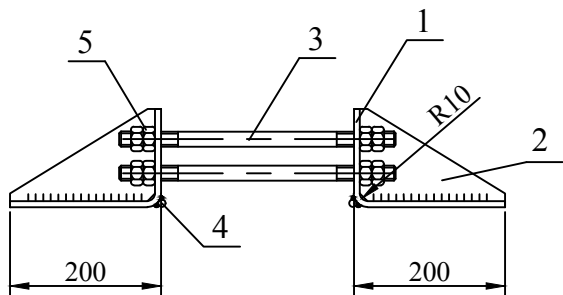


Сварку производить электродом Э42А
ГОСТ9467-75. Катет швов k_г=6мм.

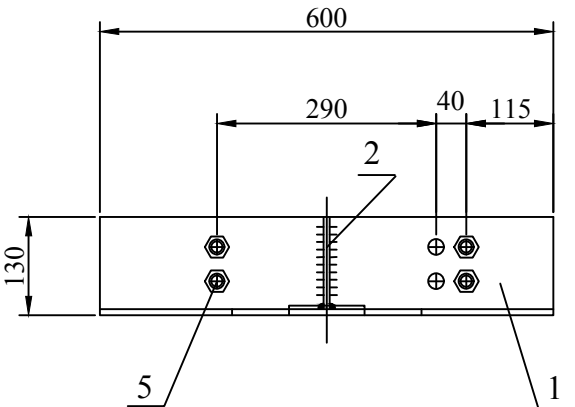
Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чание
	Детали		
1	Полоса 8х320 ГОСТ 82-70, L=600	2	12,1 кг
2	Полоса 8х120 ГОСТ 103-2006, L=190	2	1,5 кг
3	Круг 20 ГОСТ 2590-71, L=310	4	0,85 кг
	Стандартные изделия		
4	Гайка М20 ГОСТ5915-70	16	0,063 кг

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

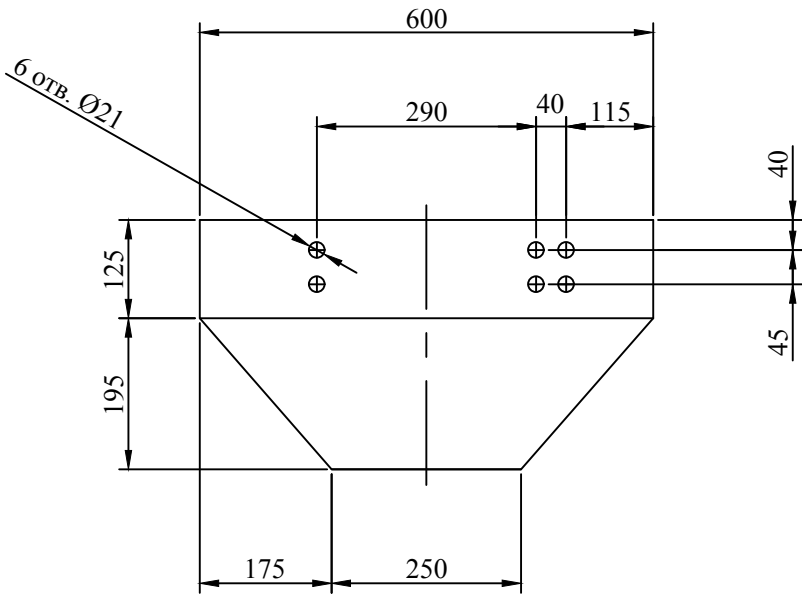
						1.10-20.МИ.08-47			
						Плита П103И	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	32,0	1:10
							Лист	Листов 1	
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							



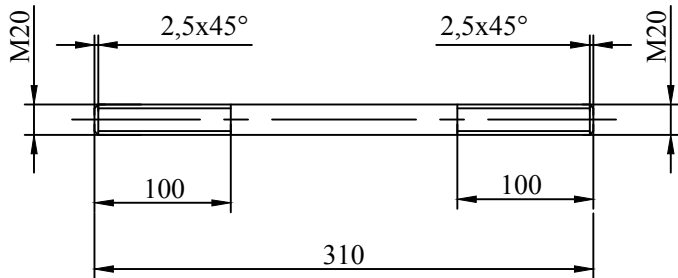
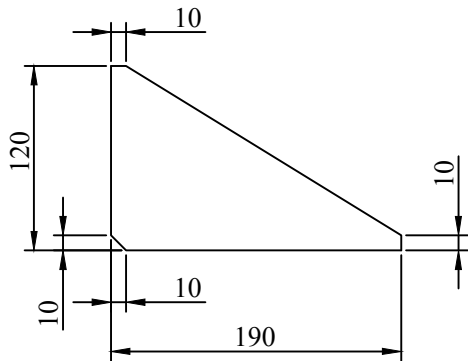
Поз. 1



Поз. 2



Поз.3



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

Поз.	Наименование	Кол.	Приме- чание
	Детали		
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
	Стандартные изделия		
5	Гайка М20 ГОСТ5915-70	16	0,063 кг

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

						1.10-20.МИ.08-48			
						Плита П104И	Стадия	Масса	Масштаб
							Р	32,2	1:10
							Лист		Листов 1
							ФОРЭНЕРГО  ИНЖИНИРИНГ®		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Гладков							
Проверил		Хайрутдинова							
Н. контр.		Жуков							
ГИП		Хайрутдинова							