

**ПОСОБИЕ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38-20 КВ  
С САМОНЕСУЩИМИ ИЗОЛИРОВАННЫМИ  
И ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ**



**Книга 4. Система защищенных проводов напряжением 6-20 кВ  
Том 4. Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII  
климатических районов с линейной арматурой ENSTO**

ОАО «НТЦ электроэнергетики»

**ПОСОБИЕ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38–20 кВ  
С САМОНЕСУЩИМИ ИЗОЛИРОВАННЫМИ  
И ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ**

**КНИГА 4  
Система защищенных проводов  
напряжением 6-20 кВ**

Том 4

**Одноцепные железобетонные опоры  
ВЛЗ 10 кВ для IV-VII климатических районов**

Санкт-Петербург  
2011

**Логинова С.Е., Логинов А.В., (части I-II, V-IX)**

**Лисковец А.С. (части III-IV)**

**Консультанты: Шаманов Д.Г., Кубасов Т.И., Шийко А.П.**

Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38–20 кВ с самонесущими изолированными и защищёнными проводами. Книга 4 том 4. Система защищенных проводов напряжением 6-20 кВ. Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 10 кВ для IV-VII климатических районов, С-Пб: ENSTO - ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП, 2011 г.

Настоящее издание посвящено вопросам проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 0,38–20 кВ с самонесущими изолированными и защищёнными проводами. Применение самонесущих изолированных и защищённых проводов является на сегодняшний день наиболее прогрессивным и перспективным путём развития электрических распределительных сетей.

Высокая экономическая эффективность использования таких проводов достигается за счёт значительного повышения надёжности электроснабжения потребителей и резкого снижения эксплуатационных затрат по сравнению с неизолированными проводами.

Издание состоит из нескольких книг: Книга 1 (редакция 3) – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельного несущего элемента». Книга 2 (редакция 2) – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с изолированным нулевым несущим проводником». Книга 3 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с неизолированным нулевым несущим проводником». Книга 4 том 1 (редакция 4) – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Конструкции одноцепных и двухцепных железобетонных опор. Книга 4 том 2 - «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Конструкции одноцепных и двухцепных деревянных опор. Книга 4 том 3 (редакция 2) - «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Железобетонные опоры ВЛЗ 10 кВ для совместной подвески с ВЛИ 0,4 кВ. Переходные опоры. Книга 4 том 4 – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов с линейной арматурой ENSTO. Книга 5 том 1 – Конструкции деревянных опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля («Мульти-Виски», Торсада СН») и совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой ENSTO.

В книге 4 том 4 указанной серии приведены материалы для использования при электрических и механических расчетах элементов линий электропередачи, монтажные схемы опор, рекомендации по применению линейной арматуры компании ENSTO для системы защищенных проводов.

Пособие предназначено для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией электрических сетей. А также, для слушателей курсов повышения квалификации, студентов и преподавателей электроэнергетических высших и средних учебных заведений в качестве учебно-методического и справочного пособия.

## Содержание

<u>Часть I. Общие сведения</u>	7
1. Введение	8
2. Общие сведения о воздушных линиях электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами	9
<u>Часть II. Техническое описание</u>	11
1. Основные технические данные	12
2. Защищенные провода	12
3. Опоры ВЛЗ	15
4. Линейная арматура	18
5. Линейные разъединители	19
6. Установка переносных заземлений	20
7. Устройства защиты от грозовых перенапряжений	20
8. Закрепление опор в грунте	21
<u>Часть III. Таблицы монтажных стрел провеса</u>	23
1. Основные положения по определению расчетных пролетов опор ВЛ с учетом требований ПУЭ 7 издания	24
2. Состав таблиц	30
3. Состав таблиц монтажных стрел провеса	30
4. Таблицы монтажных стрел провеса	32
<u>Часть IV. Таблицы расчетных пролетов</u>	63
1. Описание	64
2. Таблицы расчетных пролетов	66
<u>Часть V. Конструкции одноцепных железобетонных опор по проекту шифр 29.0008</u>	68
Промежуточная опора П10-15	69
Угловая промежуточная опора УП10-15	72
Анкерная (концевая) опора А10-15	75
Угловая анкерная опора УА10-15	79
Ответвительная анкерная опора ОА10-15	84
<u>Часть VI. Отдельные элементы одноцепных ВЛЗ</u>	88
Анкерная опора со сменой проводов АСтБ10-15	89
Переходной пункт. Пример перехода ВЛЗ в КЛ	93
Установка реклоузера РВА/TEL на двух одностоечных ж/б опорах ВЛЗ 10 кВ	97
<u>Часть VII. Грозозащита</u>	100
Искровой разрядник SDI20.3	101
Ограничитель перенапряжения с искровым промежутком SDI 46	102
Устройство защиты от дуги SDI 27.1. Анкерная опора	103
Устройство защиты от дуги SDI 27.1. Угловая промежуточная опора	104
Устройство защиты от дуги SDI 27. Промежуточная опора с подвесной изоляцией	105
<u>Часть VIII. Маталлоконструкции и стойки опор</u>	106
Железобетонные стойки СВ164-20	107
Траверса ТМ501	108
Траверса ТМ502	109
Траверса ТМ507	110
Траверса ТМ508	111
Траверса ТМ509	112
Траверса ТМ510	113
Траверса ТМ511	114
Траверса ТМ512	115
Траверса ТМ513	116
Траверса ТМ514	117
Траверсы ТМ73, ТМ73ш	118
Траверса ТМ77	119
Траверса ТМ80	120
Траверса 6А	121
Оголовок ОГ14	122

РОСЭП ENSTO	ЧАСТЬ I	стр. 6
Крепление подкоса У71		123
Хомуты Х511		124
Хомуты Х512		124
Стяжка Г51		125
Плита МП501		127
Шина Ши2		128
Заземляющий проводник ЗП100		129
Шпилька Шп 501		129
Проводник заземляющий ЗП21, ЗП22		130
<u>Часть IX. Подбор арматуры</u>		132
1. Изоляторы		133
2. Спиральные вязки		135
3. Натяжные зажимы		135
4. Поддерживающие зажимы		137
5. Соединительные зажимы		137
6. Ответвительные зажимы		138
7. Кабельные наконечники с болтами со срывной головкой		140
8. Зажимы для подключения переносных заземлений		142
9. Устройства защиты от грозовых перенапряжений		143
10. Скобы		146
11. Коммутационные аппараты		147
12. Маркеры проводов		147
13. Устройства защиты от птиц и веток деревьев		148
14. Поддерживающие зажимы кабельных систем для ВЛ 6-20 кВ		149
15. Кабельные муфты на напряжение 10-20 кВ		150
Литература		152

Часть I

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

## 1. Введение

Настоящее издание посвящено вопросам проектирования воздушных линий электропередачи напряжением до 20 кВ с самонесущими изолированными и защищёнными проводами. Применение самонесущих изолированных и защищённых проводов является на сегодняшний день наиболее прогрессивным и перспективным путём развития электрических распределительных сетей.

По сравнению с традиционными воздушными линиями электропередачи (ВЛ) линии с применением самонесущих изолированных (ВЛИ) и защищённых (ВЛЗ) проводов имеют ряд конструктивных особенностей – наличие изоляционного покрова на токоведущих проводниках, повышенная механическая прочность, прогрессивная сцепная и ответвительная арматура и др. Эти особенности обуславливают значительное повышение надёжности электроснабжения потребителей и резкое снижение эксплуатационных затрат. Что, в свою очередь, и определяет высокую экономическую эффективность использования изолированных проводов в распределительных электрических сетях.

Пособие состоит из нескольких книг: Книга 1 (редакция 3) – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельного несущего элемента». Книга 2 (редакция 2) – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с изолированным нулевым несущим проводником». Книга 3 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ с неизолированным нулевым несущим проводником». Книга 4.1 (редакция 3) – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Конструкции одноцепных и двухцепных железобетонных опор. Книга 4.2 – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Конструкции одноцепных и двухцепных деревянных опор. Книга 4.3 (редакция 2) – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Железобетонные опоры ВЛЗ 10 кВ для совместной подвески с ВЛИ 0,4 кВ. Переходные опоры. Книга 4.4 – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов. Книга 5.1 – Конструкции деревянных опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля («Мульти-Виски», Торсада СН») и совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой ENSTO.

В книге 4 том 4 приведены материалы для использования при электрических и механических расчётах элементов линий электропередачи, монтажные схемы опор, рекомендации по применению линейной арматуры компании ENSTO для системы защищённых проводов в условиях IV-VII климатических районов. В состав книги включены таблицы монтажных стрел провеса и таблицы расчетных пролетов по ПУЭ 7 издания.

Каждая из книг серии имеет следующую структуру:

- общие сведения;
- техническое описание;
- таблицы монтажных стрел провеса;
- расчетные пролеты;
- монтажные схемы опор;
- чертежи и спецификации линейной арматуры опор;
- таблицы подбора арматуры.

Таблицы применения опор, монтажные схемы, чертежи арматуры и таблицы подбора арматуры связаны между собой ссылками на соответствующие номера страниц. В таблицах применения опор указаны краткие сведения о них и номера страниц со схемами расположения каждой опоры, на схемах расположения имеются ссылки на страницы с чертежами и спецификациями линейной арматуры данной опоры, каждая строка спецификации содержит ссылку на страницу с таблицей подбора данного элемента арматуры.

Проектирование воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами должно выполняться в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) [1], седьмое издание, глава 2.5. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ.

### Системы защищенных проводов и кабелей для ВЛ 6-20 кВ

На сегодняшний день в качестве более перспективной и прогрессивной альтернативы неизолированным проводам для ВЛ 6-20 кВ можно рассматривать следующие варианты:

- защищенные провода;
- универсальные кабели.

Защищенный провод (марки СИП-3, SAX-W) представляет собой одножильный многопроволочный проводник, покрытый защитной оболочкой. Проводник изготавливается из алюминиевого сплава, защитный слой из светостабилизированного сшитого полиэтилена. Провод может изготавливаться с водонабухающим слоем под защитной оболочкой для защиты алюминиевой жилы от атмосферной влаги.

Универсальный кабель (марка MULTIWISKI, ТОРСАДА СН) представляет собой жгут из трех однофазных силовых кабелей, скрученных вокруг несущего троса. Токопроводящие жилы выполнены из уплотненного алюминия с водонабухающим порошком, несущий трос из стали. Кабель имеет продольную и поперечную защиту от проникновения влаги. Универсальный кабель предназначен для монтажа на опорах ВЛ 6-20 кВ, для прокладки в земле в виде подземной кабельной линии, а так же для прокладки по дну искусственных водоемов и естественных водных преград в виде подводной кабельной линии.

Применение универсального кабеля на практике является менее распространенными, их применение целесообразно в отдельных случаях при повышенных технических и (или) экологических требованиях к линиям электропередачи в конкретных условиях.

Применение защищенных проводов является наиболее приемлемым и распространенным техническим решением для ВЛ 6-20 кВ.

## **2. Общие сведения о воздушных линиях электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами**

### Устройство

Воздушные линии электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами представляют собой воздушные линии электропередачи, выполненные на опорах с применением железобетонных, деревянных или металлических стоек. На опорах посредством специальной арматуры подвешены защищенные провода. Крепление проводов к опорам осуществляется в основном с помощью траверс (оголовков) и изоляторов. Соединения и ответвления проводов осуществляются с помощью соединительных и ответвительных зажимов. Помимо линейной арматуры неотъемлемой частью конструкций опор являются устройства грозозащиты ВЛЗ.

При применении защищенных проводов могут быть использованы конструкции опор ВЛ действующих проектов повторного применения.

### Конструктивное исполнение защищенного провода

Защищенные провода изготавливаются из термоупрочненного алюминиевого сплава. Провод покрыт изолирующей оболочкой из атмосферостойкого светостабилизированного полиэтилена и имеет круглую форму сечения. В конструкции провода может присутствовать водонабухающий слой расположенный под изолирующей оболочкой. Водонабухающий слой предназначенный для защиты провода от проникновения атмосферной влаги.

Конструктивное исполнение проводов, защищенных изоляцией, на напряжение 10 кВ – одножильное.

На российском рынке провода данного типа имеют следующие наименования:

1. «SAX-W» – производства «Pirelli Cables and Systems Oy»;
2. «СИП-3» – производства: ОАО «Севкабель» (г. Санкт-Петербург), ОАО «Иркутсккабель» (Иркутская обл., г. Шелехов), ООО «Камский кабель» (г. Пермь) и других кабельных заводов.

Провод SAX-W имеет в конструкции водонабухающий слой. Наличие водонабухающего слоя обеспечивает самоликвидацию путем герметизации мелких повреждений изоляции, что, в свою очередь, значительно повышает ресурс провода и увеличивает надежность работы ВЛЗ в целом.

В данном Пособии рассматривается применение защищенных проводов сечением 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup>. Провод СИП-3 (SAX-W) характеризуется стойкостью к ультрафиолетовому излучению, стойкостью к воздействию озона, сохраняет механическую прочность и электрические параметры при температурах окружающей среды от минус 50°С до плюс 50°С, не распространяет горения.

### Преимущества ВЛЗ

Воздушные линии электропередачи 6-20 кВ с защищенными проводами имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными ВЛ с неизолированными проводами, в том числе:

- 1) Высокая надежность и бесперебойность энергообеспечения потребителей (исключаются короткие замыкания из-за схлестывания проводов, случайных перекрытий и т.п.).
- 2) Повышенная надежность в зонах интенсивного гололедообразования, меньший вес и меньшая интенсивность налипания снега, инея, гололеда.
- 3) Уменьшение расстояний между проводами на опорах и в пролете, в том числе, в местах пересечений и сближений с другими ВЛ, а также при их совместной подвеске на общих опорах.
- 4) Общее снижение электрических потерь в линиях электропередачи за счет уменьшения реактивного сопротивления.
- 5) Обеспечение бесперебойной работы линии в случаях падения веток и небольших деревьев на провода.
- 6) Сокращение ширины просеки.
- 7) Значительное снижение случаев вандализма и воровства. Защищенные провода не пригодны для вторичной переработки с целью получения цветного металла.
- 8) Значительно снижается возможность возникновения пожаров.
- 9) Значительное сокращение эксплуатационных расходов за счет уменьшения объемов расчистки трасс.
- 10) Сокращение общих эксплуатационных расходов в связи с меньшей повреждаемостью ВЛЗ.

Часть II

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

## 1. Основные технические данные

Марки проводов:	СИП-3, SAX-W;
Сечение проводов:	70, 95, 120, мм <sup>2</sup> ;
Марка железобетонных стоек опор:	СВ164-20 по ТУ5863-055-00113557-05;
Районы по гололеду:	IV-VII;
Ветровые районы:	IV-VII;
Климатическое исполнение:	УХЛ;

## 2. Защищенные провода

### Справочные данные для выбора сечений защищенных проводов по механической прочности

Номинальное сечение токопроводящей жилы, номинальный наружный диаметр и расчетная масса провода приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Механические характеристики провода			
	Номинальный наружный диаметр провода, мм		Расчетная масса 1 км провода, кг	
	СИП-3	SAX-W	СИП-3	SAX-W
35	-	11,5	-	160
50	12,6	12,7	239	200
70	14,3	14,3	304	270
95	16,0	16,1	383	350
120	17,4	17,6	461	425
150	-	18,9	-	510

Число проволок и наружный диаметр токопроводящей жилы провода приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Механические характеристики токопроводящей жилы					
	Число проволок в жиле, шт.		Номинальный наружный диаметр жилы, мм		Разрывная нагрузка жилы, кН, не менее	
	СИП-3	SAX-W	СИП-3	SAX-W	СИП-3	SAX-W
35	-	н/д	-	6,9	-	11,2
50	7	н/д	8,1	8,0	14,2	15,5
70	7	н/д	9,7	9,7	20,6	22,5
95	7	н/д	11,3	11,3	27,9	30,4
120	19	н/д	12,8	12,8	35,2	38,0
150	-	н/д	-	14,2	-	47,3

На магистралях ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов, независимо от нормативной толщины стенки гололеда, как правило, должны применяться провода номинальным сечением не менее 70 мм<sup>2</sup> (ПУЭ гл.2.5.77).

На ответвлениях от магистрали ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов, как правило, должны применяться провода сечением не менее 70 мм<sup>2</sup>.

Физико-механические характеристики защищенных проводов СИП-3 приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Физико-механические характеристики проводов	СИП-3
Модуль упругости, $10^4$ Н/мм <sup>2</sup>	6,3
Температурный коэффициент линейного удлинения, $10^{-6}$ град <sup>-1</sup>	23,0
Предел прочности при растяжении $\sigma_p$ , Н/мм <sup>2</sup>	295

Допустимое механическое напряжение в защищенных проводах при наибольшей нагрузке и низшей температуре составляет 114 Н/мм<sup>2</sup>, при среднегодовой температуре 85 Н/мм<sup>2</sup>.

Справочные данные для выбора сечений защищенных проводов по нагреву токами нагрузки

Допустимые токовые нагрузки на защищенные провода (в соответствии с ТУ 16.К71-272-98 и SFS 5791) приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимый ток нагрузки, А	
	СИП-3	SAX-W
35	-	200
50	245	245
70	310	310
95	370	370
120	430	430
150	-	485

Допустимые токи нагрузки провода приведены для условий: допустимый нагрев токопроводящей жилы 90°C, температура воздуха плюс 25°C, скорость ветра 0,6 м/с и интенсивность солнечной радиации 1000 Вт/м<sup>2</sup>.

При расчетных температурах окружающей среды, отличающихся от 25°C, необходимо применять поправочные коэффициенты, указанные в таблице 2.5.

Таблица 2.5

t жилы, °C	Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °C											
	-5 и ниже	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,21	1,18	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

Справочные данные для выбора сечений проводов по допустимой потере напряжения

Активные и индуктивные сопротивления проводов указаны в таблицах 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Активное сопротивление проводов, Ом/км	
	СИП-3	SAX-W
35	-	0,986
50	0,720	0,720
70	0,493	0,493
95	0,363	0,363
120	0,288	0,288
150	-	0,236

Таблица 2.7

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Индуктивное сопротивление проводов, Ом/км	
	СИП-3	SAX-W
35	-	н/д
50	0,299	н/д
70	0,291	н/д
95	0,284	н/д
120	0,278	н/д
150	-	н/д

Значения удельных потерь напряжения для воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) (в %) на 1 МВА·км указаны в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Удельные потери напряжения, % на 1 МВА·км								
	При коэффициенте мощности								
	0,75	0,8	0,85	0,88	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98
50	0,738	0,755	0,770	0,775	0,778	0,779	0,778	0,774	0,764
70	0,562	0,568	0,572	0,571	0,569	0,567	0,562	0,554	0,540
95	0,459	0,460	0,457	0,453	0,450	0,445	0,438	0,427	0,412
120	0,400	0,396	0,391	0,385	0,380	0,374	0,365	0,353	0,337

**Справочные данные для выбора защищенных проводов по термической устойчивости к току короткого замыкания**

Допустимые токи односекундного короткого замыкания защищенных проводов указаны в таблице 2.9.

**Таблица 2.9**

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Односекундный ток короткого замыкания, кА, не более	
	СИП-3	SAX-W
70	6,4	6,4
95	8,6	8,6
120	11,0	11,0
150	13,5	13,5

При продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 сек, значения тока короткого замыкания, указанные в таблице 2.9, необходимо умножить на поправочный коэффициент  $K$ , рассчитанный по формуле:

$$K = \frac{1}{t},$$

где  $t$  – продолжительность короткого замыкания, сек.

**3. Опоры ВЛЗ**

До настоящего времени ОАО «РОСЭП» был разработан ряд проектов повторного применения опор ВЛЗ 10 кВ. Перечень проектов приведен в таблице 2.10.

**Таблица 2.10**

Шифр проекта	Название
Л56-97	Одноцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами
Л57-97	Двухцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ164 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами
19.0157	Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,4 кВ
20.0027	Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,4 кВ
21.0050	Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами
22.0012	Деревянные опоры с защищенными проводами ВЛ 10 кВ
26.0077	Одноцепные и двухцепные деревянные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с горизонтальным и вертикальным расположением проводов с линейной арматурой компании ENSTO
26.0004	Деревянные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами ВЛ 10 кВ с анкерно-угловыми опорами с оттяжками
29.0008	Одноцепные железобетонные опоры 6-10 кВ для IV-VII климатических районов с линейной арматурой ENSTO

### Проект шифр Л56-97

В проекте шифр Л56-97 [2] разработаны одноцепные железобетонные опоры на стойках СВ105, СВ110, С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.

Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободностоящих конструкций с горизонтальным расположением проводов на оголовке, закрепленном на вершине стойки с помощью болтов.

Опоры анкерного типа, имеющие горизонтальное расположение проводов, приняты подкосной конструкции, позволяющей выполнять их сборку и установку в пробуренные котлованы укрупненными монтажными блоками.

Закрепление в грунтах промежуточных опор, как правило, выполняется без ригелей.

Закрепление опор анкерного типа выполняется в соответствии с проектом без установки в основании анкерных устройств или с анкерными плитами или ригелями.

### Проект шифр Л57-97

В проекте шифр Л57-97 [3] разработаны двухцепные железобетонные опоры на стойках СВ110, С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для применения в I – IV районах по ветру и I – VII по гололеду.

Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободностоящих конструкций с расположением попарно двух проводов на траверсе.

Опоры анкерного типа выполнены подкосной конструкции с закрепленными хомутами на стойке траверсами, что позволяет выполнить их сборку и установку в пробуренные котлованы укрупненными монтажными блоками.

Промежуточные опоры устанавливаются без ригелей.

Закрепление опор анкерного типа выполняется в соответствии с проектом с помощью ригельных устройств.

При эксплуатации ВЛ ремонтные работы следует проводить только при отключении обеих цепей ВЛ.

### Проект шифр 19.0157

В проекте шифр 19.0157 [4] разработаны железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,38 кВ. Опоры разработаны на базе стоек СВ110 и С112 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.

Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции, опоры анкерного типа – подкосной конструкции.

На вершине стойки устанавливаются траверсы, обеспечивающие горизонтальное расположение защищенных проводов, а ниже крепления подкоса устанавливается траверса с крюками для крепления самонесущих изолированных проводов.

Проект разработан с учетом подвески защищенных проводов СИП-3 (SAX) сечением 50, 70, 95, 120 мм<sup>2</sup> и СИП-4 сечением 4x70 и 4x95.

Возможно применение проводов СИП-1, СИП-2, СИП-1А, СИП-2А и других аналогичных.

Закрепление в грунтах промежуточных опор, как правило, выполняется без ригелей.

Закрепление опор анкерного типа (подкосных) в грунтах выполняется в соответствии с проектом в зависимости от типа грунтов без установки в основании анкерных устройств или с применением унифицированных анкерных устройств.

### Проект шифр 20.0027

В проекте шифр 20.0027 [5] разработаны железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,38 кВ.

Опоры разработаны на базе стоек СВ110 и С112 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.

Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции. На вершине стойки устанавливается оголовок, обеспечивающий горизонтальное расположение защищенных проводов, а ниже устанавливается траверса или две детали с крюками для крепления самонесущих изолированных проводов.

Опоры анкерного типа (угловые, анкерные, концевые и ответвительные) приняты подкосной конструкции. На вершине стойки опоры размещены оголовки или траверсы для крепления защищенных проводов, под креплением подкоса на стойке размещены траверсы для крепления самонесущих изолированных проводов.

Проект разработан с учетом подвески защищенных проводов СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95, 120 мм<sup>2</sup> и двух проводов СИП-4 сечением до 4x70 мм<sup>2</sup>.

Закрепление промежуточных опор в грунтах выполняется, как правило, без ригелей.

Закрепление опор анкерного типа в грунтах выполняется, в соответствии с проектом, в зависимости от типа грунтов без установки в основании анкерных устройств или с применением унифицированных анкерных устройств.

### Проект шифр 20.0050

В проекте шифр 21.0050 [6] разработаны повышенные железобетонные опоры с использованием стоек СВ110 и С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для применения в I–IV ветровых районах и в I–IV районах по гололеду.

Промежуточные и анкерного типа опоры разработаны одностоечной конструкции в сочетании с припасованными приставками ПТ45 и ПТ60 длиной 4,5 м и 6,0 м. Опоры анкерного типа укреплены с помощью подкосов.

На вершине стойки промежуточных опор устанавливается оголовок, а на стойках опор анкерного типа у подкоса – траверсы.

Закрепление в грунтах промежуточных опор выполняется, как правило, без ригелей.

Закрепление опор анкерного типа в грунтах, в соответствии с проектом, рекомендуется выполнять с использованием анкерных плит или других анкерных устройств.

### Проект шифр 22.0012

В проекте шифр 22.0012 [7] разработаны деревянные опоры с использованием стоек длиной 10 м и 11 м с диаметром вершины 18 см ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.

Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции с горизонтальным расположением проводов на оголовке или с вертикальным - на швеллере.

Концевые, анкерные, угловые промежуточные и ответвительные анкерные опоры разработаны А-образной конструкции с вертикальным расположением проводов, крепящихся к опоре с помощью гирлянд изоляторов. Исключение составляет ответвительная анкерная опора, где провода магистральной ВЛ крепятся на штыревых изоляторах, устанавливаемых на крюках.

Угловые анкерные и ответвительные угловые анкерные опоры имеют аналогичную конструкцию, но усиленную подкосом.

Для закрепления опор в грунтах в проекте предусматривается установка ригелей и анкерных устройств.

#### 4. Линейная арматура

Для крепления защищенных проводов к траверсам и другим металлоконструкциям опор, для соединения проводов между собой и выполнения ответвлений предусмотрено использование арматуры компании ENSTO.

В номенклатуре линейной арматуры представлены следующие элементы:

- изоляторы и спиральные вязки;
- натяжные и поддерживающие зажимы;
- соединительные и ответвительные зажимы;
- устройства защиты от птиц и веток, маркеры проводов и др.

##### Изоляторы и спиральные вязки

На ВЛЗ 6-10 кВ для крепления защищенных проводов предусматривается применение штыревых и подвесных (натяжных) изоляторов. Материалом изготовления может быть керамика, стекло или полимерные композиции.

Штыревые изоляторы. При проектировании ВЛЗ 6-10 кВ возможен выбор двух конструктивных видов штыревых изоляторов. Первый вид это традиционные изоляторы с канавкой для провода на верхней поверхности головки изолятора. На таких изоляторах возможно крепление как защищенных так и неизолированных проводов. Второй вид - изоляторы со сквозной втулкой в теле головки изолятора для закладки в нее защищенного провода.

Штыревые изоляторы имеют следующие марки (см. Часть IX, п. 1):

- керамические со втулкой в головке – SDI37;
- керамические с канавкой на головке – SDI30;

Необходимо отметить следующие особенности применения штыревых изоляторов со втулками для закладки защищенного провода. Первая особенность - закладка защищенного провода во втулку изолятора возможна только на промежуточных опорах прямых участков ВЛЗ. На угловых промежуточных опорах защищенный провод необходимо крепить к шейке изолятора с внешней стороны угла поворота оси ВЛЗ. Вторая особенность – при монтаже изоляторы со втулками позволяют отказаться от применения раскаточных роликов на промежуточных опорах и производить раскатку защищенного провода прямо на штыревых изоляторах.

Крепление защищенного провода к штыревым изоляторам осуществляется спиральными вязками по две вязки на изолятор (по одной в сторону каждого пролета). При проектировании и монтаже вязки необходимо выбирать в зависимости от двух параметров: сечения провода и диаметра шейки изолятора.

Подвесные (натяжные) изоляторы. Возможен выбор двух конструктивных видов подвесных (натяжных) изоляторов. Первый вид - это традиционные гирлянды стеклянных изоляторов. Второй вид – полимерные изоляторы.

Подвесные изоляторы имеют следующие марки (см. Часть IX, п. 1):

- гирлянды подвесных стеклянных изоляторов – SH193;
- подвесные полимерные изоляторы – SDI90.

##### Натяжные зажимы

На опорах анкерного типа защищенные провода крепятся посредством натяжных зажимов. При проектировании возможен выбор двух видов натяжных зажимов:

- натяжные клиновые зажимы – SO255, SO256;
- натяжные зажимы типа – SO85, SO105 и SO146.

При выборе натяжных зажимов необходимо учитывать особенности каждого вида. Клиновые натяжные зажимы SO255 и SO256 для защищенных проводов имеют пластиковые клинья, предназначенные для предотвращения повреждения защитного слоя провода в месте его крепления. Таким образом, клиновые зажимы не требуют снятия защитного изоляционного слоя с провода при анкерном креплении в натяжном зажиме. Поэтому, применение клиновых натяжных зажимов является более предпочтительным как

РОСЭП ENSTO	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	стр.
	ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА. ЛИНЕЙНЫЕ РАЗЪЕДИНИТЕЛИ	19

с точки зрения упрощения монтажа, так и с точки зрения эксплуатационной долговечности ВЛЗ.

Натяжные зажимы типа SO85, SO105 и SO146 в своей конструкции не имеют элементов, предназначенных для предохранения защитного слоя провода в месте крепления, поэтому при монтаже эти зажимы требуют снятия защитного слоя с провода. Применение таких зажимов является менее предпочтительным, чем клиновых натяжных зажимов с точки зрения эксплуатационной надежности ВЛЗ 6-10 кВ и удобства монтажа.

#### Поддерживающие зажимы

В качестве поддерживающих зажимов для защищенных проводов предусмотрено применение зажимов типа SO181.6. Неотъемлемой частью зажима является прокалывающий элемент, предназначенный для выноса потенциала защищенного провода на корпус зажима. Особенностью зажимов SO181.6 является возможность раскатки провода диаметром до 30 мм прямо в зажиме. Это позволяет отказаться от раскаточных роликов и упрощает монтаж проводов в целом.

#### Соединительные зажимы

Автоматические соединительные зажимы типа CIL служат главным образом для соединения защищенных проводов в пролете. Автоматические зажимы монтируются вручную без применения дополнительных инструментов.

#### Ответвительные зажимы

Для выполнения ответвлений и соединения защищенных проводов в шлейфах опор анкерного типа предусматривается применение следующих ответвительных зажимов:

- прокалывающие ответвительные зажимы SLW25.2;
- прокалывающие ответвительные зажимы для соединения защищенных проводов с изолированными проводами SEW20, SEW21;
- плашечные ответвительные зажимы различных модификаций SL37, SL39, SL4, SL8, SL14.

В виду того, что прокалывающие зажимы SLW25.2 при монтаже не требуют снятия защитного слоя с провода, их применение является более приоритетным. Сохранение защитного слоя провода в месте установки ответвительного зажима предохраняет контактное соединение от воздействия окружающей среды и повышает надежность работы ВЛЗ в целом.

Ответвительные зажимы, не имеющие интегрированного изолирующего корпуса необходимо закрывать защитными пластиковыми кожухами SP15 и SP16.

### **5. Линейные разъединители**

Для создания видимого разрыва на ВЛЗ 6-10 кВ возможно применение линейного разъединителя типа SZ24. Разъединитель SZ24 представляет собой комплект из трех однофазных разъединителей. Каждый однофазный разъединитель состоит из натяжного полимерного изолятора и смонтированных на нем подвижного и не подвижного контактов. Характеристики и эскиз линейного разъединителя SZ 24 приведены в Части IX, п.11.

Монтаж разъединителя SZ24 возможен в двух вариантах. Первый вариант – монтаж разъединителя осуществляется на опоре анкерного типа, изолирующая подвеска «траверса – натяжной изолятор –разъединитель - натяжной зажим». Второй вариант – монтаж каждой фазы разъединителя осуществляется в разрыве провода между двумя натяжными зажимами SO255 или SO256.

<p>РОСЭП ENSTO</p>	<p>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ</p>	<p>стр.</p>
	<p>УСТАНОВКА ПЕРЕНОСНЫХ ЗАЗЕМЛЕНИЙ. ГРОЗОЗАЩИТА</p>	<p>20</p>
<p>Операции с линейным разъединителем производятся с помощью оперативной изолирующей штанги СТ48.64.</p>		
<p><b>6. Установка переносных заземлений</b></p>		
<p>Номенклатура арматуры и сопутствующих элементов предусматривает два способа установки переносных заземлений на ВЛЗ 6-10 кВ. Основным способом подключения переносного заземления на защищенные провода является использование специальных прокалывающих зажимов SLW36, которые подключаются к проводу с помощью оперативной штанги (например, СТ48.64). Для удобства наложения контактов переносных заземлений целесообразно применение зажимов SLW36 совместно со скобами PSS923 или PSS924 (см. Часть IX, п. 8). Второй способ основывается на использовании стационарных зажимов для подключения переносных заземлений на ВЛЗ 6-10 кВ. В качестве стационарных зажимов используются прокалывающие зажимы с дугозащитными рогами SEW20.3 (см. Часть IX, п. 8). При этом зажимы монтируются на ВЛЗ в местах заранее определенных проектом как самостоятельные элементы или в составе устройств защиты от грозových перенапряжений. Контакты переносного заземления накладываются на горизонтальный участок дугозащитного рога зажима SEW20.3.</p>		
<p><b>7. Устройства защиты от грозových перенапряжений</b></p>		
<p>При применении на ВЛ 6-10 кВ защищенных проводов необходимо, устанавливать аппараты защиты от пережогов проводов при воздействии грозových перенапряжений. Обусловлено это тем, что, силовая дуга возникшая в результате грозového перенапряжения на защищенном проводе в отличие от неизолированных проводов не перемещается вдоль провода, а прожигает защитную оболочку и горит в одном месте до разрушения провода.</p>		
<p><u>Устройство защиты от дуги SDI20.3</u></p>		
<p>Комплект включает в себя устройство защиты от дуги типа SE20.1 и дополнительный рог с кронштейном PSS715. Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VII стр. 101. Устройства применяются для создания защитного искрового промежутка. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 150 мм для 24 кВ и 230 мм для 35 кВ. Рекомендуется применять <u>при расстоянии между фазными проводами более 600 мм</u> [8].</p>		
<p><u>Ограничитель перенапряжений с искровым промежутком SDI46</u></p>		
<p>Комплект включает в себя ограничитель перенапряжения (ОПН), кронштейн, прокалывающий зажим с защитным кожухом и дугозащитный «рог». Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VII стр. 102. Использование ОПН с искровым промежутком является более выгодным способом защиты провода, чем применение только одного ОПН. Преимущество заключается в возможности использования менее мощного ОПН более продолжительное время. В нормальном режиме ограничитель перенапряжений не находится под потенциалом линии, его внешний рог совместно с рогом разрядника формируют воздушный искровой промежуток. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена <math>46 \pm 1</math> мм для 10 кВ, <math>80 \pm 10</math> мм для 24 кВ.</p>		

### Устройство защиты от дуги SDI27

Устройство защиты от дуги SDI27 включает в себя два дугозащитных «рога», прокалывающий зажим, кабельный наконечник и провод длиной 0,5 м сечением 95 мм<sup>2</sup>. Модификация SDI27.2 поставляется без прокалывающего зажима, провод снабжен наконечниками.

Пример конструкции для анкерной опоры приведен в разделе VII стр.103

Пример конструкции для угловой промежуточной опоры приведен в разделе VII стр.104

Пример конструкции для промежуточной опоры с подвесной изоляцией приведен в разделе VII на стр. 105.

Устройства SDI27 применяются для защиты от грозových перенапряжений при использовании натяжных изоляторов SDI90.

SDI27 используется для промежуточных опор с подвесной изоляцией с применением поддерживающего зажима типа SO181.

SDI27.1 используется для анкерных опор с применением натяжных зажимов типа SO255, SO256 и на угловых опорах с применением поддерживающего зажима типа SO181.

Функциональность искровых разрядников не зависит от направления передачи электроэнергии, поэтому они могут устанавливаться по любую сторону траверсы.

Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 24 кВ и 230 мм для 35 кВ.

## 8. Закрепление опор в грунте

Расчет прочности закрепления промежуточных опор в грунте произведен в соответствии с «Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ (Энергосетьпроект, №3041 тм, 1977).

Закрепление промежуточных опор П10-15 в грунте предусматривается в сверленные котлованы диаметром 630 мм глубиной 3,5 м.

Результаты расчета несущей способности закрепления промежуточных опор в грунте,  $M_{гр}$ , представлены в таблице 2.11

Таблица 2.11

Глубина заделки, м		H = 3,5 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	408	321	267	-	-	-	-
	Средней крупности	330	286	223	-	-	-	-
	Мелкие	309	259	189	138	-	-	-
	Пылеватые	279	235	173	127	-	-	-
СУПЕСИ	0<J L<0,25	317	270	227	180	-	-	-
	0,25<J L<0,75	267	217	183	146	117	-	-
СУГЛИНКИ	0<J L<0,25	372	299	252	211	186	154	-
	0,25<J L<0,5	336	289	243	206	164	135	-
	0,5<J L<0,75	-	-	172	147	121	103	88
ГЛИНЫ	0<J L<0,25	-	536	433	338	288	234	194
	0,25<J L<0,5	-	-	343	291	246	199	156
	0,5<J L<0,75	-	-	203	180	150	128	103

При  $M_{гр} \geq 200$  кН·м промежуточная опора устанавливается без ригеля. При  $M_{гр} < 200$  кН·м необходимо установить ригель; либо увеличить заглубление опоры (уменьшить габаритный пролет и соответственно расчетный изгибающий момент). Ригель устанавливается на расстоянии 0,8 м от поверхности земли. В качестве ригеля рекомендуется стальная плита МП501.

Опоры подкосной конструкции должны устанавливаться во всех грунтах со стальными плитами МП501.

**Часть III**  
**Таблицы**  
**МОНТАЖНЫХ стрел провеса**  
**защищенных проводов**  
**СИП-3, рассчитанные**  
**по ПУЭ 7 издания**

## 1. Основные положения по определению расчетных пролетов опор ВЛ с учетом требований ПУЭ 7 издания

В части III использованы материалы следующих проектов повторного применения:

- Шифр 24.0066. Расчетные пролеты для железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по ПУЭ 7 издания (дополнение к проектам опор ВЛ) [11];
- Шифр 29.0008. Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов с линейной арматурой ENSTO - ОАО «НТЦ электроэнергетики»

**1.1.** Приказом Минэнерго России от 20 мая 2003 г. №187 утверждены и введены в действие с 1 октября 2003 г. новые «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ 7 издания).

В ПУЭ 7 издания заложена повторяемость климатических нагрузок 1 раз в 25 лет в отличие от ПУЭ 6 издания, которые предусматривали повторяемость климатических нагрузок 1 раз в 5 лет для ВЛ напряжением до 1 кВ и 1 раз в 10 лет для ВЛ 6-330 кВ.

В ПУЭ 7 издания существенно изменились методы механического расчета элементов ВЛ, введены новые коэффициенты, повысились требования к надежности ВЛ.

Все это вызывает необходимость пересчета расчетных пролетов и монтажных стрел провеса проводов для действующих проектов и учета новых методов механического расчета элементов ВЛ при разработке новых проектов опор ВЛ.

**1.2.** Определение расчетных условий по ветру и гололеду должно производиться на основании соответствующих карт климатического районирования территории РФ с уточнением при необходимости их параметров в сторону увеличения или уменьшения по региональным картам и материалам многолетних наблюдений гидрометеорологических станций и метеопостов за скоростью ветра, массой, размерами и видом гололедно-изморозевых отложений. В малоизученных районах для этой цели могут организовываться специальные обследования и наблюдения.

При отсутствии региональных карт значения климатических параметров уточняются путем обработки соответствующих данных многолетних наблюдений согласно методическим указаниям (МУ) по расчету климатических нагрузок на ВЛ и построению региональных карт с повторяемостью 1 раз в 25 лет.

Основой для районирования по ветровому давлению служат значения максимальных скоростей ветра с 10-минутным интервалом осреднения скоростей на высоте 10 м с повторяемостью 1 раз в 25 лет. Районирование по гололеду производится по максимальной толщине стенки отложения гололеда цилиндрической формы при плотности  $0,9 \text{ г/см}^3$  на проводе диаметром 10 мм, расположенном на высоте 10 м над поверхностью земли, повторяемостью 1 раз в 25 лет.

**1.3.** Нормативное ветровое давление  $W_o$ , соответствующее 10-минутному интервалу осреднения скорости ветра ( $V_o$ ), на высоте 10 м над поверхностью земли принимается по по таблице 2.5.1 ПУЭ 7 издания.

**Таблица 2.5.1 ПУЭ 7 издания**

Район по ветру	Нормативное ветровое давление $W_o$ , Па (скорость ветра $V_o$ , м/с)
I	400 (25)
II	500 (29)
III	650 (32)
IV	800 (36)
V	1000 (40)
VI	1250 (45)
VII	1500 (49)
Особый	Выше 1500 (выше 49)

1.4. Нормативное ветровое давление при гололеде  $W_G$  с повторяемостью 1 раз в 25 лет определяется по скорости ветра при гололеде  $v_G$ :

$$W_G = \frac{v_G^2}{1,6}$$

Скорость ветра  $v_G$  принимается по региональному районированию ветровых нагрузок при гололеде или определяется по данным наблюдений согласно методическим указаниям по расчету климатических нагрузок. При отсутствии региональных карт и данных наблюдений  $W_G = 0,25 \cdot W_0$ . Для ВЛ до 20 кВ нормативное ветровое давление при гололеде должно приниматься не менее 200 Па.

1.5. Коэффициент по высоте проводов над землей для ВЛЗ 10 кВ принят равным  $K_W = 1,0$  независимо от типа местности.

1.6. Нормативную толщину стенки гололеда  $b_{\text{Э}}$  плотностью  $0,9 \text{ г/см}^3$  следует принимать по таблице 2.5.3 ПУЭ 7 издания в соответствии с картой районирования территории России по толщине стенки гололеда или по региональным картам районирования.

Таблица 2.5.3 ПУЭ 7 издания

Район по ветру	Нормативная толщина стенки гололеда $b_{\text{Э}}$ , мм
I	10
II	15
III	20
IV	25
V	30
VI	35
VII	40
Особый	Выше 40

1.7. Нормативная ветровая нагрузка на провода и тросы  $P_W^H$ , Н, действующая перпендикулярно проводу (тросу), для каждого рассчитываемого условия определяется по формуле:

$$P_W^H = a_W \cdot K_I \cdot K_W \cdot C_X \cdot W \cdot F \cdot \sin^2 \cdot \varphi,$$

где  $a_W$  – коэффициент, учитывающий неравномерность ветрового давления по пролету ВЛ, принимаемый равным:

Ветровое давление, Па	До 200	240	280	300	320	360	400	500	580 и более
Коэффициент $a_W$	1	0,94	0,88	0,85	0,83	0,80	0,76	0,71	0,70

Промежуточные значения  $a_W$  определяются линейной интерполяцией;

$K_I$  – коэффициент, учитывающий влияние длины пролета на ветровую нагрузку, равный 1,2 при длине пролета до 50 м; 1,1 – при 100 м; 1,05 – при 150 м; 1,0 – при 250 м и более (промежуточные значения  $K_I$  определяется интерполяцией);

$K_W$  – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности, определяемый по таблице 2.5.2 ПУЭ 7 издания (в данном разделе по п.1.5);

$C_X$  – коэффициент лобового сопротивления, принимаемый равным:

1,1 – для проводов и тросов, свободных от гололеда, диаметром 20 мм и более;

1,2 – для всех проводов и тросов, покрытых гололедом, и для всех проводов и тросов, свободных от гололеда, диаметром менее 20 мм;

$W$  – нормативное давление, Па, в рассматриваемом режиме;

$W = W_0$  – определяется по таблице 2.5.1 в зависимости от ветрового района;

$W = W_G$  – определяется по п. 1.4;

$F$  – площадь продольного диаметрального сечения провода,  $\text{м}^2$   
(при гололеде с учетом условной толщины стенки гололеда  $b_{\text{Г}} = b_{\text{Э}}$ );  
 $\varphi$  – угол между направлением ветра и осью ВЛ.

**1.8.** Нормативная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода и трос  $P_{\text{Г}}^{\text{H}}$  определяется по формуле, Н/м;

$$P_{\text{Г}}^{\text{H}} = \pi \cdot K_i \cdot K_d \cdot b_{\text{Э}} \cdot (d + K_i \cdot K_d \cdot b_{\text{Э}}) \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3},$$

где  $K_i, K_d$  – коэффициенты, учитывающие изменение толщины стенки гололеда по высоте и в зависимости от диаметра провода (в данном случае приняты равными 1,0);

$b_{\text{Э}}$  – толщина стенки гололеда, мм;

$d$  – диаметр провода, мм;

$\rho$  – плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см<sup>3</sup>;

$g$  – ускорение свободного падения, принимаемое равным 9,8 м/с<sup>2</sup>;

**1.9.** Расчетная ветровая нагрузка на провода  $P_{\text{ВП}}$  при механическом расчете проводов по методу допускаемых напряжений определяется по формуле, Н

$$P_{\text{ВП}} = P_{\text{В}}^{\text{H}} \cdot \gamma_{\text{mv}} \cdot \gamma_{\text{pw}} \cdot \gamma_{\text{fv}},$$

где  $P_{\text{В}}^{\text{H}}$  – нормативная ветровая нагрузка;

$\gamma_{\text{mv}}$  – коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным:

1,0 – для одноцепных ВЛ;

1,1 – для двухцепных ВЛ;

$\gamma_{\text{pw}}$  – региональный коэффициент, принимаемый от 1,0 до 1,3.

Значение коэффициента принимается на основании опыта эксплуатации и указывается в задании на проектирование ВЛ;

$\gamma_{\text{fv}}$  – коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный 1,1.

**1.10.** Расчетная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода (троса)  $P_{\text{Г-н}}$  при механическом расчете проводов и тросов по методу допускаемых напряжений определяется по формуле, Н/м.

$$P_{\text{Г-н}} = P_{\text{Г}}^{\text{H}} \cdot \gamma_{\text{не}} \cdot \gamma_{\text{pe}} \cdot \gamma_{\text{fe}} \cdot \gamma_{\text{d}},$$

где  $P_{\text{Г}}^{\text{H}}$  – нормативная линейная гололедная нагрузка;

$\gamma_{\text{не}}$  – коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным:

1,0 – для ВЛ до 220 кВ;

1,3 – для ВЛ 330-750 кВ и ВЛ, сооружаемых на двухцепных и многоцепных опорах независимо от напряжения, а также для отдельных особо ответственных одноцепных ВЛ до 220 кВ при наличии обоснования;

$\gamma_{\text{pe}}$  – региональный коэффициент, принимаемый от 1 до 1,5.

Значение коэффициента принимается на основании опыта эксплуатации и указывается в задании на проектирование ВЛ;

$\gamma_{\text{fe}}$  – коэффициент надежности по гололедной нагрузке, равный 1,3 для районов по гололеду I и II; 1,6 для районов по гололеду III и выше;

$\gamma_{\text{d}}$  – коэффициент условий работы, равный 0,5.

**1.11.** Нормативная ветровая нагрузка на конструкцию опоры определяется как сумма средней и пульсационной составляющих.

Нормативная средняя составляющая ветровой нагрузки на опору  $Q_C^H$  определяется по формуле, Н

$$Q_C^H = K_W \cdot W \cdot C_X \cdot A,$$

где  $K_W$  и  $W$  – принимается по п. 1.7;

$C_X$  – аэродинамический коэффициент, определяемый в зависимости от вида конструкции, согласно строительным нормам и правилам;

$A$  – площадь проекции, ограниченная контуром конструкции, ее части или элемента с наветренной стороны на плоскость перпендикулярно ветровому потоку, вычисленная по наружному габариту, м<sup>2</sup>.

**1.12.** Нормативная пульсационная составляющая ветровой нагрузки  $Q_{II}^H$  для опор высотой до 50 м принимается:

для свободностоящих одностоечных железобетонных опор ВЛ до 35 кВ:

$$Q_{II}^H = 0,8 \cdot Q_C^H,$$

**1.13.** Расчетная ветровая нагрузка на провода (тросы), воспринимаемая опорами  $P_{WO}$ , определяется по формуле, Н

$$P_{WO} = P_W^H \cdot \gamma_{mv} \cdot \gamma_{pw} \cdot \gamma_{fw},$$

где  $P_W^H$  – нормативная ветровая нагрузка по п.1.7;

$\gamma_{mv}, \gamma_{pw}$  – принимаются согласно п. 1.9;

$\gamma_{fw}$  – коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный для проводов (тросов), покрытых гололедом и свободных от гололеда:

1,3 – при расчете по первой группе предельных состояний;

1,1 – при расчете по второй группе предельных состояний.

**1.14.** Расчетная ветровая нагрузка на конструкцию опоры  $Q$ , Н, определяется по формуле

$$Q = (Q_C^H + Q_{II}^H) \cdot \gamma_{mv} \cdot \gamma_{pw} \cdot \gamma_{fw},$$

где  $Q_C^H$  – нормативная средняя составляющая ветровой нагрузки, принимаемая по п.1.11;

$Q_{II}^H$  – нормативная пульсационная составляющая ветровой нагрузки, принимаемая по п.1.12;

$\gamma_{mv}, \gamma_{pw}$  – принимаются согласно п. 1.9;

$\gamma_{fw}$  – коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный;

1,3 – при расчете по первой группе предельных состояний;

1,1 – при расчете по второй группе предельных состояний.

**1.15.** Расчетная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода (троса)  $P_{r.o}$ , Н/м, воспринимаемая опорами, определяется по формуле

$$P_{r.o} = P_{\Gamma}^H \cdot \gamma_{nz} \cdot \gamma_{pe} \cdot \gamma_{fe} \cdot \gamma_d,$$

где  $P_{\Gamma}^H$  – нормативная линейная гололедная нагрузка, принимается по п.1.8;

$\gamma_{nz}, \gamma_{pe}$  – принимаются согласно п.1.10;

$\gamma_{fe}$  – коэффициент надежности по гололедной нагрузке при расчете по первой и второй группам предельных состояний, принимается равным:

1,3 – для районов по гололеду I и II;

1,6 – для районов по гололеду III и выше;

$\gamma_d$  – коэффициент условий работы, равный:

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

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

**1.16.** Расчетная нагрузка на опоры ВЛ от веса проводов, тросов, гирлянд изоляторов, конструкций опор по первой и второй группам предельных состояний определяется при расчетах как произведение нормативной нагрузки на коэффициент надежности по весовой нагрузке  $\gamma_f$ , принимаемый равным для проводов, тросов и гирлянд изоляторов 1,05, для конструкций опор – в соответствии с указаниями строительных норм и правил на нагрузки и воздействия.

**1.17.** Нормативные нагрузки на опоры ВЛ от тяжения проводов и тросов определяются при расчетных ветровых и гололедных нагрузках по п.1.9 и п.1.10.

Расчетная горизонтальная нагрузка от тяжения проводов и тросов  $T_{max}$ , свободных от гололеда или покрытых гололедом, при расчете конструкций опор, фундаментов и оснований определяется как произведение нормативной нагрузки от тяжения проводов и тросов на коэффициент надежности по нагрузке от тяжения  $\gamma_f$ , равный:

1,3 – при расчете по первой группе предельных состояний;

1,0 – при расчете по второй группе предельных состояний.

**1.18.** Расчет ВЛ по нормальному режиму работы необходимо производить для сочетания следующих условий:

1. Высшая температура  $t_+$ , ветер и гололед отсутствуют.

2. Низшая температура  $t_-$ , ветер и гололед отсутствуют.

3. Среднегодовая температура  $t_{сг}$ , ветер и гололед отсутствуют.

4. Провода и тросы покрыты гололедом по п.1.10, температура при гололеде минус 5°С, ветер отсутствует.

5. Ветер  $W_0$ , температура минус 5°С, гололед отсутствует.

6. Провода и тросы покрыты гололедом, ветер при гололеде  $W_{\Gamma}$ , температура при гололеде минус 5°С.

7. Расчетная нагрузка от тяжения проводов по п.1.17.

**1.19.** Расчеты ветровых и габаритных пролетов определялись для двух величин региональных коэффициентов при определении расчетной ветровой нагрузки на провода (см. п. 2.5.54 ПУЭ изд.) и расчетной гололедной нагрузки (см. п. 2.5.55 ПУЭ 7 изд.):

1)  $\gamma_{pe} = \gamma_{pe} = 1,0$  - для всех случаев;

2)  $\gamma_{pe} = 1,3$  и  $\gamma_{pe} = 1,5$  - для тех случаев, когда прочность железобетонных опор достаточна при повышенных величинах региональных коэффициентов.

Региональные коэффициенты  $\gamma_{pe} = 1,3$  и  $\gamma_{pe} = 1,5$  рекомендуется принимать в следующих энергосистемах, отнесенных к наиболее опасным в аварийном отношении:

	<b>ТАБЛИЦЫ СТРЕЛ ПРОВЕСА</b>	стр.
	ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ ПРОЛЕТОВ	29
<p>           ОАО «Ставропольэнерго», ОАО «Каббалкэнерго», ОАО «Краснодарэнерго», ОАО «Ростовэнерго», ОАО «Калмэнерго», ОАО «Воронежэнерго», ОАО «Липецкэнерго», ОАО «Белгородэнерго», ОАО «Пензаэнерго», ОАО «Башкирэнерго», ОАО «Сахалинэнерго», ОАО «Камчатскэнерго»         </p> <p>           В остальных энергосистемах рекомендуется к применению региональные коэффициенты <math>\gamma_{pe} = \gamma_{pz} = 1,0</math>.         </p> <p>           Во всех энергосистемах для конкретных климатических условий допускается принимать расчетные пролеты в пределах величин, полученных для двух величин региональных коэффициентов.         </p> <p> <b>1.20.</b> В таблицах 3.2÷3.61 приняты следующие условные обозначения для расчетных режимов проводов:         </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«ВГ» - ветер при гололеде на проводах;</li> <li>«В» - максимальный ветер, гололед отсутствует;</li> <li>«-5Г» - провода покрыты гололедом, ветер отсутствует, температура минус 5<sup>0</sup>С.</li> <li>«-40» - расчетная температура воздуха минус 40<sup>0</sup>С.</li> <li>«СГ» - среднегодовая температура (0<sup>0</sup>С), ветер и гололед отсутствует.</li> </ul> <p> <b>1.21.</b> Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке принято 7 кН. При расчете проводов приняты следующие температуры воздуха: высшая - плюс 40<sup>0</sup>С; низшая минус 40<sup>0</sup>С; среднегодовая 0<sup>0</sup>С; при гололеде -5<sup>0</sup>С.         </p>		

## 2. Состав таблиц

Таблицы монтажных стрел провеса разработаны для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 или SAX-W следующих сечений: 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup>.

Монтажные таблицы разработаны для IV- VI районов по ветру и IV-VII районов по гололеду в соответствии с Правилами устройства электроустановок седьмого издания.

Монтажные таблицы и расчеты ветровых и габаритных пролетов определены для двух величин региональных коэффициентов при расчетной ветровой нагрузке на провода (см. п. 2.5.54 ПУЭ 7 изд.) и расчетной гололедной нагрузке (см. п. 2.5.55 ПУЭ 7 изд.):

- $\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$ ;
- $\gamma_{рв} = 1,3$  и  $\gamma_{рг} = 1,5$ .

Состав (содержание) таблиц монтажных стрел провеса для проекта 29.0008 указан в таблице 3.1.

Сами таблицы монтажных стрел провеса приведены в п.3 настоящей части.

Таблица 3.1

Проект шифр 29.0008				
Район по ветру, $W_0$ , Па	Район по гололеду, $b_0$ , мм	Региональные коэффициенты	Сечение защищенного провода СИП-3, мм <sup>2</sup>	Номер таблицы
800 (IV район)	IV (25)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.2
	V (30)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.3
	VI (35)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.4
	VII (40)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.5
1000 (V район)	IV (25)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.6
	V (30)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.7
	VI (35)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.8
	VII (40)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.9
1250 (VI район)	IV (25)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.10
	V (30)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.11
	VI (35)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.12
	VII (40)	$\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$	1x70	3.13
800 (IV район)	IV (25)	$\gamma_{рв} = 1,5; \gamma_{рг} = 1,3$	1x70	3.14
	V (30)	$\gamma_{рв} = 1,5; \gamma_{рг} = 1,3$	1x70	3.15
	VI (35)	$\gamma_{рв} = 1,5; \gamma_{рг} = 1,3$	1x70	3.16
	VII (40)	$\gamma_{рв} = 1,5; \gamma_{рг} = 1,3$	1x70	3.17
1000 (V район)	IV (25)	$\gamma_{рв} = 1,5; \gamma_{рг} = 1,3$	1x70	3.18
	V (30)	$\gamma_{рв} = 1,5; \gamma_{рг} = 1,3$	1x70	3.19
	VI (35)	$\gamma_{рв} = 1,5; \gamma_{рг} = 1,3$	1x70	3.20
	VII (40)	$\gamma_{рв} = 1,5; \gamma_{рг} = 1,3$	1x70	3.21

Продолжение таблицы 3.1

Район по ветру, $W_0$ , Па	Район по гололеду, $b_3$ , мм	Региональные коэффициенты	Сечение защищенного провода СИП-3, $\text{мм}^2$	Номер таблицы
800 (IV район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.22
	V (30)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.23
	VI (35)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.24
	VII (40)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.25
1000 (V район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.26
	V (30)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.27
	VI (35)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.28
	VII (40)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.29
1250 (VI район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.30
	V (30)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.31
	VI (35)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.32
	VII (40)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x95	3.33
800 (IV район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x95	3.34
	V (30)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x95	3.35
	VI (35)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x95	3.36
	VII (40)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x95	3.37
1000 (V район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x95	3.38
	V (30)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x95	3.39
	VI (35)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x95	3.40
	VII (40)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x95	3.41
800 (IV район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.42
	V (30)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.43
	VI (35)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.44
	VII (40)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.45
1000 (V район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.46
	V (30)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.47
	VI (35)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.48
	VII (40)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.49
1250 (VI район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.50
	V (30)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.51
	VI (35)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.52
	VII (40)	$\gamma_{pr} = \gamma_{pb} = 1,0$	1x120	3.53
800 (IV район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x120	3.54
	V (30)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x120	3.55
	VI (35)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x120	3.56
	VII (40)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x120	3.57
1000 (V район)	IV (25)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x120	3.58
	V (30)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x120	3.59
	VI (35)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x120	3.60
	VII (40)	$\gamma_{pr} = 1,5; \gamma_{pb} = 1,3$	1x120	3.61

3. Таблицы стрел провеса и напряжений

Таблица 3.2

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду IV		$\gamma_{рг} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 4,48 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
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
35	ВГ	101,0	64,0	88,4	85,0	60,1	37,1	23,9	13,7	0,08	0,12	0,19	0,29	0,52	0,64
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
45	ВГ	101,0	54,8	85,5	48,1	29,5	19,3	15,4	11,9	0,24	0,39	0,61	0,76	0,98	1,09
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
55	ВГ	101,0	49,6	83,9	22,9	17,5	14,5	12,9	11,2	0,76	1,00	1,20	1,35	1,56	1,65
60	ВГ	101,0	47,9	83,5	18,5	15,5	13,5	12,4	11,0	1,12	1,34	1,54	1,67	1,88	1,98
65	ВГ	101,0	46,5	83,2	16,2	14,2	12,8	12,0	10,9	1,50	1,71	1,90	2,03	2,24	2,33
70	ВГ	101,0	45,4	83,0	14,9	13,4	12,3	11,7	10,8	1,90	2,10	2,29	2,42	2,62	2,71
75	ВГ	101,0	44,4	82,9	14,0	12,9	12,0	11,5	10,7	2,32	2,51	2,69	2,82	3,02	3,11
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
85	ВГ	101,0	43,0	82,8	12,9	12,2	11,6	11,2	10,6	3,23	3,41	3,59	3,71	3,91	4,00
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

Таблица 3.3

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду V		$\gamma_{рг} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 5,69 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	СГ	101,0	54,8	89,8	75,7	50,9	28,8	17,9	10,7	0,07	0,10	0,18	0,29	0,48	0,60
35	ВГ	101,0	48,1	88,4	51,5	30,2	17,5	13,2	9,8	0,14	0,23	0,40	0,53	0,72	0,83
40	ВГ	101,0	43,8	87,3	29,0	18,1	13,2	11,3	9,2	0,32	0,51	0,70	0,82	1,00	1,10
45	ВГ	101,0	41,0	86,5	17,8	13,7	11,4	10,3	8,9	0,66	0,85	1,02	1,14	1,31	1,40
50	ВГ	101,0	39,1	85,8	13,8	11,8	10,4	9,7	8,7	1,05	1,22	1,38	1,49	1,65	1,75
55	ВГ	101,0	37,7	85,5	12,0	10,8	9,9	9,2	8,6	1,45	1,61	1,76	1,90	2,03	2,12
60	ВГ	101,0	36,6	85,3	11,0	10,2	9,5	9,1	8,5	1,88	2,03	2,18	2,28	2,44	2,53
65	ВГ	101,0	35,7	85,2	10,4	9,8	9,3	8,9	8,4	2,33	2,48	2,62	2,72	2,88	2,97
70	ВГ	101,0	35,0	85,2	10,0	9,5	9,1	8,8	8,4	2,82	2,96	3,10	3,20	3,36	3,45
75	ВГ	101,0	34,4	85,2	9,7	9,3	9,0	8,7	8,4	3,34	3,48	3,61	3,71	3,87	3,96
80	ВГ	101,0	33,8	85,2	9,5	9,2	8,9	8,7	8,3	3,89	4,02	4,16	4,26	4,42	4,51
85	ВГ	101,0	33,4	85,3	9,3	9,0	8,8	8,6	8,3	4,47	4,60	4,74	4,84	4,99	5,08
90	ВГ	101,0	33,0	85,4	9,2	8,9	8,7	8,6	8,3	5,08	5,22	5,35	5,45	5,61	5,69

Таблица 3.4

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VI		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 7,04 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	40,2	90,1	41,7	22,3	13,2	10,3	7,9	0,12	0,23	0,39	0,50	0,66	0,76
35	ВГ	101,0	35,6	89,1	18,4	12,6	10,0	8,7	7,4	0,38	0,56	0,71	0,81	0,95	1,05
40	ВГ	101,0	33,0	88,3	11,9	10,0	8,7	8,0	7,2	0,77	0,92	1,06	1,15	1,28	1,38
45	ВГ	101,0	31,4	87,8	9,8	8,8	8,1	7,6	7,0	1,19	1,32	1,45	1,53	1,67	1,76
50	ВГ	101,0	30,3	87,4	8,8	8,2	7,7	7,3	6,9	1,64	1,76	1,87	1,96	2,09	2,18
55	ВГ	101,0	29,4	87,3	8,3	7,8	7,4	7,2	6,8	2,11	2,23	2,34	2,43	2,55	2,64
60	ВГ	101,0	28,7	87,2	7,9	7,6	7,3	7,1	6,8	2,62	2,73	2,85	2,93	3,06	3,14
65	ВГ	101,0	28,2	87,2	7,7	7,4	7,2	7,0	6,7	3,18	3,29	3,39	3,48	3,61	3,69
70	ВГ	101,0	27,2	87,2	7,5	7,3	7,1	6,9	6,7	3,77	3,88	3,98	4,07	4,19	4,28
75	ВГ	101,0	27,3	87,3	7,4	7,2	7,0	6,9	6,7	4,40	4,51	4,61	4,69	4,82	4,91
80	ВГ	101,0	26,9	87,4	7,3	7,1	7,0	6,9	6,7	5,08	5,18	5,28	5,36	5,48	5,58
85	ВГ	101,0	26,6	87,5	7,2	7,1	6,9	6,8	6,7	5,79	5,89	5,99	6,08	6,21	6,29
90	ВГ	101,0	26,3	87,6	7,1	7,0	6,9	6,8	6,7	6,53	6,64	6,74	6,82	6,96	7,04

Таблица 3.5

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VII		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 8,54 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	29,8	90,8	13,8	9,9	8,0	7,1	6,1	0,37	0,52	0,64	0,73	0,85	0,94
35	ВГ	101,0	27,2	90,1	9,0	7,8	7,0	6,5	5,9	0,78	0,90	1,01	1,08	1,20	1,28
40	ВГ	101,0	25,7	89,6	7,6	7,0	6,5	6,2	5,8	1,22	1,32	1,42	1,49	1,60	1,69
45	ВГ	101,0	24,8	89,2	6,9	6,5	6,2	6,0	5,7	1,69	1,79	1,89	1,95	2,06	2,14
50	ВГ	101,0	24,2	89,0	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	2,21	2,31	2,40	2,46	2,57	2,65
55	ВГ	101,0	23,6	88,9	6,3	6,1	5,9	5,7	5,6	2,78	2,87	2,96	3,04	3,13	3,21
60	ВГ	101,0	23,2	89,0	6,1	6,0	5,8	5,7	5,5	3,39	3,48	3,57	3,64	3,74	3,82
65	ВГ	101,0	22,8	89,0	6,0	5,9	5,7	5,7	5,5	4,05	4,14	4,24	4,30	4,39	4,48
70	ВГ	101,0	22,5	89,1	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	4,77	4,86	4,95	5,00	5,11	5,19
75	ВГ	101,0	22,2	89,2	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	5,53	5,62	5,70	5,76	5,87	5,95
80	ВГ	101,0	22,0	89,3	5,8	5,7	5,7	5,6	5,5	6,35	6,44	6,51	6,58	6,68	6,77
85	ВГ	101,0	21,7	89,4	5,8	5,7	5,6	5,6	5,5	7,20	7,30	7,38	7,43	7,54	7,63
90	ВГ	101,0	21,5	89,5	5,7	5,7	5,6	5,6	5,5	8,12	8,21	8,30	8,36	8,45	8,54

Таблица 3.6

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду IV		$\gamma_{рт} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 4,89 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	69,3	84,8	91,2	65,9	41,7	26,2	13,2	0,06	0,08	0,12	0,20	0,39	0,49
35	ВГ	101,0	63,8	82,3	71,8	47,5	27,2	18,1	11,7	0,10	0,15	0,26	0,39	0,60	0,68
40	ВГ	101,0	59,6	80,3	50,6	30,3	18,7	14,5	10,9	0,18	0,30	0,49	0,64	0,84	0,91
45	ВГ	101,0	56,6	78,7	31,4	20,2	14,9	12,7	10,4	0,37	0,58	0,78	0,92	1,12	1,18
50	ВГ	101,0	54,4	77,5	20,7	15,8	13,1	11,7	10,1	0,69	0,91	1,10	1,23	1,43	1,48
55	ВГ	101,0	52,6	76,9	16,5	13,8	12,1	11,1	9,9	1,06	1,26	1,44	1,56	1,75	1,80
60	ВГ	101,0	51,3	76,4	14,3	12,7	11,5	10,8	9,8	1,45	1,63	1,81	1,92	2,11	2,16
65	ВГ	101,0	50,2	76,1	13,1	12,0	11,1	10,5	9,7	1,85	2,03	2,20	2,31	2,50	2,55
70	ВГ	101,0	49,3	75,9	12,4	11,5	10,8	10,3	9,7	2,28	2,45	2,61	2,73	2,91	2,96
75	ВГ	101,0	48,5	75,8	11,9	11,2	10,6	10,2	9,6	2,73	2,90	3,06	3,18	3,36	3,40
80	ВГ	101,0	47,8	75,8	11,5	10,9	10,4	10,1	9,6	3,21	3,37	3,53	3,65	3,83	3,87
85	ВГ	101,0	47,3	75,8	11,2	10,7	10,3	10,0	9,6	3,71	3,87	4,03	4,14	4,32	4,37
90	ВГ	101,0	46,7	75,9	11,0	10,6	10,2	10,0	9,6	4,24	4,40	4,55	4,66	4,85	4,89

Таблица 3.7

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду V		$\gamma_{рт} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 6,14 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	СГ	101,0	54,7	84,4	62,7	38,8	20,6	13,9	9,4	0,08	0,13	0,25	0,37	0,55	0,64
35	ВГ	101,0	49,5	82,6	35,8	20,2	13,4	10,9	8,7	0,20	0,35	0,53	0,64	0,81	0,89
40	ВГ	101,0	46,2	81,2	18,7	13,5	10,9	9,7	8,3	0,49	0,68	0,85	0,95	1,11	1,18
45	ВГ	101,0	44,0	80,2	13,2	11,1	9,8	9,0	8,0	0,88	1,05	1,19	1,30	1,45	1,51
50	ВГ	101,0	42,5	79,4	11,1	10,0	9,1	8,6	7,9	1,29	1,44	1,58	1,68	1,83	1,89
55	ВГ	101,0	41,3	79,1	10,1	9,4	8,7	8,2	7,8	1,72	1,86	1,99	2,12	2,23	2,29
60	ВГ	101,0	40,3	78,9	9,5	9,0	8,5	8,2	7,7	2,18	2,31	2,44	2,53	2,68	2,74
65	ВГ	101,0	39,6	78,8	9,1	8,7	8,3	8,1	7,7	2,67	2,80	2,92	3,01	3,16	3,22
70	ВГ	101,0	38,9	78,7	8,9	8,5	8,2	8,0	7,7	3,18	3,32	3,44	3,53	3,67	3,73
75	ВГ	101,0	38,4	78,8	8,7	8,4	8,1	7,9	7,7	3,74	3,86	3,99	4,08	4,23	4,28
80	ВГ	101,0	37,9	78,9	8,5	8,3	8,1	7,9	7,7	4,34	4,45	4,57	4,66	4,81	4,87
85	ВГ	101,0	37,5	79,0	8,4	8,2	8,0	7,9	7,7	4,95	5,07	5,20	5,28	5,43	5,49
90	ВГ	101,0	37,2	79,1	8,3	8,1	8,0	7,9	7,7	5,61	5,73	5,84	5,93	6,09	6,14

Таблица 3.8

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VI		$\gamma_{рт} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 7,52 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	41,9	84,9	27,7	15,3	10,5	8,8	7,1	0,19	0,34	0,49	0,59	0,73	0,81
35	ВГ	101,0	38,3	83,6	13,0	10,1	8,5	7,7	6,7	0,54	0,70	0,83	0,91	1,05	1,12
40	ВГ	101,0	36,1	82,7	9,7	8,5	7,7	7,2	6,5	0,95	1,08	1,20	1,28	1,41	1,47
45	ВГ	101,0	34,7	82,1	8,4	7,7	7,2	6,9	6,4	1,38	1,51	1,61	1,69	1,82	1,88
50	ВГ	101,0	33,8	81,6	7,7	7,3	6,9	6,7	6,3	1,86	1,97	2,07	2,15	2,27	2,33
55	ВГ	101,0	33,0	81,4	7,4	7,0	6,8	6,6	6,3	2,36	2,47	2,57	2,65	2,76	2,83
60	ВГ	101,0	32,4	81,4	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	2,91	3,01	3,11	3,19	3,31	3,37
65	ВГ	101,0	31,9	81,4	6,9	6,7	6,6	6,4	6,3	3,51	3,61	3,70	3,78	3,89	3,95
70	ВГ	101,0	31,5	81,5	6,8	6,7	6,5	6,4	6,2	4,12	4,24	4,33	4,39	4,52	4,58
75	ВГ	101,0	31,1	81,6	6,7	6,6	6,5	6,4	6,2	4,81	4,91	5,00	5,08	5,19	5,25
80	ВГ	101,0	30,7	81,7	6,7	6,6	6,4	6,4	6,2	5,52	5,62	5,72	5,79	5,91	5,97
85	ВГ	101,0	30,4	81,8	6,6	6,5	6,4	6,4	6,2	6,28	6,38	6,48	6,54	6,67	6,72
90	ВГ	101,0	30,2	82,0	6,6	6,5	6,4	6,4	6,3	7,07	7,17	7,26	7,33	7,45	7,52

Таблица 3.9

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VII		$\gamma_{рт} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 9,04 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	32,5	86,0	10,4	8,3	7,1	6,4	5,6	0,50	0,63	0,73	0,81	0,92	0,99
35	ВГ	101,0	30,2	85,1	7,7	6,9	6,3	5,9	5,5	0,92	1,02	1,12	1,19	1,29	1,36
40	ВГ	101,0	28,9	84,5	6,7	6,3	5,9	5,7	5,3	1,37	1,47	1,56	1,62	1,73	1,79
45	ВГ	101,0	28,1	84,0	6,2	5,9	5,7	5,5	5,3	1,87	1,96	2,05	2,11	2,21	2,27
50	ВГ	101,0	27,6	83,7	5,9	5,7	5,5	5,4	5,2	2,42	2,52	2,60	2,66	2,76	2,82
55	ВГ	101,0	27,0	83,7	5,8	5,6	5,5	5,3	5,2	3,02	3,11	3,19	3,27	3,35	3,41
60	ВГ	101,0	26,6	83,7	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	3,68	3,75	3,84	3,90	4,00	4,06
65	ВГ	101,0	26,2	83,8	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	4,38	4,46	4,54	4,61	4,70	4,76
70	ВГ	101,0	25,9	83,9	5,5	5,4	5,3	5,3	5,2	5,13	5,21	5,28	5,34	5,45	5,51
75	ВГ	101,0	25,7	84,0	5,5	5,4	5,3	5,3	5,2	5,93	6,02	6,09	6,16	6,25	6,32
80	ВГ	101,0	25,4	84,2	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	6,80	6,87	6,95	7,01	7,11	7,18
85	ВГ	101,0	25,2	84,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,2	7,70	7,79	7,85	7,91	8,03	8,08
90	ВГ	101,0	25,0	84,5	5,4	5,3	5,3	5,3	5,2	8,67	8,73	8,83	8,87	8,97	9,04

Таблица 3.10

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду IV		$\gamma_{рт} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 5,49 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	101,0	63,6	74,1	51,6	30,2	17,5	13,2	9,8	0,14	0,23	0,40	0,53	0,72	0,76
40	ВГ	101,0	60,4	71,9	29,1	18,1	13,3	11,3	9,2	0,32	0,51	0,69	0,82	1,00	1,02
45	ВГ	101,0	58,2	70,1	17,8	13,7	11,4	10,3	8,9	0,66	0,85	1,02	1,13	1,31	1,32
50	ВГ	101,0	56,5	68,9	13,8	11,8	10,4	9,7	8,7	1,04	1,22	1,38	1,49	1,65	1,66
55	ВГ	101,0	55,3	68,3	12,1	10,9	9,9	9,4	8,6	1,44	1,60	1,76	1,86	2,03	2,03
60	ВГ	101,0	54,2	67,8	11,1	10,3	9,6	9,1	8,5	1,86	2,02	2,16	2,27	2,43	2,43
65	ВГ	101,0	53,4	67,6	10,5	9,9	9,4	9,0	8,5	2,31	2,46	2,59	2,70	2,86	2,87
70	ВГ	101,0	52,7	67,4	10,1	9,6	9,2	8,9	8,5	2,78	2,93	3,07	3,16	3,33	3,33
75	ВГ	101,0	52,1	67,4	9,9	9,5	9,1	8,8	8,5	3,28	3,42	3,56	3,66	3,82	3,83
80	ВГ	101,0	51,6	67,4	9,7	9,3	9,0	8,8	8,5	3,81	3,95	4,09	4,19	4,35	4,35
85	ВГ	101,0	51,1	67,5	9,5	9,2	9,0	8,8	8,5	4,37	4,51	4,64	4,74	4,91	4,91
90	ВГ	101,0	50,7	67,6	9,4	9,2	8,9	8,8	8,5	4,96	5,09	5,23	5,32	5,49	5,49

Таблица 3.11

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду V		$\gamma_{рт} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 6,80 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	101,0	50,7	74,9	19,2	13,0	10,1	8,9	7,5	0,37	0,54	0,70	0,79	0,94	0,98
40	ВГ	101,0	48,3	73,4	12,2	10,1	8,8	8,1	7,2	0,76	0,91	1,04	1,13	1,27	1,31
45	ВГ	101,0	46,6	72,3	10,0	8,9	8,2	7,7	7,1	1,17	1,30	1,43	1,51	1,65	1,68
50	ВГ	101,0	45,4	71,4	8,9	8,3	7,8	7,4	6,9	1,61	1,74	1,85	1,94	2,07	2,10
55	ВГ	101,0	44,5	71,1	8,4	7,9	7,5	7,2	6,9	2,08	2,20	2,31	2,42	2,52	2,55
60	ВГ	101,0	43,7	71,0	8,0	7,7	7,4	7,2	6,9	2,58	2,69	2,81	2,89	3,02	3,04
65	ВГ	101,0	43,1	70,9	7,8	7,5	7,3	7,1	6,9	3,12	3,23	3,34	3,42	3,55	3,57
70	ВГ	101,0	42,6	71,0	7,6	7,4	7,2	7,1	6,9	3,69	3,80	3,91	3,98	4,11	4,14
75	ВГ	101,0	42,2	71,0	7,5	7,3	7,2	7,0	6,9	4,30	4,41	4,51	4,60	4,72	4,75
80	ВГ	101,0	41,8	71,2	7,5	7,3	7,1	7,0	6,9	4,94	5,05	5,16	5,23	5,37	5,39
85	ВГ	101,0	41,4	71,3	7,4	7,3	7,1	7,0	6,9	5,62	5,73	5,84	5,93	6,05	6,08
90	ВГ	101,0	41,1	71,5	7,3	7,2	7,1	7,0	6,9	6,35	6,46	6,57	6,64	6,78	6,80

Таблица 3.12

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду VI		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 8,22 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	43,4	78,0	15,0	10,4	8,3	7,3	6,2	0,35	0,50	0,62	0,71	0,83	0,88
35	ВГ	101,0	40,6	76,5	9,4	8,1	7,2	6,7	6,0	0,75	0,88	0,98	1,06	1,18	1,22
40	ВГ	101,0	38,9	75,5	7,8	7,1	6,6	6,3	5,9	1,18	1,29	1,39	1,46	1,57	1,61
45	ВГ	101,0	37,9	74,8	7,1	6,7	6,3	6,1	5,7	1,65	1,75	1,84	1,92	2,03	2,06
50	ВГ	101,0	37,1	74,3	6,6	6,4	6,1	5,9	5,7	2,17	2,26	2,35	2,42	2,53	2,56
55	ВГ	101,0	36,4	74,1	6,4	6,2	6,0	5,9	5,7	2,71	2,81	2,90	2,96	3,08	3,11
60	ВГ	101,0	35,9	74,1	6,3	6,1	5,9	5,8	5,7	3,31	3,40	3,49	3,56	3,66	3,70
65	ВГ	101,0	35,5	74,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7	3,96	4,04	4,14	4,19	4,30	4,34
70	ВГ	101,0	35,1	74,3	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7	4,64	4,72	4,81	4,88	4,98	5,02
75	ВГ	101,0	34,7	74,4	6,0	5,9	5,8	5,8	5,7	5,36	5,45	5,55	5,60	5,72	5,75
80	ВГ	101,0	34,4	74,6	6,0	5,9	5,8	5,8	5,7	6,14	6,25	6,33	6,40	6,49	6,53
85	ВГ	101,0	34,2	74,8	6,0	5,9	5,8	5,8	5,7	6,96	7,05	7,15	7,22	7,32	7,36
90	ВГ	101,0	33,9	75,0	6,0	5,9	5,8	5,8	5,7	7,82	7,93	8,01	8,07	8,18	8,22

Таблица 3.13

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду VII		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 9,79 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	34,9	79,5	7,8	6,8	6,0	5,6	5,1	0,66	0,76	0,86	0,92	1,02	1,07
35	ВГ	101,0	33,1	78,5	6,4	5,9	5,5	5,3	4,9	1,10	1,19	1,27	1,34	1,43	1,47
40	ВГ	101,0	32,0	77,8	5,8	5,5	5,3	5,1	4,9	1,58	1,67	1,75	1,81	1,90	1,94
45	ВГ	101,0	31,3	77,3	5,5	5,3	5,1	5,0	4,8	2,13	2,21	2,29	2,34	2,43	2,47
50	ВГ	101,0	30,8	77,0	5,3	5,2	5,0	4,9	4,8	2,73	2,80	2,88	2,94	3,02	3,06
55	ВГ	101,0	30,4	77,0	5,2	5,1	4,9	4,8	4,7	3,38	3,46	3,53	3,60	3,67	3,71
60	ВГ	101,0	30,0	77,1	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,08	4,15	4,23	4,28	4,37	4,41
65	ВГ	101,0	29,6	77,2	5,0	5,0	4,9	4,8	4,7	4,83	4,90	4,98	5,05	5,13	5,17
70	ВГ	101,0	29,4	77,3	5,0	5,0	4,9	4,8	4,7	5,64	5,73	5,80	5,85	5,95	5,98
75	ВГ	101,0	29,1	77,5	5,0	5,0	4,9	4,8	4,8	6,53	6,58	6,66	6,72	6,80	6,85
80	ВГ	101,0	28,9	77,7	5,0	5,0	4,9	4,8	4,8	7,43	7,52	7,58	7,64	7,74	7,77
85	ВГ	101,0	28,6	77,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	8,42	8,49	8,56	8,63	8,70	8,75
90	ВГ	101,0	28,4	78,1	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	9,44	9,52	9,60	9,64	9,76	9,79

Таблица 3.14

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду IV		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 6,31 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	101,0	49,8	87,1	32,9	18,8	12,8	10,6	8,5	0,21	0,38	0,55	0,67	0,83	0,93
40	ВГ	101,0	46,7	86,0	17,3	12,9	10,5	9,4	8,1	0,53	0,71	0,87	0,98	1,13	1,23
45	ВГ	101,0	44,5	85,3	12,6	10,7	9,5	8,8	7,9	0,92	1,09	1,23	1,33	1,48	1,56
50	ВГ	101,0	43,1	84,7	10,7	9,7	8,9	8,4	7,7	1,34	1,48	1,62	1,71	1,86	1,95
55	ВГ	101,0	41,9	84,4	9,8	9,1	8,5	8,2	7,6	1,77	1,91	2,04	2,13	2,28	2,36
60	ВГ	101,0	40,9	84,3	9,3	8,7	8,3	8,0	7,6	2,24	2,37	2,50	2,58	2,73	2,81
65	ВГ	101,0	40,2	84,3	8,9	8,5	8,1	7,9	7,5	2,74	2,87	2,99	3,08	3,23	3,30
70	ВГ	101,0	39,5	84,3	8,6	8,3	8,0	7,8	7,5	3,27	3,40	3,52	3,61	3,75	3,83
75	ВГ	101,0	39,0	84,3	8,4	8,2	7,9	7,8	7,5	3,85	3,97	4,09	4,17	4,32	4,40
80	ВГ	101,0	38,5	84,4	8,3	8,1	7,9	7,7	7,5	4,45	4,57	4,69	4,77	4,91	5,00
85	ВГ	101,0	38,0	84,5	8,2	8,0	7,8	7,7	7,5	5,09	5,21	5,32	5,42	5,55	5,64
90	ВГ	101,0	37,6	84,6	8,1	7,9	7,8	7,7	7,5	5,76	5,89	5,99	6,09	6,22	6,31

Таблица 3.15

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду V		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 8,07 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	101,0	36,5	88,3	10,5	8,8	7,6	7,0	6,3	0,67	0,81	0,92	1,00	1,12	1,21
40	ВГ	101,0	34,7	87,7	8,4	7,6	7,0	6,6	6,1	1,09	1,21	1,32	1,39	1,51	1,59
45	ВГ	101,0	33,5	87,2	7,5	7,0	6,6	6,4	6,0	1,55	1,66	1,76	1,83	1,94	2,02
50	ВГ	101,0	32,7	86,9	7,0	6,7	6,4	6,2	5,9	2,04	2,15	2,24	2,31	2,42	2,51
55	ВГ	101,0	32,0	86,8	6,7	6,5	6,3	6,1	5,9	2,58	2,68	2,77	2,86	2,95	3,03
60	ВГ	101,0	31,4	86,8	6,6	6,4	6,2	6,1	5,9	3,16	3,26	3,35	3,42	3,54	3,61
65	ВГ	101,0	30,9	86,9	6,4	6,3	6,1	6,0	5,9	3,79	3,89	3,97	4,04	4,15	4,24
70	ВГ	101,0	30,5	87,0	6,3	6,2	6,1	6,0	5,8	4,46	4,57	4,66	4,72	4,83	4,91
75	ВГ	101,0	30,1	87,0	6,2	6,1	6,0	6,0	5,8	5,19	5,27	5,38	5,43	5,55	5,63
80	ВГ	101,0	29,8	84,2	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,96	6,04	6,14	6,20	6,31	6,40
85	ВГ	101,0	29,5	87,3	6,1	6,1	6,0	5,9	5,8	6,77	6,86	6,96	7,03	7,12	7,21
90	ВГ	101,0	29,2	87,4	6,1	6,0	6,0	5,9	5,8	7,62	7,72	7,82	7,88	7,99	8,07

Таблица 3.16

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VI		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,06 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	29,3	90,3	7,6	6,6	5,9	5,5	5,0	0,68	0,78	0,87	0,94	1,03	1,11
35	ВГ	101,0	27,7	89,8	6,3	5,8	5,5	5,2	4,9	1,12	1,21	1,29	1,35	1,45	1,52
40	ВГ	101,0	26,7	89,4	5,7	5,4	5,2	5,0	4,8	1,61	1,69	1,77	1,83	1,92	1,99
45	ВГ	101,0	26,1	89,1	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	2,16	2,23	2,31	2,37	2,46	2,53
50	ВГ	101,0	25,6	88,9	5,2	5,1	4,9	4,8	4,7	2,77	2,84	2,91	2,97	3,06	3,13
55	ВГ	101,0	25,2	89,0	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	3,43	3,50	3,57	3,63	3,72	3,79
60	ВГ	101,0	24,8	89,0	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	4,15	4,21	4,28	4,34	4,43	4,50
65	ВГ	101,0	24,5	89,1	4,9	4,9	4,8	4,7	4,7	4,92	5,01	5,07	5,13	5,20	5,28
70	ВГ	101,0	24,2	89,2	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	5,76	5,83	5,90	5,95	6,05	6,12
75	ВГ	101,0	23,9	89,3	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	6,66	6,72	6,80	6,86	6,95	7,01
80	ВГ	101,0	23,7	89,4	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	7,61	7,68	7,74	7,81	7,91	7,97
85	ВГ	101,0	23,5	89,6	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	8,63	8,70	8,78	8,81	8,93	8,98
90	ВГ	101,0	23,3	89,7	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7	9,72	9,76	9,84	9,88	9,97	10,06

Таблица 3.17

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VII		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,96 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	СГ	101,0	22,7	91,5	5,0	4,7	4,4	4,2	4,0	1,03	1,10	1,17	1,22	1,30	1,36
35	ВГ	101,0	21,8	91,2	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	1,55	1,61	1,68	1,72	1,80	1,86
40	ВГ	101,0	21,3	91,0	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9	2,13	2,19	2,26	2,30	2,37	2,44
45	ВГ	101,0	20,9	90,8	4,2	4,1	4,0	3,9	3,9	2,79	2,84	2,91	2,96	3,02	3,09
50	ВГ	101,0	20,7	90,7	4,1	4,0	4,0	3,9	3,8	3,53	3,58	3,63	3,69	3,77	3,82
55	ВГ	101,0	20,4	90,8	4,0	4,0	3,9	3,9	3,8	4,33	4,38	4,44	4,51	4,56	4,62
60	ВГ	101,0	20,1	90,8	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	5,21	5,26	5,31	5,37	5,43	5,50
65	ВГ	101,0	19,9	90,9	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	6,14	6,21	6,27	6,30	6,37	6,44
70	ВГ	101,0	19,7	91,0	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	7,16	7,23	7,27	7,35	7,39	7,46
75	ВГ	101,0	19,5	91,1	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	8,26	8,30	8,39	8,43	8,48	8,56
80	ВГ	101,0	19,3	91,3	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	9,45	9,50	9,55	9,60	9,65	9,73
85	ВГ	101,0	19,1	91,4	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	10,67	10,72	10,78	10,83	10,89	10,96

Таблица 3.18

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду IV		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 6,83 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	56,5	82,5	44,2	24,0	13,8	10,6	8,6	0,12	0,22	0,38	0,49	0,65	0,72
35	ВГ	101,0	52,7	80,8	19,8	13,2	10,3	9,0	7,5	0,36	0,53	0,69	0,79	0,94	1,00
40	ВГ	101,0	50,2	79,6	12,4	10,3	8,9	8,2	7,3	0,74	0,90	1,03	1,12	1,27	1,32
45	ВГ	101,0	48,5	78,7	10,1	9,0	8,2	7,7	7,1	1,15	1,29	1,41	1,51	1,64	1,70
50	ВГ	101,0	47,3	78,0	9,0	8,3	7,8	7,5	7,0	1,60	1,73	1,84	1,92	2,06	2,11
55	ВГ	101,0	46,3	77,8	8,4	8,0	7,6	7,3	6,9	2,06	2,18	2,30	2,38	2,51	2,56
60	ВГ	101,0	45,5	77,7	8,1	7,7	7,4	7,2	6,9	2,57	2,68	2,79	2,87	3,00	3,05
65	ВГ	101,0	44,9	77,6	7,8	7,6	7,3	7,1	6,9	3,10	3,21	3,32	3,41	3,54	3,59
70	ВГ	101,0	44,3	77,6	7,7	7,4	7,2	7,1	6,9	3,67	3,79	3,90	3,97	4,11	4,16
75	ВГ	101,0	43,8	77,7	7,6	7,4	7,2	7,1	6,9	4,28	4,40	4,51	4,59	4,72	4,77
80	ВГ	101,0	43,4	77,8	7,5	7,3	7,1	7,0	6,9	4,94	5,05	5,16	5,23	5,37	5,42
85	ВГ	101,0	43,0	78,0	7,4	7,3	7,1	7,0	6,9	5,62	5,73	5,84	5,93	6,05	6,10
90	ВГ	101,0	42,6	78,1	7,3	7,2	7,1	7,0	6,9	6,35	6,46	6,57	6,64	6,78	6,83

Таблица 3.19

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду V		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 8,63 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	СГ	101,0	42,7	83,7	12,4	9,3	7,7	6,9	6,0	0,42	0,56	0,67	0,75	0,87	0,94
35	ВГ	101,0	40,2	82,7	8,5	7,5	6,7	6,3	5,7	0,83	0,94	1,05	1,12	1,23	1,29
40	ВГ	101,0	38,6	81,9	7,3	6,7	6,3	6,0	5,6	1,27	1,37	1,47	1,54	1,4	1,70
45	ВГ	101,0	37,6	81,4	6,7	6,3	6,0	5,8	5,5	1,75	1,85	1,94	2,00	2,11	2,17
50	ВГ	101,0	36,9	81,0	6,3	6,1	5,8	5,7	5,5	2,28	2,38	2,46	2,53	2,64	2,69
55	ВГ	101,0	36,3	80,9	6,1	5,9	5,7	5,6	5,4	2,8	2,94	3,03	3,12	3,20	3,25
60	ВГ	101,0	35,7	81,0	6,0	5,8	5,7	5,6	5,4	3,48	3,56	3,65	3,71	3,82	3,87
65	ВГ	101,0	35,3	81,0	5,9	5,7	5,6	5,5	5,4	4,15	4,24	4,33	4,39	4,49	4,54
70	ВГ	101,0	34,9	81,1	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4	4,86	4,95	5,04	5,11	5,21	5,26
75	ВГ	101,0	34,5	81,3	5,7	5,7	5,6	5,5	5,4	5,64	5,72	5,80	5,87	5,98	6,03
80	ВГ	101,0	34,2	81,4	5,7	5,6	5,6	5,5	5,4	6,46	6,53	6,63	6,68	6,80	6,85
85	ВГ	101,0	33,9	81,6	5,7	5,6	5,6	5,5	5,4	7,32	7,40	7,48	7,56	7,65	7,71
90	ВГ	101,0	33,6	81,8	5,7	5,6	5,5	5,5	5,4	8,24	8,33	8,42	8,48	8,57	8,63

Таблица 3.20

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VI		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,64 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	32,9	85,4	6,5	5,9	5,4	5,1	4,7	0,79	0,88	0,97	1,02	1,11	1,17
35	ВГ	101,0	31,4	84,7	5,6	5,3	5,0	4,8	4,5	1,25	1,34	1,41	1,46	1,55	1,61
40	ВГ	101,0	30,5	84,3	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	1,77	1,85	1,92	1,98	2,06	2,11
45	ВГ	101,0	29,9	83,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,4	2,36	2,43	2,49	2,55	2,63	2,69
50	ВГ	101,0	29,5	83,7	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	3,00	3,06	3,14	3,18	3,27	3,33
55	ВГ	101,0	29,1	83,7	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	3,69	3,77	3,84	3,89	3,98	4,02
60	ВГ	101,0	28,7	83,8	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	4,45	4,53	4,59	4,65	4,73	4,78
65	ВГ	101,0	28,4	83,9	4,6	4,5	4,5	4,4	4,4	5,29	5,36	5,41	5,48	5,55	5,61
70	ВГ	101,0	28,1	84,1	4,6	4,5	4,5	4,4	4,4	6,16	6,24	6,30	6,35	6,44	6,49
75	ВГ	101,0	27,8	84,3	4,6	4,5	4,5	4,4	4,4	7,10	7,17	7,26	7,59	7,39	7,43
80	ВГ	101,0	27,6	84,4	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	8,12	8,19	8,26	8,30	8,37	8,44
85	ВГ	101,0	27,4	84,6	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	9,20	9,24	9,33	9,37	9,45	9,51
90	ВГ	101,0	27,2	84,8	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	10,32	10,36	10,46	10,50	10,60	10,64

Таблица 3.21

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VII		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x70					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,22 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	101,0	26,1	87,1	4,6	4,3	4,1	4,0	3,8	1,13	1,20	1,26	1,31	1,38	1,43
35	ВГ	101,0	25,2	86,7	4,2	4,1	3,9	3,8	3,7	1,67	1,73	1,79	1,84	1,91	1,96
40	ВГ	101,0	24,7	86,4	4,0	3,9	3,8	3,8	3,7	2,29	2,35	2,40	2,45	2,52	2,57
45	ВГ	101,0	24,4	8,2	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	2,97	3,04	3,10	3,13	3,20	3,26
50	ВГ	101,0	24,1	86,1	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6	3,75	3,81	3,87	3,91	3,98	4,03
55	ВГ	101,0	23,8	86,2	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	4,61	4,66	4,71	4,76	4,81	4,87
60	ВГ	101,0	23,6	86,3	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	5,51	5,57	5,63	5,66	5,73	5,79
65	ВГ	101,0	23,3	86,4	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	6,50	6,57	6,61	6,65	6,72	6,78
70	ВГ	101,0	23,1	86,6	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	7,58	7,62	7,71	7,75	7,79	7,85
75	ВГ	101,0	22,9	86,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	8,71	8,80	8,85	8,90	8,95	9,00
80	ВГ	101,0	22,7	86,9	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	9,96	10,01	10,07	10,12	10,18	10,22

Таблица 3.22

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду IV		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 4,77 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
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
35	ВГ	75,8	44,3	65,3	54,0	31,8	17,8	13,1	9,5	0,12	0,21	0,37	0,51	0,70	0,69
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
45	ВГ	75,8	39,5	63,6	23,5	16,1	12,5	11,0	9,2	0,47	0,68	0,88	1,00	1,19	1,17
50	ВГ	75,8	38,1	63,0	17,3	13,7	11,6	10,5	9,2	0,78	0,99	1,17	1,30	1,48	1,46
55	ВГ	75,8	36,9	62,7	14,	12,5	11,0	10,2	9,1	1,12	1,32	1,49	1,61	1,80	1,78
60	ВГ	75,8	36,1	62,5	13,2	11,7	10,6	10,0	9,1	1,49	1,67	1,84	1,96	2,14	2,12
65	ВГ	75,8	35,3	62,4	12,3	11,2	10,4	9,9	9,1	1,87	2,05	2,21	2,33	2,51	2,49
70	ВГ	75,8	34,7	62,4	11,7	10,9	10,2	9,7	9,1	2,28	2,45	2,62	2,74	2,92	2,89
75	ВГ	75,8	34,2	62,4	11,3	10,6	10,0	9,7	9,1	2,72	2,89	3,05	3,16	3,35	3,32
80	ВГ	75,8	33,7	62,4	10,9	10,4	9,9	9,6	9,2	3,18	3,35	3,50	3,62	3,80	3,77
85	ВГ	75,8	33,4	62,5	10,7	10,3	9,9	9,6	9,2	3,67	3,83	3,99	4,10	4,28	4,26
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

Таблица 3.23

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду V		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 5,99 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	36,9	66,6	44,8	24,0	13,4	10,2	7,7	0,11	0,20	0,37	0,48	0,64	0,64
35	ВГ	75,8	33,7	65,7	24,0	14,5	10,7	9,1	7,5	0,28	0,46	0,63	0,73	0,89	0,89
40	ВГ	75,8	31,7	65,1	14,7	11,3	9,5	8,5	7,4	0,59	0,77	0,92	1,02	1,17	1,17
45	ВГ	75,8	30,4	64,6	11,6	9,9	8,8	8,2	7,4	0,95	1,11	1,25	1,35	1,50	1,49
50	ВГ	75,8	29,5	64,3	10,2	9,2	8,4	8,0	7,3	1,33	1,48	1,62	1,71	1,86	1,85
55	ВГ	75,8	28,8	64,2	9,5	8,7	8,2	7,7	7,3	1,74	1,88	2,01	2,14	2,25	2,25
60	ВГ	75,8	28,2	64,1	9,0	8,5	8,0	7,7	7,3	2,18	2,32	2,44	2,54	2,68	2,68
65	ВГ	75,8	27,7	64,1	8,7	8,3	7,9	7,7	7,3	2,65	2,78	2,91	3,00	3,15	3,14
70	ВГ	75,8	27,3	64,1	8,4	8,1	7,8	7,6	7,3	3,16	3,28	3,41	3,50	3,65	3,64
75	ВГ	75,8	26,9	64,2	8,3	8,0	7,8	7,6	7,3	3,70	3,83	3,94	4,04	4,18	4,18
80	ВГ	75,8	26,6	64,2	8,2	7,9	7,7	7,6	7,3	4,27	4,40	4,52	4,61	4,76	4,75
85	ВГ	75,8	26,3	64,3	8,1	7,9	7,7	7,5	7,3	4,88	5,00	5,12	5,21	5,36	5,35
90	ВГ	75,8	26,1	64,4	8,0	7,8	7,6	7,5	7,3	5,52	5,64	5,77	5,84	6,00	5,99

Таблица 3.24

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VI		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 7,36 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	28,0	67,1	17,5	11,1	8,5	7,3	6,2	0,28	0,44	0,58	0,67	0,79	0,81
35	ВГ	75,8	25,9	6,5	10,6	8,7	7,5	6,9	6,1	0,63	0,77	0,89	0,97	1,10	1,11
40	ВГ	75,8	24,7	66,1	8,6	7,7	7,0	6,6	6,0	1,01	1,13	1,24	1,32	1,45	1,45
45	ВГ	75,8	23,9	65,8	7,8	7,2	6,7	6,4	6,0	1,42	1,53	1,64	1,72	1,84	1,85
50	ВГ	75,8	23,4	65,6	7,3	6,9	6,5	6,3	5,9	1,87	1,98	2,09	2,17	2,29	2,29
55	ВГ	75,8	22,9	65,6	7,0	6,7	6,4	6,2	5,9	2,36	2,47	2,57	2,65	2,77	2,77
60	ВГ	75,8	22,6	65,6	6,8	6,5	6,3	6,2	5,9	2,89	2,99	3,10	3,17	3,30	3,30
65	ВГ	75,8	22,2	65,6	6,6	6,4	6,3	6,1	5,9	3,46	3,57	3,67	3,74	3,87	3,87
70	ВГ	75,8	22,0	65,7	6,5	6,4	6,2	6,1	5,9	4,08	4,18	4,29	4,36	4,49	4,48
75	ВГ	75,8	21,7	65,8	6,5	6,3	6,2	6,1	6,0	4,74	4,84	4,94	5,02	5,13	5,14
80	ВГ	75,8	21,5	65,9	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,44	5,54	5,63	5,71	5,82	5,84
85	ВГ	75,8	21,3	66,0	6,3	6,3	6,2	6,1	6,0	6,20	6,28	6,38	6,44	6,57	6,58
90	ВГ	75,8	21,1	66,1	6,3	6,2	6,2	6,1	6,0	6,97	7,06	7,15	7,25	7,37	7,36

Таблица 3.25

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VII		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 8,89 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	21,7	67,8	8,5	7,1	6,2	5,7	5,1	0,58	0,9	0,79	0,86	0,97	0,98
35	ВГ	75,8	20,5	67,4	6,9	6,2	5,7	5,4	5,0	0,97	1,07	1,16	1,23	1,33	1,34
40	ВГ	75,8	19,8	67,2	6,2	5,8	5,5	5,3	5,0	1,40	1,50	1,58	1,65	1,75	1,76
45	ВГ	75,8	19,4	67,0	5,8	5,6	5,3	5,2	5,0	1,89	1,97	2,06	2,13	2,22	2,24
50	ВГ	75,8	19,1	66,9	5,6	5,4	5,2	5,1	4,9	2,42	2,51	2,60	2,66	2,75	2,77
55	ВГ	75,8	18,7	66,9	5,5	5,3	5,2	5,1	4,9	3,00	3,09	3,18	3,25	3,33	3,35
60	ВГ	75,8	18,5	66,9	5,4	5,3	5,1	5,1	4,9	3,64	3,72	3,81	3,87	3,96	3,98
65	ВГ	75,8	18,2	67,0	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,34	4,42	4,49	4,56	4,65	4,67
70	ВГ	75,8	18,0	67,1	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	5,07	5,15	5,23	5,29	5,40	5,41
75	ВГ	75,8	17,8	67,1	5,2	5,1	5,1	5,0	4,9	5,86	5,95	6,02	6,10	6,19	6,20
80	ВГ	75,8	17,7	67,2	5,2	5,1	5,1	5,0	5,0	6,72	6,80	6,88	6,94	7,02	7,04
85	ВГ	75,8	17,5	67,3	5,2	5,1	5,1	5,0	5,0	7,62	7,68	7,77	7,83	7,92	7,94
90	ВГ	75,8	17,4	67,4	5,2	5,1	5,1	5,0	5,0	8,54	8,64	8,71	8,78	8,88	8,89

Таблица 3.26

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду IV		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 5,19 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	75,8	45,7	60,5	41,0	22,6	14,0	11,1	8,6	0,16	0,29	0,48	0,60	0,78	0,75
40	ВГ	75,8	43,6	59,3	24,3	15,6	11,8	10,1	8,4	0,36	0,56	0,74	0,86	1,03	0,99
45	ВГ	75,8	42,1	58,4	16,5	12,8	10,7	9,6	8,4	0,67	0,86	1,03	1,15	1,31	1,28
50	ВГ	75,8	41,0	57,8	13,3	11,3	10,0	9,3	8,3	1,02	1,20	1,36	1,47	1,63	1,59
55	ВГ	75,8	40,1	57,5	11,9	10,6	9,6	9,1	8,3	1,38	1,55	1,71	1,81	1,98	1,94
60	ВГ	75,8	39,3	57,3	11,0	10,1	9,4	8,9	8,3	1,77	1,94	2,08	2,19	2,36	2,31
65	ВГ	75,8	38,7	57,2	10,5	9,8	9,2	8,9	8,3	2,19	2,35	2,49	2,59	2,76	2,72
70	ВГ	75,8	38,2	57,2	10,1	9,6	9,1	8,8	8,3	2,63	2,78	2,93	3,04	3,20	3,15
75	ВГ	75,8	37,8	57,2	9,9	9,4	9,0	8,7	8,3	3,10	3,25	3,39	3,50	3,67	3,62
80	ВГ	75,8	37,4	57,3	9,7	9,3	9,0	8,7	8,4	3,60	3,74	3,89	3,99	4,16	4,11
85	ВГ	75,8	37,1	57,3	9,5	9,2	8,9	8,7	8,4	4,13	4,27	4,42	4,52	4,68	4,64
90	ВГ	75,8	36,7	57,4	9,4	9,1	8,9	8,7	8,4	4,68	4,82	4,96	5,07	5,23	5,19

Таблица 3.27

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду V		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 6,45 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	75,8	45,7	60,5	41,0	22,6	14,0	11,1	8,6	0,41	0,58	0,73	0,83	0,97	0,95
40	ВГ	75,8	43,6	59,3	24,3	15,6	11,8	10,1	8,4	0,76	0,91	1,05	1,14	1,28	1,26
45	ВГ	75,8	42,1	58,4	1,5	12,8	10,7	9,6	8,4	1,14	1,28	1,41	1,49	1,3	1,61
50	ВГ	75,8	41,0	57,8	13,3	11,3	10,0	9,3	8,3	1,55	1,68	1,80	1,89	2,02	2,00
55	ВГ	75,8	40,1	57,5	11,9	10,6	9,6	9,1	8,3	1,99	2,11	2,23	2,34	2,45	2,43
60	ВГ	75,8	39,3	57,3	11,0	10,1	9,4	8,9	8,3	2,45	2,58	2,69	2,77	2,91	2,89
65	ВГ	75,8	38,7	57,2	10,5	9,8	9,2	8,9	8,3	2,96	3,08	3,19	3,28	3,41	3,39
70	ВГ	75,8	38,2	57,2	10,1	9,6	9,1	8,8	8,3	3,50	3,62	3,73	3,82	3,96	3,93
75	ВГ	75,8	37,8	57,2	9,9	9,4	9,0	8,7	8,3	4,08	4,19	4,31	4,40	4,53	4,51
80	ВГ	75,8	37,4	57,3	9,7	9,3	9,0	8,7	8,4	4,69	4,81	4,92	5,00	5,14	5,12
85	ВГ	75,8	37,1	57,3	9,5	9,2	8,9	8,7	8,4	5,34	5,46	5,57	5,65	5,78	5,77
90	ВГ	75,8	36,7	57,4	9,4	9,1	8,9	8,7	8,4	6,02	6,14	6,26	6,33	6,48	6,45

Таблица 3.28

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VI		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 7,85 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	СГ	75,8	30,3	63,1	12,4	9,1	7,4	6,6	5,7	0,39	0,54	0,66	0,74	0,86	0,86
35	ВГ	75,8	28,6	62,4	8,7	7,5	6,7	6,2	5,6	0,76	0,88	0,99	1,07	1,18	1,18
40	ВГ	75,8	27,6	61,9	7,5	6,9	6,3	6,0	5,6	1,16	1,27	1,37	1,45	1,56	1,55
45	ВГ	75,8	26,9	61,6	6,9	6,5	6,1	5,9	5,5	1,60	1,70	1,80	1,87	1,99	1,98
50	ВГ	75,8	26,4	61,3	6,5	6,2	6,0	5,8	5,5	2,08	2,18	2,27	2,34	2,46	2,45
55	ВГ	75,8	26,0	61,3	6,3	6,1	5,9	5,7	5,5	2,60	2,70	2,79	2,87	2,97	2,96
60	ВГ	75,8	25,6	61,3	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5	3,17	3,26	3,35	3,42	3,54	3,53
65	ВГ	75,8	25,3	61,4	6,1	5,9	5,8	5,7	5,5	3,78	3,87	3,96	4,03	4,15	4,13
70	ВГ	75,8	25,1	61,5	6,0	5,9	5,8	5,7	5,6	4,43	4,52	4,61	4,68	4,78	4,79
75	ВГ	75,8	24,8	61,6	6,0	5,9	5,8	5,7	5,6	5,13	5,22	5,31	5,39	5,48	5,49
80	ВГ	75,8	24,6	61,7	5,9	5,8	5,7	5,7	5,6	5,88	5,96	6,07	6,13	6,24	6,23
85	ВГ	75,8	24,4	61,8	5,9	5,8	5,7	5,7	5,6	6,66	6,75	6,85	6,92	7,02	7,02
90	ВГ	75,8	24,2	62,0	5,9	5,8	5,7	5,7	5,6	7,49	7,60	7,68	7,73	7,87	7,85

Таблица 3.29

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VII		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 9,40 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	24,2	64,2	7,2	6,3	5,6	5,2	4,7	0,68	0,78	0,87	0,93	1,03	1,04
35	ВГ	75,8	23,2	63,7	6,1	5,7	5,3	5,0	4,7	1,09	1,18	1,26	1,32	1,42	1,42
40	ВГ	75,8	22,5	63,4	5,6	5,3	5,1	4,9	4,7	1,54	1,63	1,71	1,77	1,87	1,87
45	ВГ	75,8	22,1	63,1	5,4	5,1	5,0	4,8	4,6	2,06	2,14	2,22	2,28	2,37	2,37
50	ВГ	75,8	21,8	63,0	5,2	5,0	4,9	4,8	4,6	2,63	2,71	2,79	2,85	2,93	2,94
55	ВГ	75,8	21,5	63,0	5,1	5,0	4,8	4,7	4,6	3,24	3,32	3,40	3,47	3,55	3,55
60	ВГ	75,8	21,3	63,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	3,92	4,00	4,08	4,13	4,22	4,22
65	ВГ	75,8	21,0	63,2	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,65	4,73	4,79	4,85	4,95	4,95
70	ВГ	75,8	20,8	63,3	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	5,42	5,51	5,58	5,62	5,72	5,73
75	ВГ	75,8	20,6	63,4	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	6,27	6,35	6,40	6,48	6,57	6,57
80	ВГ	75,8	20,8	63,5	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	7,16	7,22	7,31	7,35	7,44	7,45
85	ВГ	75,8	20,3	63,6	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	8,09	8,15	8,26	8,29	8,40	8,40
90	ВГ	75,8	20,1	63,8	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	9,10	9,18	9,26	9,30	9,38	9,40

Таблица 3.30

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду IV		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 5,80 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	49,4	56,1	45,3	24,3	13,5	10,3	7,7	0,11	0,20	0,36	0,48	0,64	0,59
35	ВГ	75,8	47,1	54,3	24,5	14,7	10,7	9,1	7,5	0,27	0,45	0,62	0,73	0,88	0,83
40	ВГ	75,8	45,5	53,0	14,9	11,4	9,5	8,6	7,5	0,58	0,76	0,91	1,01	1,17	1,11
45	ВГ	75,8	44,3	52,1	11,7	10,0	8,9	8,2	7,4	0,94	1,10	1,24	1,34	1,49	1,43
50	ВГ	75,8	43,5	51,5	10,3	9,2	8,5	8,0	7,3	1,32	1,47	1,61	1,70	1,85	1,79
55	ВГ	75,8	42,9	51,2	9,5	8,8	8,2	7,9	7,3	1,73	1,87	2,00	2,09	2,24	2,17
60	ВГ	75,8	42,3	51,1	9,1	8,5	8,1	7,8	7,4	2,15	2,29	2,42	2,51	2,65	2,59
65	ВГ	75,8	41,8	51,0	8,8	8,4	8,0	7,7	7,4	2,61	2,74	2,87	2,97	3,11	3,05
70	ВГ	75,8	41,4	51,0	8,6	8,2	7,9	7,7	7,4	3,10	3,24	3,36	3,45	3,60	3,53
75	ВГ	75,8	41,1	51,1	8,4	8,2	7,9	7,7	7,4	3,63	3,75	3,88	3,97	4,12	4,05
80	ВГ	75,8	40,8	51,2	8,3	8,1	7,9	7,7	7,5	4,17	4,30	4,43	4,52	4,67	4,60
85	ВГ	75,8	40,5	51,3	8,3	8,0	7,8	7,7	7,5	4,76	4,89	5,01	5,10	5,25	5,19
90	ВГ	75,8	40,2	51,4	8,2	8,0	7,8	7,7	7,5	5,37	5,49	5,62	5,71	5,86	5,80

Таблица 3.31

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду V		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 7,11 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	40,0	56,7	18,5	11,5	8,6	7,5	6,2	0,26	0,43	0,57	0,66	0,78	0,76
35	ВГ	75,8	38,1	55,5	11,0	8,9	7,6	7,0	6,1	0,61	0,75	0,87	0,96	1,09	1,05
40	ВГ	75,8	36,9	54,7	8,8	7,8	7,1	6,7	6,1	0,98	1,11	1,23	1,31	1,43	1,39
45	ВГ	75,8	36,0	54,1	7,9	7,3	6,8	6,5	6,1	1,39	1,51	1,62	1,70	1,82	1,78
50	ВГ	75,8	35,5	53,7	7,4	7,0	6,6	6,4	6,0	1,84	1,95	2,06	2,14	2,26	2,22
55	ВГ	75,8	34,9	53,6	7,1	6,8	6,5	6,3	6,0	2,32	2,43	2,53	2,63	2,72	2,69
60	ВГ	75,8	34,5	53,6	6,9	6,7	6,4	6,3	6,0	2,84	2,94	3,04	3,12	3,24	3,20
65	ВГ	75,8	34,2	53,6	6,8	6,6	6,4	6,3	6,1	3,39	3,49	3,60	3,67	3,79	3,75
70	ВГ	75,8	33,8	53,7	6,7	6,5	6,4	6,2	6,1	3,99	4,09	4,19	4,27	4,38	4,35
75	ВГ	75,8	33,6	53,8	6,6	6,5	6,3	6,2	6,1	4,62	4,72	4,83	4,90	5,02	4,98
80	ВГ	75,8	33,3	54,0	6,6	6,5	6,3	6,3	6,1	5,29	5,39	5,49	5,56	5,69	5,65
85	ВГ	75,8	33,1	54,1	6,5	6,4	6,3	6,3	6,1	6,01	6,10	6,20	6,28	6,40	6,36
90	ВГ	75,8	32,9	54,3	6,5	6,4	6,3	6,3	6,2	6,76	6,84	6,95	7,04	7,15	7,11

Таблица 3.32

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду VI		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 8,56 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	32,4	58,0	8,9	7,3	6,3	5,8	5,2	0,55	0,67	0,77	0,84	0,95	0,93
35	ВГ	75,8	31,1	57,1	7,1	6,4	5,9	5,5	5,1	0,94	1,04	1,14	1,20	1,31	1,29
40	ВГ	75,8	30,2	56,6	6,4	5,9	5,6	5,4	5,1	1,36	1,47	1,55	1,62	1,72	1,70
45	ВГ	75,8	29,7	56,2	6,0	5,7	5,5	5,3	5,0	1,84	1,93	2,02	2,09	2,19	2,16
50	ВГ	75,8	29,3	55,9	5,7	5,5	5,3	5,2	5,0	2,37	2,46	2,55	2,61	2,71	2,69
55	ВГ	75,8	28,9	55,9	5,6	5,4	5,3	5,2	5,0	2,94	3,03	3,11	3,16	3,27	3,25
60	ВГ	75,8	28,6	56,0	5,5	5,4	5,3	5,2	5,0	3,55	3,64	3,72	3,78	3,89	3,86
65	ВГ	75,8	28,3	56,1	5,5	5,3	5,2	5,2	5,1	4,21	4,30	4,39	4,44	4,54	4,52
70	ВГ	75,8	28,1	56,2	5,4	5,3	5,2	5,2	5,1	4,92	5,01	5,09	5,15	5,25	5,24
75	ВГ	75,8	27,9	56,3	5,4	5,3	5,2	5,2	5,1	5,69	5,77	5,86	5,91	6,02	6,00
80	ВГ	75,8	27,7	56,5	5,4	5,3	5,2	5,2	5,1	6,50	6,57	6,67	6,72	6,83	6,80
85	ВГ	75,8	27,5	56,7	5,3	5,3	5,2	5,2	5,1	7,36	7,44	7,50	7,59	7,68	7,66
90	ВГ	75,8	27,3	56,8	5,3	5,3	5,2	5,2	5,1	8,25	8,35	8,41	8,47	8,57	8,56

Таблица 3.33

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду VII		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 10,14 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	26,7	59,4	6,0	5,4	5,0	4,7	4,3	0,82	0,90	0,98	1,04	1,13	1,12
35	ВГ	75,8	25,8	58,8	5,3	5,0	4,7	4,6	4,3	1,25	1,33	1,41	1,46	1,55	1,54
40	ВГ	75,8	25,2	58,5	5,0	4,8	4,6	4,5	4,3	1,75	1,82	1,89	1,95	2,03	2,02
45	ВГ	75,8	24,8	58,2	4,8	4,6	4,5	4,4	4,3	2,30	2,37	2,45	2,50	2,59	2,57
50	ВГ	75,8	24,6	58,0	7,4	4,5	4,4	4,4	4,3	2,92	3,00	3,06	3,12	3,19	3,19
55	ВГ	75,8	24,3	58,1	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	3,58	3,66	3,72	3,79	3,86	3,85
60	ВГ	75,8	24,1	58,2	4,5	4,5	4,4	4,3	4,3	4,31	4,39	4,45	4,51	4,60	4,58
65	ВГ	75,8	23,9	58,3	4,5	4,5	4,4	4,3	4,3	5,09	5,15	5,22	5,30	5,37	5,36
70	ВГ	75,8	23,7	58,4	4,5	4,4	4,4	4,3	4,3	5,92	6,00	6,09	6,14	6,20	6,20
75	ВГ	75,8	23,5	58,6	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	6,83	6,89	6,99	7,02	7,12	7,10
80	ВГ	75,8	23,3	58,8	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	7,81	7,88	7,91	7,99	8,06	8,06
85	ВГ	75,8	23,2	58,9	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	8,81	8,89	8,93	9,02	9,10	9,07
90	ВГ	75,8	23,0	59,1	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	9,88	9,92	10,02	10,06	10,15	10,14

Таблица 3.34

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду IV		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 6,66 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	38,6	65,6	29,3	15,5	10,3	8,5	6,8	0,17	0,32	0,47	0,57	0,72	0,72
35	ВГ	75,8	36,1	64,8	14,8	10,8	8,8	7,8	6,7	0,45	0,62	0,76	0,85	0,99	0,99
40	ВГ	75,8	34,6	64,2	10,8	9,1	8,0	7,4	6,7	0,81	0,95	1,09	1,17	1,31	1,31
45	ВГ	75,8	33,6	63,8	9,2	8,3	7,6	6,8	6,6	1,19	1,33	1,45	1,53	1,67	1,66
50	ВГ	75,8	32,9	63,5	8,4	7,8	7,3	6,8	6,6	1,61	1,73	1,85	1,94	2,07	2,07
55	ВГ	75,8	32,3	63,4	8,0	7,5	7,2	6,8	6,6	2,06	2,18	2,29	2,38	2,50	2,50
60	ВГ	75,8	31,8	63,4	7,7	7,4	7,1	6,8	6,6	2,54	2,65	2,77	2,85	2,98	2,98
65	ВГ	75,8	31,3	63,4	7,5	7,2	7,0	6,8	6,6	3,06	3,17	3,28	3,37	3,49	3,50
70	ВГ	75,8	30,9	63,5	7,4	7,1	6,9	6,8	6,6	3,61	3,73	3,84	3,92	4,05	4,05
75	ВГ	75,8	30,6	63,6	7,3	7,1	6,9	6,8	6,6	4,22	4,32	4,44	4,51	4,65	4,65
80	ВГ	75,8	30,3	63,7	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	4,85	4,96	5,08	5,15	5,28	5,28
85	ВГ	75,8	30,0	63,8	7,1	7,0	6,8	6,8	6,6	5,52	5,63	5,75	5,81	5,96	5,95
90	ВГ	75,8	29,7	63,9	7,1	7,0	6,8	6,8	6,6	6,22	6,33	6,44	6,52	6,66	6,66

Таблица 3.35

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду V		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 8,45 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	28,8	66,6	9,8	7,8	6,6	6,0	5,3	0,50	0,63	0,74	0,81	0,92	0,93
35	ВГ	75,8	27,4	66,1	7,6	6,7	6,1	5,8	5,3	0,88	0,99	1,09	1,16	1,27	1,28
40	ВГ	75,8	26,5	65,7	6,7	6,2	5,8	5,6	5,2	1,30	1,40	1,50	1,56	1,67	1,67
45	ВГ	75,8	25,9	65,5	6,2	5,9	5,7	5,5	5,2	1,77	1,86	1,95	2,02	2,12	2,13
50	ВГ	75,8	25,5	65,3	6,0	5,7	5,5	5,4	5,2	2,27	2,37	2,46	2,52	2,63	2,63
55	ВГ	75,8	25,1	65,3	5,8	5,6	5,5	5,3	5,2	2,84	2,92	3,01	3,09	3,18	3,18
60	ВГ	75,8	24,8	65,4	5,7	5,6	5,4	5,3	5,2	3,44	3,52	3,61	3,68	3,78	3,79
65	ВГ	75,8	24,5	65,4	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	4,09	4,18	4,27	4,34	4,44	4,44
70	ВГ	75,8	24,2	65,5	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	4,79	4,88	4,97	5,03	5,15	5,14
75	ВГ	75,8	23,9	65,6	5,5	5,4	5,3	5,3	5,2	5,54	5,65	5,73	5,80	5,88	5,90
80	ВГ	75,8	23,7	65,7	5,5	5,4	5,3	5,3	5,2	6,35	6,45	6,52	6,59	6,70	6,70
85	ВГ	75,8	23,5	65,8	5,5	5,4	5,3	5,3	5,2	7,20	7,28	7,39	7,44	7,53	7,55
90	ВГ	75,8	23,3	65,9	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	8,10	8,19	8,28	8,35	8,44	8,45

Таблица 3.36

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VI		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,47 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	22,1	67,6	5,8	5,3	4,9	4,6	4,3	0,84	0,93	1,01	1,06	1,15	1,1
35	ВГ	75,8	21,3	67,3	5,2	4,9	4,6	4,5	4,2	1,28	1,36	1,44	1,49	1,58	1,59
40	ВГ	75,8	20,9	67,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	1,78	1,86	1,93	1,99	2,07	2,08
45	ВГ	75,8	20,5	67,0	4,7	4,5	4,4	4,3	4,2	2,35	2,43	2,49	2,55	2,62	2,64
50	ВГ	75,8	20,3	66,9	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	2,97	3,05	3,11	3,16	3,25	3,27
55	ВГ	75,8	20,0	66,9	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	3,66	3,74	3,81	3,85	3,94	3,95
60	ВГ	75,8	19,8	67,0	4,4	4,4	4,3	4,3	4,2	4,41	4,47	4,55	4,60	4,69	4,69
65	ВГ	75,8	19,6	67,1	4,4	4,3	4,3	4,3	4,2	5,22	5,30	5,35	5,40	5,50	5,50
70	ВГ	75,8	19,4	67,2	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	6,09	6,17	6,23	6,29	6,35	6,37
75	ВГ	75,8	19,2	67,3	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	7,02	7,08	7,15	7,22	7,29	7,31
80	ВГ	75,8	19,0	67,4	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	8,02	8,10	8,14	8,21	8,29	8,30
85	ВГ	75,8	18,9	67,5	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	9,06	9,14	9,23	9,27	9,36	9,36
90	ВГ	75,8	18,7	67,6	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	10,20	10,25	10,34	10,39	10,44	10,47

Таблица 3.37

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VII		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,09 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	17,6	68,6	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	1,17	1,23	1,29	1,33	1,41	1,42
35	ВГ	75,8	17,1	68,5	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	1,69	1,75	1,81	1,85	1,93	1,94
40	ВГ	75,8	16,9	68,3	3,8	3,7	3,6	3,6	3,5	2,29	2,35	2,40	2,45	2,52	2,53
45	ВГ	75,8	16,7	68,3	3,7	3,6	3,6	3,5	3,4	2,98	3,03	3,09	3,13	3,20	3,21
50	ВГ	75,8	16,6	68,2	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,74	3,78	3,84	3,89	3,95	3,97
55	ВГ	75,8	16,4	68,3	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	4,57	4,62	4,68	4,73	4,78	4,80
60	ВГ	75,8	16,2	68,3	3,6	3,5	3,5	3,5	3,4	5,47	5,53	5,56	5,63	5,69	5,70
65	ВГ	75,8	16,0	68,4	3,6	3,5	3,5	3,5	3,4	6,46	6,49	6,57	6,1	6,68	6,69
70	ВГ	75,8	15,9	68,5	3,6	3,5	3,5	3,5	3,4	7,49	7,57	7,62	7,66	7,75	7,74
75	ВГ	75,8	15,7	68,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	8,64	8,69	8,74	8,79	8,84	8,88
80	ВГ	75,8	15,6	68,7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	9,84	9,89	9,95	10,01	10,06	10,09

Таблица 3.38

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду IV		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 7,19 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	41,2	61,1	18,5	11,4	8,6	7,5	6,2	0,26	0,43	0,57	0,66	0,78	0,77
35	ВГ	75,8	39,3	60,1	10,9	8,9	7,6	6,9	6,1	0,61	0,75	0,87	0,96	1,09	1,07
40	ВГ	75,8	38,1	59,4	8,8	7,8	7,1	6,7	6,1	0,98	1,11	1,23	1,31	1,43	1,41
45	ВГ	75,8	37,3	58,9	7,9	7,3	6,8	6,5	6,0	1,39	1,51	1,62	1,70	1,82	1,80
50	ВГ	75,8	36,7	58,6	7,4	6,9	6,6	6,4	6,0	1,84	1,96	2,06	2,13	2,26	2,24
55	ВГ	75,8	36,2	58,5	7,1	6,8	6,5	6,3	6,0	2,32	2,43	2,54	2,61	2,73	2,71
60	ВГ	75,8	35,7	58,5	6,9	6,6	6,4	6,3	6,0	2,85	2,95	3,05	3,13	3,25	3,23
65	ВГ	75,8	35,3	58,6	6,7	6,5	6,4	6,2	6,0	3,41	3,51	3,60	3,68	3,81	3,79
70	ВГ	75,8	35,0	58,7	6,7	6,5	6,3	6,2	6,1	4,00	4,11	4,20	4,29	4,40	4,38
75	ВГ	75,8	34,7	58,8	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	4,65	4,75	4,84	4,92	5,05	5,02
80	ВГ	75,8	34,4	58,9	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	5,32	5,42	5,53	5,60	5,73	5,71
85	ВГ	75,8	34,1	59,0	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6,05	6,14	6,24	6,32	6,44	6,43
90	ВГ	75,8	33,8	59,2	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6,80	6,91	7,02	7,08	7,20	7,19

Таблица 3.39

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду V		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 9,01 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	31,9	62,4	7,9	6,7	5,9	5,5	4,9	0,62	0,73	0,82	0,89	0,99	0,99
35	ВГ	75,8	30,7	61,9	6,6	6,0	5,5	5,3	4,9	1,02	1,11	1,20	1,27	1,37	1,36
40	ВГ	75,8	29,9	61,5	6,0	5,6	5,3	5,1	4,9	1,46	1,55	1,64	1,70	1,79	1,79
45	ВГ	75,8	29,4	61,2	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	1,95	2,04	2,13	2,19	2,29	2,28
50	ВГ	75,8	29,1	61,0	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	2,50	2,59	2,67	2,73	2,82	2,82
55	ВГ	75,8	28,7	61,0	5,3	5,2	5,0	4,9	4,8	3,09	3,18	3,27	3,34	3,41	3,41
60	ВГ	75,8	28,3	61,1	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	3,74	3,83	3,90	3,96	4,06	4,06
65	ВГ	75,8	28,1	61,2	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,44	4,52	4,60	4,65	4,75	4,75
70	ВГ	75,8	27,8	61,3	5,1	5,1	5,0	4,9	4,8	5,19	5,27	5,35	5,42	5,51	5,50
75	ВГ	75,8	27,6	61,4	5,1	5,0	5,0	4,9	4,9	6,00	6,07	6,14	6,22	6,30	6,30
80	ВГ	75,8	27,3	61,5	5,1	5,0	5,0	4,9	4,9	6,85	6,94	6,99	7,05	7,16	7,16
85	ВГ	75,8	27,1	61,7	5,1	5,0	5,0	4,9	4,9	7,74	7,83	7,89	7,96	8,05	8,06
90	ВГ	75,8	26,9	61,8	5,1	5,0	5,0	4,9	4,9	8,71	8,78	8,85	8,92	9,05	9,01

Таблица 3.40

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VI		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 11,06 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	25,2	63,9	5,2	4,8	4,5	4,3	4,0	0,94	1,02	1,09	1014	1,22	1,23
35	ВГ	75,8	24,5	63,6	4,7	4,5	4,3	4,2	4,0	1,41	1,48	1,55	1,59	1,67	1,68
40	ВГ	75,8	24,0	63,3	4,5	4,3	4,2	4,1	3,9	1,94	2,01	2,07	2,12	2,21	2,21
45	ВГ	75,8	23,7	63,2	4,3	4,2	4,1	4,1	3,9	2,54	2,61	2,67	2,71	2,80	2,80
50	ВГ	75,8	23,5	63,0	4,2	4,1	4,1	4,0	3,9	3,21	3,29	3,33	3,38	3,47	3,46
55	ВГ	75,8	23,2	63,1	4,2	4,1	4,1	4,0	3,9	3,94	3,99	4,05	4,11	4,18	4,19
60	ВГ	75,8	23,0	63,2	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	4,73	4,78	4,85	4,90	4,97	4,98
65	ВГ	75,8	22,8	63,3	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	5,58	5,63	5,69	5,75	5,83	5,83
70	ВГ	75,8	22,6	63,4	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	6,50	6,57	6,63	6,66	6,77	6,75
75	ВГ	75,8	22,4	63,6	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	7,46	7,54	7,61	7,65	7,73	7,73
80	ВГ	75,8	22,2	63,7	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	8,53	8,58	8,66	8,70	8,79	8,78
85	ВГ	75,8	22,1	63,8	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	9,63	9,68	9,78	9,83	9,88	9,89
90	ВГ	75,8	21,9	64,0	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	10,80	10,85	10,91	10,96	11,07	11,06

Таблица 3.41

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VII		$\gamma_{рг}=1,5; \gamma_{рв}=1,3$				Марка провода СИП-3 1x95					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,58 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	75,8	20,4	65,4	3,9	3,7	3,6	3,5	3,3	1,26	1,32	1,38	1,42	1,48	1,49
35	ВГ	75,8	20,0	65,1	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	1,81	1,86	1,93	1,96	2,03	2,04
40	ВГ	75,8	19,7	65,0	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	2,45	2,50	2,55	2,59	2,65	2,67
45	ВГ	75,8	19,5	64,9	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,17	3,22	3,26	3,30	3,38	3,38
50	ВГ	75,8	19,4	64,8	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,95	4,00	4,07	4,10	4,17	4,18
55	ВГ	75,8	19,2	64,9	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	4,84	4,87	4,93	4,99	5,05	5,05
60	ВГ	75,8	19,0	65,0	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	5,79	5,83	5,90	5,93	6,01	6,00
65	ВГ	75,8	18,8	65,1	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	6,80	6,84	6,92	6,97	7,01	7,03
70	ВГ	75,8	18,7	65,2	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	7,93	7,98	8,03	8,08	8,13	8,13
75	ВГ	75,8	18,5	65,3	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	9,11	9,16	9,22	9,27	9,33	9,32
80	ВГ	75,8	18,4	65,5	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	10,36	10,42	10,49	10,49	10,55	10,58

Таблица 3.42

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду IV		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 5,01 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	59,8	33,5	51,1	34,1	18,5	12,0	9,8	7,8	0,19	0,34	0,53	0,65	0,81	0,74
40	ВГ	59,8	31,9	50,5	21,2	13,9	10,7	9,3	7,8	0,39	0,59	0,77	0,89	1,06	0,98
45	ВГ	59,8	30,8	50,1	15,3	11,9	10,0	9,0	7,9	0,68	0,88	1,05	1,16	1,33	1,24
50	ВГ	59,8	30,1	49,7	12,	10,8	9,5	8,8	7,9	1,01	1,19	1,36	1,46	1,63	1,55
55	ВГ	59,8	29,4	49,6	11,5	10,2	9,3	8,7	8,0	1,36	1,53	1,69	1,79	1,96	1,88
60	ВГ	59,8	28,9	49,5	10,8	9,8	9,1	8,6	8,0	1,73	1,89	2,05	2,15	2,32	2,24
65	ВГ	59,8	28,4	49,5	10,3	9,5	9,0	8,6	8,0	2,13	2,29	2,43	2,55	2,72	2,63
70	ВГ	59,8	28,0	49,5	9,9	9,3	8,9	8,5	8,1	2,55	2,71	2,85	2,97	3,14	3,05
75	ВГ	59,8	27,7	49,5	9,7	9,2	8,8	8,5	8,1	3,01	3,16	3,31	3,41	3,58	3,50
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
85	ВГ	59,8	27,1	49,7	9,4	9,0	8,7	8,5	8,2	3,98	4,14	4,28	4,40	4,57	4,48
90	ВГ	59,8	26,9	49,7	9,3	9,0	8,7	8,5	8,2	4,52	4,68	4,83	4,93	5,10	5,01

Таблица 3.43

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду V		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 6,26 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	59,8	26,0	51,7	14,2	10,3	8,4	7,4	6,4	0,45	0,62	0,76	0,85	0,99	0,94
40	ВГ	59,8	24,9	51,3	10,7	8,9	7,8	7,2	6,4	0,77	0,93	1,06	1,15	1,29	1,23
45	ВГ	59,8	24,2	51,1	9,3	8,2	7,5	7,0	6,4	1,13	1,27	1,40	1,49	1,63	1,57
50	ВГ	59,8	23,7	50,9	8,5	7,8	7,3	6,9	6,5	1,52	1,65	1,78	1,86	2,00	1,94
55	ВГ	59,8	23,2	50,8	8,1	7,6	7,2	6,8	6,5	1,94	2,07	2,18	2,30	2,41	2,35
60	ВГ	59,8	22,9	50,8	7,8	7,4	7,1	6,8	6,5	2,39	2,52	2,64	2,72	2,86	2,80
65	ВГ	59,8	22,6	50,8	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	2,88	3,00	3,12	3,20	3,34	3,29
70	ВГ	59,8	22,3	50,9	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	3,41	3,53	3,64	3,73	3,86	3,81
75	ВГ	59,8	22,1	50,9	7,3	7,1	6,9	6,8	6,6	3,96	4,09	4,20	4,29	4,42	4,37
80	ВГ	59,8	21,9	51,0	7,3	7,1	6,9	6,8	6,6	4,56	4,67	4,80	4,88	5,01	4,96
85	ВГ	59,8	21,7	51,1	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	5,19	5,31	5,43	5,51	5,64	5,59
90	ВГ	59,8	21,5	51,2	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	5,85	5,97	6,09	6,18	6,31	6,26

Таблица 3.44

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VI		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 7,65 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	21,5	52,9	10,8	8,2	6,8	6,1	5,3	0,43	0,57	0,69	0,76	0,88	0,84
35	ВГ	59,8	20,5	52,5	8,2	7,1	6,3	5,9	5,3	0,77	0,89	1,00	1,08	1,19	1,15
40	ВГ	59,8	19,8	52,3	7,2	6,5	6,1	5,7	5,3	1,15	1,27	1,37	1,44	1,56	1,52
45	ВГ	59,8	19,4	52,1	6,7	6,2	5,9	5,7	5,3	1,57	1,68	1,78	1,85	1,96	1,92
50	ВГ	59,8	19,1	51,9	6,3	6,0	5,8	5,6	5,3	2,04	2,14	2,24	2,31	2,42	2,38
55	ВГ	59,8	18,8	51,9	6,1	5,9	5,7	5,6	5,3	2,55	2,64	2,73	2,80	2,93	2,88
60	ВГ	59,8	18,5	52,0	6,0	5,8	5,7	5,5	5,4	3,09	3,19	3,29	3,36	3,46	3,43
65	ВГ	59,8	18,3	52,0	5,9	5,8	5,6	5,5	5,4	3,68	3,78	3,87	3,94	4,06	4,02
70	ВГ	59,8	18,1	52,1	5,9	5,7	5,6	5,5	5,4	4,32	4,41	4,51	4,57	4,69	4,65
75	ВГ	59,8	17,9	52,2	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4	5,00	5,10	5,19	5,27	5,37	5,34
80	ВГ	59,8	17,8	52,3	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4	5,73	5,83	5,91	6,00	6,11	6,06
85	ВГ	59,8	17,6	52,3	5,7	5,7	5,6	5,5	5,4	6,51	6,60	6,70	6,77	6,87	6,83
90	ВГ	59,8	17,5	52,4	5,7	5,7	5,6	5,5	5,4	7,32	7,40	7,51	7,56	7,67	7,65

Таблица 3.45

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VII		$\gamma_{пр} = \gamma_{рв} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 9,19 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	17,2	53,5	6,7	5,8	5,2	4,9	4,4	0,70	0,80	0,89	0,95	1,05	1,02
35	ВГ	59,8	16,5	53,3	5,8	5,4	5,0	4,8	4,5	1,09	1,18	1,27	1,33	1,42	1,39
40	ВГ	59,8	16,1	53,1	5,4	5,1	4,9	4,7	4,5	1,53	1,62	1,70	1,76	1,86	1,83
45	ВГ	59,8	15,9	53,0	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	2,03	2,11	2,19	2,25	2,35	2,32
50	ВГ	59,8	15,7	52,9	5,0	4,9	4,7	4,6	4,5	2,58	2,66	2,74	2,80	2,89	2,86
55	ВГ	59,8	15,5	53,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	3,18	3,26	3,34	3,42	3,49	3,46
60	ВГ	59,8	15,3	53,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	3,83	3,91	4,00	4,05	4,14	4,12
65	ВГ	59,8	15,1	53,1	4,8	4,7	4,6	4,6	4,5	4,55	4,63	4,71	4,77	4,86	4,83
70	ВГ	59,8	15,0	53,1	4,8	4,7	4,6	4,6	4,5	5,30	5,39	5,46	5,53	5,63	5,59
75	ВГ	59,8	14,9	53,2	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5	6,14	6,22	6,30	6,35	6,44	6,41
80	ВГ	59,8	14,7	53,3	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5	7,01	7,07	7,16	7,23	7,32	7,28
85	ВГ	59,8	14,6	53,4	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5	7,92	8,02	8,09	8,16	8,23	8,21
90	ВГ	59,8	14,5	53,5	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5	8,91	8,99	9,07	9,11	9,23	9,19

Таблица 3.46

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду IV		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 5,01 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	59,8	3,5	51,1	34,1	18,5	12,0	9,8	7,8	0,19	0,34	0,53	0,65	0,81	0,74
40	ВГ	59,8	31,9	50,5	21,2	13,9	10,7	9,3	7,8	0,39	0,59	0,77	0,89	1,06	0,98
45	ВГ	59,8	30,8	50,1	15,3	11,9	10,0	9,0	7,9	0,68	0,88	1,05	1,16	1,33	1,24
50	ВГ	59,8	30,1	49,7	12,8	10,8	9,5	8,8	7,9	1,01	1,19	1,36	1,46	1,63	1,55
55	ВГ	59,8	29,4	49,6	11,5	10,2	9,3	8,7	8,0	1,36	1,53	1,69	1,79	1,96	1,88
60	ВГ	59,8	28,9	49,5	10,8	9,8	9,1	8,6	8,0	1,73	1,89	2,05	2,15	2,32	2,24
65	ВГ	59,8	28,4	49,5	10,3	9,5	9,0	8,6	8,0	2,13	2,29	2,43	2,55	2,72	2,63
70	ВГ	59,8	28,0	49,5	9,9	9,3	8,9	8,5	8,1	2,55	2,71	2,85	2,97	3,14	3,05
75	ВГ	59,8	27,7	49,5	9,7	9,2	8,8	8,5	8,1	3,01	3,16	3,31	3,41	3,58	3,50
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
85	ВГ	59,8	27,1	49,7	9,4	9,0	8,7	8,5	8,2	3,98	4,14	4,28	4,40	4,57	4,48
90	ВГ	59,8	26,9	49,7	9,3	9,0	8,7	8,5	8,2	4,52	4,68	4,83	4,93	5,10	5,01

Таблица 3.47

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду V		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 6,72 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	59,8	28,3	48,2	11,0	8,7	7,4	6,8	5,9	0,58	0,73	0,85	0,94	1,07	1,00
40	ВГ	59,8	27,4	47,7	8,9	7,8	7,0	6,6	6,0	0,93	1,06	1,18	1,26	1,39	1,33
45	ВГ	59,8	26,8	47,4	8,0	7,3	6,8	6,4	6,0	1,31	1,43	1,54	1,63	1,75	1,69
50	ВГ	59,8	26,4	47,2	7,5	7,0	6,6	6,4	6,0	1,72	1,84	1,95	2,03	2,16	2,09
55	ВГ	59,8	26,0	47,1	7,2	6,8	6,5	6,3	6,0	2,17	2,29	2,40	2,50	2,61	2,54
60	ВГ	59,8	25,7	47,2	7,0	6,7	6,5	6,3	6,0	2,65	2,77	2,88	2,96	3,08	3,02
65	ВГ	59,8	25,4	47,2	6,9	6,6	6,4	6,3	6,1	3,18	3,29	3,40	3,48	3,61	3,54
70	ВГ	59,8	25,2	47,3	6,8	6,6	6,4	6,3	6,1	3,74	3,85	3,96	4,04	4,17	4,10
75	ВГ	59,8	24,9	47,4	6,7	6,5	6,4	6,3	6,1	4,34	4,45	4,56	4,63	4,77	4,70
80	ВГ	59,8	24,7	47,5	6,7	6,5	6,4	6,3	6,1	4,97	5,08	5,19	5,27	5,39	5,33
85	ВГ	59,8	24,5	47,6	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	5,64	5,77	5,86	5,95	6,07	6,01
90	ВГ	59,8	24,4	47,7	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,37	6,46	6,57	6,65	6,78	6,72

Таблица 3.48

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VI		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 6,72 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	59,8	28,3	48,2	11,0	0,73	0,85	6,8	5,9	0,58	0,73	0,85	0,94	1,07	1,00
40	ВГ	59,8	27,4	47,7	8,9	1,06	1,18	6,6	6,0	0,93	1,06	1,18	1,26	1,39	1,33
45	ВГ	59,8	26,8	47,4	8,0	1,43	1,54	6,4	6,0	1,31	1,43	1,54	1,63	1,75	1,69
50	ВГ	59,8	26,4	47,2	7,5	1,84	1,95	6,4	6,0	1,72	1,84	1,95	2,03	2,16	2,09
55	ВГ	59,8	26,0	47,1	7,2	2,29	2,40	6,3	6,0	2,17	2,29	2,40	2,50	2,61	2,54
60	ВГ	59,8	25,7	47,2	7,0	2,77	2,88	6,3	6,0	2,65	2,77	2,88	2,96	3,08	3,02
65	ВГ	59,8	25,4	47,2	6,9	3,29	3,40	6,3	6,1	3,18	3,29	3,40	3,48	3,61	3,54
70	ВГ	59,8	25,2	47,3	6,8	3,85	3,96	6,3	6,1	3,74	3,85	3,96	4,04	4,17	4,10
75	ВГ	59,8	24,9	47,4	6,7	4,45	4,56	6,3	6,1	4,34	4,45	4,56	4,63	4,77	4,70
80	ВГ	59,8	24,7	47,5	6,7	5,08	5,19	6,3	6,1	4,97	5,08	5,19	5,27	5,39	5,33
85	ВГ	59,8	24,5	47,6	6,6	5,77	5,86	6,3	6,2	5,64	5,77	5,86	5,95	6,07	6,01
90	ВГ	59,8	24,4	47,7	6,6	6,46	6,57	6,3	6,2	6,37	6,46	6,57	6,65	6,78	6,72

Таблица 3.49

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VII		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 9,70 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	59,8	18,8	50,4	5,3	4,9	4,7	4,5	4,2	1,20	1,28	1,36	1,42	1,51	1,48
40	ВГ	59,8	18,4	50,2	5,0	4,7	4,5	4,4	4,2	1,67	1,75	1,82	1,88	1,97	1,93
45	ВГ	59,8	18,2	50,0	4,8	4,6	4,5	4,4	4,2	2,19	2,27	2,35	2,40	2,49	2,45
50	ВГ	59,8	18,0	49,9	4,7	4,5	4,4	4,3	4,2	2,77	2,85	2,93	2,98	3,06	3,04
55	ВГ	59,8	17,8	50,0	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	3,42	3,49	3,56	3,64	3,71	3,67
60	ВГ	59,8	17,6	50,1	4,5	4,5	4,4	4,3	4,2	4,10	4,17	4,25	4,31	4,39	4,36
65	ВГ	59,8	17,5	50,1	4,5	4,4	4,4	4,3	4,2	4,86	4,92	5,01	5,06	5,15	5,11
70	ВГ	59,8	17,3	50,2	4,5	4,4	4,4	4,3	4,3	5,66	5,73	5,81	5,87	5,95	5,92
75	ВГ	59,8	17,2	50,3	4,5	4,4	4,4	4,3	4,3	6,52	6,58	6,67	6,73	6,80	6,78
80	ВГ	59,8	17,0	50,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	7,45	7,52	7,59	7,63	7,73	7,70
85	ВГ	59,8	16,9	50,5	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	8,42	8,49	8,57	8,61	8,69	8,67
90	ВГ	59,8	16,8	50,7	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	9,43	9,52	9,61	9,65	9,74	9,70

Таблица 3.50

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду IV		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 6,05 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	59,8	37,3	42,5	14,6	10,5	8,5	7,5	6,4	0,43	0,61	0,75	0,84	0,98	0,89
40	ВГ	59,8	36,4	41,7	10,9	9,1	7,9	7,3	6,5	0,76	0,91	1,05	1,14	1,28	1,18
45	ВГ	59,8	35,7	41,2	9,4	8,3	7,5	7,1	6,5	1,12	1,26	1,39	1,47	1,62	1,51
50	ВГ	59,8	35,3	40,8	8,6	7,9	7,3	7,0	6,5	1,50	1,64	1,76	1,85	1,99	1,89
55	ВГ	59,8	34,9	40,7	8,2	7,7	7,2	6,9	6,5	1,91	2,04	2,17	2,25	2,39	2,29
60	ВГ	59,8	34,5	40,7	7,9	7,5	7,1	6,9	6,6	2,36	2,48	2,61	2,69	2,83	2,72
65	ВГ	59,8	34,2	40,7	7,7	7,4	7,1	6,9	6,6	2,83	2,95	3,07	3,16	3,30	3,19
70	ВГ	59,8	34,0	40,8	7,6	7,3	7,1	6,9	6,7	3,33	3,46	3,58	3,66	3,80	3,70
75	ВГ	59,8	33,7	40,8	7,5	7,3	7,1	6,9	6,7	3,88	4,00	4,12	4,20	4,34	4,24
80	ВГ	59,8	33,5	40,9	7,4	7,2	7,1	6,9	6,7	4,45	4,57	4,69	4,77	4,91	4,81
85	ВГ	59,8	33,3	41,1	7,4	7,2	7,1	6,9	6,8	5,05	5,18	5,29	5,38	5,53	5,42
90	ВГ	59,8	33,1	41,2	7,4	7,2	7,1	7,0	6,8	5,69	5,82	5,93	6,02	6,16	6,05

Таблица 3.51

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду V		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 7,38 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
35	ВГ	59,8	30,5	43,7	8,4	7,2	6,4	6,0	5,4	0,75	0,88	0,99	1,06	1,18	1,11
40	ВГ	59,8	29,8	43,3	7,3	6,7	6,2	5,8	5,4	1,13	1,24	1,34	1,42	1,53	1,46
45	ВГ	59,8	29,3	42,9	6,8	6,3	6,0	5,7	5,4	1,54	1,65	1,75	1,82	1,94	1,87
50	ВГ	59,8	29,0	42,7	6,5	6,1	5,9	5,7	5,4	2,00	2,11	2,21	2,28	2,39	2,32
55	ВГ	59,8	28,6	42,7	6,3	6,0	5,8	5,6	5,4	2,49	2,59	2,69	2,78	2,88	2,80
60	ВГ	59,8	28,4	42,7	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5	3,02	3,12	3,22	3,29	3,41	3,33
65	ВГ	59,8	28,1	42,8	6,1	5,9	5,8	5,7	5,5	3,59	3,69	3,79	3,86	3,99	3,91
70	ВГ	59,8	27,9	42,9	6,0	5,9	5,7	5,7	5,5	4,21	4,31	4,41	4,48	4,59	4,52
75	ВГ	59,8	27,7	43,0	6,0	5,9	5,7	5,7	5,5	4,86	4,96	5,07	5,14	5,25	5,17
80	ВГ	59,8	27,5	43,1	5,9	5,8	5,7	5,7	5,6	5,57	5,67	5,77	5,83	5,95	5,87
85	ВГ	59,8	27,4	43,2	5,9	5,8	5,8	5,7	5,6	6,29	6,40	6,49	6,56	6,67	6,61
90	ВГ	59,8	27,2	43,4	5,9	5,8	5,8	5,7	5,6	7,08	7,17	7,27	7,35	7,45	7,38

Таблица 3.52

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду VI		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 8,85 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	25,9	45,6	7,0	6,0	5,4	5,0	4,5	0,67	0,77	0,87	0,93	1,03	0,98
35	ВГ	59,8	25,1	45,2	6,0	5,5	5,1	4,9	4,5	1,06	1,15	1,24	1,30	1,40	1,34
40	ВГ	59,8	24,7	44,8	5,5	5,2	5,0	4,8	4,5	1,49	1,58	1,66	1,72	1,82	1,77
45	ВГ	59,8	24,3	44,6	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	1,98	2,06	2,15	2,21	2031	2,25
50	ВГ	59,8	24,1	44,4	5,1	5,0	4,8	4,7	4,5	2,52	2,0	2,68	2,74	2,85	2,78
55	ВГ	59,8	23,9	44,5	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	3,10	3,18	3,26	3,33	3,42	3,36
60	ВГ	59,8	23,7	44,6	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	3,74	3,82	3,89	3,96	4,05	4,00
65	ВГ	59,8	23,5	44,7	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,42	4,50	4,57	4,63	4,73	4,68
70	ВГ	59,8	23,3	44,8	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	5,15	5,24	5,30	5,37	5,46	5,42
75	ВГ	59,8	23,1	44,9	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	5,94	6,01	6,09	6,16	6,24	6,20
80	ВГ	59,8	23,0	45,0	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	6,75	6,84	6,92	6,98	7,07	7,03
85	ВГ	59,8	22,8	45,2	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	7,66	7,72	7,82	7,88	7,98	7,91
90	ВГ	59,8	22,7	45,3	4,9	4,8	4,8	4,8	4,7	8,58	8,65	8,73	8,80	8,91	8,85

Таблица 3.53

Проект 29.0008		Район по ветру VI		Район по гололеду VII		$\gamma_{pr} = \gamma_{pv} = 1,0$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 10,44 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	21,6	46,9	5,1	4,7	4,4	4,2	3,9	0,91	0,99	1,07	1,12	1,20	1,16
35	ВГ	59,8	21,1	46,6	4,7	4,4	4,2	4,1	3,9	1,35	1,43	1,50	1,55	1,63	1,60
40	ВГ	59,8	20,7	46,3	4,5	4,3	4,1	4,0	3,9	1,86	1,93	2,00	2,05	2,13	2,09
45	ВГ	59,8	20,5	46,2	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9	2,42	2,49	2,57	2,62	2,70	2,66
50	ВГ	59,8	20,4	46,1	4,2	4,1	4,0	4,0	3,9	3,06	3,14	3,20	3,25	3,33	3,29
55	ВГ	59,8	20,2	46,2	4,2	4,1	4,0	4,0	3,9	3,74	3,82	3,89	3,95	4,01	3,98
60	ВГ	59,8	20,2	46,3	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	4,50	4,56	4,63	4,68	4,75	4,72
65	ВГ	59,8	19,9	46,4	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	5,30	5,36	5,44	5,49	5,57	5,53
70	ВГ	59,8	19,7	46,5	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	6,15	6,24	6,30	6,34	6,43	6,39
75	ВГ	59,8	19,6	46,6	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	7,10	7,16	7,24	7,27	7,35	7,32
80	ВГ	59,8	19,4	46,8	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	8,07	8,15	8,19	8,27	8,36	8,30
85	ВГ	59,8	19,3	46,9	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	9,11	9,20	9,25	9,29	9,39	9,34
90	ВГ	59,8	19,2	47,0	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	10,22	10,27	10,37	10,42	10,47	10,44

Таблица 3.54

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду IV		$\gamma_{рт} = 1,5; \gamma_{рв} = 1,3$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 6,96 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	29,7	51,6	15,5	10,1	7,8	6,8	5,8	0,30	0,46	0,60	0,68	0,81	0,76
35	ВГ	59,8	28,3	51,1	10,2	8,3	7,1	6,5	5,8	0,62	0,77	0,89	0,97	1,10	1,05
40	ВГ	59,8	27,5	50,7	8,5	7,5	6,8	6,4	5,8	0,98	1,11	1,22	1,30	1,43	1,38
45	ВГ	59,8	27,0	50,5	7,7	7,0	6,5	6,2	5,8	1,37	1,49	1,60	1,68	1,80	1,75
50	ВГ	59,8	26,6	50,3	7,2	6,8	6,4	6,2	5,8	1,80	1,91	2,01	2,09	2,22	2,17
55	ВГ	59,8	26,2	50,3	6,9	6,6	6,3	6,1	5,9	2,25	2,36	2,48	2,55	2,67	2,62
60	ВГ	59,8	25,8	50,3	6,7	6,5	6,3	6,1	5,9	2,76	2,86	2,97	3,05	3,17	3,12
65	ВГ	59,8	25,5	50,3	6,6	6,4	6,2	6,1	5,9	3,30	3,40	3,51	3,58	3,70	3,66
70	ВГ	59,8	25,3	50,4	6,5	6,4	6,2	6,1	5,9	3,87	3,97	4,09	4,17	4,29	4,24
75	ВГ	59,8	25,0	50,5	6,5	6,3	6,2	6,1	5,9	4,50	4,60	4,71	4,78	4,91	4,86
80	ВГ	59,8	24,8	50,6	6,4	6,3	6,2	6,1	5,9	5,16	5,27	5,37	5,44	5,57	5,52
85	ВГ	59,8	24,6	50,7	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,86	5,97	6,07	6,15	6,27	6,22
90	ВГ	59,8	24,4	50,8	6,3	6,2	6,2	6,1	6,0	6,61	6,71	6,80	6,89	7,00	6,96

Таблица 3.55

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду V		$\gamma_{рт} = 1,5; \gamma_{рв} = 1,3$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 8,78 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	22,7	52,5	7,3	6,3	5,6	5,2	4,6	0,63	0,74	0,84	0,90	1,00	0,97
35	ВГ	59,8	21,9	52,2	6,3	5,7	5,3	5,0	4,6	1,01	1,11	1,20	1,26	1,37	1,33
40	ВГ	59,8	21,4	52,0	5,8	5,4	5,1	4,9	4,7	1,44	1,53	1,62	1,68	1,78	1,75
45	ВГ	59,8	21,1	51,9	5,5	5,2	5,0	4,9	4,7	1,92	2,01	2,09	2,15	2,25	2,21
50	ВГ	59,8	20,9	51,8	5,3	5,1	4,9	4,8	4,7	2,45	2,54	2,62	2,67	2,77	2,74
55	ВГ	59,8	20,6	51,8	5,2	5,0	4,9	4,8	4,7	3,02	3,10	3,19	3,27	3,34	3,31
60	ВГ	59,8	20,3	51,8	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	3,65	3,72	3,82	3,88	3,98	3,94
65	ВГ	59,8	20,1	51,9	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,32	4,41	4,50	4,55	4,65	4,62
70	ВГ	59,8	19,9	52,0	5,0	4,9	4,9	4,8	4,7	5,05	5,13	5,21	5,28	5,37	5,35
75	ВГ	59,8	19,8	52,1	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	5,84	5,91	6,01	6,06	6,16	6,13
80	ВГ	59,8	19,6	52,1	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	6,67	6,75	6,84	6,90	6,98	6,96
85	ВГ	59,8	19,4	52,2	4,9	4,9	4,8	4,8	4,7	7,56	7,63	7,72	7,78	7,88	7,84
90	ВГ	59,8	19,3	52,3	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	8,48	8,58	8,65	8,73	8,80	8,78

Таблица 3.56

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VI		$\gamma_{PI} = 1,5; \gamma_{PB} = 1,3$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,83 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	17,8	53,4	4,9	4,5	4,2	4,1	3,8	0,95	1,03	1,10	1,15	1,22	1,21
35	ВГ	59,8	17,3	53,2	4,5	4,3	4,1	4,0	3,8	1,40	1,47	1,54	1,59	1,67	1,65
40	ВГ	59,8	17,1	53,1	4,3	4,2	4,0	3,9	3,8	1,92	1,98	2,05	2,10	2,18	2,16
45	ВГ	59,8	16,9	53,0	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	2,49	2,57	2,63	2,67	2,76	2,74
50	ВГ	59,8	16,7	53,0	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,14	3,20	3,28	3,32	3,40	3,38
55	ВГ	59,8	16,6	53,0	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	3,85	3,91	3,97	4,03	4,12	4,09
60	ВГ	59,8	16,4	53,1	4,0	4,0	3,9	3,9	3,8	4,61	4,68	4,75	4,80	4,87	4,86
65	ВГ	59,8	16,2	53,2	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	5,46	5,55	5,57	5,63	5,72	5,69
70	ВГ	59,8	16,1	53,2	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	6,37	6,43	6,50	6,53	6,60	6,59
75	ВГ	59,8	16,0	53,3	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	7,31	7,38	7,46	7,50	7,58	7,56
80	ВГ	59,8	15,8	53,4	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	8,36	8,40	8,49	8,53	8,62	8,59
85	ВГ	59,8	15,7	53,5	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8	9,48	9,48	9,58	9,63	9,68	9,68
90	ВГ	59,8	15,6	53,6	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	10,58	10,69	10,74	10,80	10,85	10,83

Таблица 3.57

Проект 29.0008		Район по ветру IV		Район по гололеду VII		$\gamma_{PI} = 1,5; \gamma_{PB} = 1,3$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{\max} = 10,40 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)						
										-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	14,4	54,3	3,7	3,5	3,4	3,3	3,1	1,26	1,31	1,37	1,41	1,48	1,47
35	ВГ	59,8	14,1	54,1	3,5	3,4	3,3	3,3	3,1	1,79	1,85	1,91	1,94	2,02	2,00
40	ВГ	59,8	13,9	54,1	3,4	3,4	3,3	3,2	3,1	2,4	2,46	2,52	2,57	2,64	2,62
45	ВГ	59,8	13,8	54,0	3,4	3,3	3,3	3,2	3,1	3,12	3,17	3,21	3,25	3,34	3,31
50	ВГ	59,8	13,7	54,0	3,3	3,3	3,2	3,2	3,1	3,89	3,94	3,99	4,04	4,12	4,09
55	ВГ	59,8	13,6	54,1	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	4,74	4,80	4,86	4,92	4,95	4,95
60	ВГ	59,8	16,5	54,1	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	5,68	5,75	5,78	5,82	5,89	5,88
65	ВГ	59,8	13,4	54,2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	6,70	6,74	6,79	6,83	6,91	6,89
70	ВГ	59,8	13,2	54,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	7,77	7,82	7,87	7,92	8,02	7,98
75	ВГ	59,8	13,1	54,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	8,98	9,03	9,03	9,09	9,15	9,15
80	ВГ	59,8	13,0	54,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	10,22	10,28	10,28	10,34	10,41	10,40

Таблица 3.58

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду IV		$\gamma_{PI} = 1,5; \gamma_{PV} = 1,3$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 7,49 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	32,4	48,0	11,1	8,3	6,9	6,1	5,3	0,42	0,56	0,68	0,76	0,87	0,82
35	ВГ	59,8	31,3	47,4	8,3	7,2	6,4	5,9	5,3	0,76	0,88	0,99	1,07	1,19	1,13
40	ВГ	59,8	30,7	47,0	7,3	6,6	6,1	5,8	5,4	1,14	1,25	1,36	1,43	1,54	1,48
45	ВГ	59,8	30,2	46,7	6,7	6,3	5,9	5,7	5,4	1,55	1,66	1,76	1,84	1,95	1,89
50	ВГ	59,8	29,9	46,5	6,4	6,1	5,8	5,6	5,4	2,02	2,12	2,22	2,29	2,40	2,34
55	ВГ	59,8	29,5	46,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	2,52	2,62	2,71	2,78	2,90	2,84
60	ВГ	59,8	29,2	46,5	6,1	5,9	5,7	5,6	5,4	3,05	3,16	3,24	3,31	3,43	3,37
65	ВГ	59,8	28,9	46,6	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	3,63	3,73	3,83	3,90	4,02	3,95
70	ВГ	59,8	28,7	46,7	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	4,27	4,35	4,45	4,53	4,64	4,57
75	ВГ	59,8	28,5	46,8	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	4,91	5,02	5,12	5,18	5,31	5,24
80	ВГ	59,8	28,3	46,9	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	5,63	5,73	5,83	5,89	6,02	5,95
85	ВГ	59,8	28,1	47,0	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	6,38	6,49	6,58	6,65	6,77	6,70
90	ВГ	59,8	27,9	47,2	5,8	5,8	5,7	5,6	5,5	7,17	7,27	7,35	7,43	7,56	7,49

Таблица 3.59

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду V		$\gamma_{PI} = 1,5; \gamma_{PV} = 1,3$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 9,35 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	25,5	49,2	6,3	5,6	5,1	4,7	4,3	0,74	0,83	0,92	0,98	1,07	1,04
35	ВГ	59,8	24,8	48,9	5,6	5,2	4,8	4,6	4,3	1,14	1,22	1,31	1,37	1,46	1,42
40	ВГ	59,8	24,3	48,7	5,2	4,9	4,7	4,6	4,3	1,59	1,67	1,75	1,81	1,91	1,86
45	ВГ	59,8	24,1	48,5	5,0	4,8	4,6	4,5	4,4	2,10	2,18	2,26	2,32	2,40	2,37
50	ВГ	59,8	23,9	48,4	4,9	4,7	4,6	4,5	4,4	2,66	2,75	2,82	2,87	2,97	2,93
55	ВГ	59,8	23,6	48,4	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	3,27	3,36	3,43	3,51	3,59	3,54
60	ВГ	59,8	23,4	48,5	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	3,94	4,03	4,10	4,16	4,25	4,21
65	ВГ	59,8	23,2	48,6	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	4,67	4,75	4,81	4,88	4,97	4,93
70	ВГ	59,8	23,0	48,7	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	5,44	5,53	5,61	5,66	5,76	5,71
75	ВГ	59,8	22,8	48,8	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	6,27	6,35	6,44	6,49	6,58	6,54
80	ВГ	59,8	22,6	48,9	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	7,16	7,23	7,32	7,35	7,45	7,42
85	ВГ	59,8	22,5	49,0	4,6	4,6	4,5	4,5	4,5	8,09	8,16	8,23	8,30	8,38	8,36
90	ВГ	59,8	22,3	49,2	4,6	4,6	4,5	4,5	4,5	9,07	9,15	9,23	9,31	9,39	9,35

Таблица 3.60

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VI		$\gamma_{гр} = 1,5; \gamma_{рв} = 1,3$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 10,21 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	20,4	50,5	4,5	4,2	4,0	3,8	3,6	1,04	1,11	1,18	1,22	1,30	1,28
35	ВГ	59,8	20,0	50,3	4,2	4,0	3,8	3,7	3,6	1,52	1,58	1,65	1,69	1,77	1,74
40	ВГ	59,8	19,7	50,2	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	2,06	2,12	2,19	2,24	2,31	2,28
45	ВГ	59,8	19,5	50,1	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	2,67	2,74	2,80	2,85	2,93	2,90
50	ВГ	59,8	19,4	50,0	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6	3,37	3,42	3,49	3,53	3,61	3,58
55	ВГ	59,8	19,2	50,1	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	4,12	4,18	4,23	4,27	4,35	4,33
60	ВГ	59,8	19,1	50,2	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	4,93	4,98	5,06	5,09	5,17	5,14
65	ВГ	59,8	18,9	50,3	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	5,78	5,87	5,94	5,97	6,04	6,02
70	ВГ	59,8	18,8	50,3	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	6,78	6,81	6,89	6,92	7,00	6,97
75	ВГ	59,8	18,6	50,5	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	7,78	7,82	7,90	7,95	7,99	7,99
80	ВГ	59,8	18,5	50,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	8,5	8,90	8,99	8,99	9,09	9,07
85	ВГ	59,8	18,4	50,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	9,99	10,04	10,10	10,15	10,26	10,21

Таблица 3.61

Проект 29.0008		Район по ветру V		Район по гололеду VII		$\gamma_{гр} = 1,5; \gamma_{рв} = 1,3$				Марка провода СИП-3 1x120					
$T_H = 7 \text{ кН}$										$f_{max} = 10,90 \text{ м}$					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	(-5)Г	-40	-20	0	(+15)	(+40)	-40	-20	0	15	40	(-5)Г
30	ВГ	59,8	16,7	51,7	3,5	3,3	3,2	3,1	3,0	1,35	1,40	1,45	1,49	1,56	1,54
35	ВГ	59,8	16,5	51,6	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	1,91	1,97	2,02	2,06	2,11	2,10
40	ВГ	59,8	16,3	51,5	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	2,55	2,62	2,67	2,70	2,76	2,75
45	ВГ	59,8	16,2	51,4	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	3,29	3,36	3,40	3,44	3,49	3,48
50	ВГ	59,8	16,1	51,4	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	4,12	4,17	4,23	4,25	4,31	4,30
55	ВГ	59,8	16,0	51,4	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	5,01	5,08	5,11	5,18	5,21	5,20
60	ВГ	59,8	15,8	51,5	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	6,01	6,04	6,08	6,12	6,21	6,17
65	ВГ	59,8	15,7	51,6	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	7,05	7,09	7,14	7,19	7,23	7,24
70	ВГ	59,8	15,	51,7	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	8,17	8,23	8,28	8,34	8,39	8,38
75	ВГ	59,8	15,5	51,8	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	9,38	9,44	9,51	9,57	9,63	9,60
80	ВГ	59,8	15,4	51,9	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	10,68	10,75	10,82	10,82	10,89	10,90



**Часть IV**  
**Расчетные пролеты**  
**для опор ВЛЗ 10 кВ**  
**по ПУЭ 7 издания**

**1. Описание**

Расчетные пролеты для опор ВЛЗ 10 кВ определены в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, седьмое издание гл. 2.5 [1].

Расчеты выполнены для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 (SAХ-W) сечением 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> в условиях IV-VII климатических районов.

Нормативные ветровые и гололедные нагрузки принимались в соответствии с Правилами устройства электроустановок седьмого издания.

Нормативные ветровые нагрузки на провода и конструкции опор определены для условий, указанных в таблице 4.1, нормативные гололедные нагрузки в таблице 4.2.

**Таблица 4.1**

Район по ветру	Нормативное ветровое давление $W_0$ , Па (скорость ветра, $v_0$ , м/с)
IV	800 (36)
V	1000 (40)
VI	1250 (45)

**Таблица 4.2**

Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда $b_0$ , мм
IV	25
V	30
VI	35
VII	40

Расчетный пролет  $L_1$  (см. таблицы 4.3, 4.5) для промежуточных опор П10-15 следует определять как наименьший из величины ветрового пролета, вычисленного из условия прочности промежуточной опоры и габаритного пролета, рассчитанного с учетом прочности проводов СИПЗ 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. Пролеты около опор анкерного типа  $L_2$  (таблицы 4.4, 4.6).

Натяжку проводов при строительстве ВЛЗ следует выполнять в соответствии с величинами монтажных стрел провеса проводов, приведенными в таблицах 3.2 – 3.61.

Расчеты ветровых и габаритных пролетов определялись для двух величин региональных коэффициентов при определении расчетной ветровой нагрузки на провода (см. п. 2.5.54 ПУЭ 7 изд.) и расчетной гололедной нагрузки (см. п. 2.5.55 ПУЭ 7 изд.):

1)  $\gamma_{рв}=\gamma_{рг}=1,0$  (см. таблицы 3.2 – 3.13, 3.22 – 3.33, 3.42 – 3.53);

2)  $\gamma_{рв}=1,3$  и  $\gamma_{рг}=1,5$  (см. таблицы 3.14-3.21, 3.34 – 3.41, 3.54 – 3.61).

Региональные коэффициенты  $\gamma_{рв}=1,3$  и  $\gamma_{рг}=1,5$  рекомендуется принимать в следующих энергосистемах, отнесенных к наиболее опасным в аварийном отношении:

ОАО «Ставропольэнерго», ОАО «Липецкэнерго», ОАО «Каббалкэнерго», ОАО «Белгородэнерго», ОАО «Краснодарэнерго», ОАО «Пензаэнерго», ОАО «Ростовэнерго», ОАО «Башкирэнерго», ОАО «Калмэнерго», ОАО «Сахалинэнерго», ОАО «Воронежэнерго», ОАО «Камчатскэнерго». В остальных энергосистемах рекомендуются к применению региональные коэффициенты  $\gamma_{рв}=\gamma_{рг}=1,0$ .

Во всех энергосистемах для конкретных климатических условий допускается принимать расчетные пролеты в пределах величин, приведенных в таблицах 4.4÷4.6.

В таблицах 3.2 – 3.61 приняты следующие условные обозначения для расчетных режимов проводов:

## ОПИСАНИЕ

«ВГ» - ветер при гололеде на проводах;

«В» - максимальный ветер, гололед отсутствует;

«-5Г» - провода покрыты гололедом, ветер отсутствует, температура минус 5°C;

«-40» - расчетная температура воздуха минус 40 °С;

«СГ» - среднегодовая температура (0°C), ветер и гололед отсутствует.

Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке принято 7 кН.

Анкерные опоры разработаны на расчетное тяжение провода 9 кН.

При расчете проводов приняты следующие температуры воздуха:

- высшая плюс 40°C;
- низшая минус 40°C;
- среднегодовая 0°C;
- при гололеде -5°C.

2. Таблицы расчетных пролетов (м)

Таблица 4.3

Промежуточная опора П10-15												
Проект 29.0008	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv}=1,0$ ; $\gamma_{pr}=1,0$											
Район по ветру	IV, $W_0 = 800$ Па				V, $W_0 = 1000$ Па				VI, $W_0 = 1250$ Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололеда, бэ, мм											
	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII
Ветровой пролет, для ненаселенной и населенной местности, м												
70	215	175	150	125	155	155	130	110	65	65	65	65
95	210	170	145	125	135	135	130	110	60	60	60	60
120	205	165	140	120	125	125	125	110	55	55	55	55
Габаритный пролет, для ненаселенной местности, м												
70	85	75	65	60	80	70	65	60	75	65	60	55
95	80	70	65	60	75	70	60	55	70	65	60	55
120	80	70	65	60	75	65	60	55	70	65	60	55
Габаритный пролет, для населенной местности, м												
70	70	65	60	50	70	60	55	50	65	60	55	50
95	70	60	55	50	65	60	55	50	60	55	50	45
120	65	60	55	50	65	60	55	50	60	55	50	45

Таблица 4.4

Опоры УП10-15, А10-15, УА10-15, ОА10-15												
Проект 29.0008	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv}=1,0$ ; $\gamma_{pr}=1,0$											
Район по ветру	IV, $W_0 = 800$ Па				V, $W_0 = 1000$ Па				VI, $W_0 = 1250$ Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололеда, бэ, мм											
	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII
Расчетный пролет, для ненаселенной местности, м												
70	85	75	65	60	80	70	65	60	60	60	55	50
95	80	70	65	60	75	70	60	55	55	55	55	50
120	80	70	65	60	75	65	60	55	50	50	50	50
Расчетный пролет, для населенной местности, м												
70	70	65	60	50	70	60	55	50	60	60	55	50
95	70	60	55	50	65	60	55	50	55	55	50	45
120	65	60	55	50	65	60	55	50	50	50	50	45

Таблица 4.5

Промежуточная опора П10-15												
Проект 29.0008	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv}=1,3$ ; $\gamma_{pr}=1,5$											
Район по ветру	IV, $W_0 = 800$ Па				V, $W_0 = 1000$ Па				VI, $W_0 = 1250$ Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололеда, бэ, мм											
	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII
Ветровой пролет, для ненаселенной и населенной местности, м												
70	135	120	100	85	55	55	55	55	-	-	-	-
95	120	115	100	85	50	50	50	50	-	-	-	-
120	110	110	95	80	45	45	45	45	-	-	-	-
Габаритный пролет, для ненаселенной местности, м												
70	70	60	55	50	65	60	55	50	-	-	-	-
95	70	60	55	50	65	60	50	45	-	-	-	-
120	65	60	55	50	65	55	50	45	-	-	-	-
Габаритный пролет, для населенной местности, м												
70	60	55	50	45	60	50	45	40	-	-	-	-
95	60	50	45	40	55	50	45	40	-	-	-	-
120	55	50	45	40	55	50	45	40	-	-	-	-

Таблица 4.6

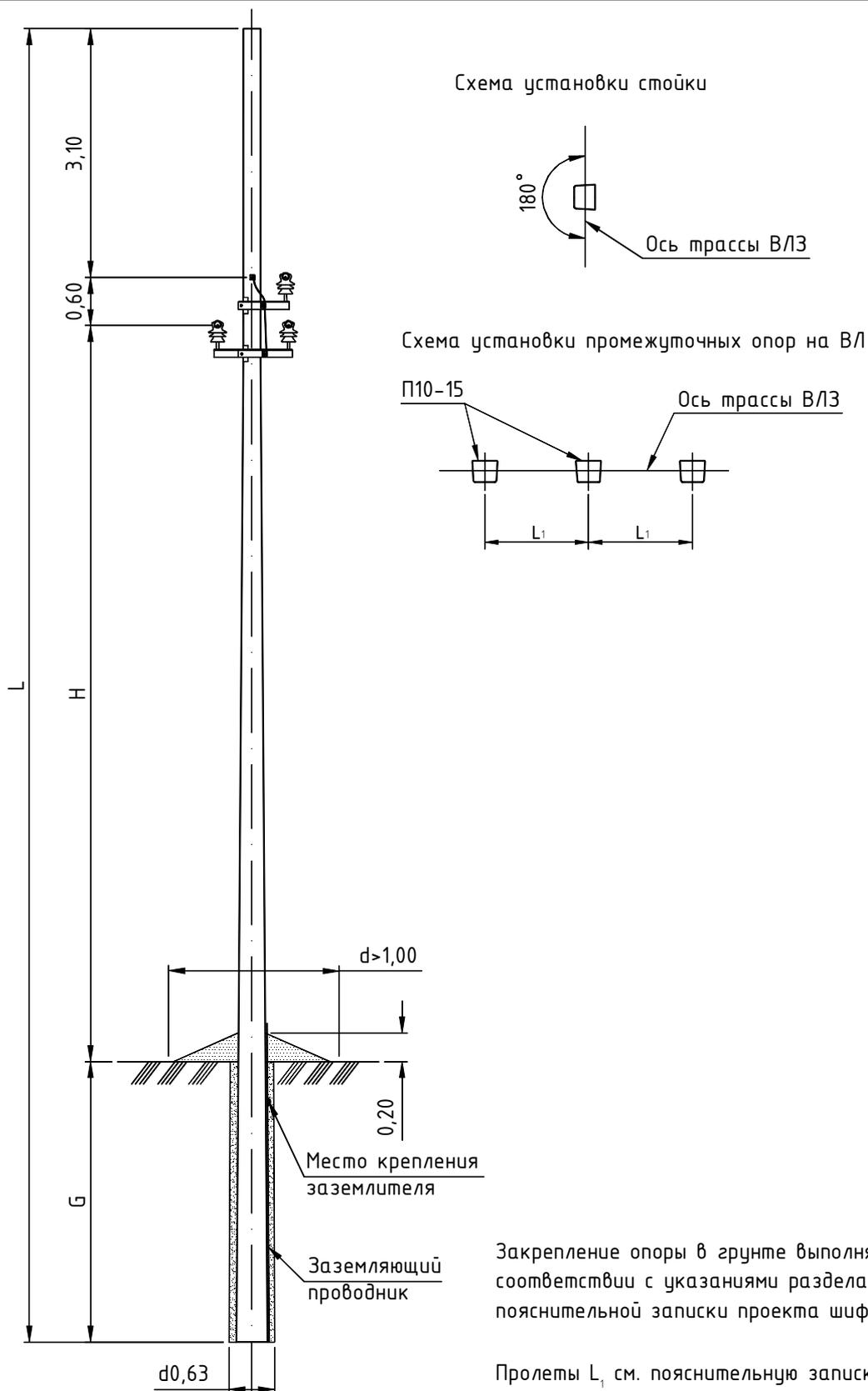
Опоры УП10-15, А10-15, УА10-15, ОА10-15												
Проект 29.0008	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv}=1,3$ ; $\gamma_{pr}=1,5$											
Район по ветру	IV, $W_0 = 800$ Па				V, $W_0 = 1000$ Па				VI, $W_0 = 1250$ Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду, нормативная толщина стенки гололеда, бэ, мм											
	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII	IV	V	VI	VII
Расчетный пролет, для ненаселенной местности, м												
70	70	60	55	50	50	50	50	50	-	-	-	-
95	70	60	55	50	45	45	45	45	-	-	-	-
120	65	60	55	50	40	40	40	40	-	-	-	-
Расчетный пролет, для населенной местности, м												
70	60	55	50	45	50	50	45	40	-	-	-	-
95	60	50	45	40	45	45	45	40	-	-	-	-
120	55	50	45	40	40	40	40	40	-	-	-	-



## Часть V

# **КОНСТРУКЦИИ ОДНОЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ПО ПРОЕКТУ ШИФР 29.0008**

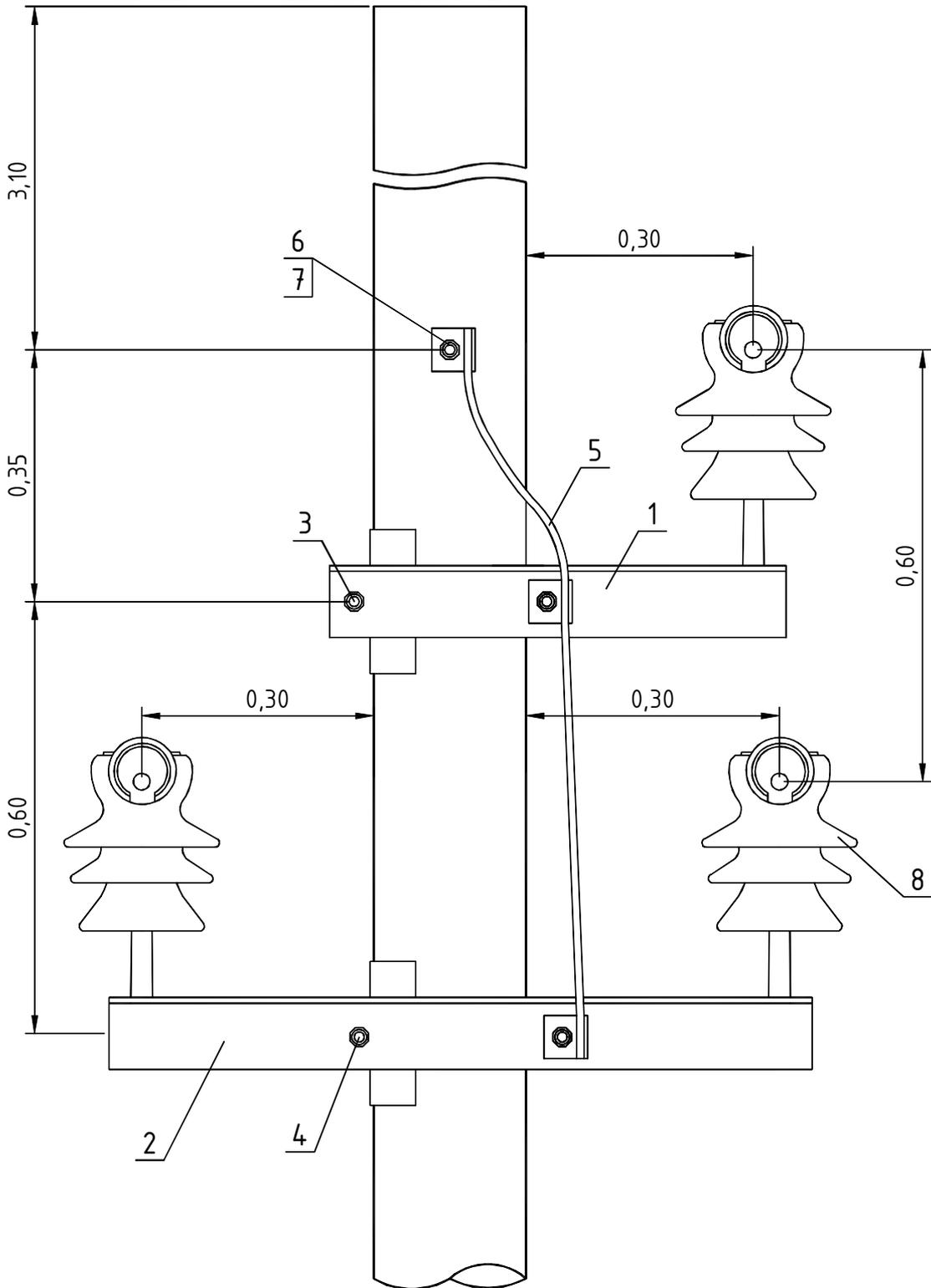
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

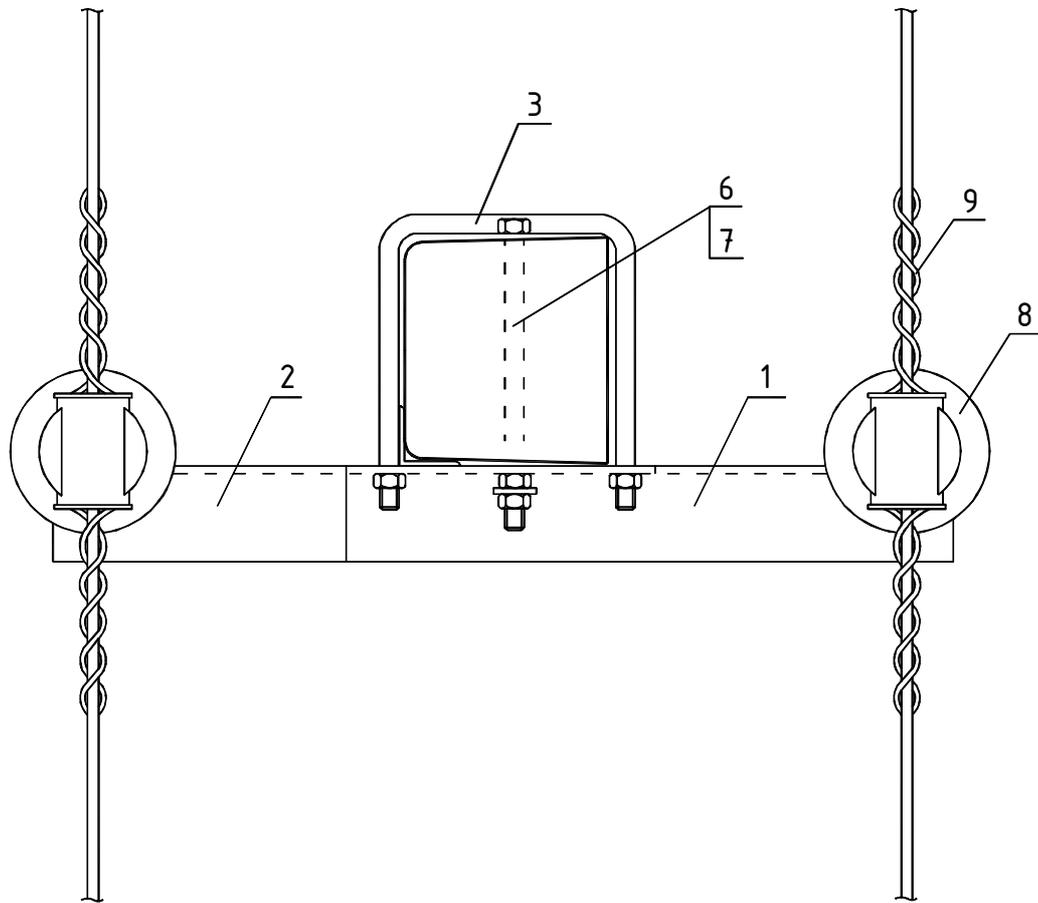


Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 6 пояснительной записки проекта шифр 29.0008.

Пролеты  $L_1$  см. пояснительную записку.

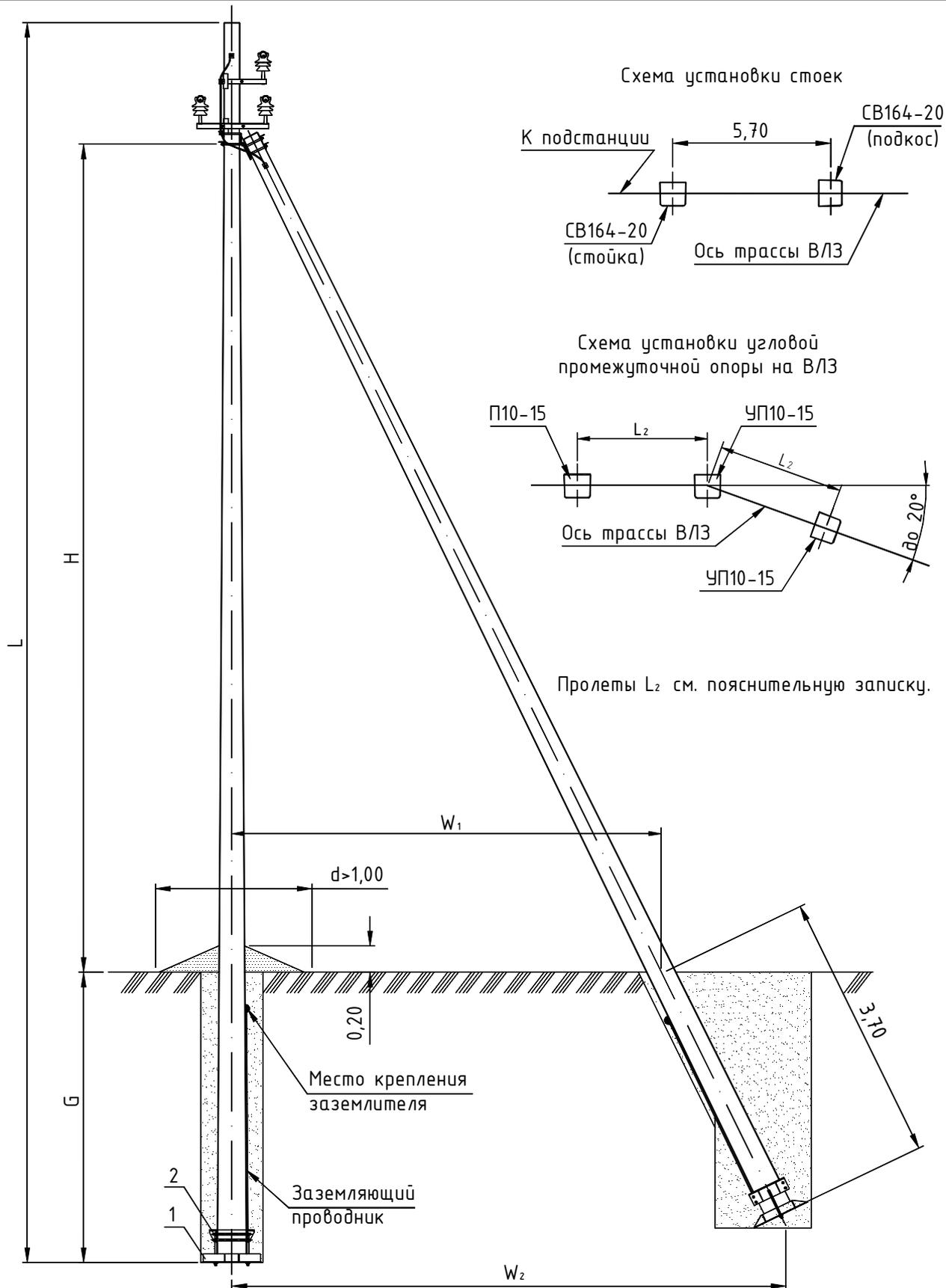
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L м	Кол. шт.					
П10-15	С164-20	16,4	1	20	9,2	3,5	71	29.0008



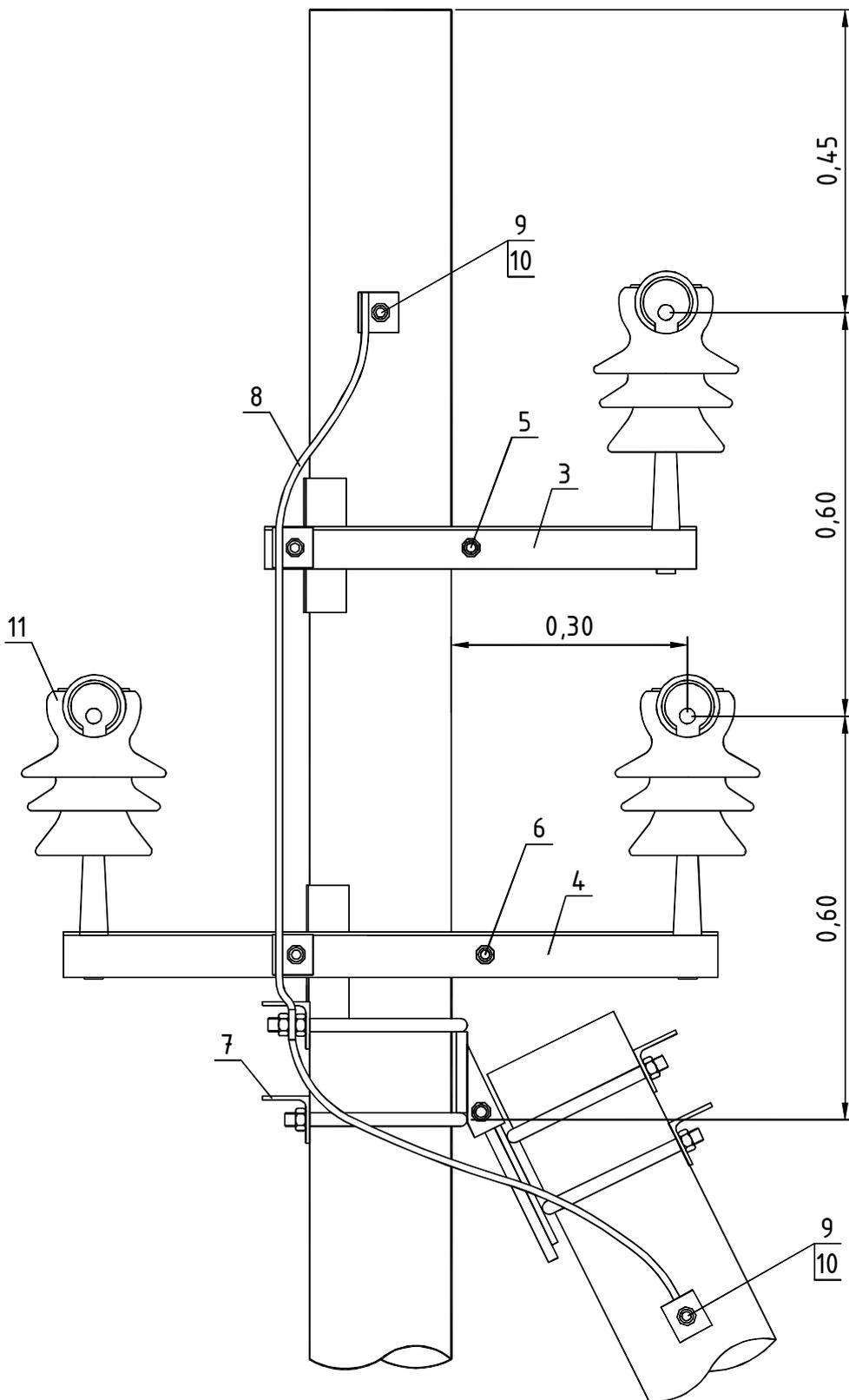


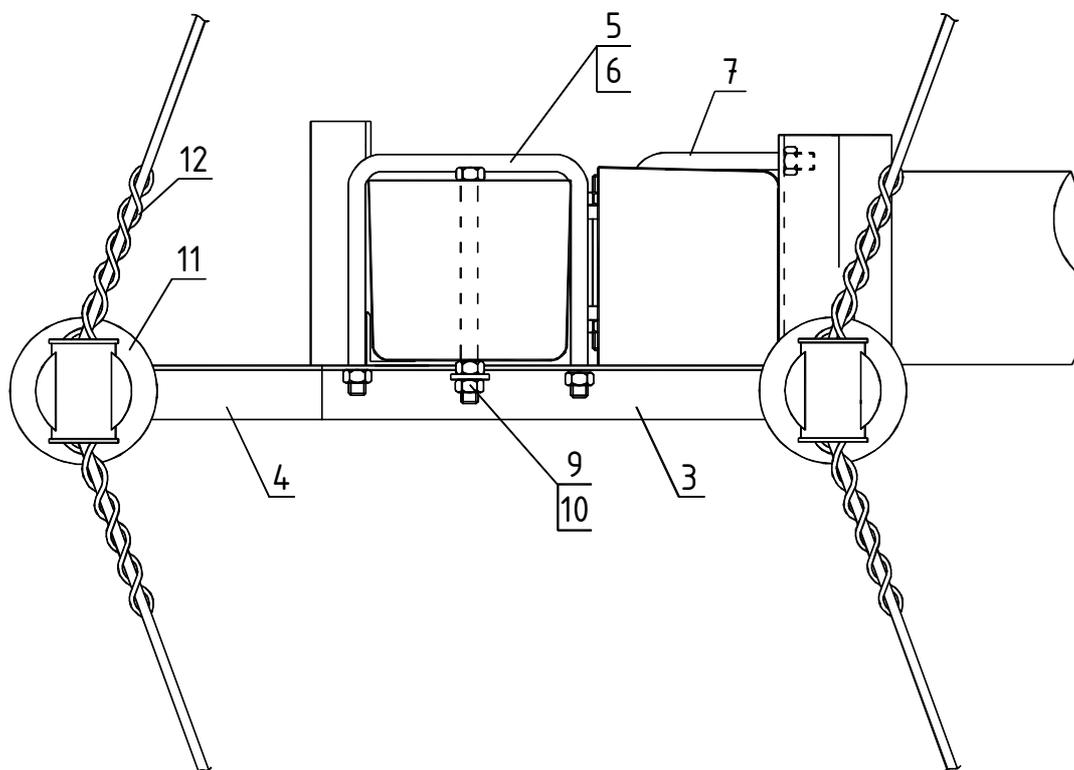
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Металлоконструкции</b>						
1	Траверса	ТМ501	шт.	1	109	
2	Траверса	ТМ502	шт.	1	110	
3	Хомут	X511	шт.	1	125	
4	Хомут	X512	шт.	1	125	
5	Заземляющий проводник	ЗП100	п.м.	3	130	
6	Шпилька	ШП501	шт.	1	130	
7	Гайка	M20	шт.	3		
<b>Арматура</b>						
8	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	134	
9	Вязка спиральная	S0115.____ (СО.____)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



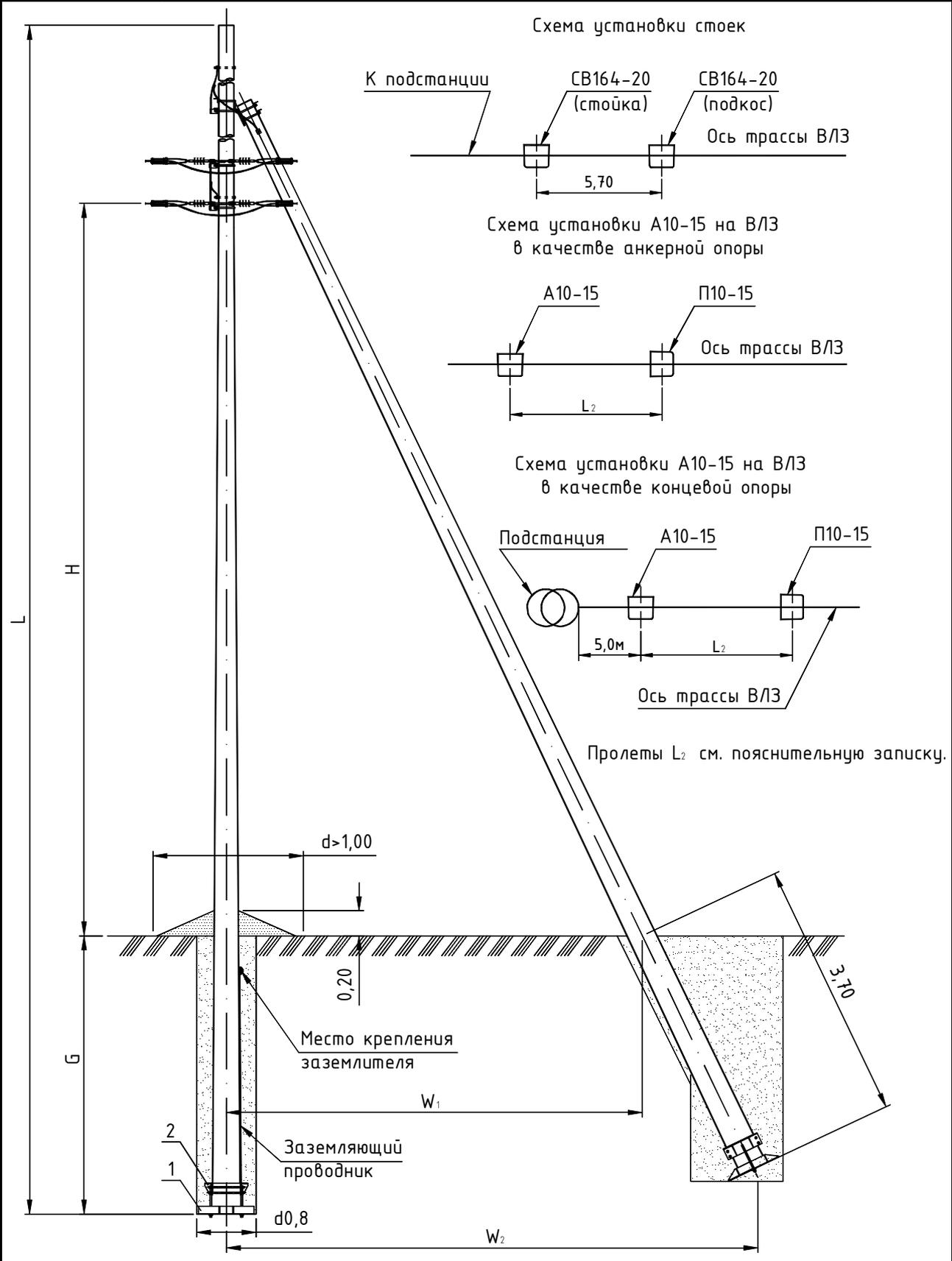
Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент мс.м	H м	G м	W <sub>1</sub> м	W <sub>2</sub> м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор	
	Марка	L м								Кол. шт.
УП10-15	СВ164-20	16,4	2	20	11,25	3,5	5,7	7,5	74	29.0008





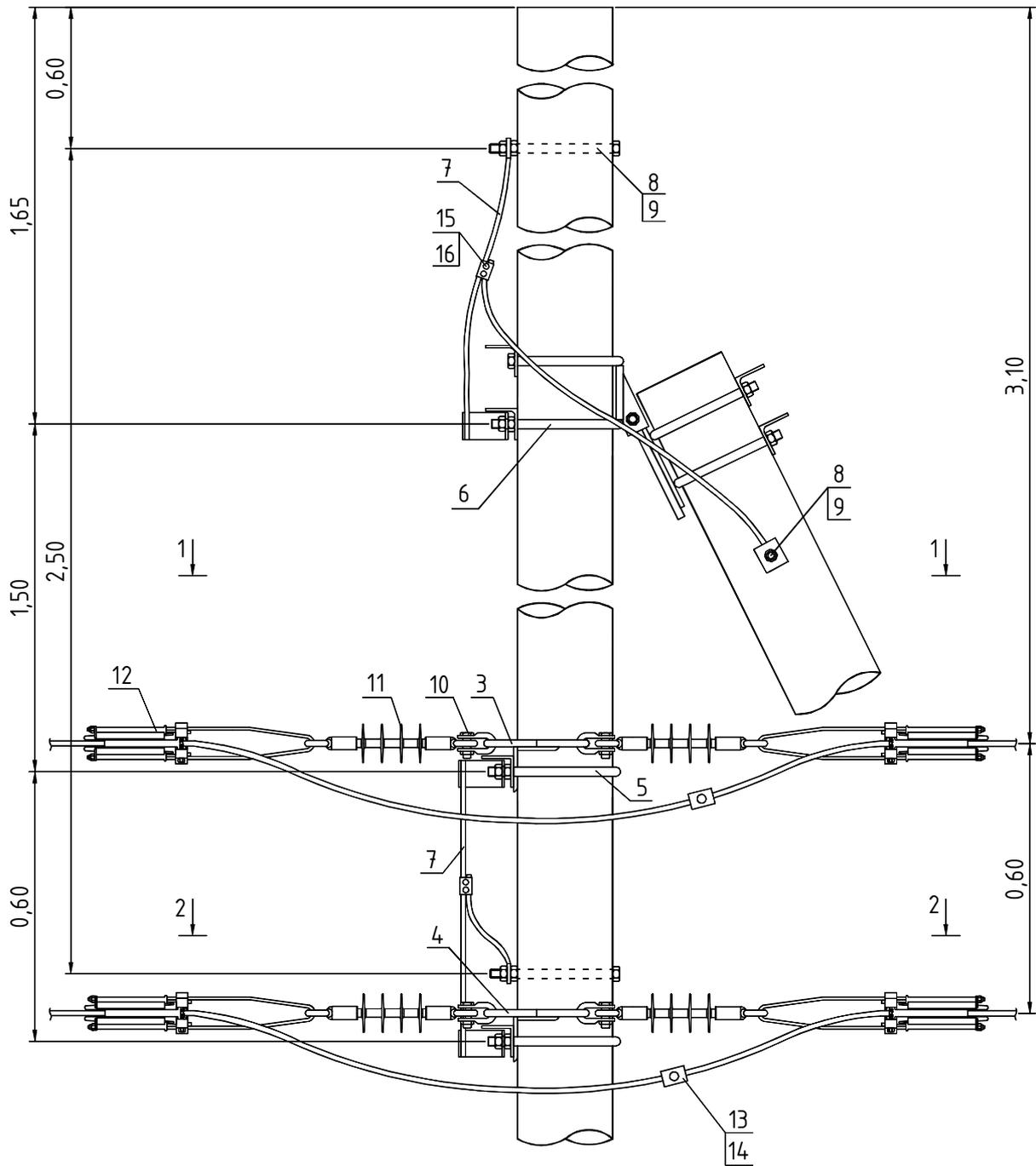
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Железобетонные изделия</b>						
1	Плита	МП501	шт.	2	128	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Стяжка	Г51	шт.	2	126	
3	Траверса	ТМ507	шт.	1	111	
4	Траверса	ТМ508	шт.	1	112	
5	Хомут	Х511	шт.	1	125	
6	Хомут	Х512	шт.	1	125	
7	Крепление подкоса	У71	шт.	1	124	
8	Проводник заземляющий	ЗП100	п.м	3,0	130	
9	Шпилька	ШП501	шт.	2	130	
10	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	4		
<b>Арматура</b>						
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	134	
12	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

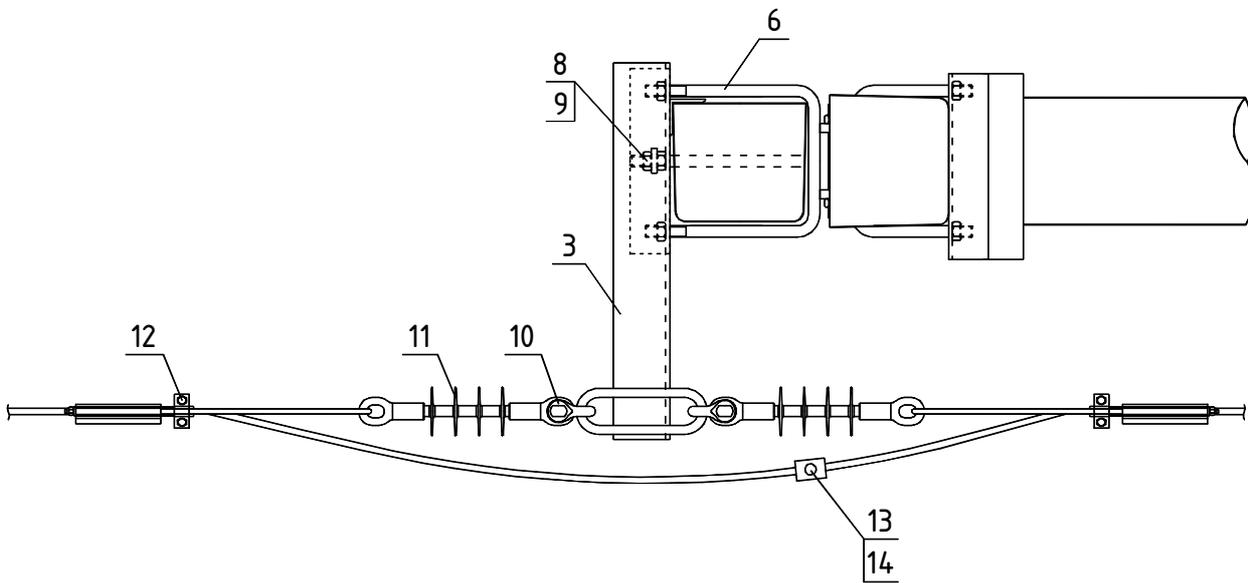


Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент пс.м	H м	G м	W <sub>1</sub> м	W <sub>2</sub> м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор	
	Марка	L м								Кол. шт.
A10-15	СВ164-20	16,4	2	20	9,2	3,5	5,7	7,5	77	29.0008

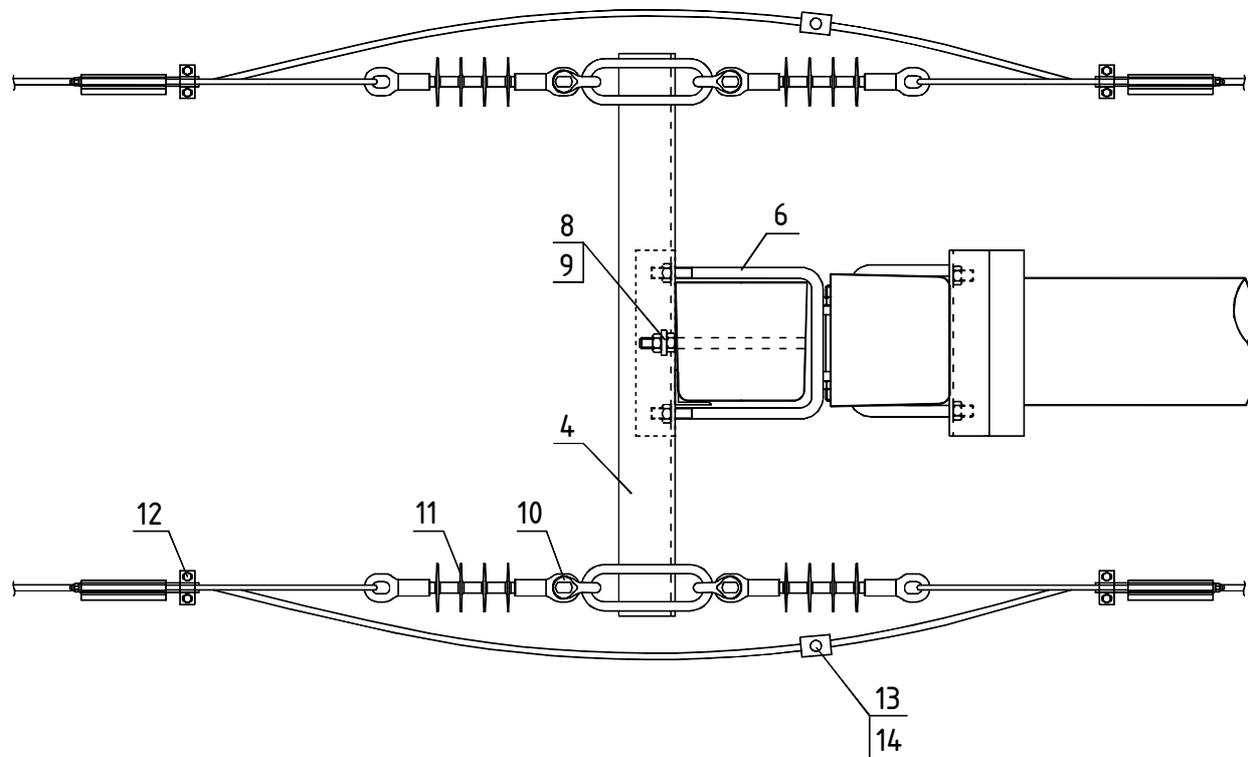
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



1 - 1



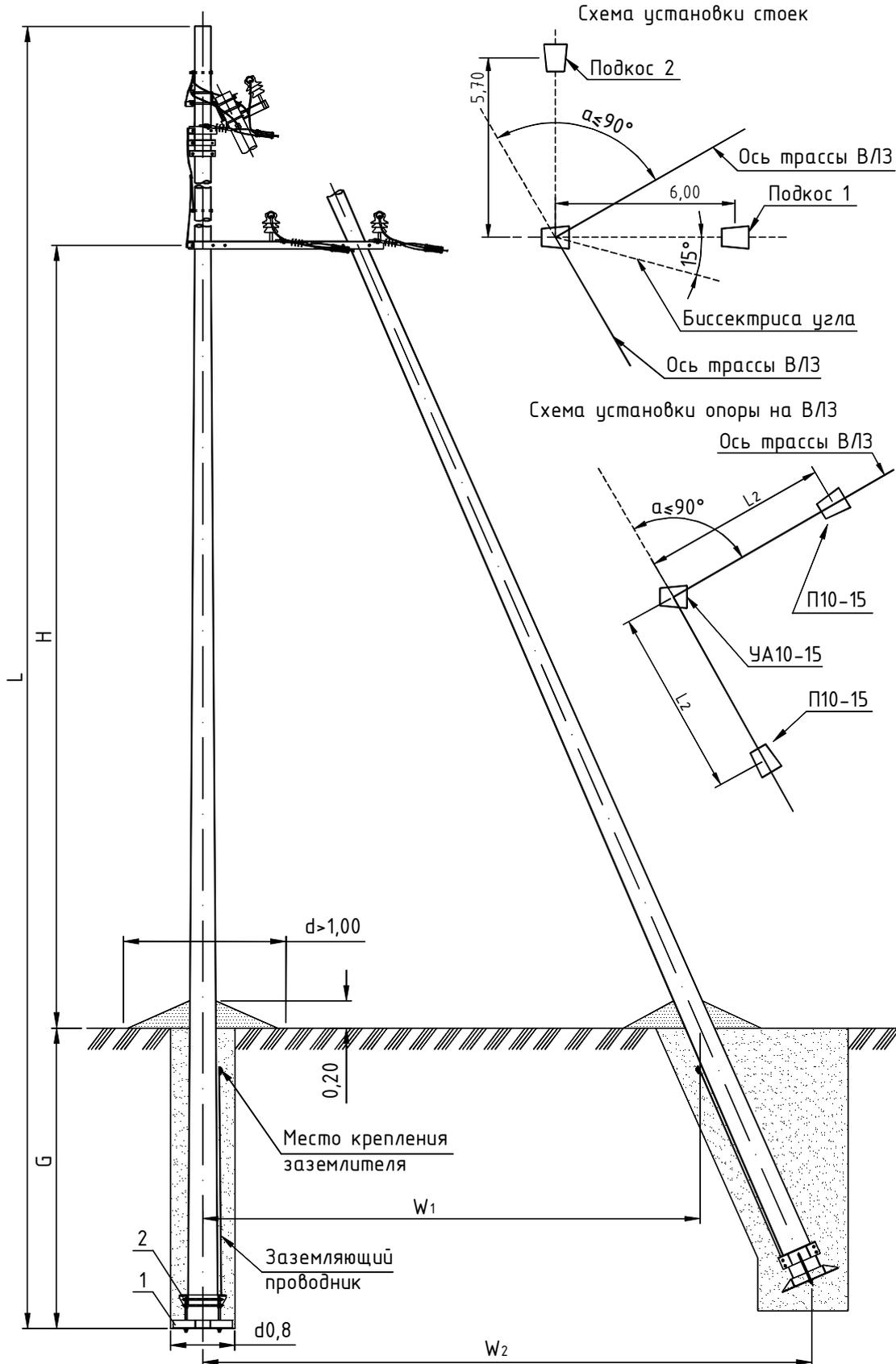
2 - 2



## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	МП501	шт.	2	128	
Металлоконструкции						
2	Стяжка	Г51	шт.	2	126	
3	Траверса	ТМ509	шт.	1	113	
4	Траверса	ТМ510	шт.	1	114	
5	Хомут	Х512	шт.	2	125	
6	Крепление подкоса	У71	шт.	1	124	
7	Проводник заземляющий	ЗП100	п.м	5,0	130	
8	Шпилька	ШП501	шт.	3	130	
9	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	6		
Арматура						
10	Скоба	SH195 (СК7)	шт.	6	147	
11	Изолятор натяжной	SDI90.150	шт.	6	135	
12	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
13	Зажим прокалывающий	SLW25.2 (SL25.2)	шт.	3	139	
14	Кожух защитный	SP16	шт.	3	141	
15	Зажим прокалывающий	SL37.2	шт.	2	97	
16	Кожух защитный	SP15	шт.	2	141	

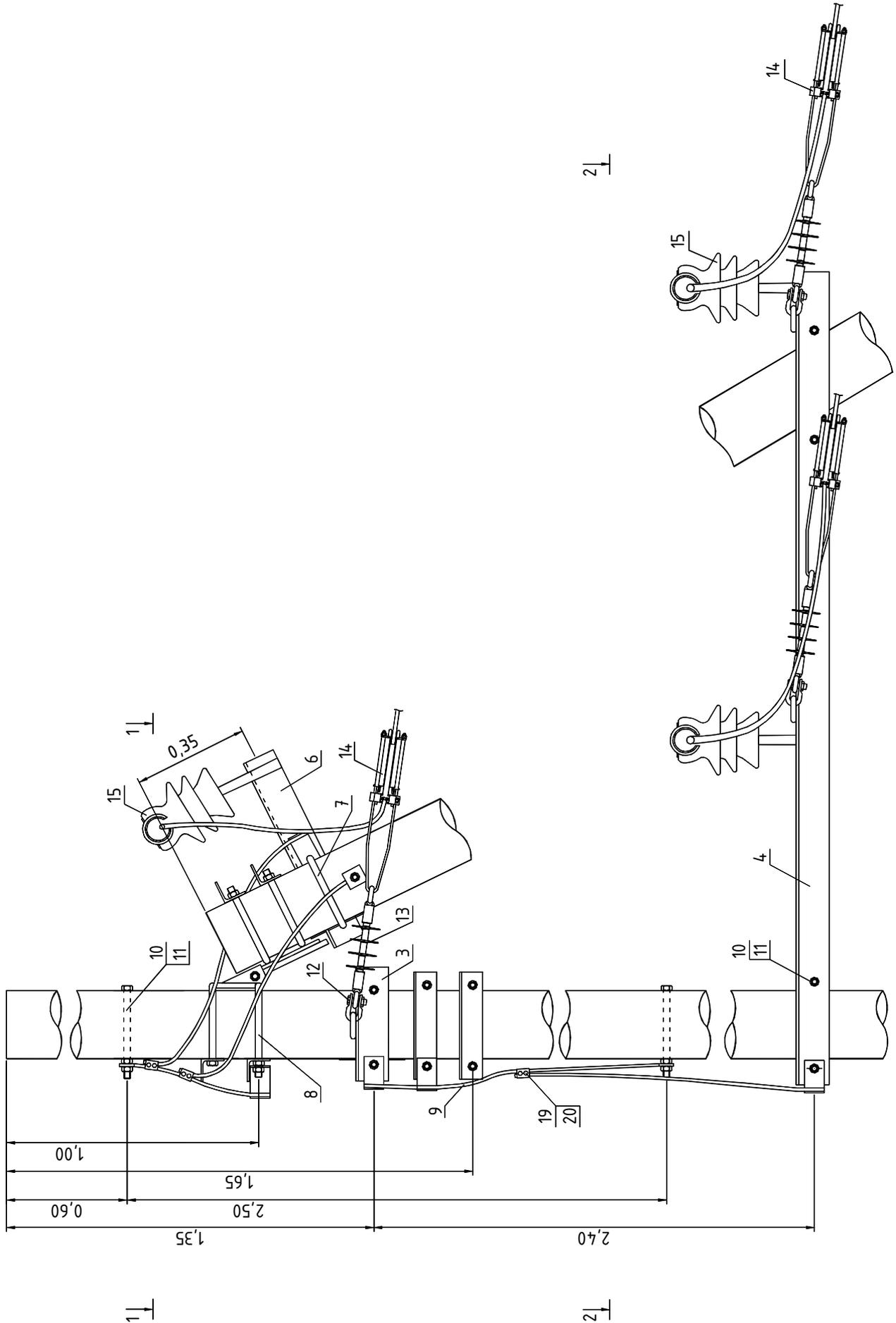
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



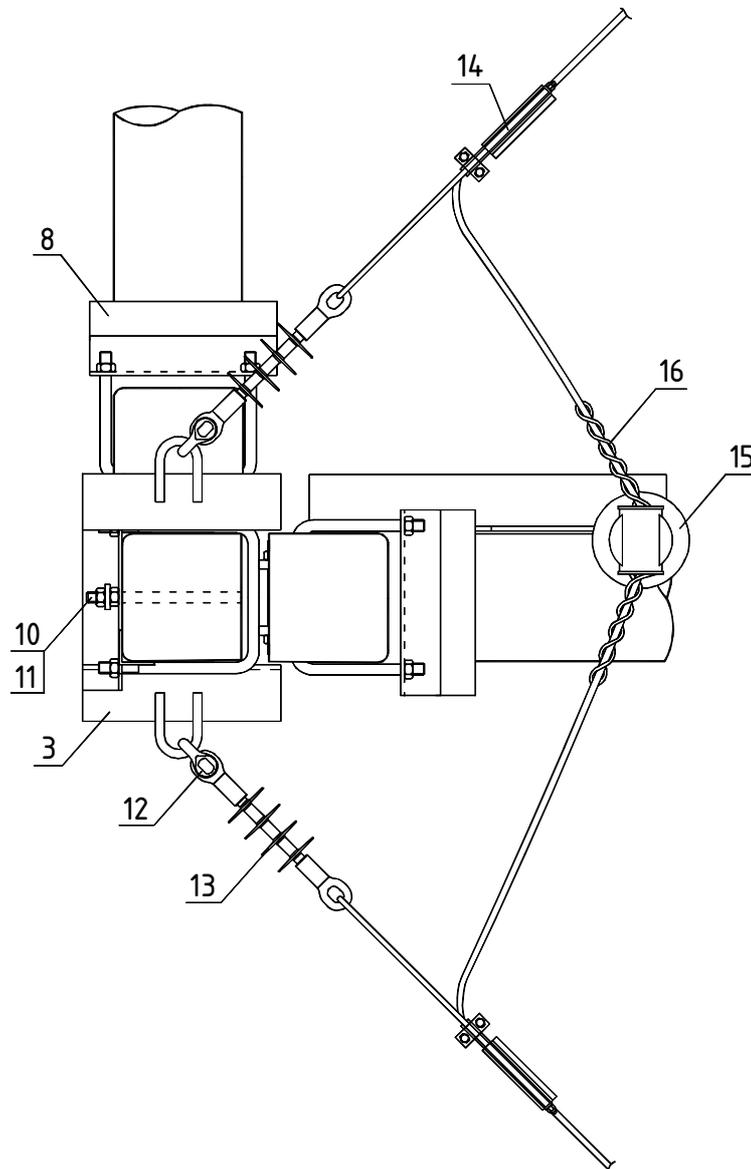
Пролет  $L_2$  см. пояснительную записку.

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент пс.м	H м	G м	$W_1$ м	$W_2$ м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.							
УА10-15	СВ164-20	16,4	3	20	9,2	3,5	6,0(5,7)	7,5	81	29.0008

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

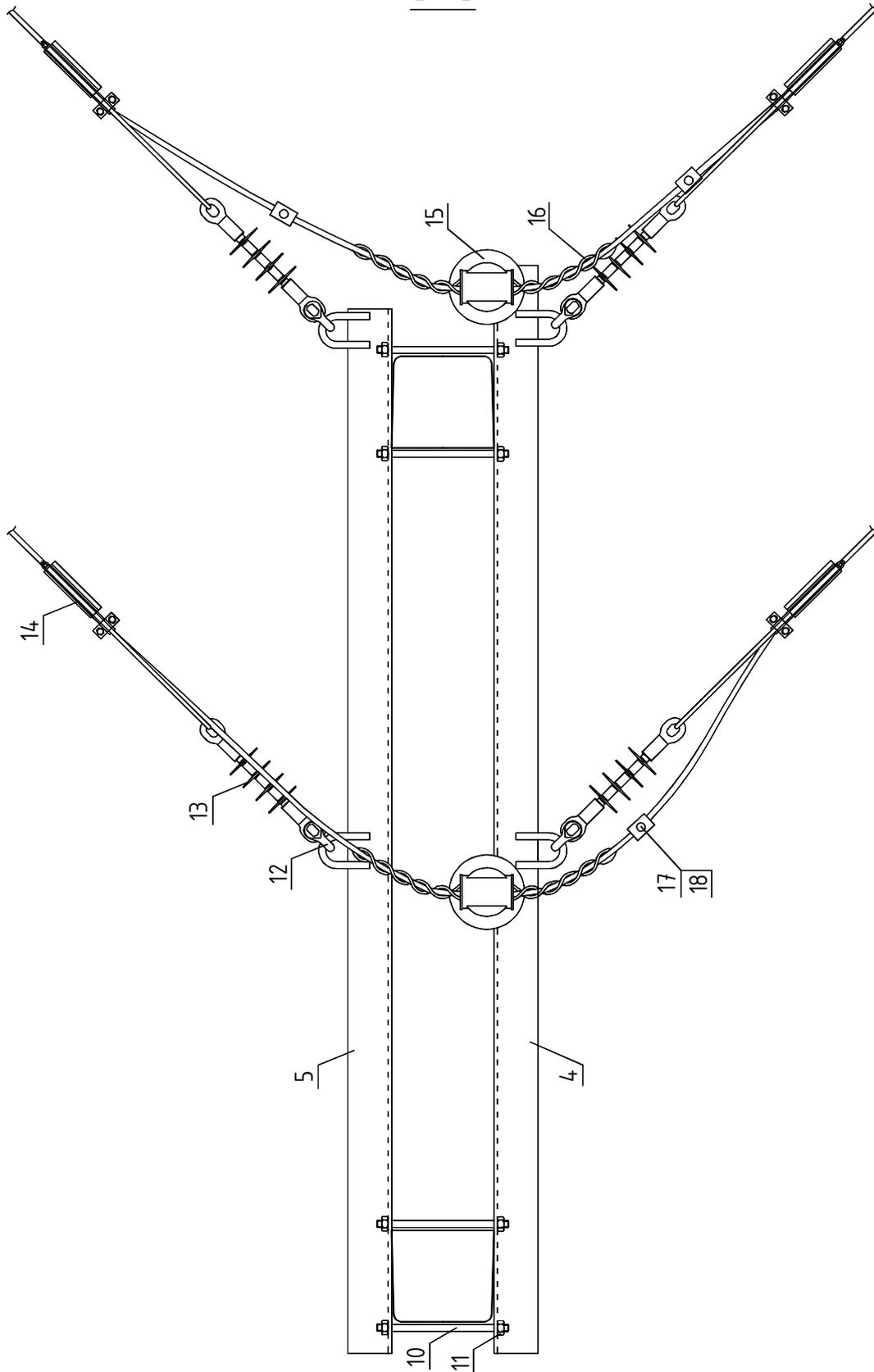


1 - 1



ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

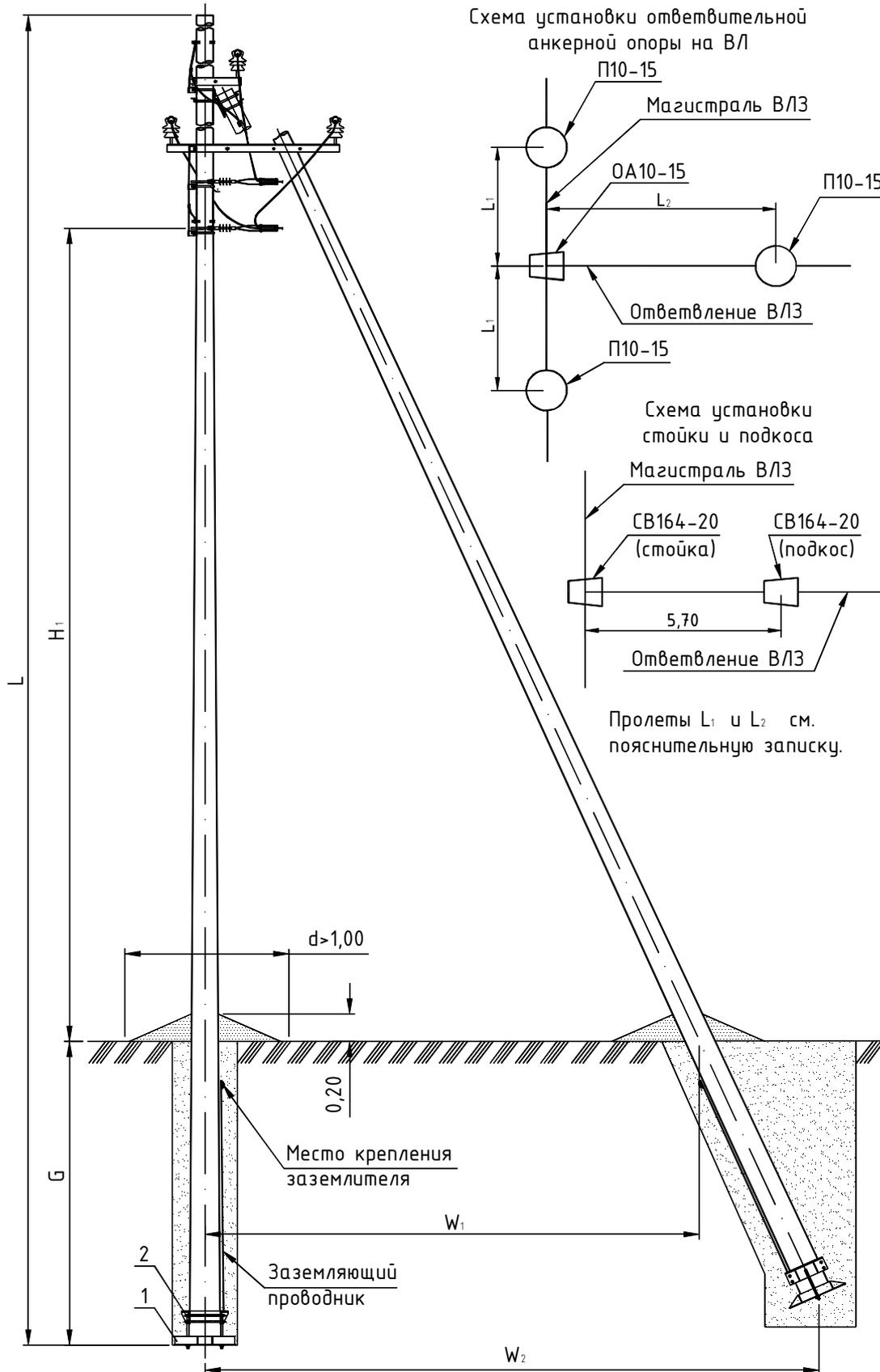
2 - 2



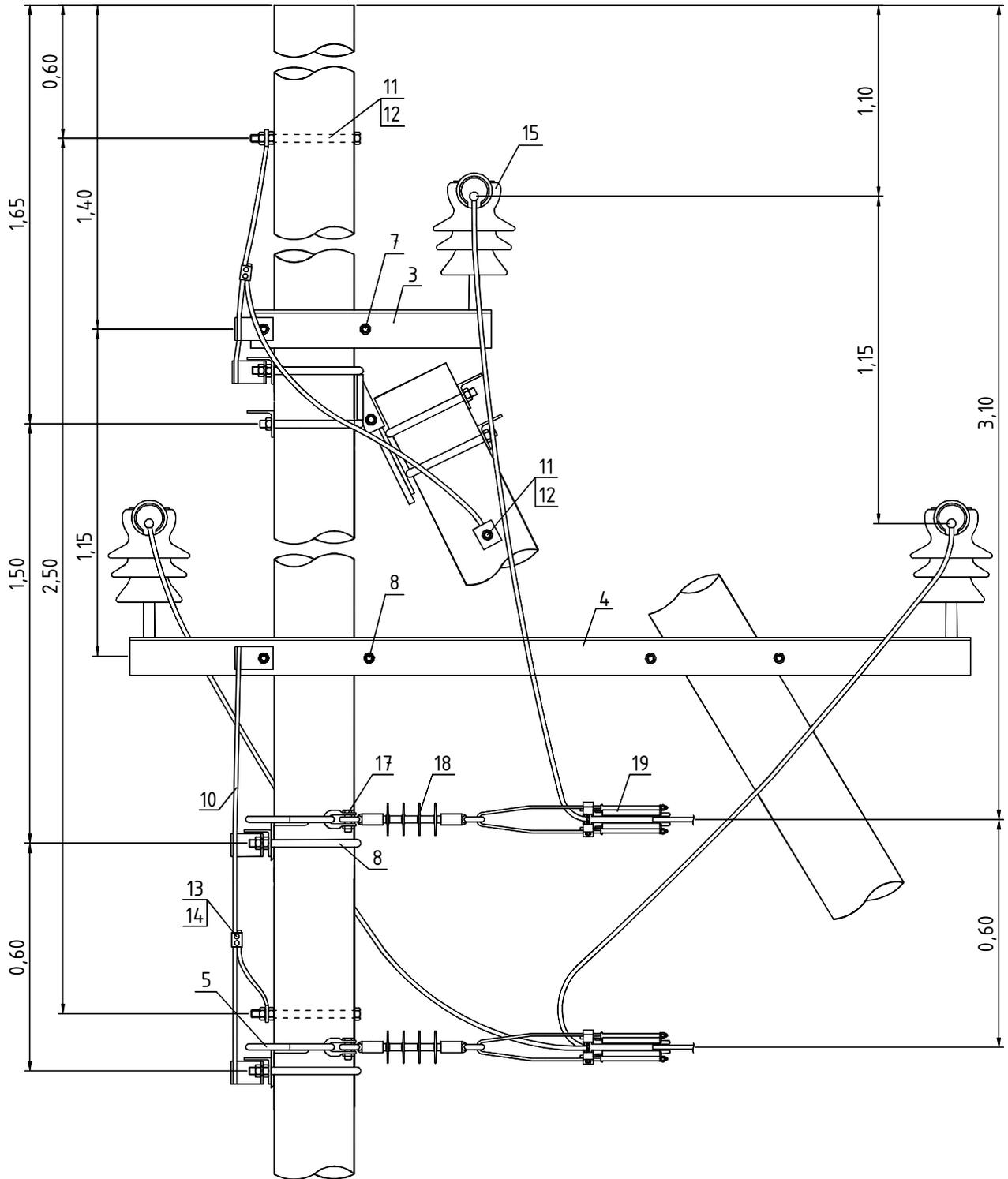
## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	МП501	шт.	3	128	
Металлоконструкции						
2	Стяжка	Г51	шт.	3	126	
3	Траверса	ТМ511	шт.	2	115	
4	Траверса	ТМ512	шт.	1	116	
5	Траверса	ТМ513	шт.	1	117	
6	Траверса	ТМ501	шт.	1	109	
7	Хомут	Х512	шт.	2	125	
8	Крепление подкоса	У71	шт.	2	124	
9	Проводник заземляющий	ЗП100	п.м	6,0	130	
10	Шпилька	ШП501	шт.	8	130	
11	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	16		
Арматура						
12	Скоба	SH195 (СК-7)	шт.	6	147	
13	Изолятор натяжной	SDI90,___	шт.	6	135	
14	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
15	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	134	
16	Вязка спиральная	S0115,___ (CO,___)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
17	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	139	
18	Кожух защитный	SP16	шт.	3	141	
19	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	3	97	
20	Кожух защитный	SP15	шт.	3	141	

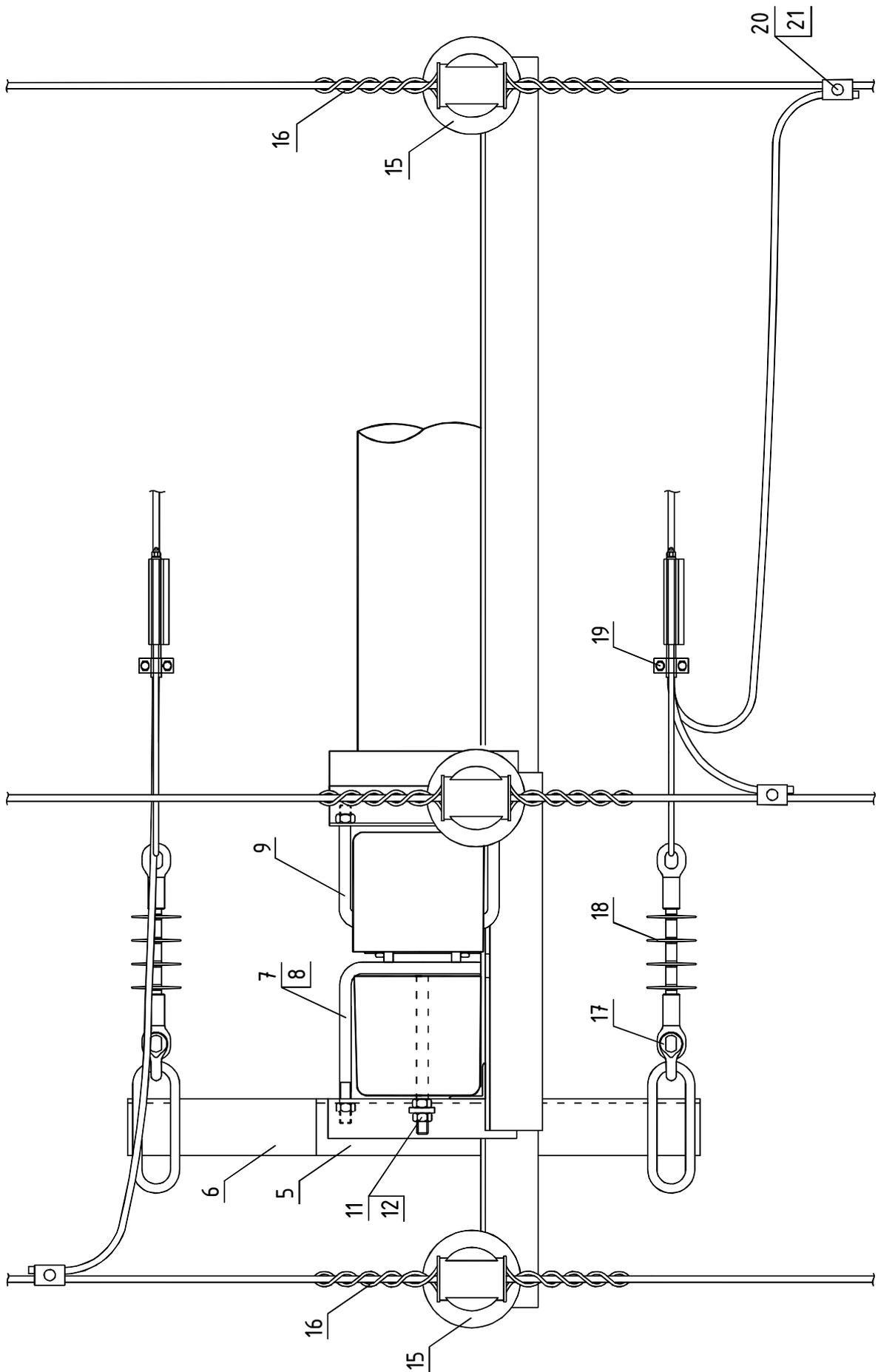
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Тип опоры	Стойка		Изгибающий момент мс.м	H м	G м	W <sub>1</sub> м	W <sub>2</sub> м	Линейная арматура стр.	Шифр проекта опор	
	Марка	L м								Кол. шт.
ОА10-15	СВ164-20	16,4	2	20	9,2	3,5	5,7	7,5	86	29.0008



ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

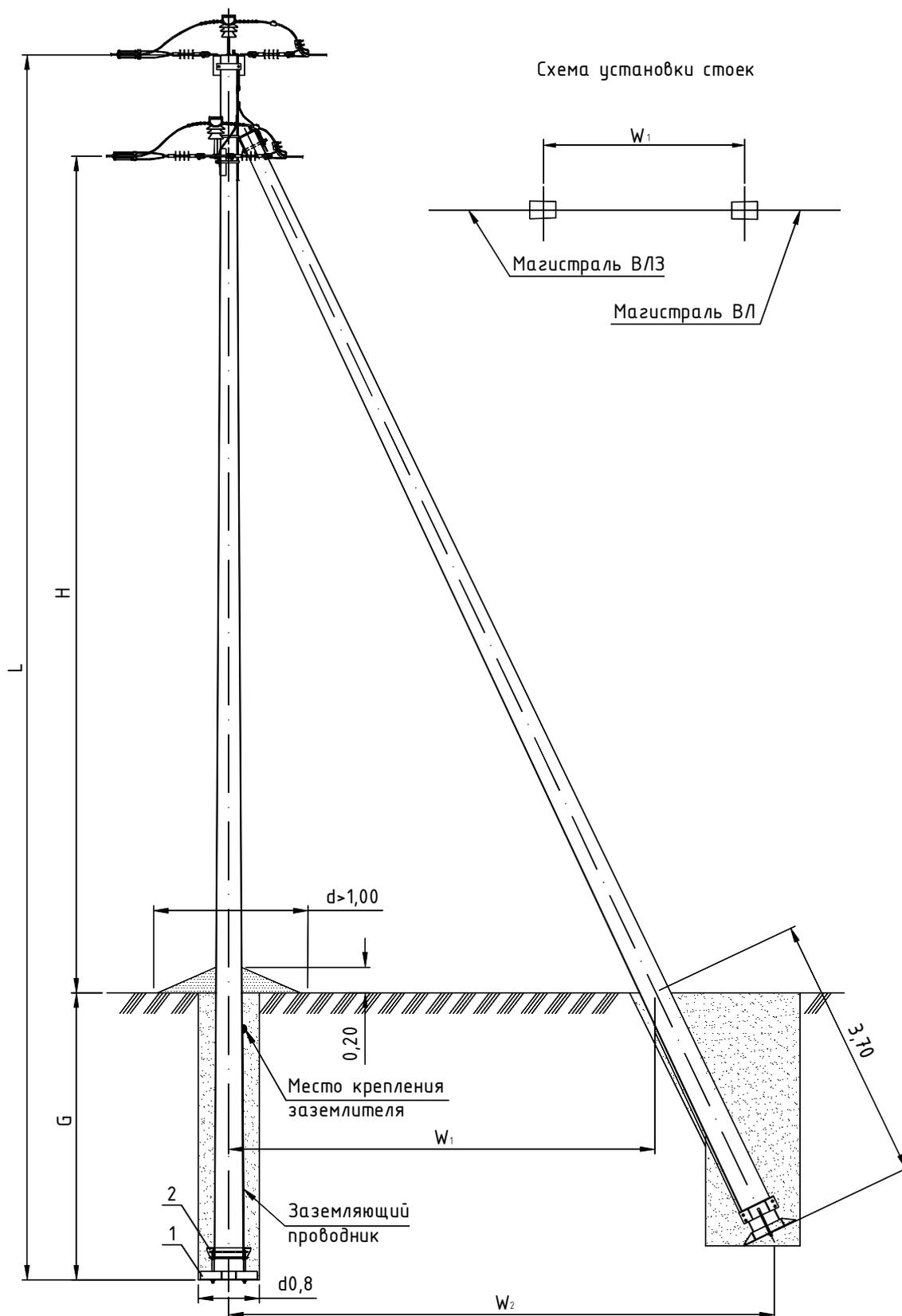


РОСЭП ENSTO		ОТВЕТВИТЕЛЬНАЯ АНКЕРНАЯ ОПОРА <b>ОА10-15</b>				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				88
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Железобетонные изделия					
1	Плита	МП501	шт.	2	128	
	Металлоконструкции					
2	Стяжка	Г51	шт.	2	126	
3	Траверса	ТМ501	шт.	1	109	
4	Траверса	ТМ514	шт.	1	118	
5	Траверса	ТМ509	шт.	1	113	
6	Траверса	ТМ510	шт.	1	114	
7	Хомут	Х511	шт.	1	125	
8	Хомут	Х512	шт.	4	125	
9	Крепление подкоса	У71	шт.	1	124	
10	Проводник заземляющий	ЗП100	п.м	6,0	130	
11	Шпилька	Шп501	шт.	3	130	
12	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	8		
	Арматура					
13	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	2	97	
14	Кожух защитный	SP15	шт.	2	141	
15	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	134	
16	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
17	Скоба	SH195 (СК-7-1А)	шт.	3	147	
18	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	135	
19	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
20	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	139	
21	Кожух защитный	SP16	шт.	3	141	

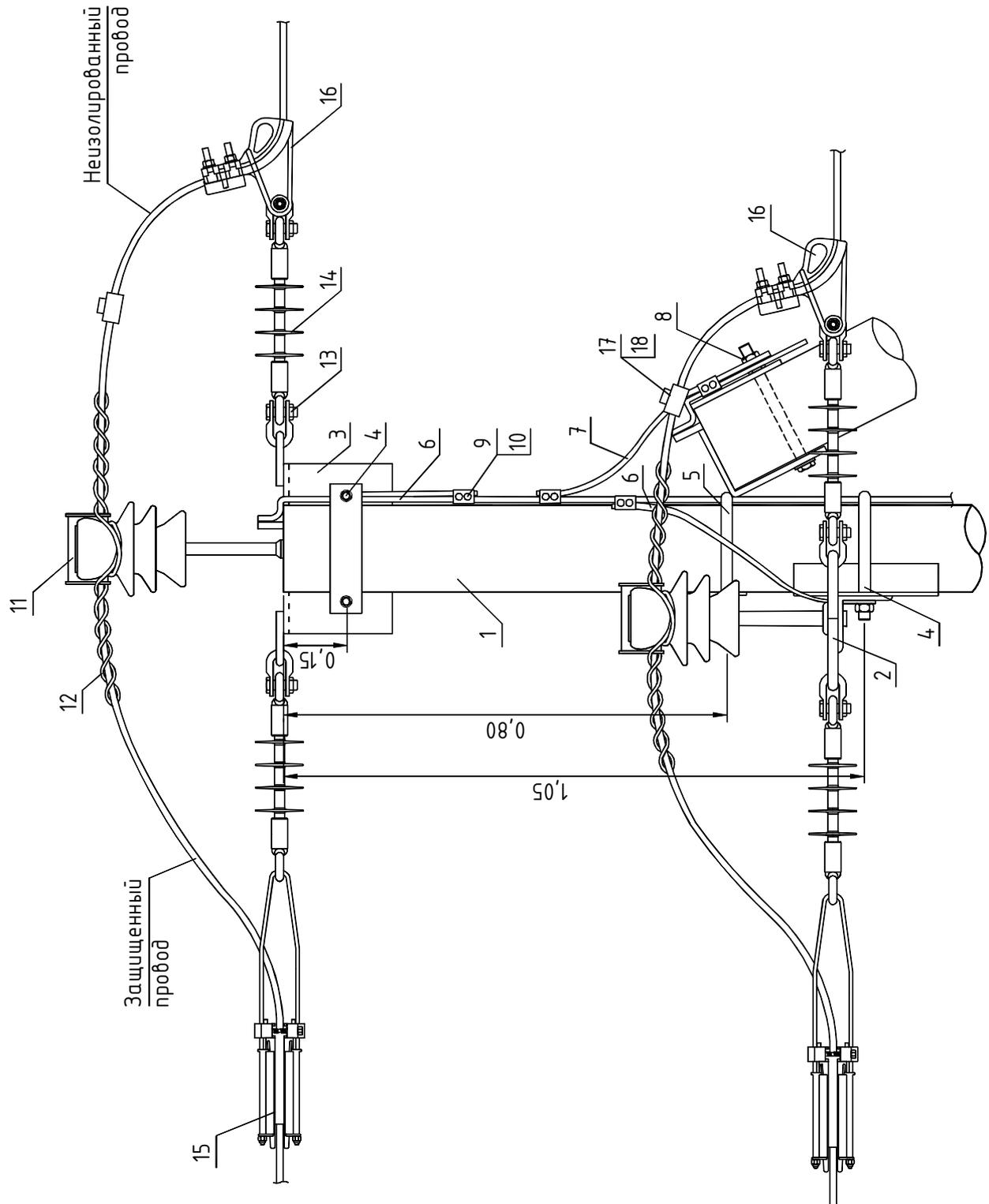
## Часть VI

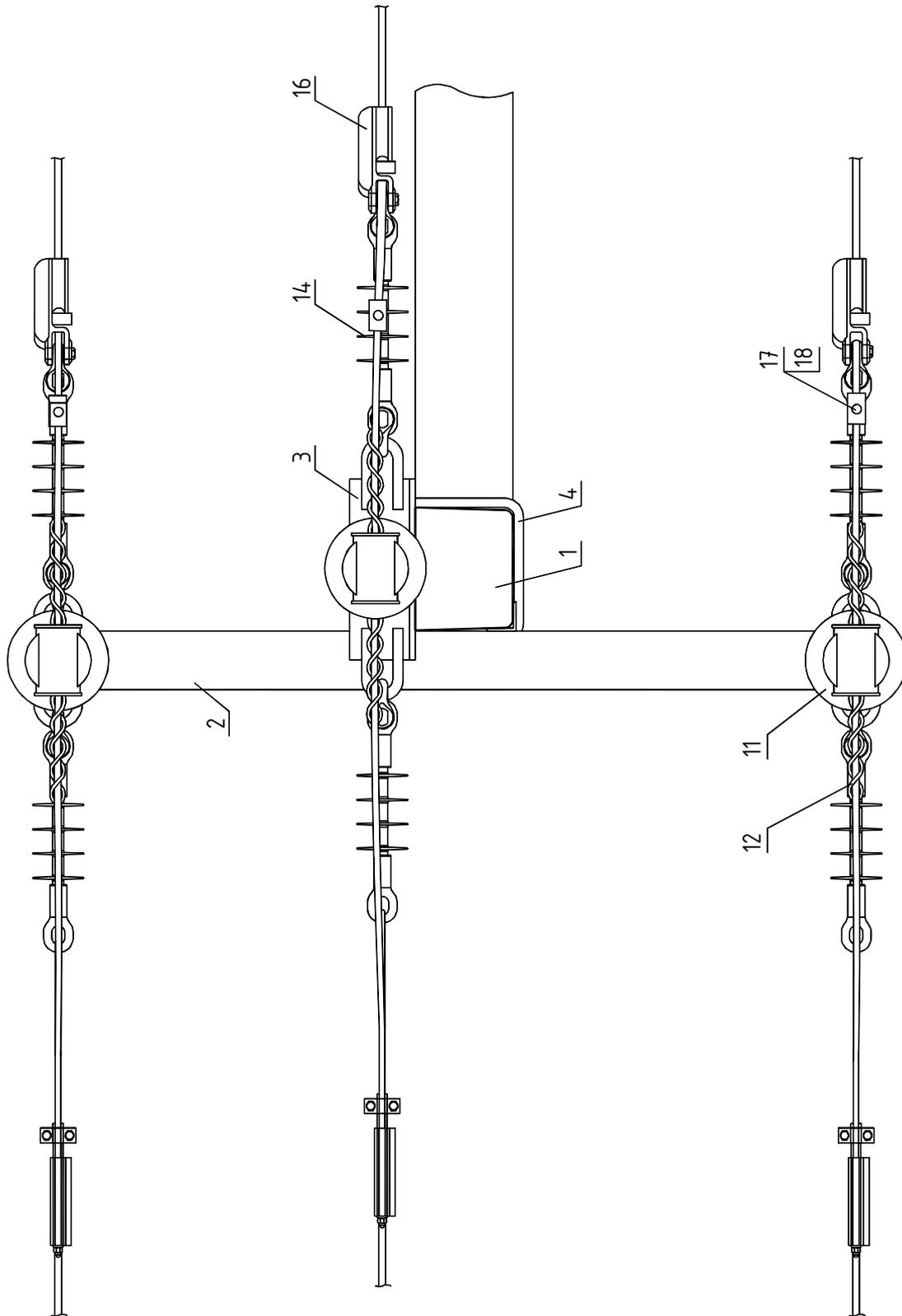
# ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОДНОЦЕПНЫХ ВЛЗ

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

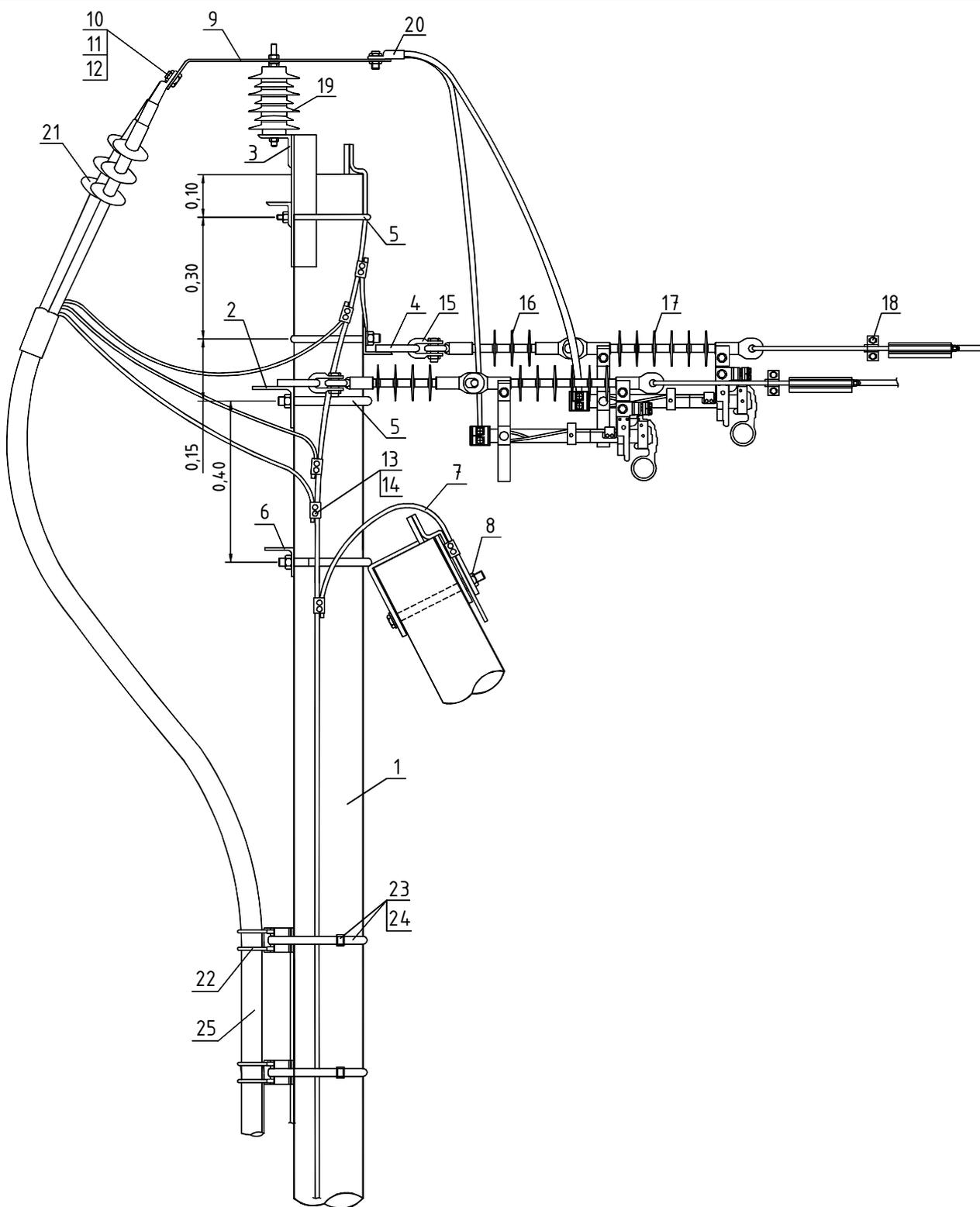


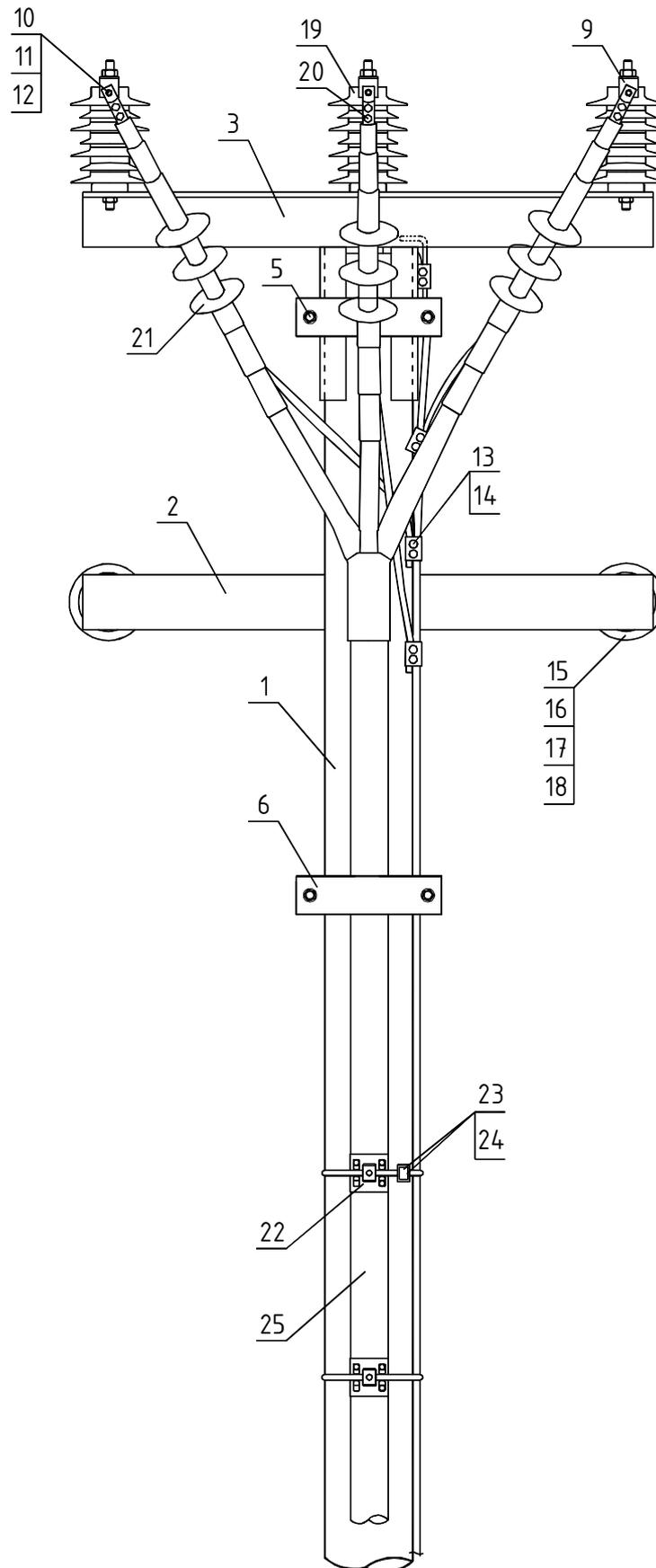
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	$H$	$G$	$W_1$	$W_2$	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	$L$	Кол.							
		м	шт.	тс.м	м	м	м	м	стр.	
АСтБ10-20	СВ105-1 (СВ105-2)	10,5	2	3,6 (5,0)	7,2	2,3	4,4	5,5	91	Л56-97; 3.407.1-143

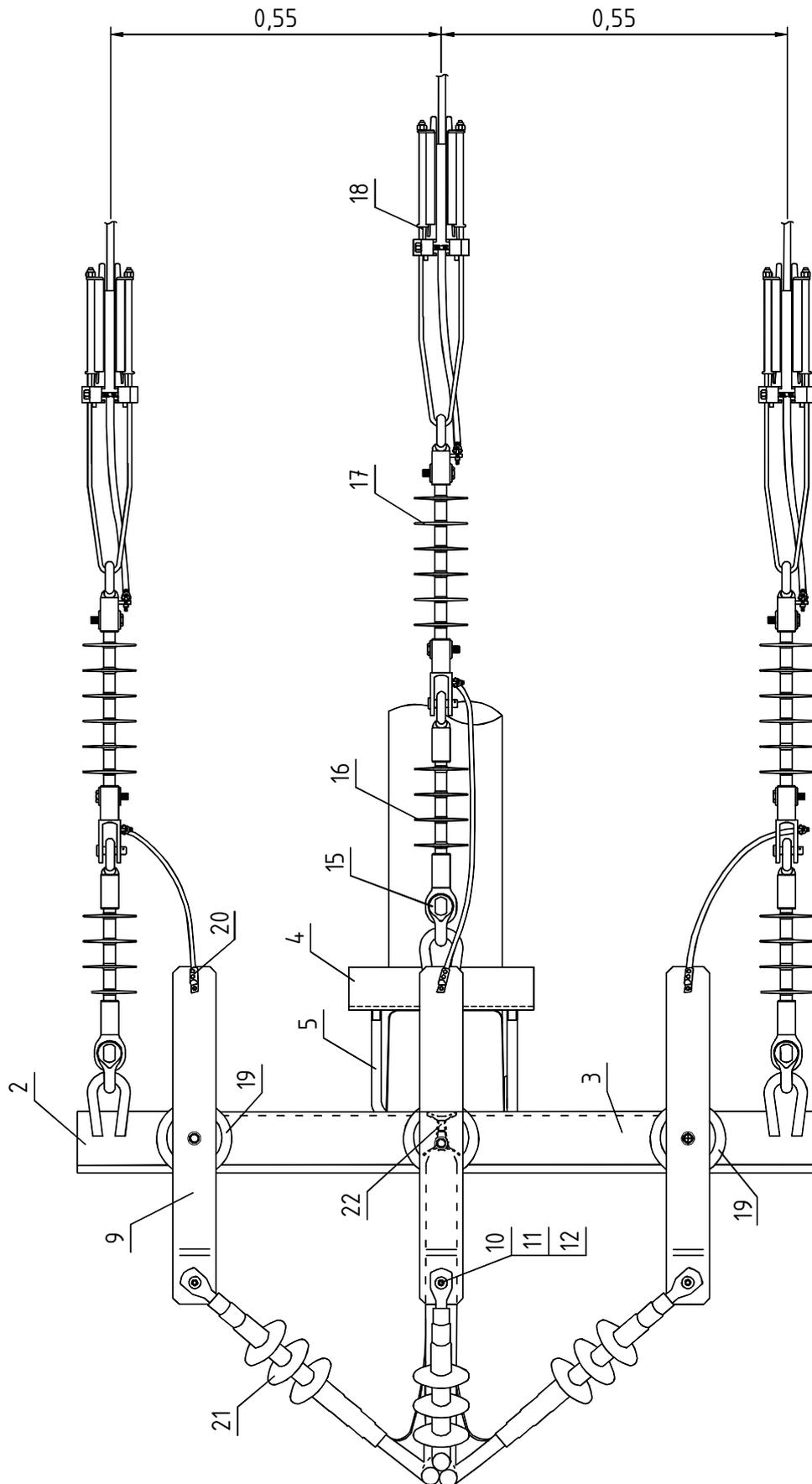




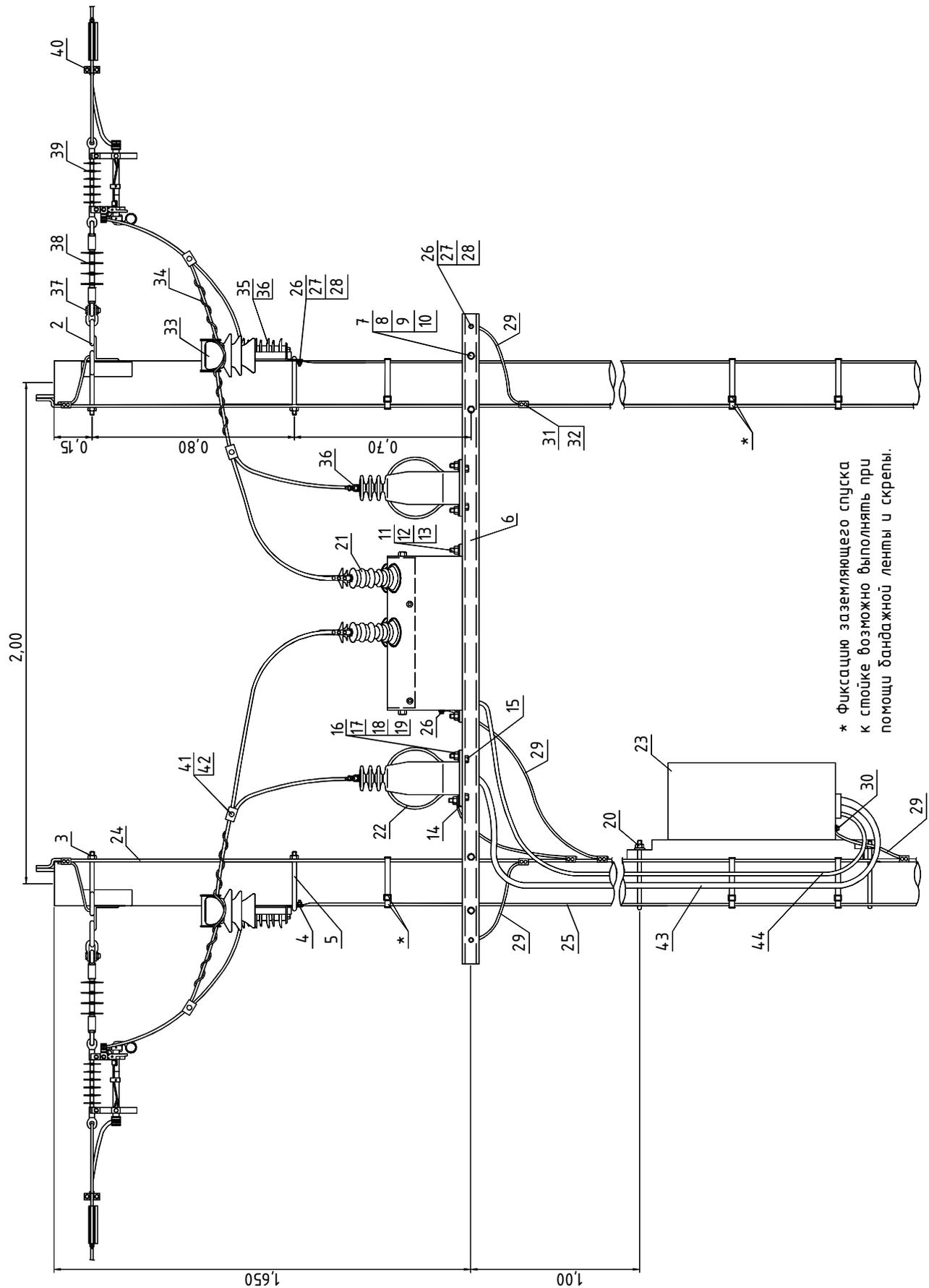
РОСЭП ENSTO		АНКЕРНАЯ ОПОРА СО СМЕНОЙ ПРОВОДОВ <b>АСТБ10-20</b>				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				93
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Стойка	СВ105-1 (СВ105-2)	шт.	2	108	
2	Траверса	ТМ6А	шт.	1	122	
3	Оголовок	ОГ14	шт.	1	123	
4	Хомут	Х511	шт.	2	125	
5	Крепление подкоса	У71	шт.	1	124	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	шт.	2	131	
7	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	131	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура					
9	Зажим плашечный	SL37.2	шт.	4	97	
10	Кожух защитный	SP15	шт.	4	141	
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	134	
12	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба	SH195 (СК-7-1А)	шт.	3	147	
14	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	135	
15	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
16	Зажим натяжной	S085 (S0146, S0105)	шт.	3	137	
17	Зажим прокалывающий	SE20	шт.	3	144	
18	Кожух защитный	SP16	шт.	3	141	







РОСЭП ENSTO		ПЕРЕХОДНОЙ ПУНКТ. ПРИМЕР ПЕРЕХОДА ВЛЗ В КЛ				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				97
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Металлоконструкции</b>						
1	Стойка	СВ164-20	шт.	2	108	
2	Траверса	ТМ73	шт.	1	119	Отверстие под хомут Х511 выполнить по месту.
3	Траверса	ТМ96И	шт.	1		Тип. пр. шифр 1.10.МИ.08
4	Траверса	ТМ80	шт.	1	121	
5	Хомут	Х511	шт.	3	125	
6	Крепление подкоса	У71	шт.	1	124	
7	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	131	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
9	Шина	Шu2	шт.	3	129	
10	Болт		шт.	6		
11	Шайба		шт.	12		
12	Гайка		шт.	6		
<b>Арматура</b>						
13	Зажим плащечный	SL37.2	шт.	9	97	
14	Кожух защитный	SP15	шт.	9	141	
15	Скоба	SH195 (СК-7-1А)	шт.	3	147	
16	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	135	
17	Разъединитель линейный	SZ24	шт.	3	148	
18	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
19	Ограничитель напряжения	SGA1012.10	шт.	3	144	
20	Кабельный наконечник	SAL2.27 (SAL3.27)	шт.	3	141	Выбирается по сечению провода
21	Концевая муфта	НОТЗ.____ (НОТРЗ.____)	компл.	1	151	Конкретная марка концевой муфты выбирается в зависимости от марки и сечения кабеля
22	Дистанционный бандаж	S075.100	шт.	2	141	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м.
23	Бандажная лента	СОТ37	м	3,0	141	Для каждого дистанционного бандажа
24	Скрепа	СОТ36	шт.	2	141	S075.100 требуется: СОТ37-1,9 м; СОТ36-1 шт.
25	Кабель					Марка и количество определяется проектом



\* фиксацию заземляющего спуска к стойке возможно выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

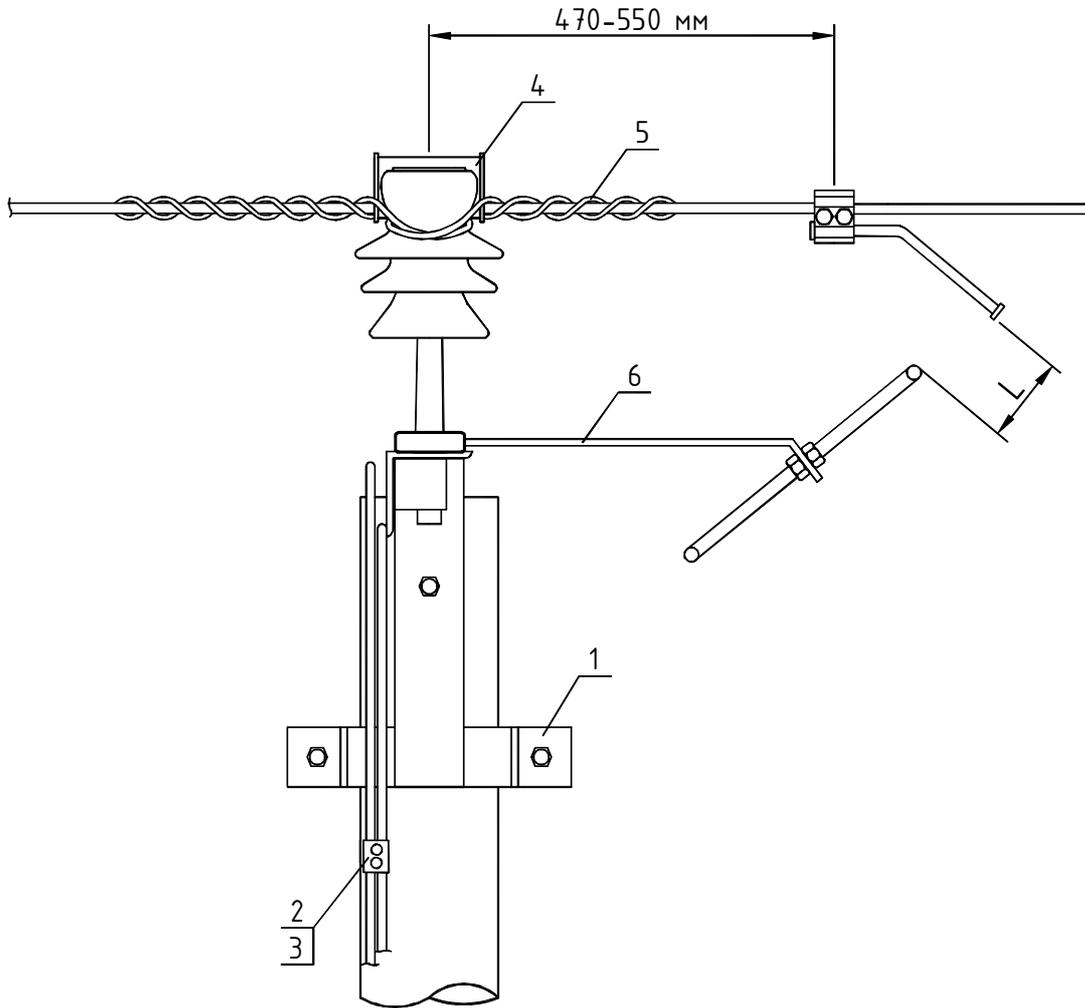
РОСЭП ENSTO		УСТАНОВКА РЕКЛОУЗЕРА РВА/TEL-10-12,5/630 НА ДВЕ ОДНОСТОЕЧНЫЕ Ж/Б ОПОРЫ ВЛЗ				стр.
		ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА				99
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Металлоконструкции 10 кВ						
1	Стойка	СВ164-20	шт.	2	108	
2	Траверса *	ТМ77	шт.	2	120	Отверстие под хомут Х511 выполнить по месту
3	Хомут	Х511	шт.	2	125	
4	Траверса **	ТШАГ.745212.108	шт.	2		Отверстие под хомут Х511 выполнить по месту
5	Хомут	ТШАГ.715133.016	шт.	2		Шайбы 12 и гайки М12 входят в состав хомута
6	Швеллер *	ТШАГ.746112.042	шт.	2		Отверстие под шпильку ТШАГ.715511.017 выполнить по месту
7	Шпилька *	ТШАГ.715511.017	шт.	4		
8	Гайка	М16	шт.	16		
9	Шайба 16 гроб.		шт.	8		
10	Шайба 16 увел.		шт.	16		
11	Болт	М12х35	шт.	4		
12	Гайка 12		шт.	4		
13	Шайба 12 зудч.		шт.	8		
14	Швеллер	ТШАГ.746112.045	шт.	2		
15	Болт	М10х25	шт.	8		
16	Болт	М12х35	шт.	8		
17	Шайба 10 увел.		шт.	8		
18	Гайка	М12	шт.	8		
19	Шайба 12 зудч.		шт.	16		
20	Хомут	ТШАГ.715133.031	шт.	2		Шайбы 12 и гайки М12 входят в состав хомута
Оборудование						
21	Реклоузер вакуумный	РВА/TEL	шт.	1		Конкретная марка определяется проектом
22	Трансформатор силовой	ОЛ-1,25/10 ЧХЛ1	шт.	2		
23	Шкаф управления	ШУ	шт.	1		
Исходные материалы для заземления						
24	Проводник заземления =10мм	ПЗ-1	м	2х9,5		
25	Проводник заземления d=10мм	ПЗ-2	м	2х9,0		
26	Болт	М12х30	шт.	4		
27	Гайка	М12	шт.	3		
28	Шайба 12		шт.	6		
29	Провод заземления	ТШАГ.685614.017	шт.	4		
30	Болт	М12х20	шт.	1		
Линейная арматура 10 кВ						
31	Зажим плащечный	SL4.26	шт.	7	140	
32	Кожух защитный	SP15	шт.	7	141	
33	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	6	134	

РОСЭП ENSTO		УСТАНОВКА РЕКЛОУЗЕРА РВА/TEL-10-12,5/630 НА ДВЕ ОДНОСТОЕЧНЫЕ Ж/Б ОПОРЫ ВЛЗ				стр.
		ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА				100
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
34	Вязка спиральная	S0115._____ (CO._____)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
35	Ограничитель перенапряжений	SGA 1012.10	шт.	6	144	
36	Кабельный наконечник	SAL3.27	шт.	12	141	
37	Скоба	SH195 (СК-7-1А)	шт.	6	147	
38	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	6	135	
39	Линейный разъединитель	SZ24	шт.	6	148	
40	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	136	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
41	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	12	139	
42	Кожух защитный	SP16	шт.	12	141	
43	Спуск внешнего питания шкафа управления		м	1,8		Марка кабеля определяется проектом
44	Соединительный кабель		м	2,0		Марка кабеля определяется проектом

\* - см. Проект шифр 26.0013 «Пункт автоматического секционирования, пункт автоматического ввода резервного питания, пункт отключения ответвления воздушных и воздушно-кабельных линий 10 (6) кВ на базе вакуумного реклоузера РВА/TEL-10-12,5/630».

\*\* - см. Инструкция по монтажу «Реклоузер вакуумный серии РВА/TEL», Табрида Электрик.

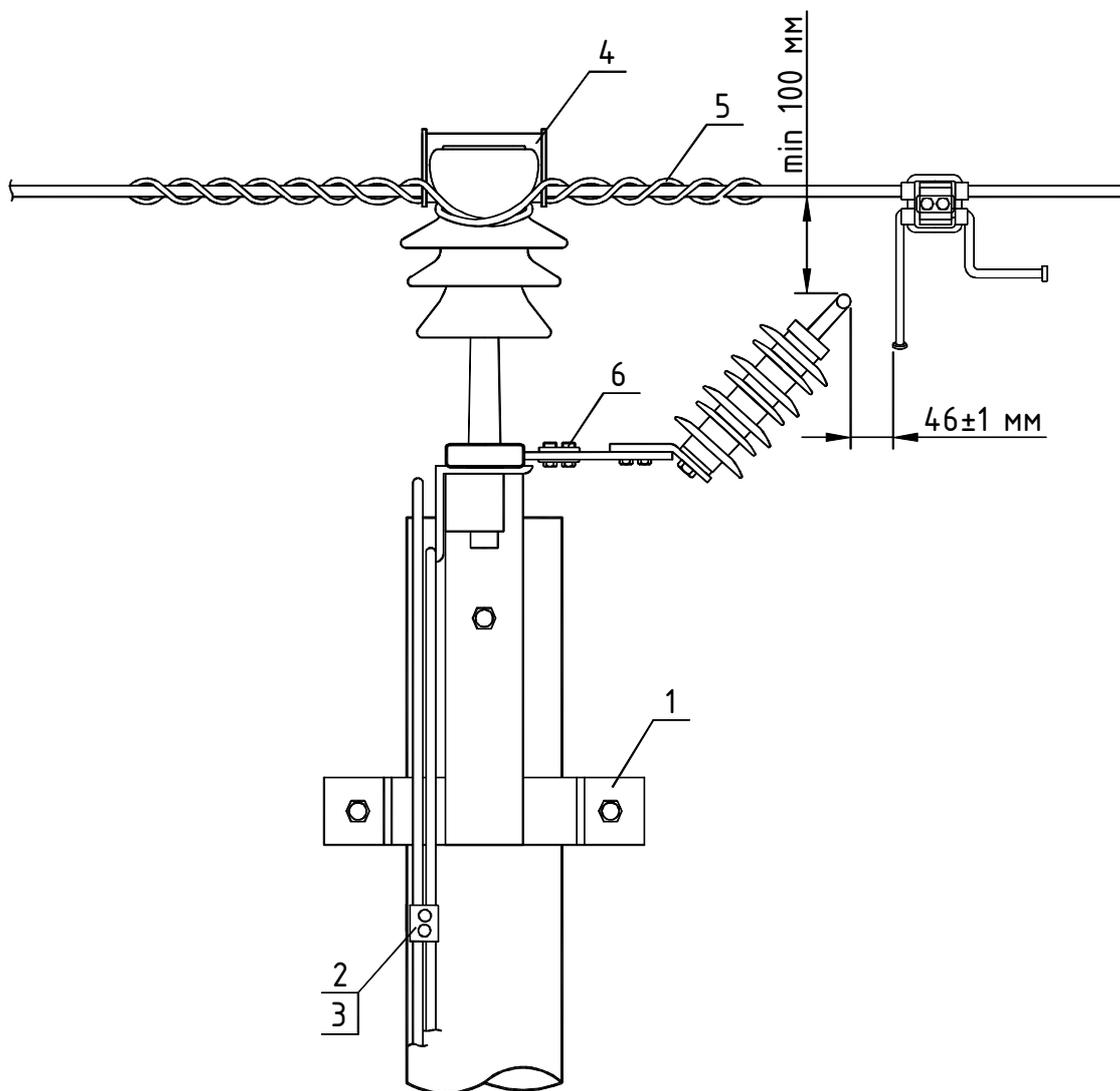
Часть VII  
**ГРОЗОЗАЩИТА**



Длина искрового промежутка L в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

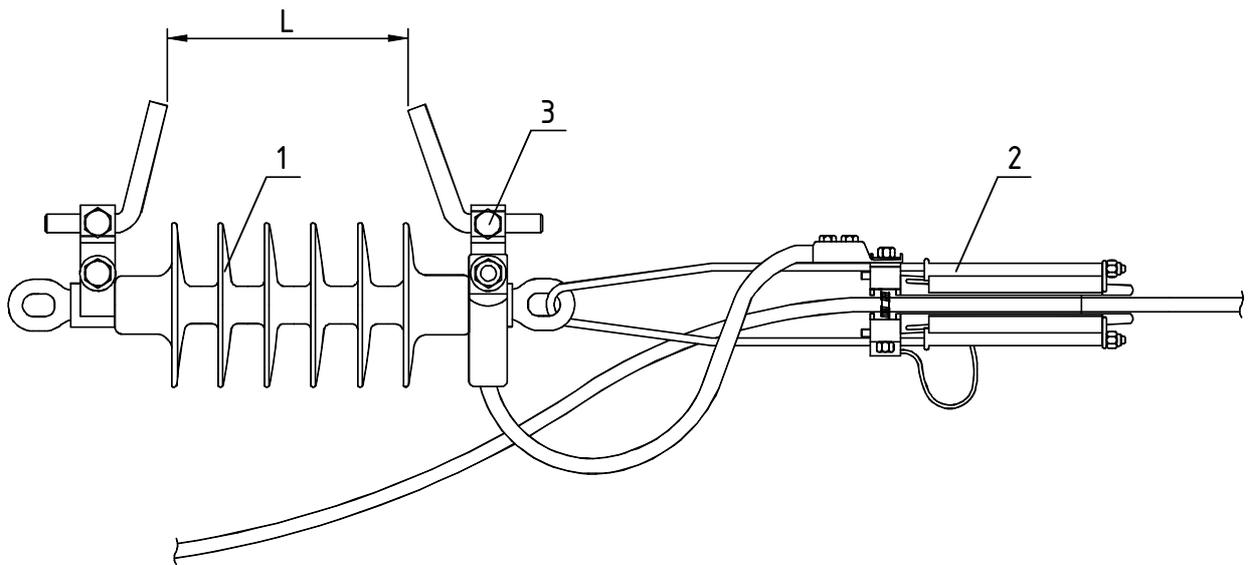
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Металлоконструкции					
1	Оголовок	ОГs60	шт.	1	
Арматура					
2	Зажим плащечный	SL37.2	шт.	1	
3	Кожух защитный	SP15	шт.	1	
4	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
5	Спиральная вязка	SO115	шт.	6	
6	Искровой разрядник	SDI20.3	шт.	3	

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА



Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена  $46 \pm 1$  мм для 10 кВ и  $80 \pm 10$  мм для 20 кВ.

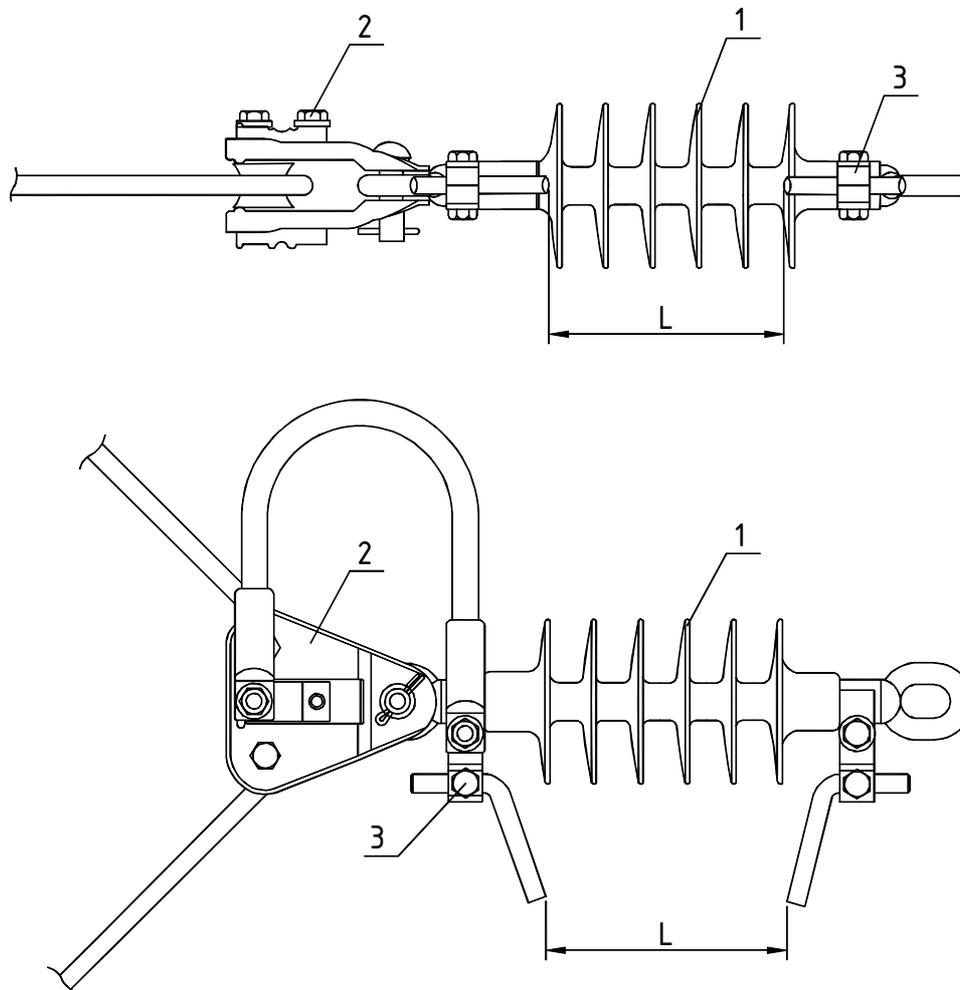
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Металлоконструкции					
1	Оголовок	ОГs60	шт.	1	
Арматура					
2	Зажим плащечный	SL37.2	шт.	1	
3	Кожух защитный	SP15	шт.	1	
4	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
5	Спиральная вязка	S0115.____	шт.	6	
6	ОПН с искровым промежутком	SDI46.____	шт.	3	



Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка L в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130–150 мм для 24 кВ и 230 мм для 35 кВ.

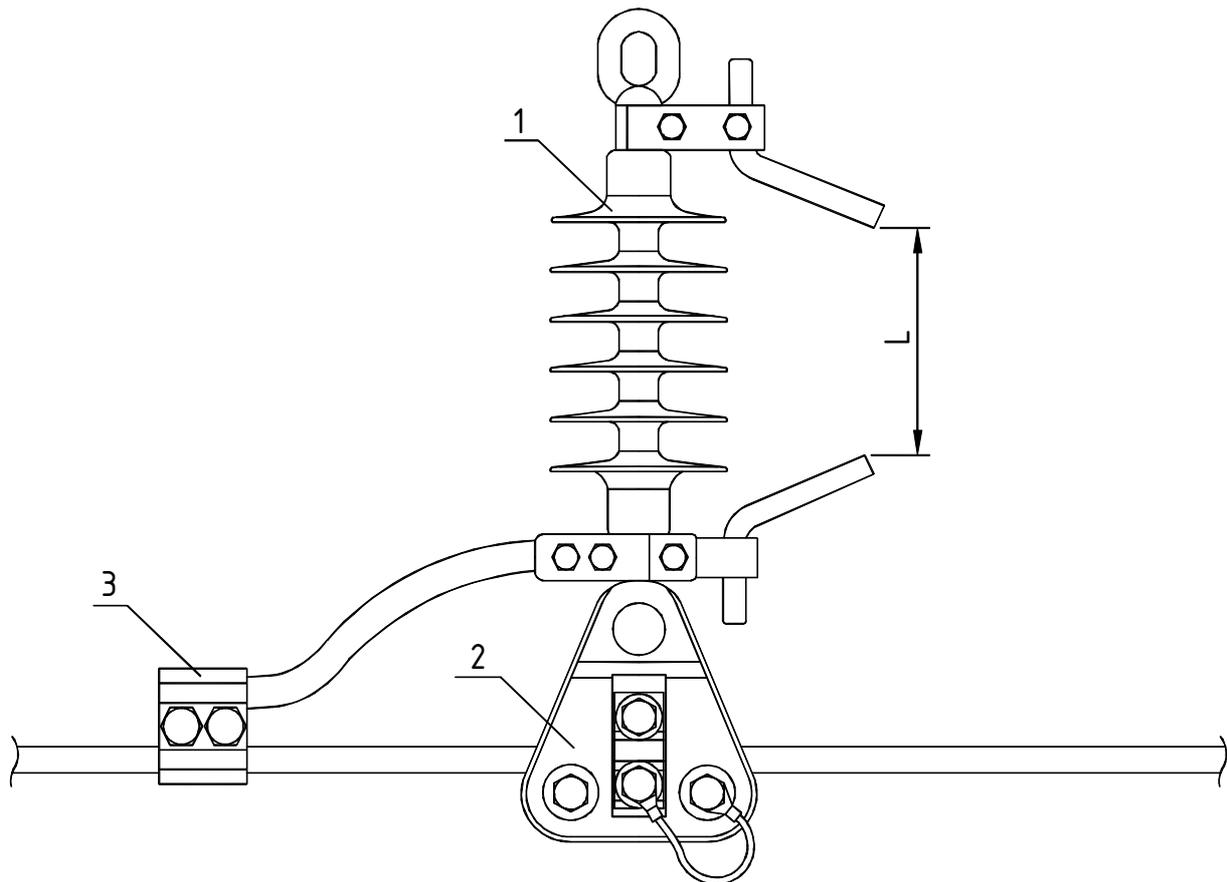
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Арматура					
1	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	Количество указано для одной опоры (3-х фаз)
2	Натяжной зажим	S0255 (S0256)	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27.1	шт.	3	

УГЛОВАЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА



Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Арматура					
1	Изолятор натяжной	SDI90. _	шт.	3	Количество указано для одной опоры (3-х фаз)
2	Поддерживающий зажим	S0181.5	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27.1	шт.	3	

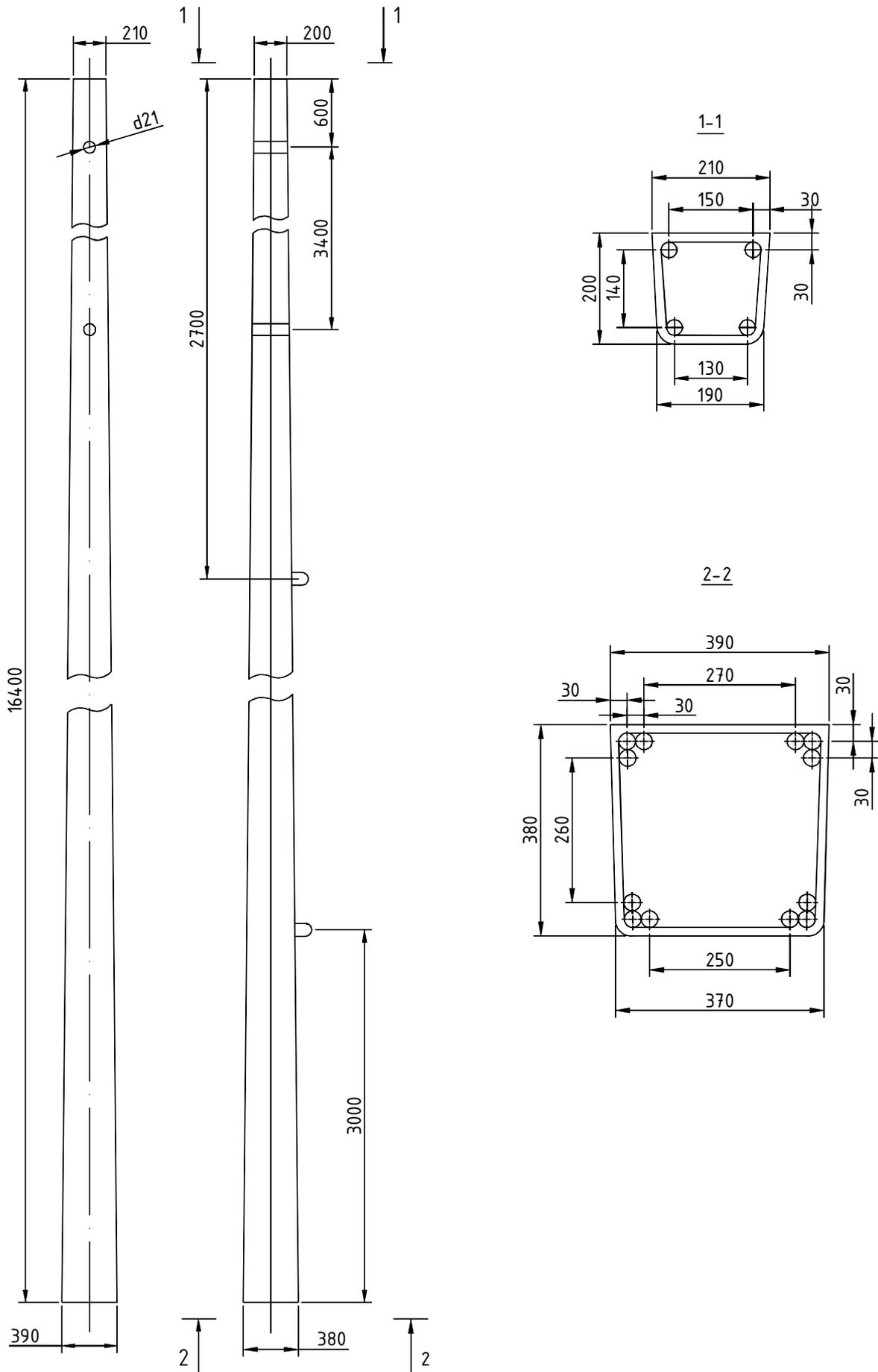


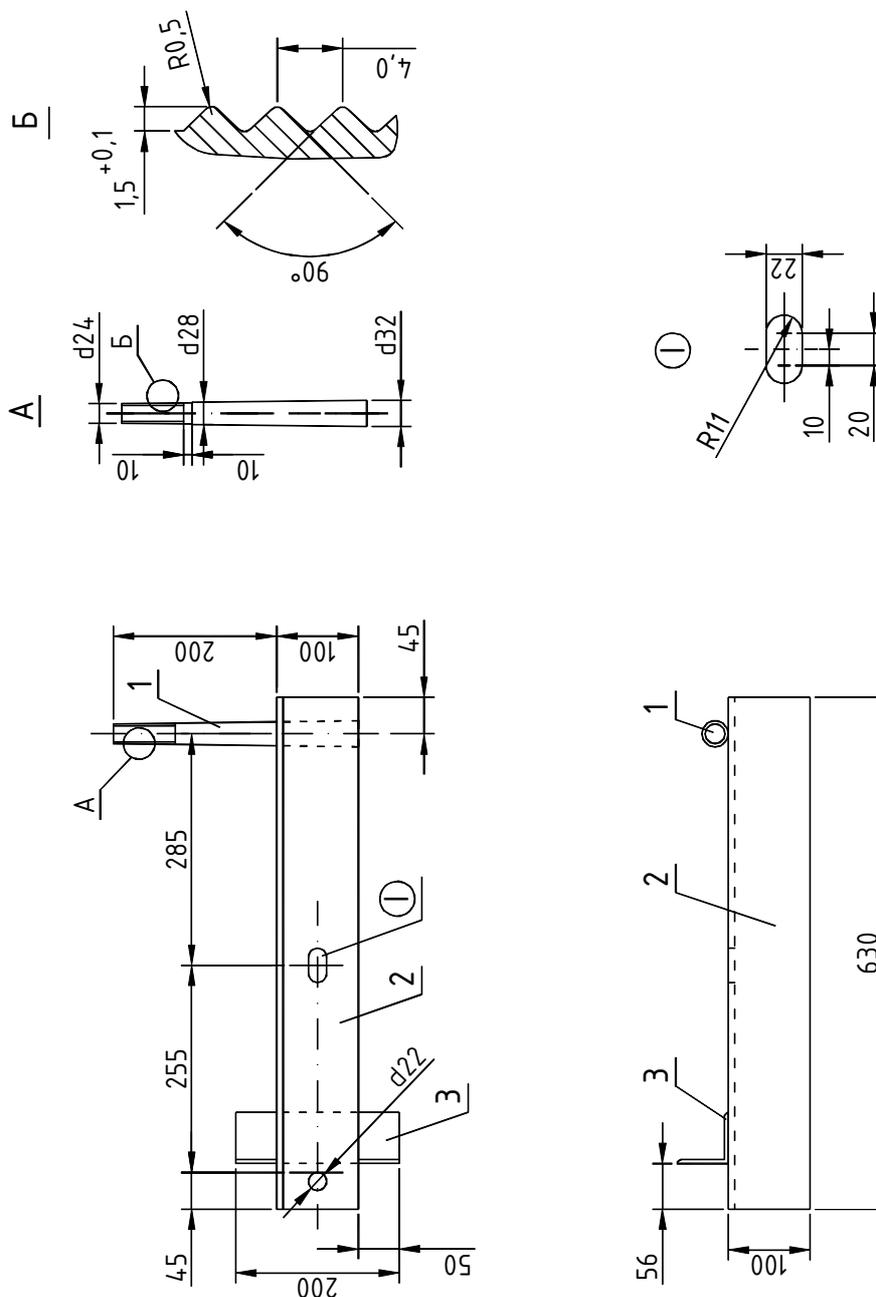
Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Арматура					
1	Изолятор натяжной	SDI90. __	шт.	3	Количество указано для одной опоры (3-х фаз)
2	Поддерживающий зажим	S0181.5	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27	шт.	3	

**Часть VIII**  
**МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ**  
**И СТОЙКИ ОПОР**

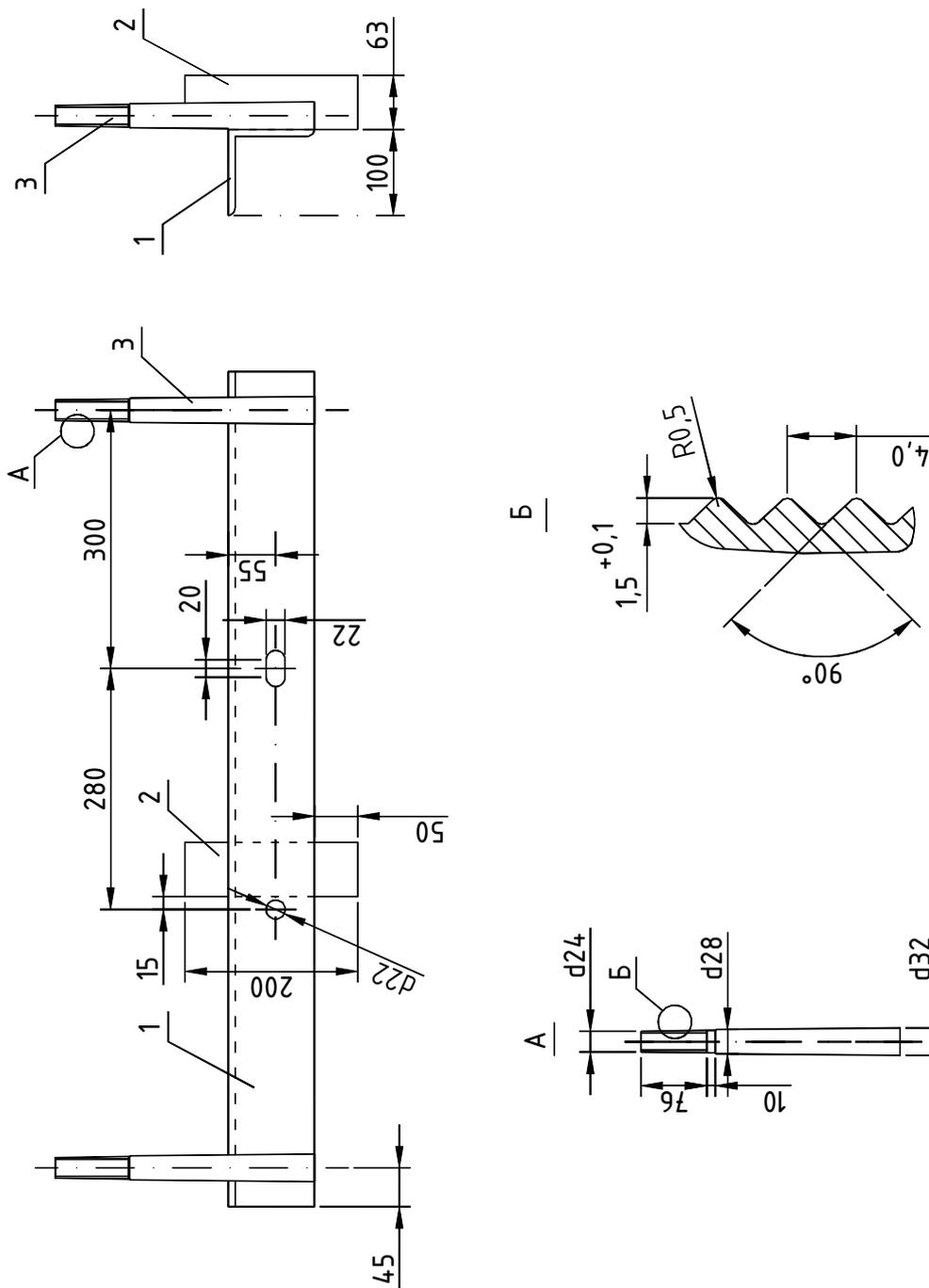
Эскиз





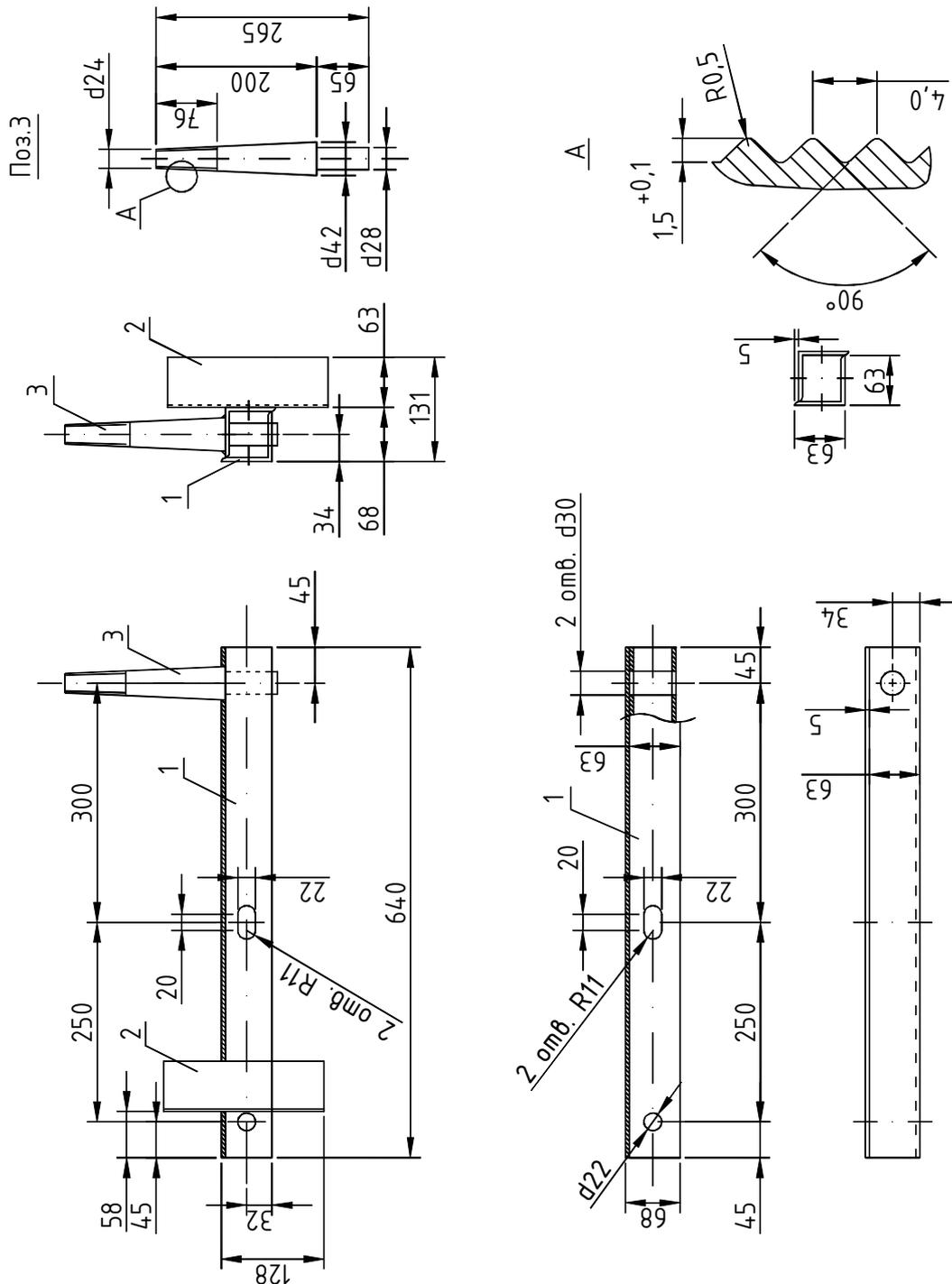
1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
2. Катет сварных швов  $K_f = 6$  мм.

Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
Детали				
1	Круг d32, L=300, ГОСТ 2590-88	1	1,7	
2	Уголок 100×100×8, L=630, ГОСТ 8509-88	1	7,72	
3	Уголок 63×63×5, L=200, ГОСТ 8509-88	1	0,96	



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75
2. Катет сварных швов  $k_f = 6$  мм.

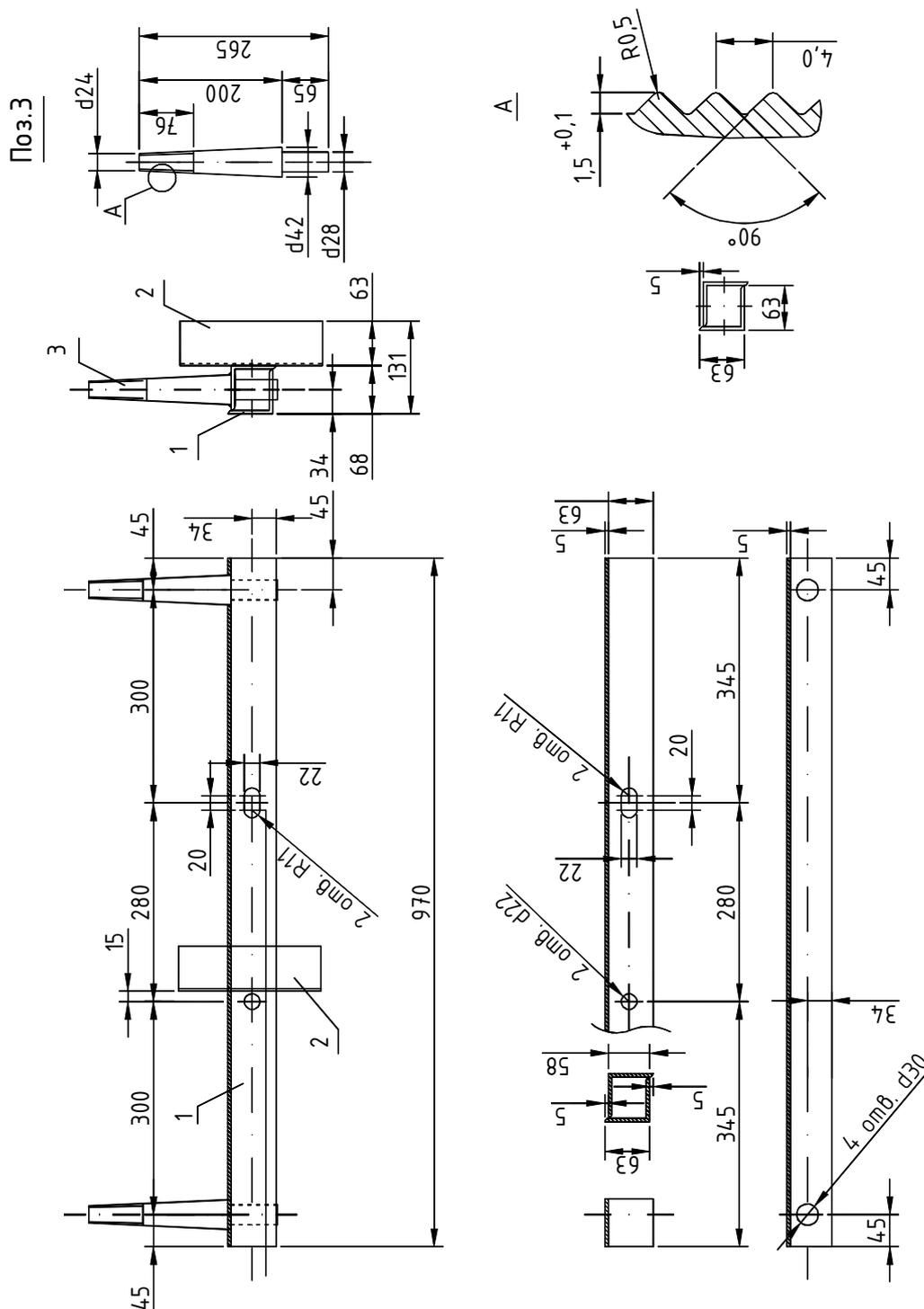
Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
	Детали			
1	Уголок 100×100×8, L=970, ГОСТ 8509-88	1	11,8	
2	Уголок 63×63×5, L=200, ГОСТ 8509-88	1	0,96	
3	Круг d32, L=300, ГОСТ 2590-88	1	1,7	



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75
2. Катет сварных швов  $k_f = 6$  мм.

Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
	Детали			
1	Уголок 100×100×8, L=970, ГОСТ 8509-88	1	11,8	
2	Уголок 63×63×5, L=200, ГОСТ 8509-88	1	0,96	
3	Круг d32, L=300, ГОСТ 2590-88	1	1,7	

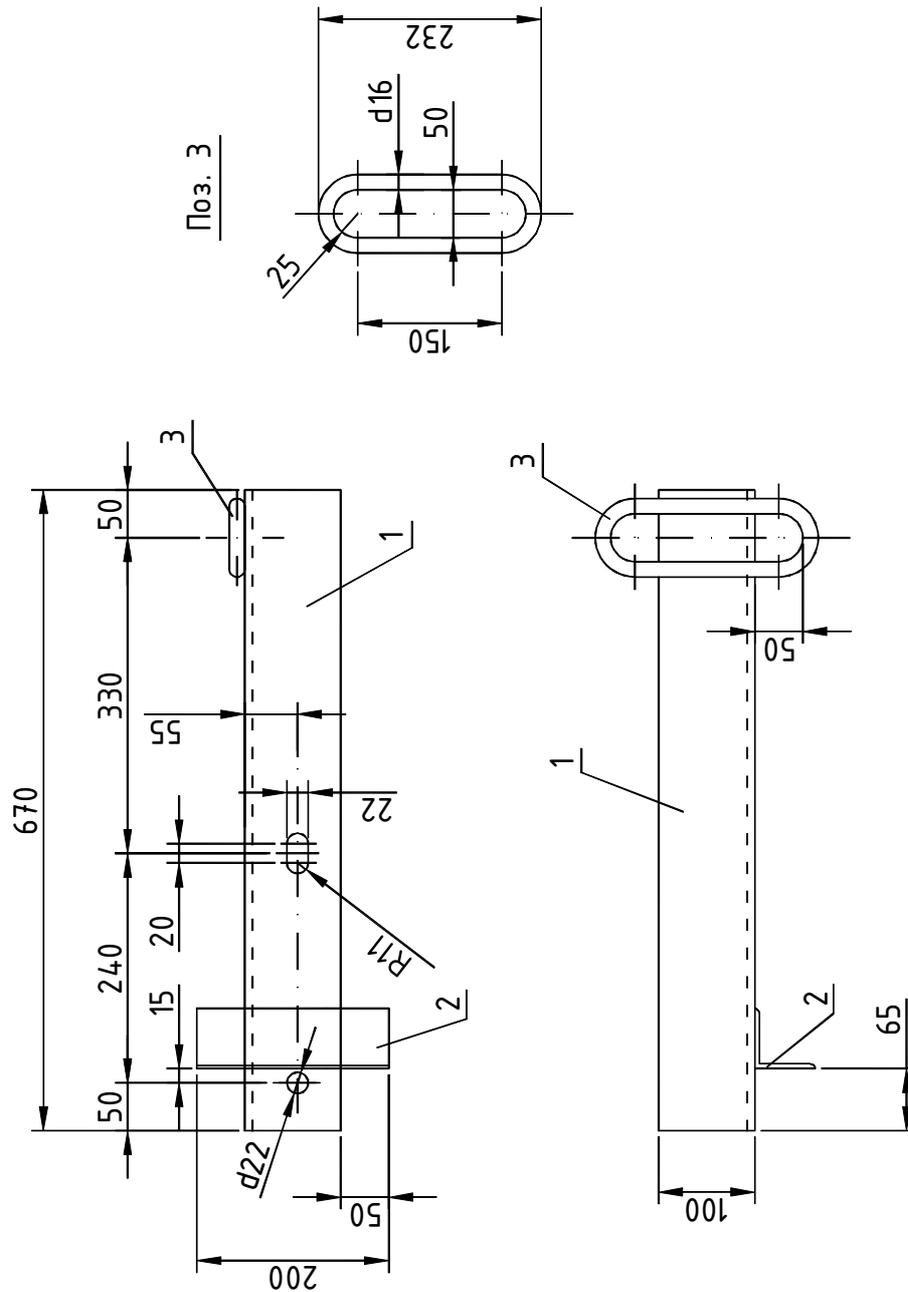
ТРАВЕРСА **TM508**



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
2. Катет сварных швов  $k_f = 6$  мм.

Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
Детали				
1	Уголок 63×63×5, L=970, ГОСТ 8509-88	2	4,6	
2	Уголок 63×63×5, L=200, ГОСТ 8509-88	1	0,96	
3	Круг d42, L=265, ГОСТ 2590-88	5	1,94	

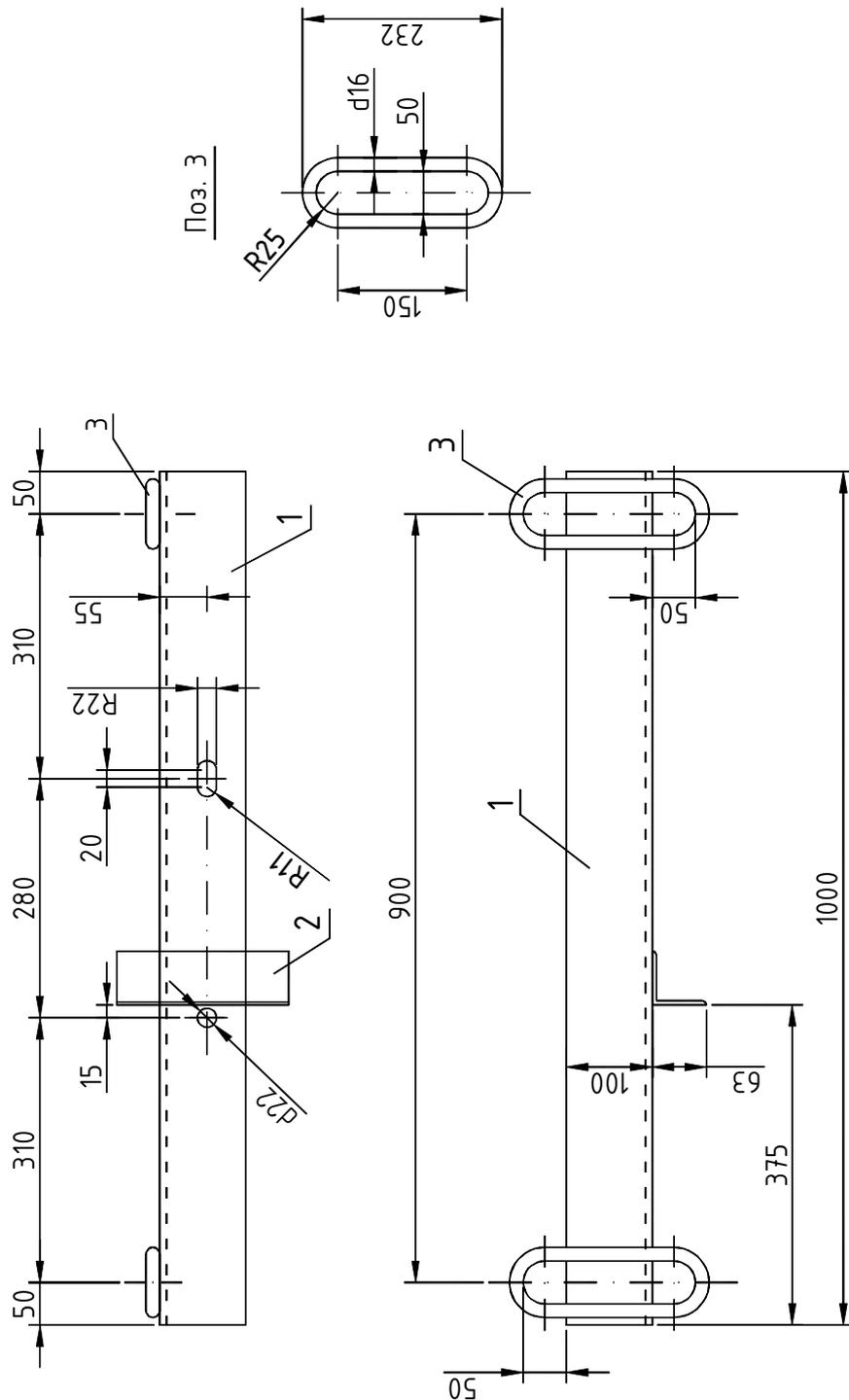
ТРАВЕРСА **TM509**



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75
2. Катет сварных швов  $k_f = 6$  мм.

Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
	Детали			
1	Уголок 100×100×8, L=670, ГОСТ 8509-88	1	8,21	
2	Уголок 63×63×5, L=200, ГОСТ 8509-88	1	0,96	
3	Круг d16, L=505, ГОСТ 2590-88	1	0,8	

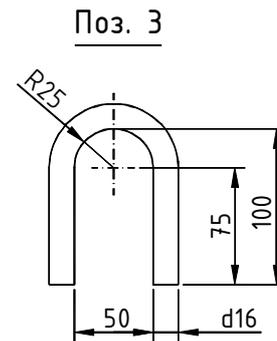
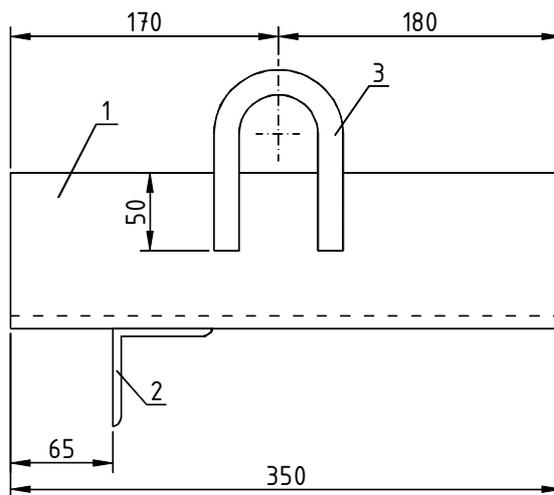
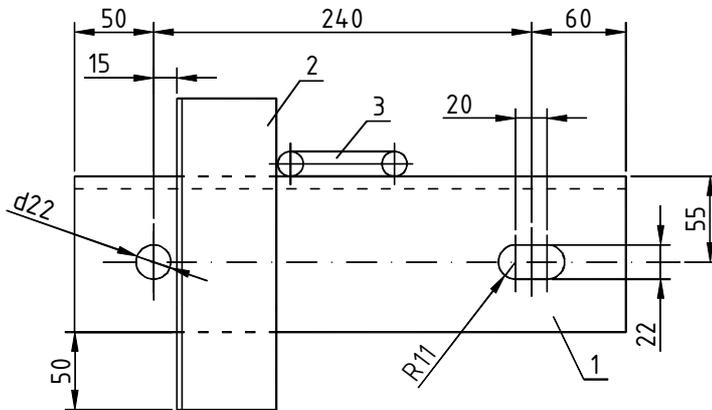
ТРАВЕРСА **TM510**



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75
2. Катет сварных швов  $k_f = 6$  мм.

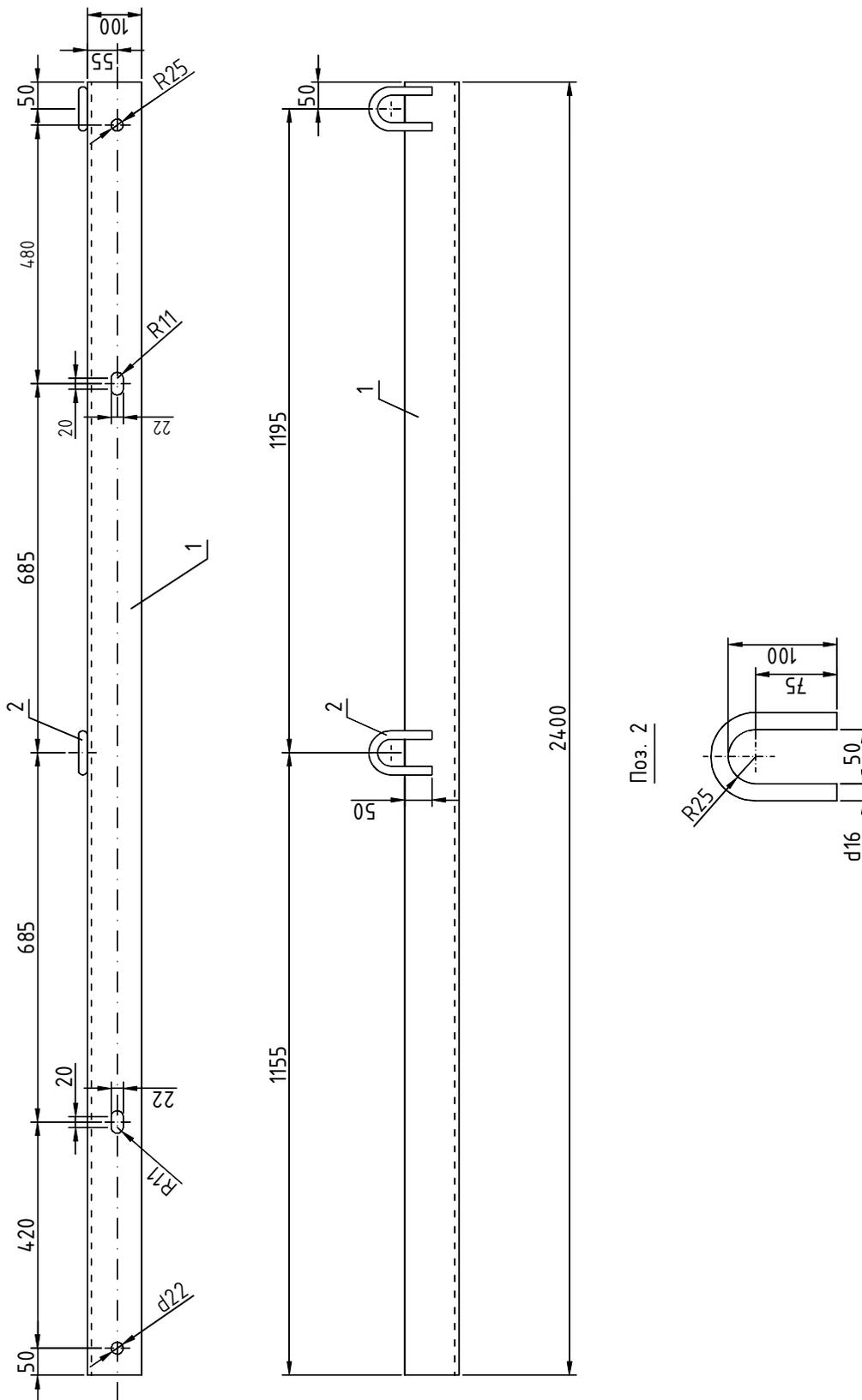
Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
	Детали			
1	Уголок 100×100×8, L=1000, ГОСТ 8509-88	1	12,2	
2	Уголок 63×63×5, L=200, ГОСТ 8509-88	1	0,96	
3	Круг d16, L=505, ГОСТ 2590-88	1	0,8	

ТРАВЕРСА **TM511**



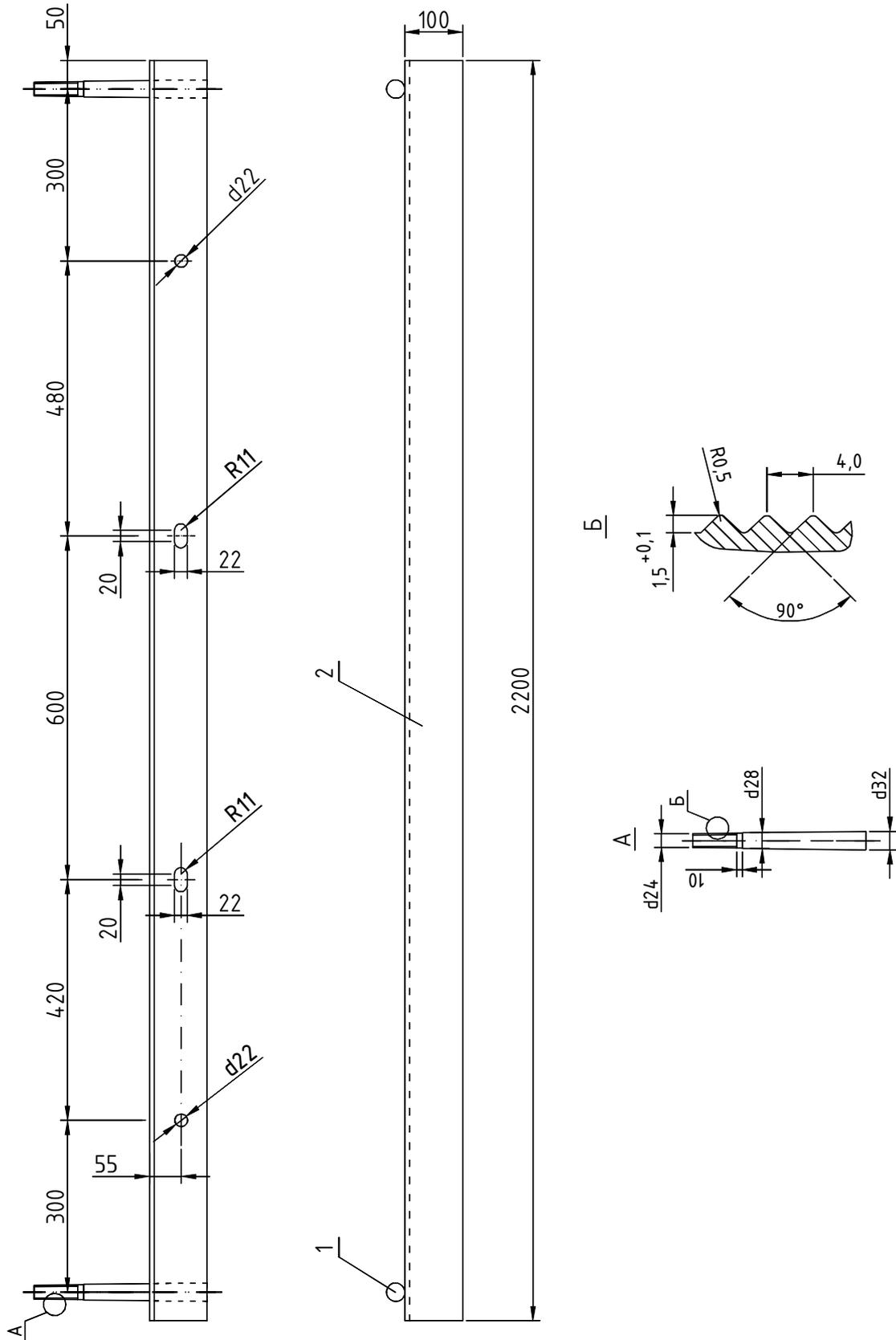
1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75
2. Катет сварных швов  $k_f = 6$  мм.

Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
	Детали			
1	Уголок 100×100×8, L=350, ГОСТ 8509-88	1	4,27	
2	Уголок 63×63×5, L=200, ГОСТ 8509-88	1	0,96	
3	Круг d16, L=255, ГОСТ 2590-88	1	0,4	

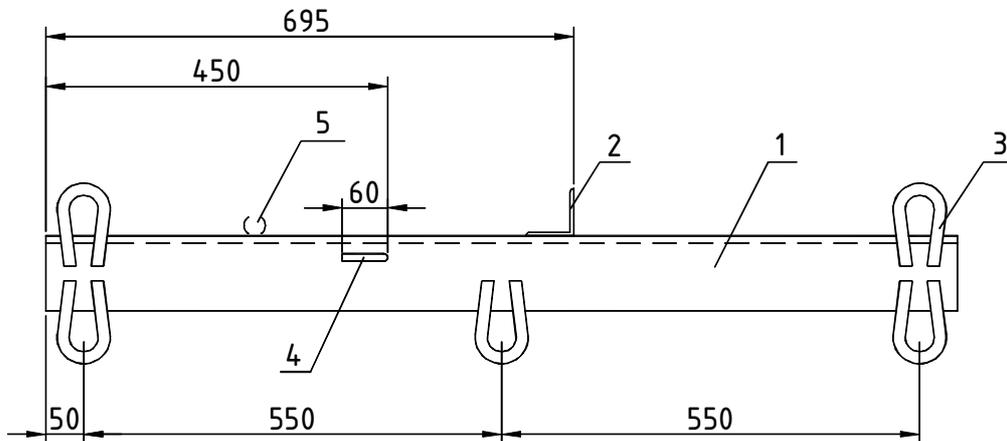
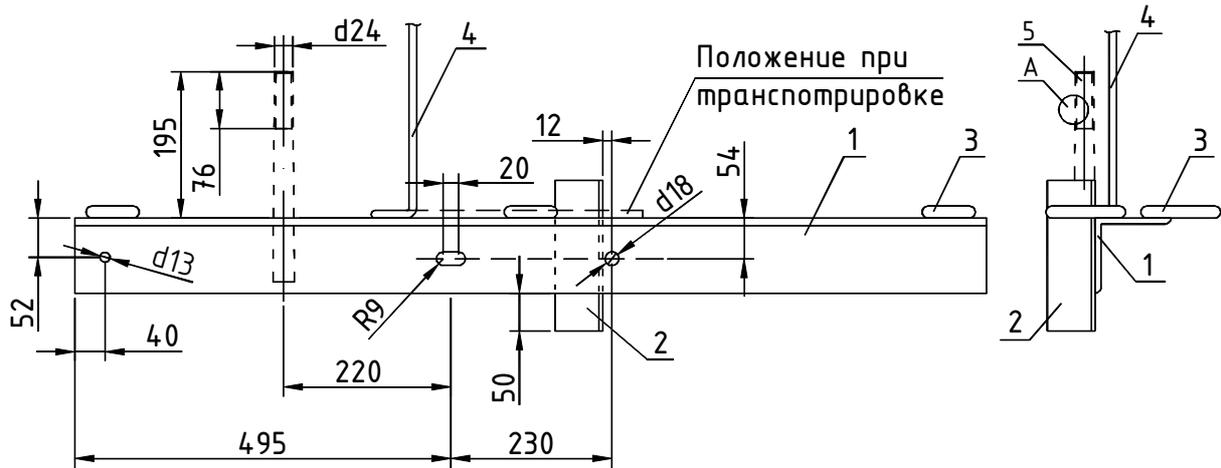


Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
Детали				
1	Уголок 100×100×8, L=2400, ГОСТ 8509-88	2	29,4	
2	Круг d16, L=255, ГОСТ 2590-88	1	0,4	

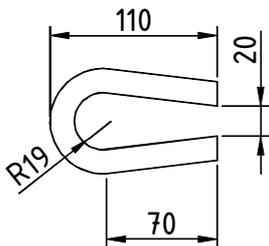




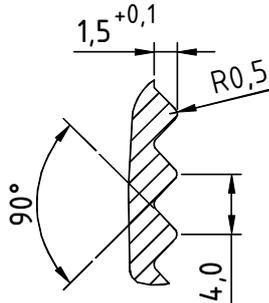
Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
	Детали			
1	Уголок 100×100×8, L=2200, ГОСТ 8509-88	1	26,9	
2	Круг d32, L=300, ГОСТ 2590-88	2	1,7	



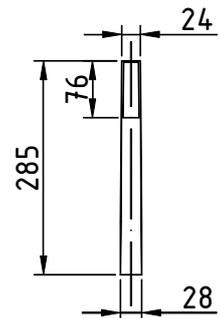
Поз. 3



А



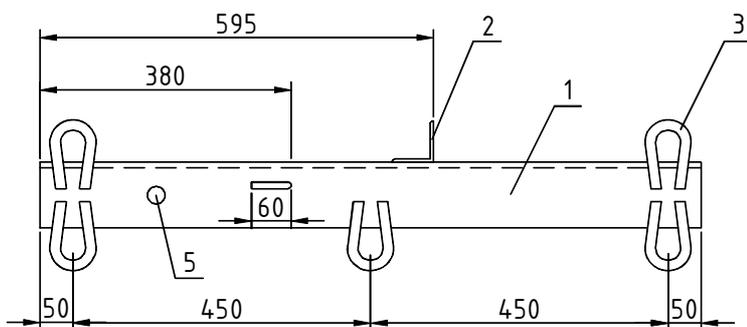
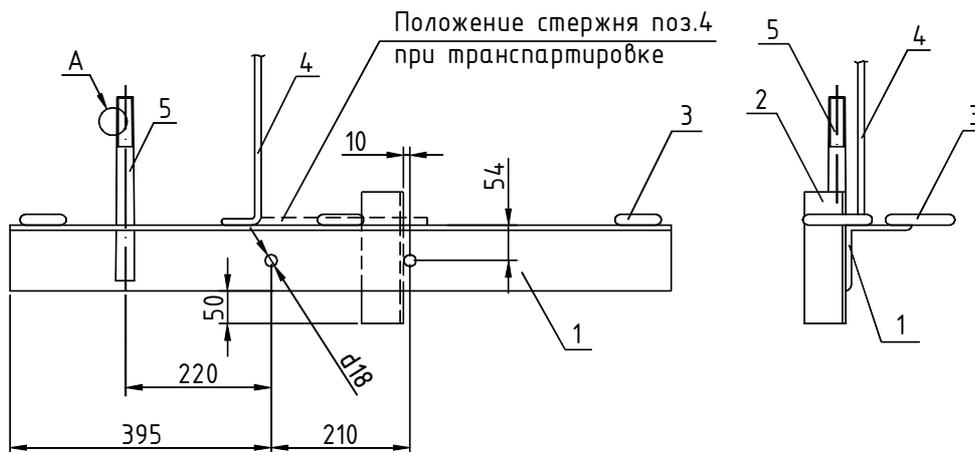
Поз. 5



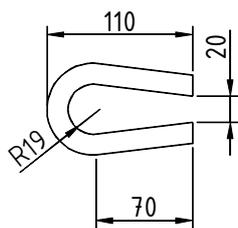
Траверса ТМ73Ш отличается наличием штыря поз. 5, изготавливается по требованию заказчика.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Уголок 100×100×8 ГОСТ 8509-86, L=1200	1	14,7 кг
2	Уголок 63×63×5 ГОСТ 8509-86, L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=240	5	0,38 кг
4	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=650	1	0,4 кг
5	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=285	1	1,3 кг

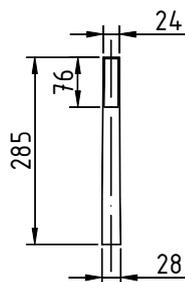
ТРАВЕРСА **ТМ77**



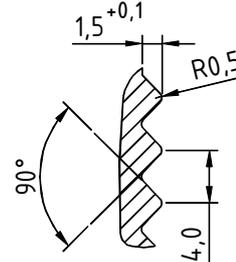
Поз. 3



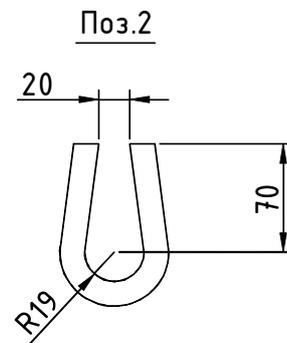
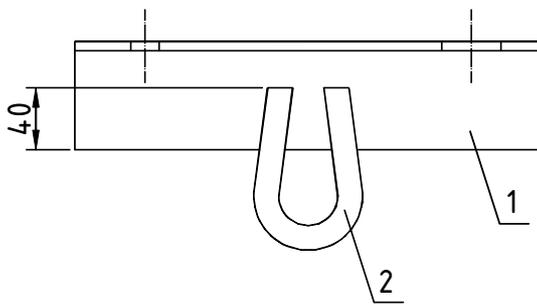
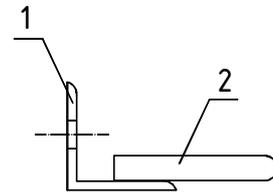
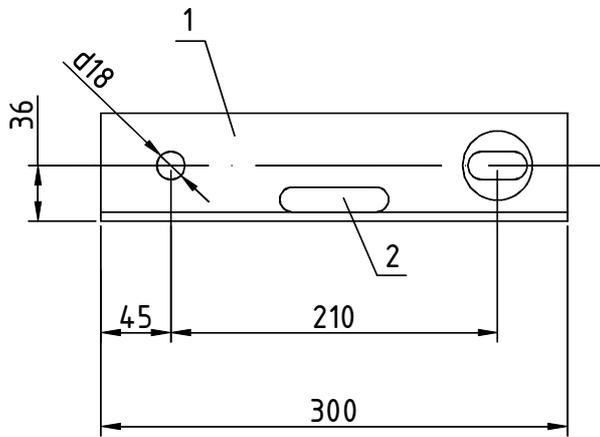
Поз. 5



A

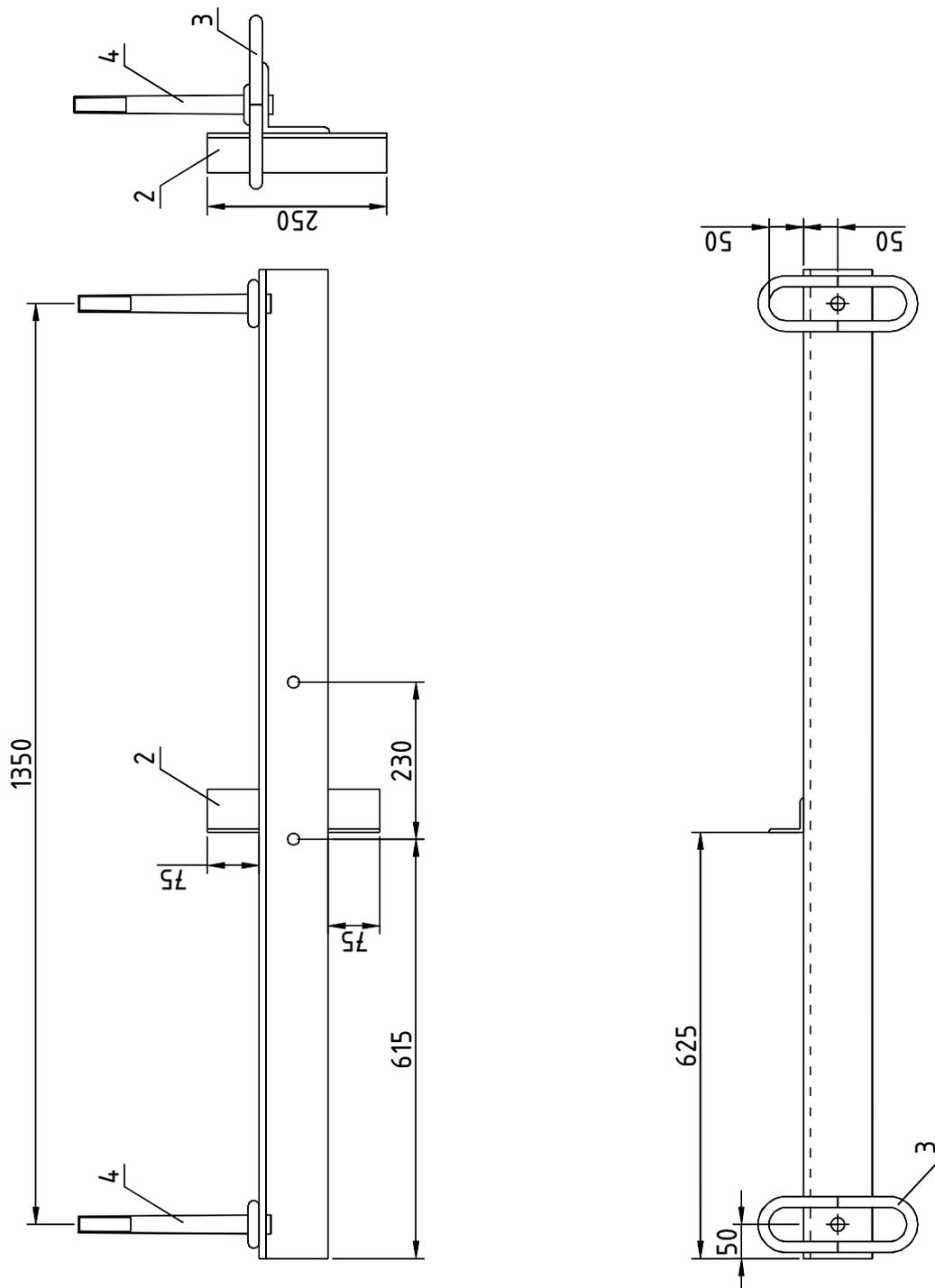


Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
<b>Детали</b>				
1	Уголок 100×100×8, L=1000, ГОСТ 8509-88	1	12,2	
2	Уголок 63×63×5, L=200, ГОСТ 8509-88	1	0,96	
3	Круг d16, L=240, ГОСТ 2590-88	5	0,4	
4	Круг d10, L=500, ГОСТ 2590-88	1	0,3	
5	Круг d28, L=285, ГОСТ 2590-88	1	1,3	



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 70×70×6 ГОСТ 8509-93, L=300	1	1,94 кг
2	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=240	1	0,38 кг

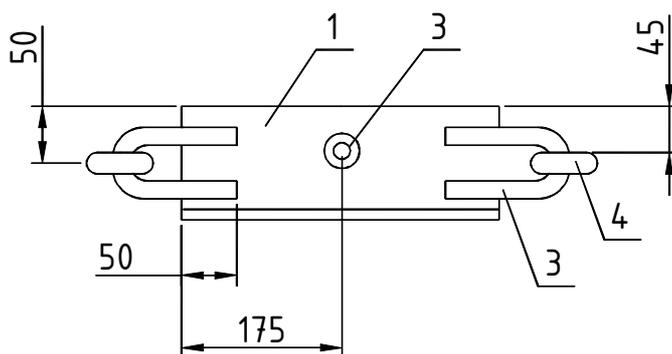
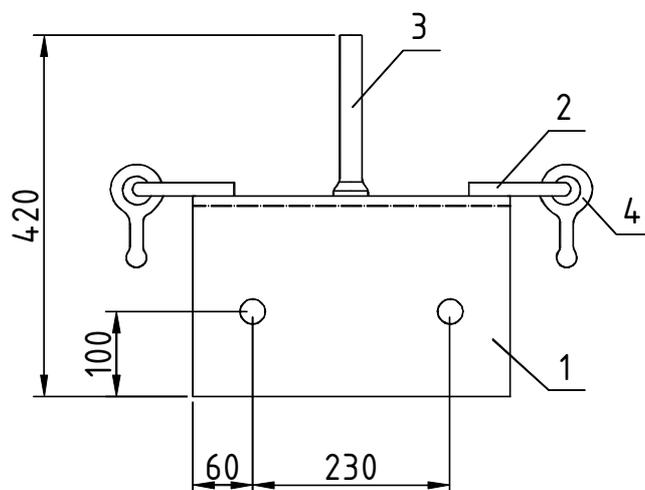
ТРАВЕРСА **ТМ6А**



Примечание: Отверстия для крепления хомула X511 выполнить по месту.

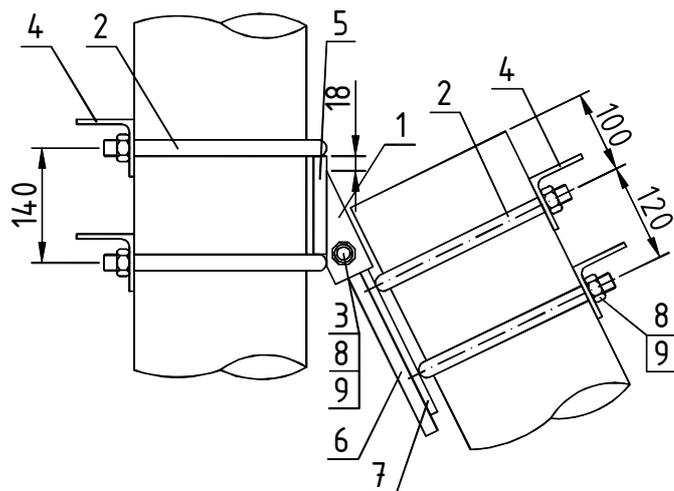
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
<b>Детали</b>			
1	Уголок 100×100×8 ГОСТ 8509-93, L=960	1	17,7 кг
2	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-93, L=200	1	0,94 кг
3	Петля Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=260	4	0,41 кг
4	Штырь Ш-20-2-К-30, ГОСТ34-13-931-86	2	

ОГОЛОВК **ОГ14**

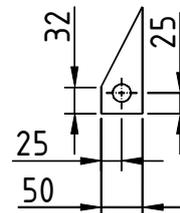


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<b>Детали</b>		
1	Лист 6 ГОСТ 19903-74, L=330	1	5,44 кг
2	Петля, Круг d16 ГОСТ 2590-71	2	0,94 кг
3	Штырь Ш-20-2-К-30, ГОСТ34-13-931-86	1	0,41 кг
4	Серьга СРС-7-17, ГОСТ2725-78	2	

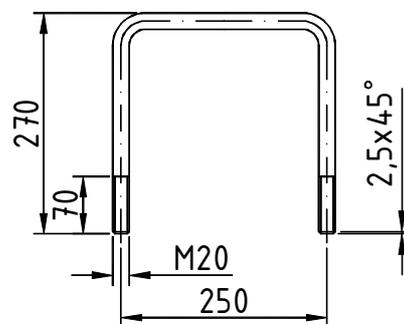
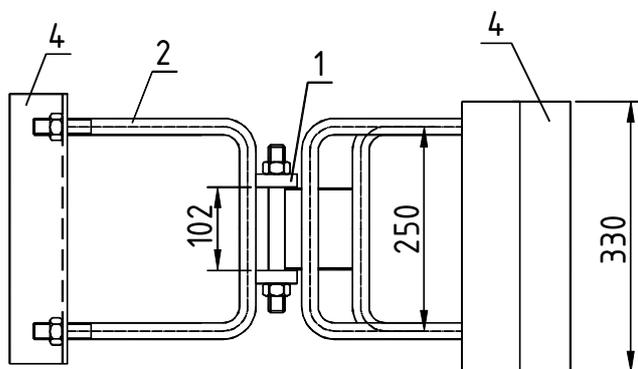
КРЕПЛЕНИЕ ПОДКОСА **У71**



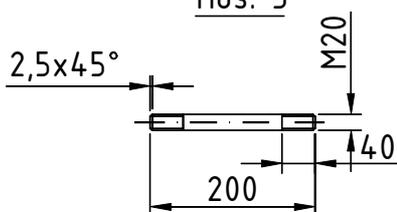
Поз. 1



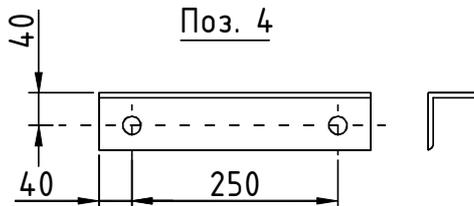
Поз. 2



Поз. 3



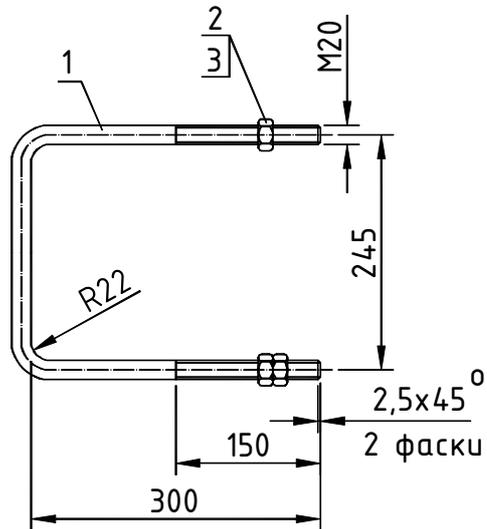
Поз. 4



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75
2. Катет сварных швов  $k_f = 6$  мм.

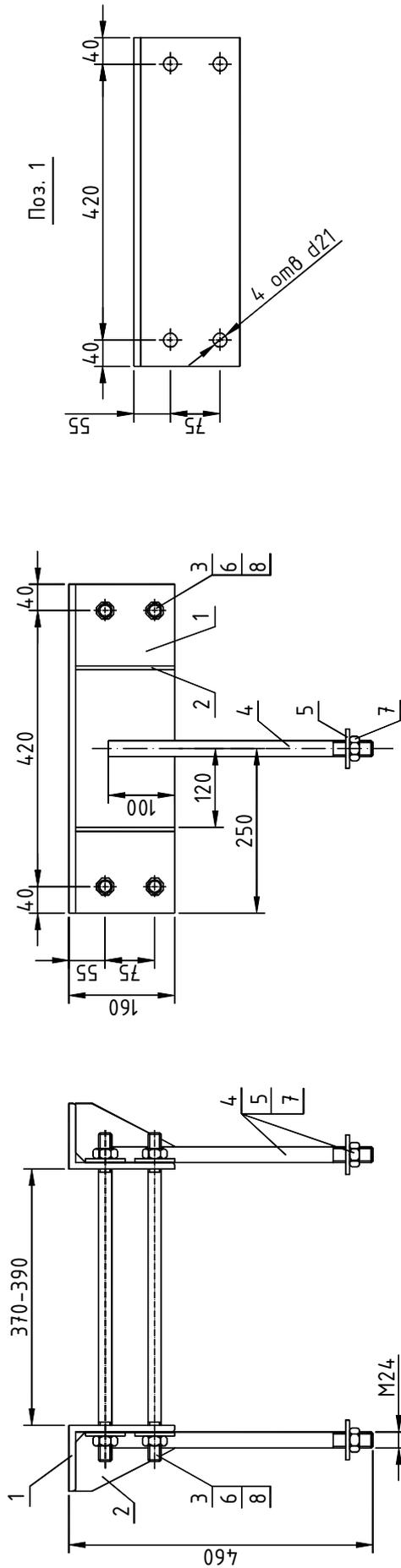
Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
Детали				
1	Лист Б-16, L=970, ГОСТ 19903-74	2	1,0	
2	Круг d20, L=730, ГОСТ 2590-88	4	1,8	
3	Круг d20, L=200, ГОСТ 2590-88	1	0,5	
4	Уголок 70×70×6, L=330 мм, ГОСТ 8509-88	4	2,1	
5	Лист Б-16, 120×140, ГОСТ 19903-74	1	2,1	
6	Лист Б-16, 100×200, ГОСТ 19903-74	1	2,5	
7	Лист Б-10, 85×170, ГОСТ 19903-74	1	1,13	
8	Гайка М20, ГОСТ 5915-70	10	0,063	
9	Шайба 20, ГОСТ11371-78	10	0,023	

Хомуты **X511, X512**



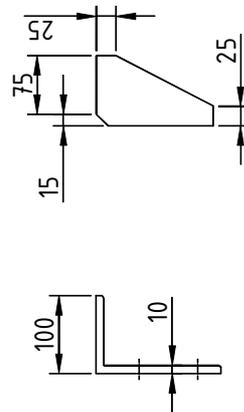
Марка хомута	Размеры, мм			Масса ед., кг	Масса хомута ед., кг
	А	Б	Длина заготовки		
X511	245	300	837	2,11	2,35
X512	270	330	922	2,32	2,56

Поз.	Наименование	Кол-во		Масса, ед., кг	Примечание
		X511	X512		
	Детали				
1	Круг d20, Л. см. таблицу	1	1	см. табл.	
	Стандартные изделия				
2	Гайка М20, ГОСТ 5915-70	3	3	0,063	
3	Шайба 20, ГОСТ 11371-78	2	2	0,023	

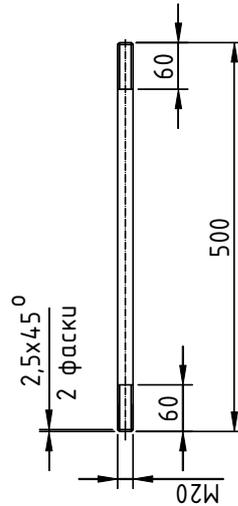


Поз. 1

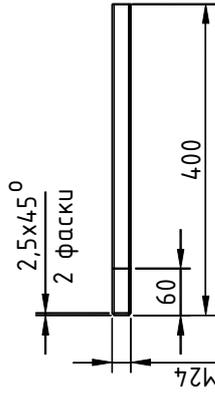
Поз. 2



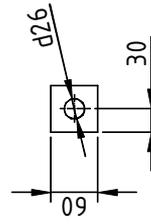
Поз. 3



Поз. 4



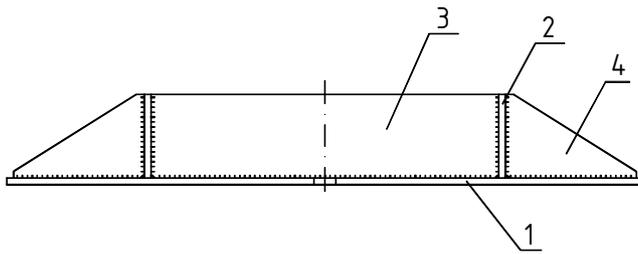
Поз. 5



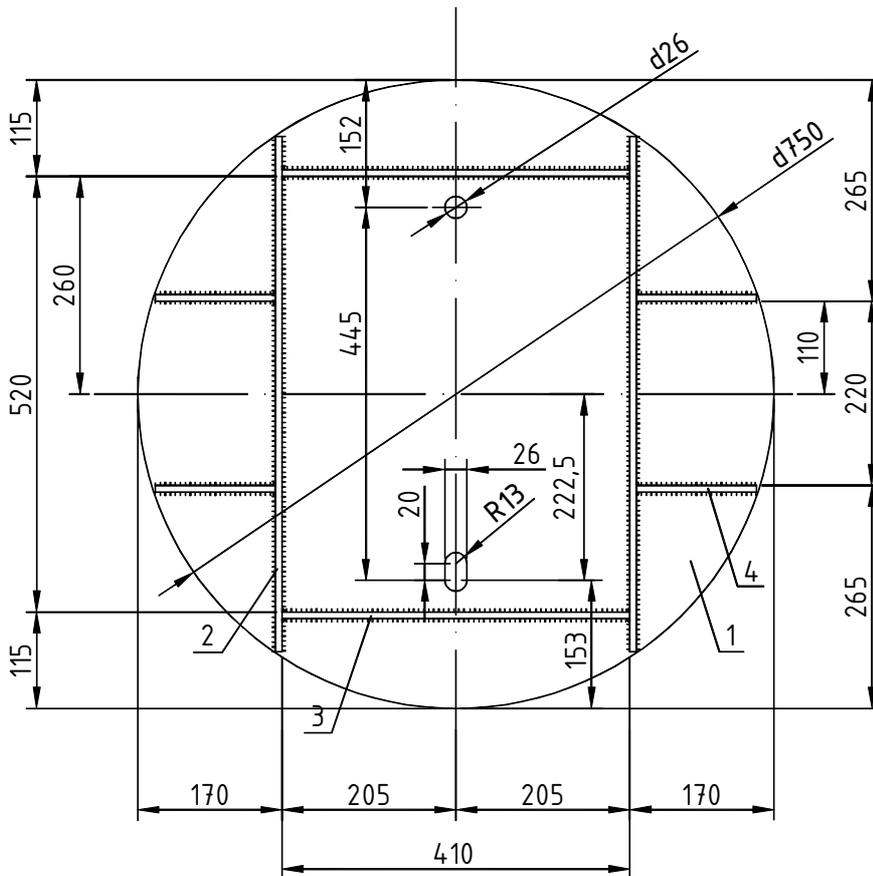
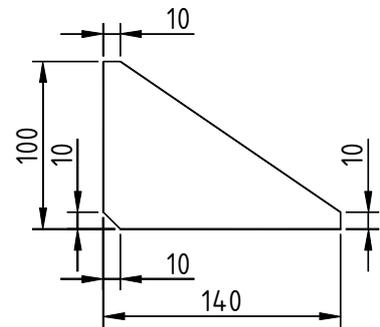
Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75. Катеты швов  $K_f = 6$  мм.

РОСЭП ENSTO		МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ			стр.
		СТЯЖКА <u>Г51</u>			127
Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание	
	Детали				
1	Уголок 160×100×10, L=500, ГОСТ 8510-72	2	9,92		
2	Лист Б6, 90×150, ГОСТ 11903-74	2	0,635		
3	Круг d20, L=500, ГОСТ 2590-88	4	1,23		
4	Круг d24, L=400, ГОСТ 2590-88	2	1,42		
5	Лист Б6, 60×60, ГОСТ 11903-74	2	0,17		
	Стандартные изделия				
6	Гайка М20, ГОСТ 5915-70	4	0,063		
7	Гайка М24, ГОСТ 5915-70	2	0,11		
8	Шайба 20, ГОСТ11371-78	4	0,015		

ПЛИТА **МП501**



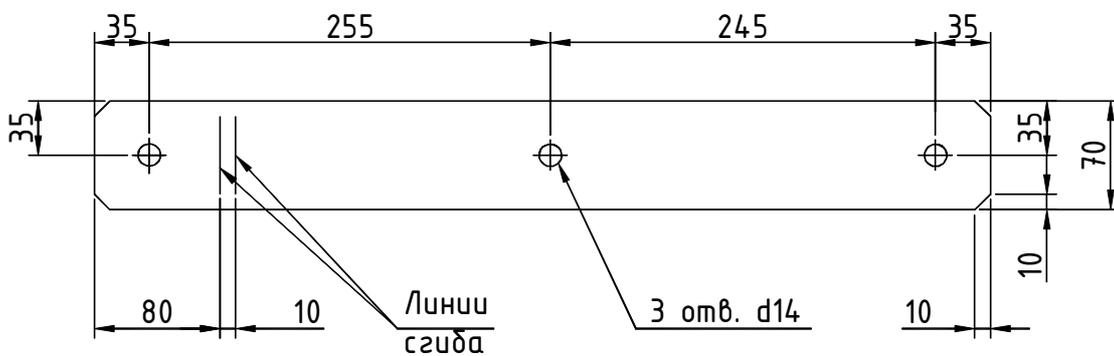
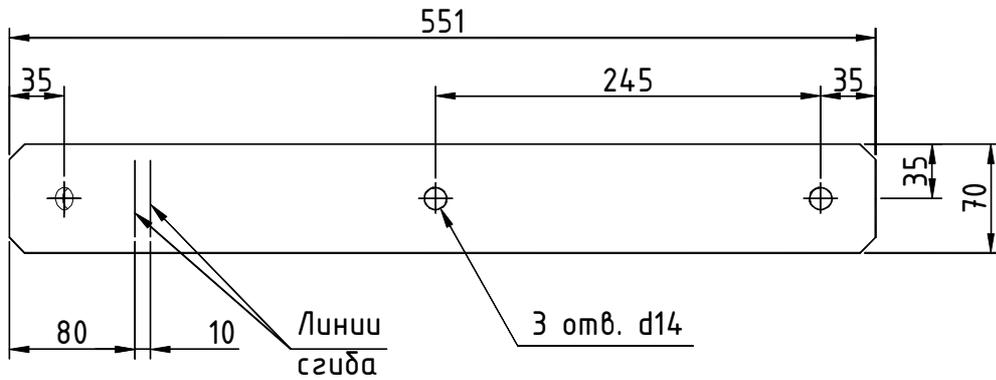
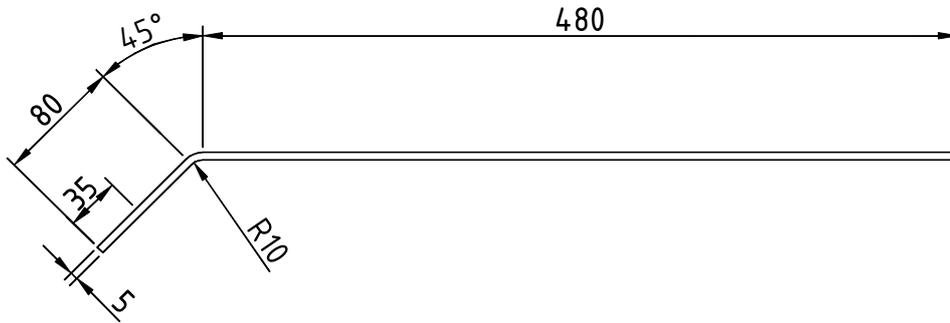
Поз. 4



1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75.
2. Катеты швов  $K_f = 6$  мм.

Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
<b>Детали</b>				
1	Лист 8 d750, ГОСТ 11903-74	1	27,7	
2	Лист 8, 100x615, ГОСТ 11903-74	2	3,86	
3	Лист 8, 100x410, ГОСТ 11903-74	2	2,58	
4	Лист 8, ГОСТ 11903-74	1	0,45	

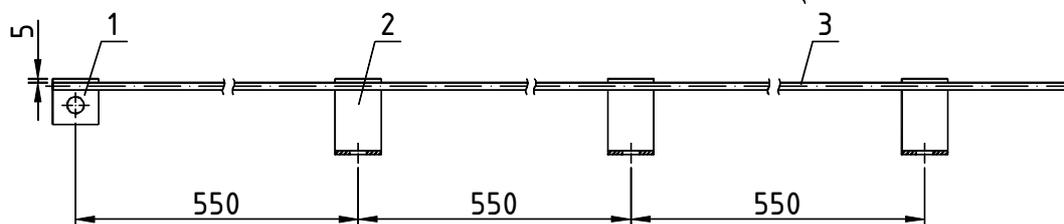
ШИНА Ши 2



Полоса 5x70 AL

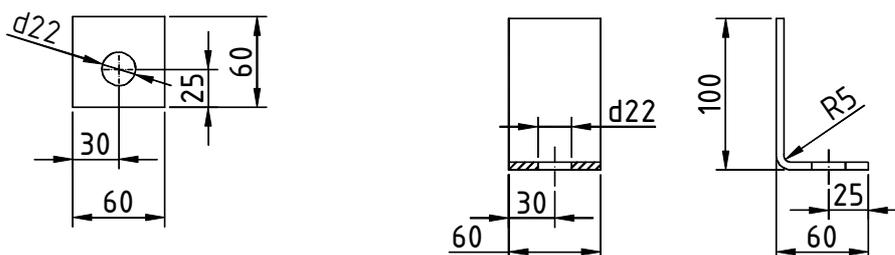
ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОДНИК ЗП100

Заземляющий проводник ЗП100



Поз. 1

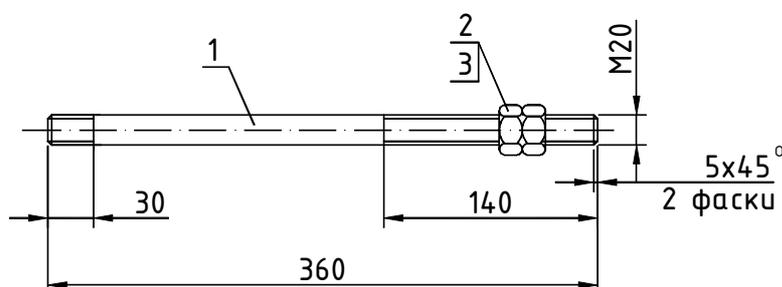
Поз. 2



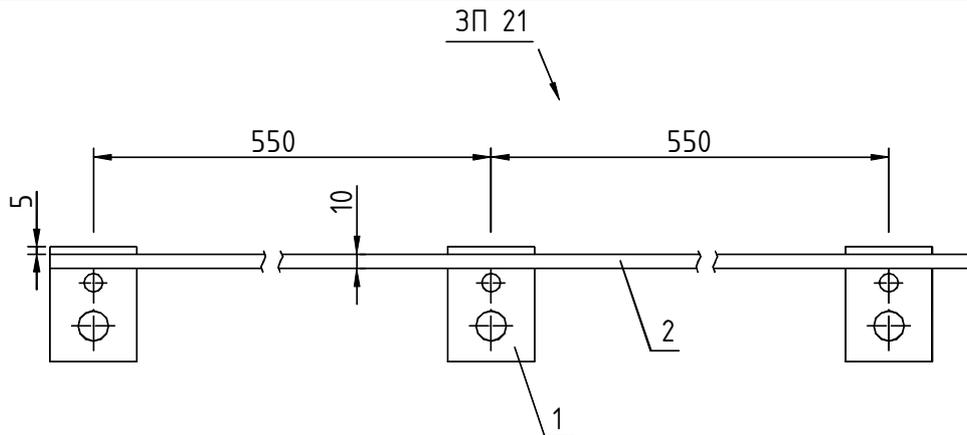
1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ9467-75. Катеты швов  $K_f = 5$  мм.
2. Проводник ЗП100 изготавливать отрезками длиной не менее трех метров.
3. Масса приведена одного погонного метра ЗП100.

Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
Детали				
1	Лист Б5, 60×60	1	0,141	
2	Лист Б5, 60×155	1	0,365	
3	Круг d10, ГОСТ 2590-88	1	0,62	

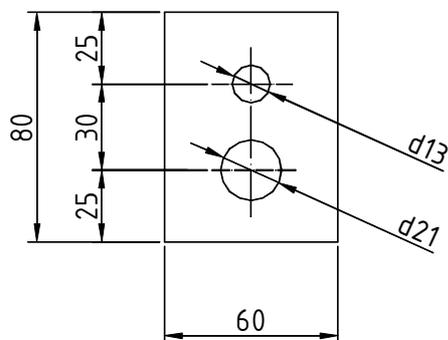
Шпилька Шп501



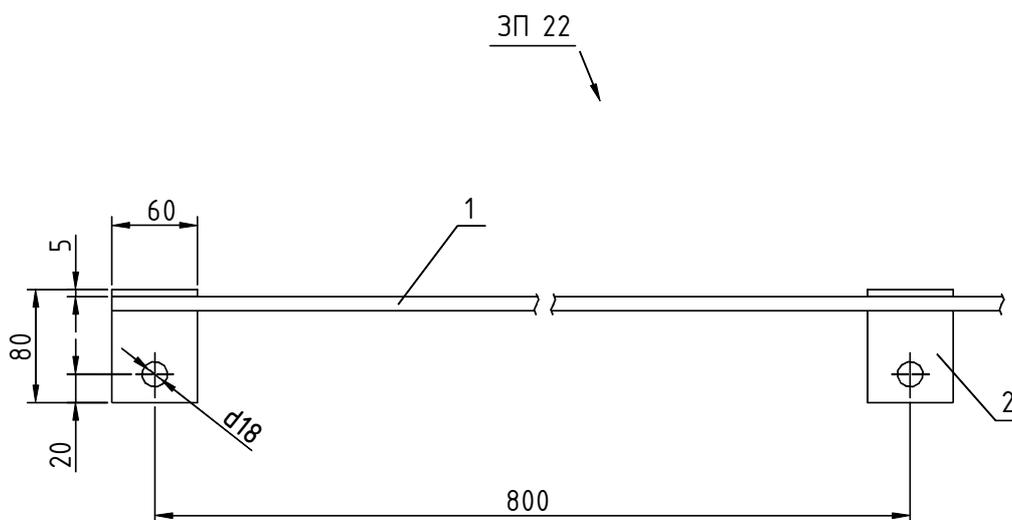
Поз.	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
Детали				
1	Круг d20, L=360, ГОСТ 2590-88	1	0,89	
Стандартные изделия				
2	Гайка M20, ГОСТ 5915-70	3	0,063	
3	Шайба 20, ГОСТ 11371-78	2	0,023	



Поз. 1



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76, L=80	2	0,23 кг
2	Круг d10 ГОСТ 2590-88	1	0,62 кг/м



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Круг d6 ГОСТ 2590-88	1	0,22 кг/м
2	Полоса 4×60 ГОСТ 103-76, L=80	2	0,15 кг



Часть IX  
**ПОДБОР АРМАТУРЫ**

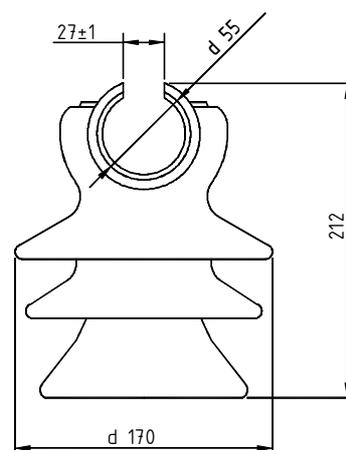
## 1. Изоляторы

### Штыревые фарфоровые изоляторы SDI37

Используются с защищенными и неизолированными проводами на ВЛ напряжением до 24 кВ. Длина пути утечки 325 мм. Диаметр шейки 85 мм.

Преимущества: 1. В верхней части изолятора в желоб между двумя уступами установлена пластмассовая втулка, в которую при монтаже укладывают провод; 2. Такая конструкция позволяет обходиться без монтажных роликов, что сокращает время монтажа и уменьшает его стоимость.

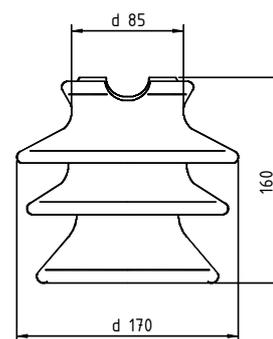
Особенности: 1. После раскатки провод должен быть закреплен на промежуточных опорах в желобе или на шейке изолятора, на угловых промежуточных - только на шейке.



Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Диаметр штыря, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI37	6418677408731	325	12,5	24	3800	3

### Штыревые фарфоровые изоляторы SDI30

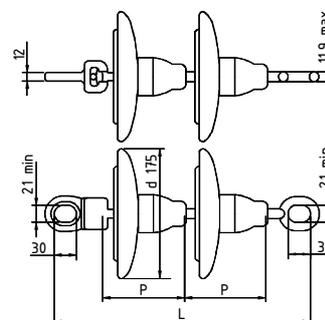
Изоляторы SDI30 применяются на ВЛ напряжением до 24 кВ. Выполнены по стандарту SFS 5004. Монтируются на стандартном штыре. Провод может быть закреплен в желобе или на шейке изолятора. Длина пути утечки 325 мм. Диаметр шейки 85 мм. Изоляторы испытаны и сертифицированы по МЭК 60383.



Тип	Код	Разрушающая нагрузка, кН	Диаметр штыря, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI30	6418677408748	12,5	24	3370	3

### Натяжные стеклянные изоляторы (гирлянды) SH193

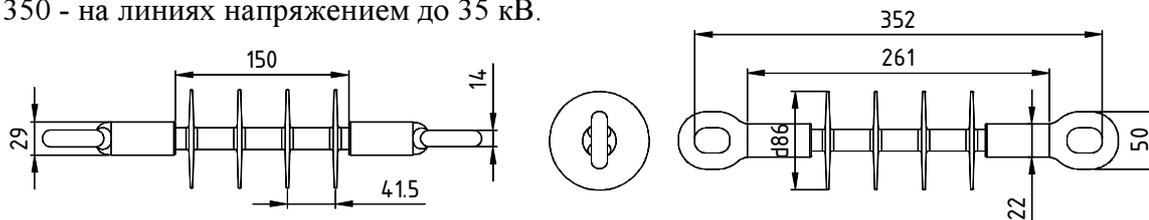
Применяются для подвески на траверсах угловых, анкерных и концевых опор или на крюках. Гирлянды рассчитаны на максимальное напряжение 35 кВ, выполнены на основе стеклянных изоляторов U40BL по МЭК 60305 и испытаны по МЭК 60383/1983. Разрушающая нагрузка 40 кН.



Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Количество в гирлянде	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SH193	6418677407062	380	40	2	4400	1
SH193.453	6418677414107	449	40	3	6160	1
SH193.454	6418677414114	760	40	4	7920	1
SH193.455	6418677414121	950	40	5	9680	1

### Натяжные полимерные изоляторы SDI90

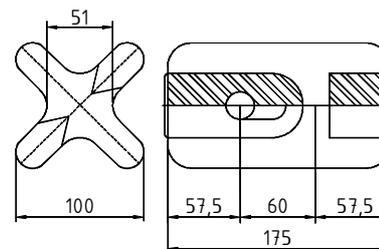
Изоляторы серии SDI90.150 используются на линиях напряжением 10-20 кВ, серии SDI90.350 - на линиях напряжением до 35 кВ.



Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Номинальное напряжение, кВ	Механическая прочность изоляторов, кН	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI90.150	6418677422669	390	10	70	995	3
SDI90.280	6418677422768	613	20	70	1080	3
SDI90.282	6418677422782	613	20	70	1300	3
SDI90.284	6418677422805	613	20	70	1300	3
SDI90.350		850	35	70	1430	3

### Изоляторы оттяжки керамические SDI4.5

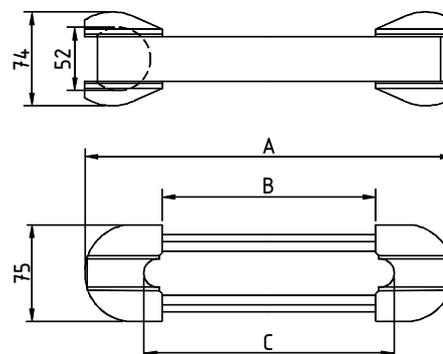
Керамические изоляторы на напряжение 24 кВ применяется для установки на тросе оттяжки сечением до 52 мм<sup>2</sup>. Длина пути утечки 95 мм.



Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Рабочая нагрузка, кН	Минимальная разрушающая нагрузка при растяжении, кН	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI4.5	6418677418556	110	12,5	120	1700	10

### Изоляторы оттяжки полимерные SDI70

Изоляторы серии SDI70, несмотря на легкий вес, имеют высокие механические и электрические характеристики. Изоляционная часть выполнена из жгута стеклянных нитей, пропитанного светостабилизированной резиной, и имеет двойную оболочку из силиконовой резины. Оконцеватель изготовлен из алюминия и рассчитан на петлю не менее 52 мм. Применяется со стальным тросом до 52 мм<sup>2</sup>. Номинальная механическая нагрузка 48 кН, максимальная - 144 кН, особая механическая нагрузка - 180 кН.

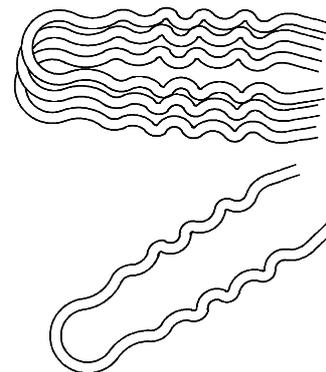


Тип	Код	Номинальное напряжение, кВ	А, мм	Длина пути утечки (В), мм	С, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI70.24	6418677401787	24	280	160	188	800	20
SDI70.72	6418677401794	72	530	410	438	1200	20

## 2. Спиральные вязки

### Спиральные вязки SO, SO115 и SO216

Используются с защищенными проводами для их закрепление на штыревых изоляторах SDI 30 и SDI 37 могут монтироваться на изоляторах как в одну, так и в обе стороны провода. Устанавливаются без инструмента поверх изоляции защищенного провода. В комплекте 6 шт. спиральных вязок (один комплект на одну опору). Нужный размер вязок легко определить по цветовой маркировке. Вязки могут применяться при монтаже неизолированных проводов.

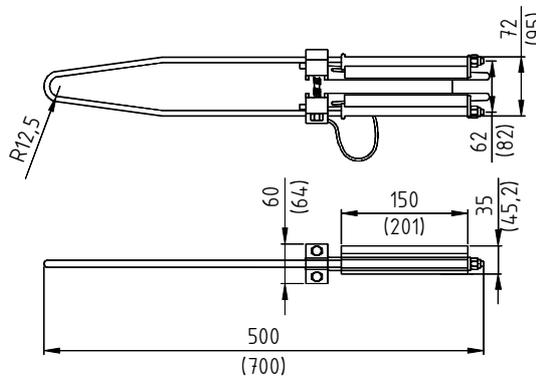


Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм <sup>2</sup>	Диаметр шейки изолятора, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO35	6418677409165	35-50	85	желтый	550	6
SO70	6418677409172	70-95	85	зеленый	650	6
SO120	6418677409134	120-150	85	черный	710	6
SO115.5073	6418677404085	35-50-62	73	желтый	530	6
SO115.9573	6418677404108	70-95-99	73	зеленый	570	6
SO115.5085	6418677404092	35-50-62	85	красный	520	6
SO115.9585	6418677404115	70-95-99	85	синий	570	6
SO115.150	6418677414329	120-150-157	73-85	белый	630	6

## 3. Натяжные зажимы

### Натяжные клиновые зажимы SO255, SO256

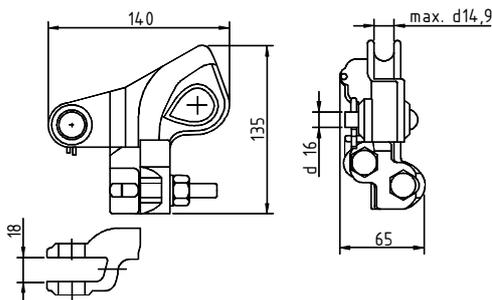
Натяжные зажимы SO255 и SO256 используют для анкерного крепления защищённых проводов. Зажим легко монтируется на проводах, так как не требует снятия изоляции. Прокалывающие элементы зажима выводят потенциал провода на корпус зажима и исключают возникновение радиопомех и частичных разрядов.



Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, кг	Количество в упаковке шт.
SO255	6438100303846	50-70	40	1,133	9
SO255.2	6438100303860	50-70	40	1,250	9
SO256	6438100303822	95-150	40	2,530	3
SO256.2	6438100303839	95-150	40	2,790	3

### Натяжные зажимы SO85

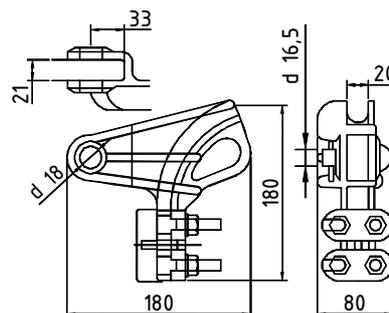
Используются для концевого анкерного крепления изолированных и неизолированных проводов. Перед установкой изолированного провода изоляцию необходимо снять. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя болтами. Разрывное усилие 35 кН.



Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO85	6418677405112	АААС 25-150 защищенный 35-150 ACSR 25-99	16	55	743	25
SO85.2	6418677405136	АААС 25-132 защищенный 35-120 ACSR 25-99	19	55	781	25

### Натяжные зажимы SO105

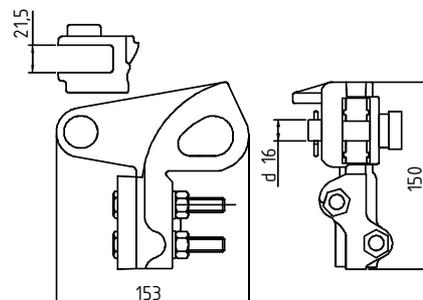
Используются для концевого анкерного крепления защищенных и неизолированных проводов. Перед установкой защищенного провода необходимо снять изоляцию. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается четырьмя болтами. Разрывное усилие, больше 50 кН.



Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO105	6418677404030	Защищенный 95-150 Al/Fe 63-99 АААС 95-241	16	44	1460	25

### Натяжные зажимы SO146

Используются для концевого анкерного крепления защищенных и неизолированных проводов. Перед установкой защищенного провода изоляцию необходимо снять. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя болтами. Разрывное усилие 35 кН.

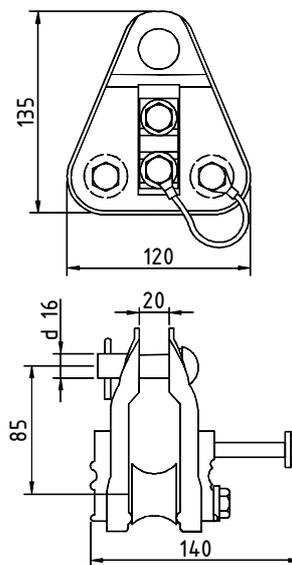


Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO146	6418677404436	Al/Fe 25-99 ААС 25-132 АААС, защищенный 35-150	16	55	900	10

#### 4. Поддерживающие зажимы

##### Поддерживающие зажимы SO181

Для защищенных проводов применяется зажим SO181.6, а для неизолированных проводов – SO181. Такие поддерживающие зажимы могут работать как монтажные ролики, что исключает необходимость применения отдельного монтажного ролика. Провода диаметром до 30 мм могут быть раскатаны прямо на этих зажимах. Прижимные части выводят потенциал провода на корпус зажима. Эти элементы в зажиме SO181.6 – прокалывающие, имеют силиконовое уплотнение, которое предотвращает проникновение влаги внутрь провода а в зажиме SO181 рифлёные. Зажим испытан на радиопомехи. Разрывное усилие > 36 кН. Корпус зажима выполнен из стального листа горячей оцинковки. Ролики выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, остальные стальные части горячей оцинковки. Крепежный палец диаметром 16 мм.

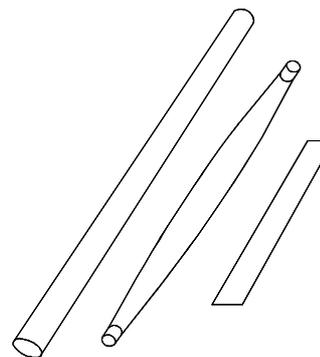


Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO181.6	6418677404474	защищенный 35-150	40	1157	3
SO181	6418677404498	Al/Fe 25-131, AAAC 35-201	20	1192	3

#### 5. Соединительные зажимы

##### Автоматические соединительные зажимы

Применяются для соединения защищенных проводов и неизолированных. При соединении защищенных проводов с их концов должна быть снята изоляция. Автоматические зажимы надежны и просты в монтаже. Монтаж не требует инструмента. Цветная маркировка облегчает идентификацию зажимов. Надежность соединения обеспечивают секторные клинья. Комплекты CIL 6, 7, 8, 66, 67 и 68 включают в себя зажим, изоляционную термоусаживаемую трубку и наждачную ленту.



Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Диаметр провода, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Количество в упаковке шт.
CIL1	6418677409066	незащищенный 35-50 несущий проводник	5,8-8,4	оранжевый красный	180	1
CIL2	6418677409073	незащищенный 70-95 несущий проводник	9,34-11,7	желтый серый	350	1
CIL3	6418677409080	незащищенный 120-150	11,7-14,8	розовый черный	840	10
CIL6	6418677410154	набор для защищенного провода 35-50	5,8-8,4	оранжевый красный	270	25

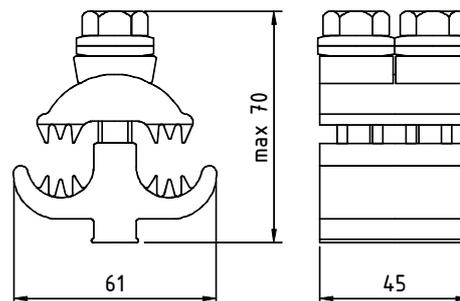
Продолжение таблицы

Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Диаметр провода, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Количество в упаковке шт.
CIL7	6418677409110	набор для защищенного провода 70-95	9,3-11,7	желтый серый	450	1
CIL8	6418677409127	набор для защищенного провода 120-150	11,7-14,8	розовый черный	960	1
CIL66	6418677414251	набор для защищенного провода 35-50	5,8-8,6	оранжевый красный	260	25
CIL67	6418677414268	набор для защищенного провода 70-95	9,3-12,1	желтый серый	470	25
CIL68	6418677414275	набор для защищенного провода 120-150	12,8-14,9	розовый черный	790	25
CIL69	6418677438899	набор для защищенного провода 150-300	14,7-18,4	зеленый коричневый	850	25

## 6. Ответвительные зажимы

### Прокалывающие зажимы SLW25.2

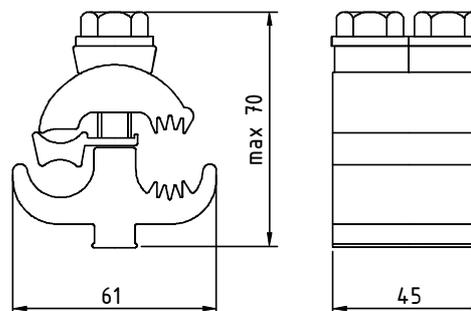
Применяются для защищенных проводов. Зажимы имеют прокалывающие контактные зубья, что исключает необходимость снятия изоляции с проводов. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажим предварительно зачищен и смазан контактной смазкой. Зажим SLW25.22 снабжен срывными головками.



Тип	Код	Магистраль, мм	Отпайка, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
		AL мм <sup>2</sup>	AL мм <sup>2</sup>			
SLW25.2	6438100304201	50-150	50-150	40	246	25
SLW25.22	6438100304218	50-150	50-150	40	246	1

### Прокалывающие зажимы SEW20 и SEW21

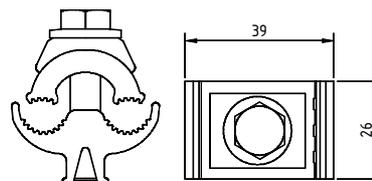
Применяются для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами. Зажимы применяются для соединения без разрывного воздействия на провода. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажим предварительно смазан контактной смазкой.



Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SEW20	6438100304553	50-150	40	266	25
SEW21	6438100304560	150-240	40	284	25

**Плашечные зажимы SL37.1, SL37.2, SL39.2**

Зажимы применяются для соединения неизолированных алюминиевых проводов, при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажимов имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает

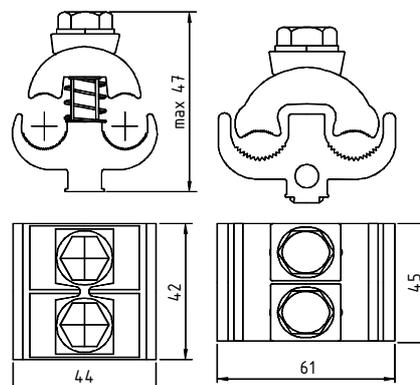


болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST 34, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Все зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой. Зажим SL 37.1 снабжен одним болтом M8, зажим SL 37.2 - двумя.

Тип	Сечение провода, мм <sup>2</sup>		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
	Магистрالی	Ответвления			
SL37.1	6-95	6-95	22	55	200
SL37.2	6-95	6-95	22	100	50
SL39.2	16-150	16-150	22	120	50

**Плашечные зажимы SL4.25, SL4.26 и SL8.21**

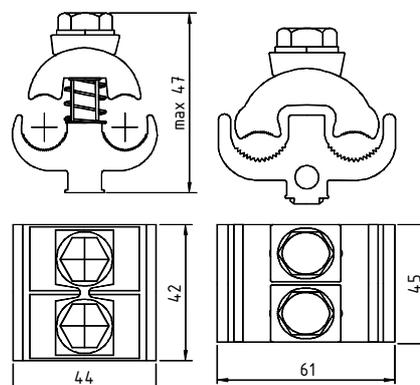
Зажимы применяются для соединения неизолированных алюминиевых проводов, при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажима имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST34, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Все зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой.



Тип	Код	Магистраль, мм	Отпайка, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SL4.21	6418677403736	16-120 Al	16-120 Al	20	130	50
SL4.25	6418677403750	16-120 Al	16-120 Al	20	128	50
SL4.26	6418677403767	16-120 Al /Cu	16-120 Al, 16-95 Cu	20	125	50
SL8.21	6418677403781	50-240 Al	50-240 Al	44	290	25

**Ответвительные зажимы SL14.2**

Применяются для соединения алюминиевого провода с алюминиевым или стальным проводом при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажима имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST34, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Все зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой.



См. таблицу на следующей странице.

Тип	Код	Магистраль, мм	Отпайка, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SL14.2	6418677403552	50-240, Al 50-185, Cu	50-185, Al 50-150, Cu	44	280	25

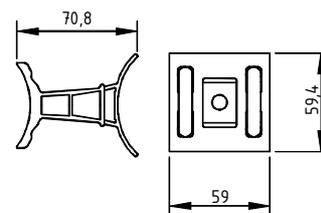
### Защитные кожуха SP15 и SP16

Применяются как защитные кожуха к зажимам. Кожуха устанавливаются дренажными отверстиями вниз для возможного стока конденсата. Кожуха изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Тип зажима	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SP15	6418677405211	SL 4.25	30	100
SP16	6418677410208	SL8.21, SL14.2, SLW25.2, SEW20, SEW21	50	50

### Дистанционный бандаж SO75.100

Используется для крепления кабеля на опорах любого типа. Устанавливается на деревянную опору с помощью винтами горячей оцинковки, а на железобетонную опору с помощью бандажной ленты и скрепы.



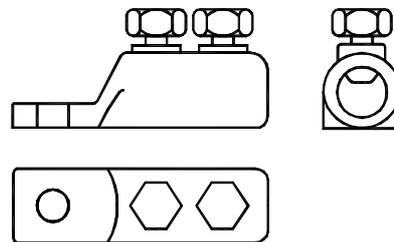
Тип	Код	Диаметр проводов, мм	Использование	Комплектация	Масса, г	Упаковка, шт.
SO 75.1	641867742172	45-100	Дерево	Бандаж, винт, два хомута	0,135	15
SO 75.100	641867742173	45-100	Бетон	Бандаж, два хомута	0,105	15

### Лента бандажная стальная

Тип	Описание	Размеры	Подбор для одного крюка (1 комплект)			Вес, г	Упаковка, шт.
			Кол-во, м	Кол-во витков	Допустимая нагрузка, кН		
СОТ37	Стальная лента	0,75 x 19	2,0	2 x 1	≤7,840	115 г/м	25 м
			3,5	2 x 2	≤15,680		
СОТ36	Скрепа	-	2 шт		-	15 г/шт	100 шт.

## 7. Кабельные наконечники с болтами со срывной головкой SAL

Используются для подключения алюминиевых или медных проводников к шинам распределительных щитов. Наконечники изготовлены из коррозионностойкого алюминиевого сплава и покрыты оловом. Для получения надежного контакта необходимо затягивать болты до срыва головки. Наконечники SAL1.2, SAL2.2, SAL3.2 предназначены только для алюминиевых проводников.

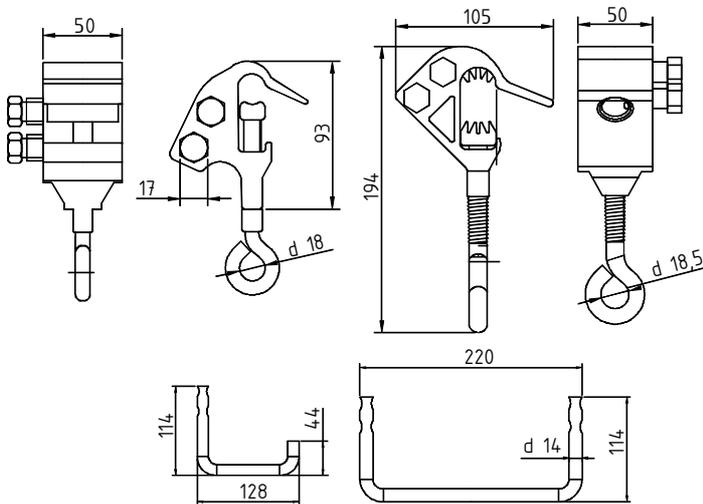


Тип	Сечение, мм	Диаметр отверстия под болт, мм	Диаметр проводов, мм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SAL1.27	10-50	8,5	3-10	39	100
SAL1.272	6-50	12,5	3-10	38	100
SAL2.27	50-95	10,5	7-15	87	100
SAL2.272	50-95	12,5	7-15	79	100
SAL3.27	95-185	12,5	10-19	141	50
SAL3.272	95-185	17	10-19	135	50
SAL4.27	150-300	12,5	12-25	324	50
SAL4.272	150-300	17	12-25	307	50

## 8. Зажимы для подключения переносных заземлений

### Прокалывающие зажимы и скобы для подключения переносных заземлений

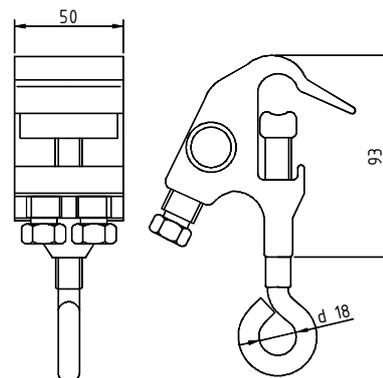
Зажимы SLW36 применяются для установки переносного заземления на ВЛ с защищенным проводом путем прокола изоляции, а зажимы SL30 для подключения к неизолированным проводам. Зажимы выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Монтаж производится с помощью оперативной штанги (например СТ 48). Ответвление и временное заземление может быть выполнено с использованием SL30, SLW36 совместно со скобами PSS923 и PSS924. Скобы выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава. Скоба PSS923 Г-образной формы, а PSS 924 П-образной формы.



Тип	Код	Магистраль, мм <sup>2</sup>	Отпайка мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
<b>SL30</b>	6418677403705	Al 25-150	Al 25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	450	24
<b>SLW36</b>	6418677411793	Al 50-150	Al 50-150	40	440	24
<b>PSS923</b>	6418677414299			40	100	24
<b>PSS924</b>	6418677414305			40	170	24

### Плашечные зажимы для подключения переносных заземлений

Зажимы используются для оперативного ответвления от неизолированных проводов. Для защищенных проводов эти зажимы можно использовать совместно с зажимами SL36 и скобами PSS923 или PSS924. Зажим выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Для медных проводов необходимо использовать гильзу PSS830. Монтаж зажима может быть произведен штангой (например СТ48.64).

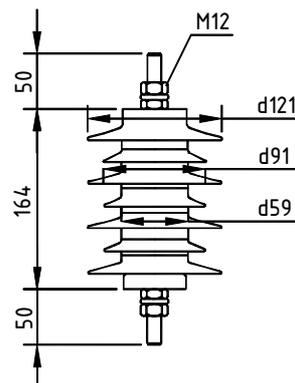


Тип	Код	Магистраль, мм <sup>2</sup>	Отпайка, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Винт	Вес, г	Кол-во в упаковке шт.
<b>SL30.1</b>	6418677411533	Al25-150	Al25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	Коуш M12 + 2xM16x1,5	450	25

## 9. Устройства защиты от грозовых перенапряжений

### Ограничитель перенапряжения SGA1012.10

Предназначен для защиты трансформаторов, выключателей и линий от атмосферных и коммутационных перенапряжений.



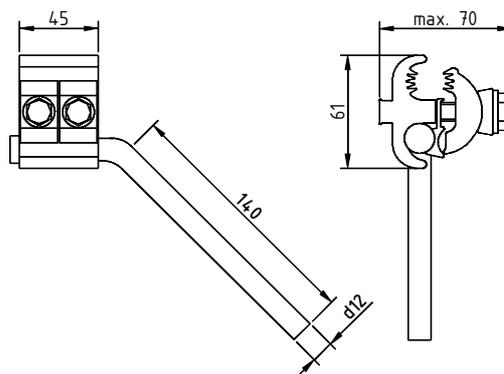
Показатели	Значения	
Рабочее напряжение	10,2 кВ	
Номинальное напряжение	12 кВ	
	<b>1 сек</b>	<b>10 сек</b>
Квазистационарное перенапряжение	13,56 кВ	12,72 кВ
Номинальный разрядный ток	10 кА	
	<b>5 кА</b>	<b>10 кА</b>
Остаточное напряжение от тока молнии (8\20 мс)	36,29 кВ	39,53 кВ
	<b>250 А</b>	<b>500 А</b>
Остаточное напряжение коммутационное (30\75 мс)	27,1 кВ	27,9 кВ
Энергия поглощения кДж\кВ	2,8	

Продолжение таблицы

Показатели	Значения	
	<b>мокрая среда</b>	<b>сухая среда</b>
Изоляционная стойкость по поверхности	39 кВ	35 кВ
Импульсный ток	100 кА	
Импульсное напряжение	51 кВ	
Длина пути утечки	442 мм	
Усилие на скручивание	78 Нм	
Диапазон температур	от -50°C до +55°C	
Высота над уровне моря	максимально 1000 м	
Диапазон частот	15 Гц – 62 Гц	
Вес	2,0 кг	
Упаковка	1 штука	

### Устройства защиты от повреждений дугой SEW20, SEW21

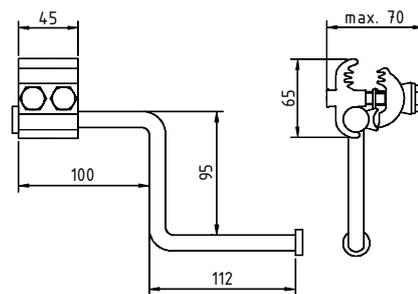
Используются на ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами для защиты от повреждений дугой. В полной комплектации устройство включает в себя прокалывающий зажим, «защитный рог» и шунт в виде алюминиевой проволоки. Шунт соединяет рог и прокалывающий зажим с шейкой изолятора. Монтируются без снятия изоляции на каждой фазе каждой опоры и представляют собой междуфазные искровые промежутки. Применяются при междуфазном расстоянии не более 600 мм.



Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм <sup>2</sup>	Наконечник дугозащитного рога	Наличие шунта в комплекте	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SEW20.1	6418677401879	35-150	нет	нет	40	470	24
SEW20.2	6418677401893	35-150	нет	есть	40	570	24
SEW21.1	6418677414312	185-241	нет	нет	40	480	24
SEW21.2	6418677411021	185-241	нет	есть	40	570	24

### Устройства защиты от повреждений дугой SEW20.3

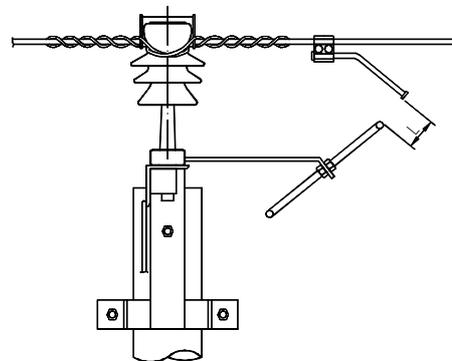
Устройства аналогичны устройствам SEW20, SEW21. «Защитные рога» имеют горизонтальный участок, предназначенный для установки переносного заземления. Могут монтироваться на ВЛ без алюминиевого шунта и служить только для установки переносных заземлений.



Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SEW20.3	6418677401923	35-150	40	570	24

### Искровые промежутки SDI20.3

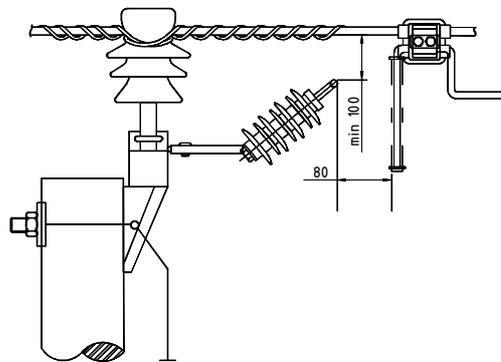
Устройства аналогично устройствам SEW20, SEW21 и SEW20.3. Применяются, в случае если расстояние между проводами составляет более 600 мм. В отличие от SE W 20, SEW21 и SEW20.3. Конструкция дополнена искровым промежутком между «защитным рогом» и металлической траверсой. Искровой промежуток L в разряднике регулируется. Длина искрового промежутка должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ. Искровой промежуток SDI20.2 применяется при использовании опорного изолятора, SDI20.3 применяется при использовании штыревого изолятора.



Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI20.2	6418677418600	1250	12
SDI20.3	6418677401534	1600	9

### Искровые промежутки с ограничителями перенапряжений SDI46

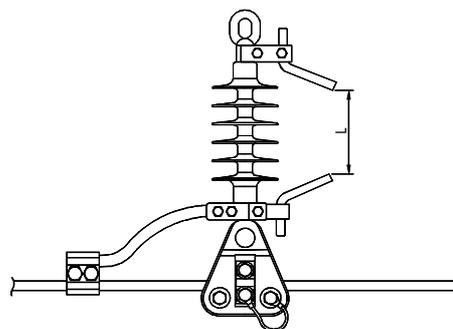
Используются на траверсах прямых участков линии. В отличие от искровых промежутков SDI20.3, SDI46 дополнен последовательно включенным нелинейным ограничителем перенапряжений (ОПН). Комплект включает в себя ОПН, кронштейн, прокалывающий зажим, дугозащитный рог и защитный кожух. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена  $46 \pm 1$  мм для 10 кВ и  $80 \pm 10$  мм для 20 кВ. Серии SDI46.710 (SDI46.7) применяются для установки с изолятором штыревого типа. Серии SDI46.510 (SDI46.5) применяются для установки с изолятором опорного типа.



Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм <sup>2</sup>	Номинальное напряжение, кВ	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
<b>SDI46.710</b>	6418677419102	Al 35-150	10	2300	1
<b>SDI46.510</b>		Al 35-157	10	3160	1
<b>SDI46.7</b>	6418677401626	Al 35-157	20	3000	1
<b>SDI46.5</b>	6418677418631	Al 35-157	20	3860	1
<b>SDI46.535</b>		50-120	35	6200	1

### Устройство защиты от дуги для подвесных линейных изоляторов SDI27

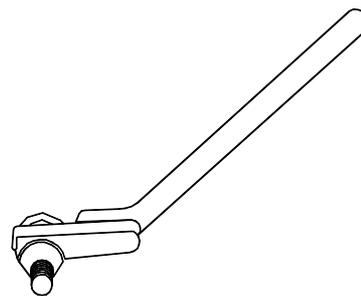
Используется на опорах ВЛЗ с подвесными линейными изоляторами. Комплект включает в себя два «защитных рога», кабельный наконечник, прокалывающий зажим и 500 мм провода сечением 95 мм<sup>2</sup>. Искровой промежуток L в разряднике регулируется. Длина искрового промежутка должна быть установлена 100 мм для 10 В, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.



Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм <sup>2</sup>	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
<b>SDI27</b>	6418677401596	Al35-157	1400	10
<b>SDI27.1</b>	6418677419133	Al35-157	830	9

Дугозащитный рог PSS465 для анкерных зажимов

Используется с анкерными зажимами SO85, SO105 и SO146 на защищенных проводах. Дугозащитный рог изготовлен из стали горячей оцинковки и снабжен болтом и гайкой.



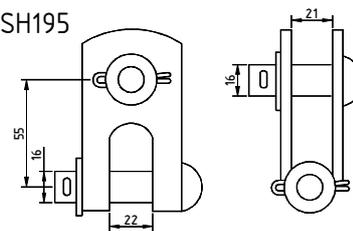
Тип	Код	Вес, г
<b>PSS465</b>	6418677401282	2300

**10. Скобы**

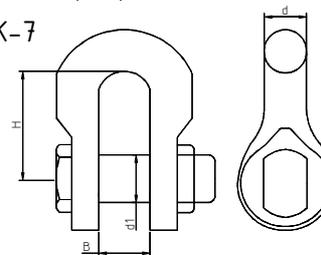
Скобы SH195 и СК

Скобы типа SH195, СК и СКД предназначены для перехода с шарнирного цепного соединения на соединение типа “палец-проушина”, изменения расположения оси шарнирности, сцепления арматуры, рассчитанной на разные нагрузки. Скобы СК соответствуют требованиям ТУ 3449-107-00111120.

Скоба SH195



Скоба СК-7



Марка скобы	Размеры, мм				Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг
	B	H	d	d1		
<b>СК-7-1А</b>	17	50	14	16	70	0,38
<b>СК-12-1А</b>	23	65	18	22	120	0,91
<b>СК-16-1А</b>	26	70	20	25	160	1,22

## 11. Коммутационные аппараты

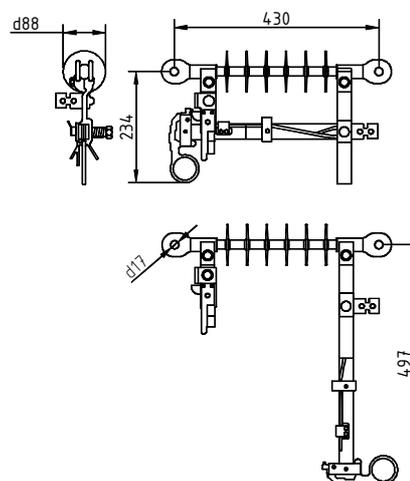
### Линейный разъединитель SZ24

Линейный разъединитель служит для отключения ВЛЗ 6-20 кВ без нагрузки (создания видимого разрыва) при проведении ремонтных работ и оперативных переключений. Может устанавливаться вначале ВЛЗ у питающей подстанции, в местах соединения с кабельными линиями и на ответвлениях от магистрали. Операции с линейным разъединителем проводятся с помощью оперативной изолирующей штанги. Разъединитель снабжён шинными зажимами для подключения проводов ВЛ. Возможно применение линейного разъединителя как совместно с натяжным изолятором, так и отдельно (с двумя анкерными зажимами).

Ток отключения с преобладающей активной нагрузкой - 12,5 А.

Ток отключения для воздушных сетей - 10 А.

Ток отключения для сетей с кабельными вставками - 10 А.

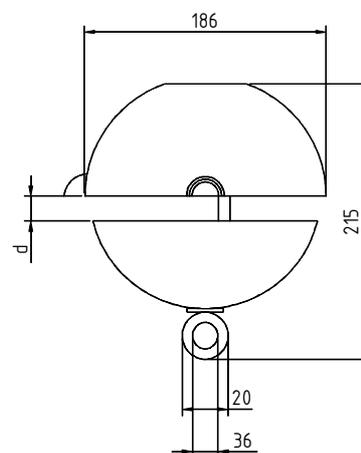


Тип	Код	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток 1-сек. КЗ, кА	Длина пути утечки, мм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SZ24	6418677419560	до 20 кВ	400	10	628	3200	3

## 12. Маркеры проводов

### Маркеры проводов SP43

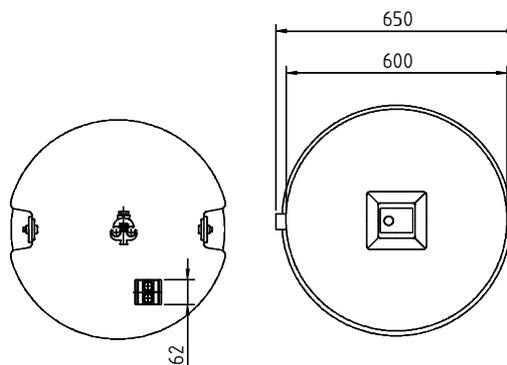
Применяются для обозначения проводов ВЛ. Устанавливаются на пересечениях водных преград, переходах через автомобильные дороги, в местах миграции птиц и вблизи аэропортов. Предотвращают схлестывание проводов. Легко устанавливаются на линии при помощи любой стандартной оперативной штанги, например СТ 48. Используются на проводах А, АС, ААС, АААС, АСР и стальных проводах. Маркеры проводов изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.



Тип	Код	Цвет верх-низ	Диаметр, мм	Максимальный диаметр провода, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SP43	6418677405303	красный	200	20	400	1
SP43.1	6418677408205	красный + световозвращающий	200	20	400	1
SP43.3	6418677408229	красный - белый	200	20	400	1
SP43.4	6418677405310	красный	200	32	450	1
SP43.5	6418677403650	белый - красный	200	32	450	1

### Заградительные авиационные шары SP48

Заградительные авиационные шары обозначают воздушные линии электропередачи, на которых они подвешены. Диаметр шаров 600 мм. Шары выполнены в комбинации из трех цветов. Монтаж легко производить с подъемного транспортного средства. Шар состоит из двух полушарий и монтажной планки, которые прикрепляются к проводам с помощью ответвительного зажима. Заградительные шары изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам к ультрафиолетовому излучению.



Тип	Код	Цвет верх-низ	Диаметр, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SP48.1	6418677405341	красный - белый	600	400	1
SP48.2	6418677403667	белый	600	450	1
SP48.3	6418677403674	красный	600	450	1

### **13. Устройства защиты от птиц и веток деревьев**

#### Комплект защиты от птиц SP31.3

Гибкий кожух на провод, прилегающий к изолятору. Может применяться совместно с SP 36.3 для штыревого изолятора или ввода в трансформатор. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP31.3	6418677405266	330	1

#### Комплекты защиты от птиц SP36.3 и SP52.3

SP 36.3 применяется для изоляторов, вводов и ОПН с диаметром 100-180 мм. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Комбинированный комплект защиты от птиц SP 52.3 состоит из одного кожуха из комплекта SP 36.3 и двух гибких кожухов из комплекта SP 31.3.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP36.3	6418677405280	550	8
SP52.3	6418677405372	550	1

#### Комплект защиты от птиц SP38.3

Гибкий кожух для низковольтных трансформаторных вводов. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из резины, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP38.3	6418677405297	550	8

### Комплект защиты от птиц для изоляторов SP45.3

Применяется для штыревых и различных типов линейных изоляторов. Устанавливается как на защищенных, так и на неизолированных проводах, на прямых участках линии и угловых опорах с малым углом поворота. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP45.3	6418677405327	660	1

### Комплект защиты от птиц для кабельных муфт SP46.3

Предотвращает короткое замыкание от больших птиц и града на ОПН и концевых кабельных муфтах в сетях 6-10 кВ. Неизолированные подходящие провода можно закрыть кожухом SP31.3.

Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP46.3	6418677405334	300	3

### Комплект защиты от веток ST149.3

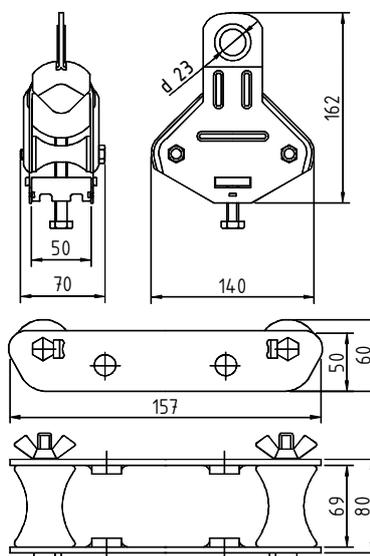
Используется для защищенных проводов и предохраняет от веток, скользящих вдоль проводов в сторону устройств защиты от дуги или других частей линии, находящихся под напряжением. Комплект состоит из трех ограничителей, изготовленных из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению. Может быть установлен под напряжением с помощью приспособления СТ48.64.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
ST149.3	6418677405433	70	1

## 14. Поддерживающие зажимы кабельных систем для ВЛ 6-20 кВ

### Поддерживающий зажим SO 99 и роликовая тележка ST 26.99

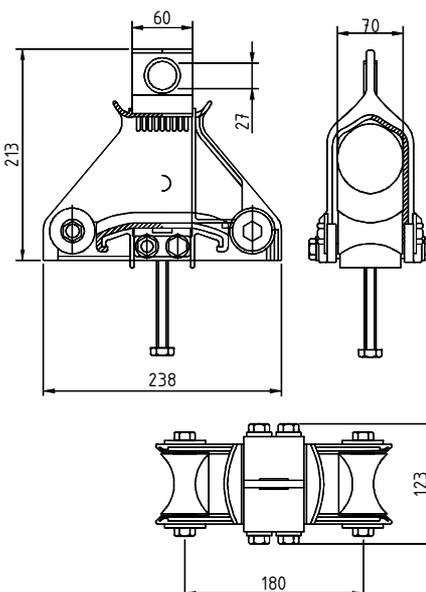
Применяются для универсального кабеля на прямых участках линии и угловых опорах. Поддерживающий зажим применяется также для раскатки кабеля. После этого кабель закрепляется в зажиме с необходимым усилием. Поддерживающий зажим применяется на угловых опорах до 30° в зависимости от нормированного радиуса изгиба и натяжного усилия на кабель. На угловых опорах свыше 30° рекомендуется дополнительно применять роликовую тележку ST 26.99



Тип	Код	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SO99	6418677405181	12	830	10
ST26.99	6418677405501	12	2300	10

### Поддерживающий зажим SO150

Применяется для универсального кабеля на прямых участках линии и угловых опорах. Поддерживающий зажим применяется также для раскатки кабеля. После этого кабель закрепляется в зажиме с необходимым усилием. Поддерживающий зажим применяется на угловых опорах до 30° в зависимости от нормированного радиуса изгиба и натяжного усилия на кабель.



Тип	Код	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SO150	6418677404443	25	2200	4

## 15. Кабельные муфты на напряжение 10-20 кВ

### Муфты для кабелей с пластмассовой изоляцией

Термоусаживаемая концевая муфта НОТ1. \_\_ для одножильного кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и 20 кВ с медными проволочным экраном типа АПвП (ПвП, АПвПг, АПвВ). Комплект содержит компоненты для трех фаз.

Тип	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Комплектность	Длина муфты, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во юбок на фазе	Кол-во шт
Муфты на напряжение 10 кВ						
НОТ1.1202	Al/Cu 25-95	без наконечников	370	90	1	1
НОТ1.1203	Al/Cu 95-240	без наконечников	370	115	1	1
НОТ1.1204	Al/Cu 150-300	без наконечников	370	115	1	1
НОТ1.1202L	Al/Cu 25-95	с наконечниками	370	90	1	1
НОТ1.1203L	Al/Cu 95-240	с наконечниками	370	115	1	1
НОТ1.1204L	Al/Cu 150-300	с наконечниками	370	115	1	1
Муфты на напряжение 20 кВ						
НОТ1.2402	Al/Cu 25-95	без наконечников	420	90	3	1
НОТ1.2403	Al/Cu 95-240	без наконечников	420	115	3	1
НОТ1.2404	Al/Cu 150-300	без наконечников	420	115	3	1
НОТ1.2402L	Al/Cu 25-95	с наконечниками	420	90	3	1
НОТ1.2403L	Al/Cu 95-240	с наконечниками	420	115	3	1
НОТ1.2404L	Al/Cu 150-300	с наконечниками	420	115	3	1

Муфты для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией

Термоусаживаемая концевая муфта НОТЗ. \_\_ наружной установки для трехжильных бронированных кабелей с БПИ в общей свинцовой или алюминиевой оболочке на напряжение до 10 кВ типа АСБ (ААБ).

Муфты на напряжение 10 кВ.

Непаяное заземление (пружина постоянного усилия)

Тип	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Комплектность	Кол-во юбок на фазе	Кол-во шт
НОТР3.1201R	Al/Cu 25-50	без наконечников	1	1
НОТР3.1202R	Al/Cu 70-120	без наконечников	1	1
НОТР3.1203R	Al/Cu 150-240	без наконечников	1	1
НОТР3.1201RL	Al/Cu 25-50	с наконечниками	1	1
НОТР3.1202RL	Al/Cu 70-120	с наконечниками	1	1
НОТР3.1203RL	Al/Cu 150-240	с наконечниками	1	1

Паяное заземление

Тип	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Комплектность	Кол-во юбок на фазе	Кол-во шт
НОТР3.1291R	Al/Cu 25-50	без наконечников	1	1
НОТР3.1292R	Al/Cu 70-120	без наконечников	1	1
НОТР3.1293R	Al/Cu 150-240	без наконечников	1	1
НОТР3.1291RL	Al/Cu 25-50	с наконечниками	1	1
НОТР3.1292RL	Al/Cu 70-120	с наконечниками	1	1
НОТР3.1293RL	Al/Cu 150-240	с наконечниками	1	1

## Литература

1. Правила устройства электроустановок. Раздел 2. Передача электроэнергии. Главы 2.4, 2.5. 7-е изд. М.: НЦ ЭНАС, 2003. 160 с.; ил.
2. Одноцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр Л56-97. – ОАО «РОСЭП».
3. Двухцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ164 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр Л57-97. – ОАО «РОСЭП».
4. Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,4 кВ. Шифр 19.0157. – ОАО «РОСЭП».
5. Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,4 кВ. Шифр 20.0027. – ОАО «РОСЭП».
6. Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр 21.0050. – ОАО «РОСЭП».
7. Деревянные опоры с защищенными проводами ВЛ 10 кВ. Шифр 22.0012. – ОАО «РОСЭП».
8. Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозовых перенапряжений. Москва.: ОАО «РОСЭП», 2004 г.
9. Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр 23.0067. – ОАО «РОСЭП», 2003 г.
10. Установка длинно-искровых разрядников петлевого типа РДИП-10-4-УХЛ1 на опорах ВЛ 10 кВ. Шифр Э-211. – ОАО «Институт Западсельэнергопроект», 2003 г.
11. Расчетные пролеты для железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по ПУЭ 7 издания (дополнение к проектам опор ВЛ). Шифр проекта 24.0066 – ОАО «РОСЭП», 2004г.
12. Пособие по проектированию ВЛЗ 10 кВ с линейной арматурой компании ENSTO – ОАО «РОСЭП». Шифр проекта 25.0001, 2005г.
13. Расчетные пролеты для опор на базе железобетонных стоек СВ164-20 для ВЛ 10 кВ с неизолированными и защищенными проводами по ПУЭ 7 издания.Л). Шифр проекта 26.1203, 2006г – ОАО «РОСЭП»
14. Деревянные опоры ВЛ10-20 кВ с подвеской воздушного кабеля и с совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO. Шифр проекта 25.0092 – филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики»-РОСЭП.
15. Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Шифр проекта 3.407.1-143, 1988г. – Сельэнергопроект.
16. Одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов с линейной арматурой ENSTO. Шифр проекта 29.0008, ОАО «НТЦ электроэнергетики», 2009г.



**Предпоследняя страница обложки**

**Последняя страница обложки**