



*Saves Your Energy*

## 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 2. Одноцепные и двухцепные деревянные опоры  
Редакция 2**

Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики»  
«РОСЭП»

**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 2

Одноцепные и двухцепные  
деревянные опоры

Редакция 2

Санкт-Петербург  
2013

**Логинова С.Е., Логинов А.В.,** (части I-II, V-XI)  
**Ударов В.М.,** Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» «РОСЭП» (части III-IV)  
Консультант: **Шийко А.П.**

Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38–20 кВ с самонесущими изолированными и защищёнными проводами. Книга 4. Система защищенных проводов напряжением 6-20 кВ. Том 2. Редакция 2 Одноцепные и двухцепные деревянные опоры, С-Пб: ENSTO – «РОСЭП», 2013 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 1.4 – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельного несущего элемента». Книга 2.4 – «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 4.1.5 – 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 4.3.3 – 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 с линейной арматурой ENSTO». 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 компании ENSTO».

Книга 4 указанной серии содержит 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>	9
1. Введение	10
2. Общие сведения о ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами	11
<u>Часть II. Техническое описание</u>	13
1. Основные технические данные	14
2. Защищенные провода	14
3. Опоры ВЛЗ	17
4. Стойки и траверсы по проекту шифр 26.0077	20
5. Линейная арматура	22
6. Линейные разъединители	23
7. Установка переносных заземлений	24
8. Устройства защиты от грозовых перенапряжений	24
9. Заземление опор	25
10. Закрепление опор в грунте	25
11. Защита от коррозии	30
12. Техника безопасности	30
<u>Часть III. Таблицы монтажных стрел провеса</u>	31
1. Описание	32
2. Состав таблиц монтажных стрел провеса	34
3. Таблицы стрел провеса	35
<u>Часть IV. Таблицы расчетных пролетов</u>	55
1. Описание	56
2. Таблицы расчетных пролетов	57
<u>Часть V. Конструкции одноцепных деревянных опор с горизонтальным расположением фаз по проекту шифр 26.0077</u>	63
Промежуточная опора <u><i>П20-1Д</i></u>	64
Угловая промежуточная опора <u><i>УП20-1Д</i></u>	67
Анкерная опора <u><i>А20-1Д</i></u>	70
Угловая промежуточная опора <u><i>УП20-5Д</i></u>	74
Угловая анкерная опора <u><i>УА20-1Д</i></u>	77
Ответвительная анкерная опора <u><i>ОА20-1Д</i></u>	81
Концевая опора <u><i>К20-1Д</i></u>	85
<u>Часть VI. Отдельные элементы одноцепных ВЛЗ</u>	89
Переходной пункт. Переход СИП-3 в кабель (вариант 1)	90
Переходной пункт. Переход СИП-3 в кабель (вариант 2)	92
Промежуточная опора с линейным разъединителем SZ24	95
Варианты исполнения упрощенных секционированных пунктов	97
Мачтовая трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ	99
<u>Часть VII. Конструкции одноцепных деревянных опор с вертикальным расположением фаз по проекту шифр 26.0077</u>	105
Промежуточная опора <u><i>П20-3Д</i></u>	106
Угловая промежуточная опора <u><i>УП20-3Д</i></u>	109
Анкерная опора <u><i>А20-3Д</i></u>	112
Угловая промежуточная опора <u><i>УП20-7Д</i></u>	116
Ответвительная анкерная опора <u><i>ОА20-3Д</i></u>	119
Концевая опора <u><i>К20-3Д</i></u>	123
<u>Часть VIII. Конструкции двухцепных деревянных опор с горизонтальным расположением фаз по проекту шифр 26.0077</u>	127
Промежуточная опора <u><i>П20-2Д</i></u>	128
Угловая промежуточная опора <u><i>УП20-2Д</i></u>	132
Анкерная опора <u><i>А20-2Д</i></u>	136
Ответвительная анкерная опора <u><i>ОА20-2Д</i></u>	140
Концевая опора <u><i>К20-2Д</i></u>	148
<u>Часть IX. Конструкции двухцепных деревянных опор с вертикальным расположением фаз по проекту шифр 26.0077</u>	153
Промежуточная опора <u><i>П20-4Д</i></u>	154

Угловая промежуточная опора <u><b>УП20-4Д</b></u>	162
Анкерная опора <u><b>А20-4Д</b></u>	166
Угловая промежуточная опора <u><b>УП20-8Д</b></u>	170
Ответвительная анкерная опора <u><b>ОА20-4Д</b></u>	174
Концевая опора <u><b>К20-4Д</b></u>	178
Часть X. Конструкции одноцепных деревянных опор по проекту шифр 22.0012	183
Промежуточные опоры <u><b>ПоД10-1, ПоД10-5</b></u>	184
Промежуточная опора <u><b>ПоД10-3</b></u>	187
Угловая промежуточная опора <u><b>УПДр10-4</b></u>	190
Анкерная (Концевая) опора <u><b>АДр10-4 (КДр10-4)</b></u>	193
Угловая анкерная опора <u><b>УАДр10-4</b></u>	197
Ответвительная анкерная опора <u><b>ОАДр10-4</b></u>	201
<u>Часть XI. Грозозащита</u>	205
ОПН с изолированной консолью <u><b>SGA1012.S3D2</b></u> . Промежуточная опора	206
ОПН с изолированной консолью <u><b>SGA1012.S3D2</b></u> . Анкерная опора	208
Ограничитель перенапряжений <u><b>SGA1012.10</b></u> . Промежуточная опора	210
Ограничитель перенапряжений <u><b>SGA1012.10</b></u> . Анкерная опора	212
Ограничитель перенапряжения с искровым промежутком <u><b>SDI46</b></u>	214
Искровой разрядник <u><b>SDI20.2 и SDI20.3</b></u>	216
Искровой разрядник <u><b>SDI20.469</b></u>	218
Устройство защиты от дуги <u><b>SEW20.2, SEW21.2</b></u>	220
Устройство защиты от дуги <u><b>SEW20.1, SEW21.1</b></u>	221
Устройство защиты от дуги <u><b>SDI 27</b></u> . Анкерная опора	222
Устройство защиты от дуги <u><b>SDI27.1</b></u> . Угловая промежуточная опора	223
Устройство защиты от дуги <u><b>SDI27</b></u> . Промежуточная опора с подвесной изоляцией	224
<u>Часть XII. Металлоконструкции и стойки опор</u>	225
Траверса <u><b>SH151</b></u>	226
Траверса <u><b>SH151.0</b></u>	227
Траверса <u><b>SH153.10</b></u>	228
Траверса <u><b>SH154</b></u>	229
Траверса <u><b>SH155</b></u>	230
Траверса <u><b>SH157.10</b></u>	231
Траверса <u><b>SH157.30</b></u>	232
Траверса <u><b>SH158</b></u>	233
Траверса <u><b>SH176</b></u>	234
Траверса <u><b>SH177</b></u>	235
Траверса <u><b>SH181</b></u>	236
Траверса <u><b>SH182</b></u>	237
Траверса <u><b>SH183</b></u>	238
Траверса <u><b>SH188</b></u>	239
Траверса <u><b>SH70+ SH72</b></u>	240
Траверса <u><b>SH75</b></u>	241
Траверса <u><b>SH77</b></u>	242
Траверса <u><b>SH212.2</b></u>	243
Штырь <u><b>SOT24</b></u>	244
Хомут <u><b>PPS224.10</b></u>	245
Стяжка <u><b>PPS214</b></u>	245
Промежуточное звено <u><b>PPS226</b></u>	246
Промежуточное звено <u><b>SH195.50</b></u>	247
Стяжка <u><b>PPS347.1</b></u>	248
Оттяжка <u><b>SHS5.0600052</b></u>	249
Кронштейн для крепления концевой муфты <u><b>SH536</b></u>	251
Плита <u><b>П-3</b></u>	252
Анкерный болт <u><b>SH700</b></u>	253
Шпилька <u><b>SH704</b></u>	254
Стойка <u><b>Ср11-1А</b></u>	255
Стойки <u><b>С10-2Б, С11-3Б, С11-3В</b></u>	256
Подкос <u><b>П-11-1</b></u>	257

Поперечина <u><b>Пп-2,7-1</b></u>	258
Оголовок <u><b>ОГс54в</b></u>	259
Оголовок <u><b>ОГд-1</b></u>	260
Оголовок <u><b>ОГд-2</b></u>	261
Упор подкоса <u><b>У52</b></u>	262
Крюк-кронштейн <u><b>КК-24-б</b></u>	263
Крепление провода <u><b>КП50</b></u>	264
Крепление провода <u><b>КП52</b></u>	265
Крепление провода <u><b>КП53</b></u>	266
Кронштейн <u><b>Кр-1</b></u>	267
Болт <u><b>Б51, Б52, Б54</b></u>	268
Болт <u><b>Б61</b></u>	269
Шайбы	270
<u>Часть XIII. Подбор арматуры</u>	271
1. Изоляторы	272
2. Спиральные вязки	274
3. Натяжные зажимы	274
4. Поддерживающие зажимы	276
5. Соединительные зажимы	276
6. Ответвительные зажимы	277
7. Зажимы для подключения переносных заземлений	281
8. Устройства защиты от грозовых перенапряжений	282
9. Скобы	286
10. Коммутационные аппараты	286
11. Маркеры проводов	287
12. Устройства защиты от птиц и веток деревьев	288
13. Оттяжки	289
14. Кабельные муфты	290
Литература	291

Blank area for notes.

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 четырёх книг. Книга 1.4 (редакция 4) – «Система самонесущих изолированных проводов напряжением до 1 кВ без отдельного несущего элемента». Книга 2.4 (редакция 4) – «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 – «Система защищённых проводов напряжением 6–20 кВ». Книга 4 включает в себя четыре тома. Первый том в основе представляет конструкции одноцепных и двухцепных опор на базе железобетонных стоек. Второй том описывает конструкции одноцепных и двухцепных опор на базе деревянных антисептированных стоек, пропитанных водорастворимыми медно-хромо-мышьяковыми консервантами. Третий том содержит конструкции железобетонных опор для совместной подвески с ВЛИ 0,4 кВ и переходные железобетонные опоры. Четвертый том в основе представляет конструкции одноцепных железобетонных опор ВЛЗ 6-10 кВ для IV-VII климатических районов с линейной арматурой ENSTO. Книга 5.1 – «Деревянные опоры ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля (Мульти-Виски, Торсада СН) и с совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO» Книга 4 том 2 редакция 2 содержит 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 состав книги включены таблицы монтажных стрел провеса и таблицы расчетных пролетов по ПУЭ 7 издания.

Во второй редакции книги 4 том 2 включены вновь разработанные металлоизделия и новые позиции линейной арматуры, модернизированные конструкции секционирующих и переходных пунктов, добавлены разделы грозозащиты и отдельных элементов ВЛЗ, переработаны чертежи конструкций опор в части устройств заземления и др.

Каждая из книг серии имеет следующую структуру:

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

Монтажные схемы, чертежи арматуры, спецификации и таблицы подбора арматуры связаны между собой ссылками на соответствующие номера страниц. На схемах расположения опор 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.

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

### 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;
- силовые кабели для ВЛ 6-20 кВ;
- универсальные кабели.

Защищенный провод (марки СИП-3, SAX, 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.

Силовой кабель для воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ (марка SAXKA-W) представляет собой жгут из трех однофазных силовых кабелей, скрученных вокруг несущего троса. Токопроводящие жилы выполнены из уплотненного алюминия, несущий трос из стали. Кабели имеют продольную и поперечную защиту от проникновения влаги.

Универсальный кабель (марка MULTIWISKI) состоит из трех однофазных скрученных кабелей. 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.

Силовые кабели для ВЛ 6-20 кВ и универсальные кабели являются менее распространенными на практике, 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 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

Конструкция защищенного провода состоит из токопроводящей жилы, покрытой защитной оболочкой. Токопроводящая жила является многопроволочной и уплотненной, изготавливается из термоупрочненного алюминиевого сплава. Материал защитной изолирующей оболочки - атмосферостойкий светостабилизированный полиэтилен. Провод имеет круглую форму сечения. В конструкции провода может присутствовать водонабухающий слой расположенный под изолирующей оболочкой. Водонабухающий слой предназначен для защиты провода от проникновения атмосферной влаги.

Защищенные провода на напряжение 6-10 кВ изготавливаются одножильными.

На российском рынке провода данного типа имеют следующие наименования:

1. «SAX» и «SAX-W» – производства «Pirelli Cables and Systems Oy»;
2. «СИП-3» («Заря») – производства: ОАО «Севкабель» (г. Санкт-Петербург), ОАО «Иркутсккабель» (Иркутская обл., г. Шелехов), ЗАО «Москабельмет» (г. Москва) 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 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup>. Провод СИП-3 (SAX) 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, SAX-W;
Сечение проводов:	35, 50, 70, 95, 120 мм <sup>2</sup> ;
Деревянные стойки опор:	длина – 9,5; 10 и 11 м; диаметр вершины – 200 и 240 мм;
Районы по гололеду:	I, II, III, IV;
Ветровые районы:	I, II, III, IV;
Климатическое исполнение:	УХЛ;
Категории размещения:	1, 2, 3 по ГОСТ 15150-90.

## 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, независимо от нормативной толщины стенки гололеда, как правило, должны применяться провода номинальным сечением не менее 70 мм<sup>2</sup>.

На ответвлениях от магистрали ВЛЗ, как правило, должны применяться провода сечением не менее 50 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>. Максимальное тяжение в проводе при нормативной нагрузке принято 540 кг·с (5400Н). При расчете проводов приняты следующие температуры воздуха; высшая +40<sup>0</sup>С, низшая -40<sup>0</sup>С, среднегодовая 0<sup>0</sup>С, при гололеде минус 5<sup>0</sup>С, для проекта шифр 22.0012 – 7 кН.

**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<sup>0</sup>С, температура воздуха плюс 25<sup>0</sup>С, скорость ветра 0,6 м/с и интенсивность солнечной радиации 1000 Вт/м<sup>2</sup>.

При расчетных температурах окружающей среды, отличающихся от 25<sup>0</sup>С, необходимо применять поправочные коэффициенты, указанные в таблице 2.5.

**Таблица 2.5**

t <sub>жилы</sub> , °С	Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °С											
	-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, 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
35	-	3,2
50	4,3	4,3
70	6,4	6,4
95	8,6	8,6
120	11,0	11,0
150	-	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» разработан ряд проектов повторного применения опор ВЛЗ 6-10 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
26.0004	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами с анкерно-угловыми опорами с оттяжками
26.0077	Одноцепные и двухцепные деревянные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с горизонтальным и вертикальным расположением проводов с линейной арматурой компании ENSTO

РОСЭП ENSTO	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	стр.
	ОПОРЫ ВЛЗ	18

### Проект шифр Л56-97

В проекте шифр Л56-97 [4] разработаны одноцепные железобетонные опоры на стойках СВ105, СВ110, С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX) 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 [5] разработаны двухцепные железобетонные опоры на стойках СВ110, С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX) 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 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 [6] 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 4 x 70 и 4 x 95.

Возможно применение проводов СИП-1, СИП-2, 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.

<p>РОСЭП ENSTO</p>	<p>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ</p>	<p>стр.</p>
	<p>ОПОРЫ ВЛЗ</p>	<p>19</p>
<p><b><u>Проект шифр 20.0027</u></b></p> <p>В проекте шифр 20.0027 [7] разработаны железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,38 кВ.</p> <p>Опоры разработаны на базе стоек СВ110 и С112 для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Проект разработан с учетом подвески защищенных проводов СИП-3 (SAX, SAX-и) сечением 50, 70, 95, 120 мм<sup>2</sup> и двух проводов СИП-4 сечением до 4 x 70.</p> <p>Закрепление промежуточных опор в грунтах выполняется, как правило, без ригелей.</p> <p>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.</p> <p><b><u>Проект шифр 21.0050</u></b></p> <p>В проекте шифр 21.0050 [8] разработаны повышенные железобетонные опоры с использованием стоек СВ110 и С112 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX) сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для применения в I – II ветровых районах и в I – IV районах по гололеду.</p> <p>Промежуточные и анкерного типа опоры разработаны одностоечной конструкции в сочетании с припасованными приставками ПТ45 и ПТ60 длиной 4,5 и 6,0 м. Опоры анкерного типа укреплены с помощью подкосов.</p> <p>На вершине стойки промежуточных опор устанавливается оголовок, а на стойках опор анкерного типа у подкоса – траверсы.</p> <p>Закрепление в грунтах промежуточных опор выполняется, как правило, без ригелей.</p> <p>Закрепление опор анкерного типа в грунтах, в соответствии с проектом, рекомендуется выполнять с использованием анкерных плит или других анкерных устройств.</p> <p><b><u>Проект шифр 22.0012</u></b></p> <p>В проекте шифр 22.0012 [9] 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) сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для применения в I – IV районах по гололеду и ветру.</p> <p>Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции с горизонтальным расположением проводов на оголовке или с вертикальным - на швеллере.</p> <p>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.</p> <p>Угловые анкерные и ответвительные угловые анкерные опоры имеют аналогичную конструкцию, но усиленную подкосом.</p> <p>Для закрепления опор в грунтах в проекте предусматривается установка ригелей и анкерных устройств.</p>		

**Проект шифр 26.0004**

В проекте шифр 26.0004 [10] разработаны деревянные опоры с использованием стоек длиной 9,5 м, 10 м, и 12 м с диаметром вершины 16 см, 18 см и 20 см ВЛ 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX) сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для применения в I – V районах по гололеду и ветру по ПУЭ 7-го издания.

В проекте разработаны следующие типы опор одностоечной конструкции (без приставок):

- промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, ответвительные анкерные, угловые ответвительные;
- переходные опоры повышенного габарита для пересечения с инженерными сооружениями: промежуточные и анкерные.

На угловых опорах и опорах анкерного типа применены оттяжки.

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

**4. Стойки и траверсы по проекту шифр 26.0077**

Марки деревянных стоек и опор ВЛЗ 6-20 кВ.

Таблица 2.11

Тип опоры	Горизонтальное расположение фаз		Вертикальное расположение фаз	
	1 цепь	2 цепи	1 цепь	2 цепи
<b>Промежуточные опоры</b>	П20-1Д	П20-2Д	П20-3Д	П20-4Д
Деревянная стойка	СД9,5-1	СД9,5-1 (2шт)	СД11-1	СД11-2
Диаметр вершины d <sub>в</sub> , мм	200	200	200	240
<b>Угловые промежуточные опоры α = 15°</b>	УП20-1Д	УП20-2Д	УП20-3Д	УП20-4Д
Деревянная стойка	СД9,5-1	СД9,5-1 (2шт)	СД11-2	СД11-2
Диаметр вершины d <sub>в</sub> , мм	200	200	240	240
<b>Анкерные опоры Концевые опоры</b>	A20-1Д K20-1Д	A20-2Д K20-2Д	A20-3Д K20-3Д	A20-4Д K20-4Д
Деревянная стойка	СД10-1	СД10-1 (2шт)	СД11-3	СД11-3 СД11-2 (2 шт)
Диаметр вершины d <sub>в</sub> , мм	200	200	240	240
<b>Угловые анкерные опоры</b>	УА20-1Д	УА20-2Д	УА20-3Д	УА20-4Д
Деревянная стойка	СД10-1	СД10-1 (2шт)	СД11-2	СД11-2 (2шт)
Диаметр вершины d <sub>в</sub> , мм	200	200	240	240
<b>Ответвительные анкерные опоры</b>	ОА20-1Д	ОА20-2Д	ОА20-3Д	ОА20-4Д
Деревянная стойка	СД10-2	СД10-2 (2шт)	СД11-2	СД11-2 (2шт)
Диаметр вершины d <sub>в</sub> , мм	200	200	240	240
<b>Угловые промежуточные опоры α = 45°</b>	УП20-5Д	УП20-6Д	УП20-7Д	УП20-8Д
Деревянная стойка	СД10-2	СД10-2 (2шт)	СД11-2	СД11-2 (2шт)
Диаметр вершины d <sub>в</sub> , мм	200	200	240	240

Промежуточные одноцепные опоры разработаны одностоечной конструкции на базе деревянных стоек без приставок и устанавливаются непосредственно в грунт.

Промежуточные двухцепные опоры разработаны одностоечной и двухстоечной конструкции на базе деревянных стоек без приставок и устанавливаются непосредственно в грунт.

Опоры анкерного типа выполнены одностоечными или порталными с оттяжками, закрепляемыми железобетонными анкерными плитами П-3.

Опоры выполнены с горизонтальным и вертикальным расположением проводов с использованием траверс компании ENSTO.

Опоры выполнены с горизонтальным и вертикальным расположением проводов и с использованием траверс компании ENSTO.

В деревянных стойках предусмотрено необходимое количество отверстий для закрепления траверс и оттяжек.

В деревянных стойках до их пропитки должны быть выполнены отверстия в соответствии с рабочими чертежами данного проекта. Затесы в стойках не предусматриваются.

Опоры ВЛЗ 6-20 кВ с проводами типа СИП-3 должны изготавливаться из деревянных стоек, для которых должна применяться древесина сосны или лиственницы (древесину ели, пихты и других пород применять не следует).

Деревянные стойки должны быть пропитаны в автоклаве под давлением масляними или водорастворимыми антисептиками. Стальные элементы опор предусматриваются оцинкованными.

Срок службы деревянных стоек, заглубленных в грунт, по техническим условиям завода – изготовителя должен составлять не менее 40 лет.

Вершина деревянных стоек должна быть защищена пластиковыми крышками серии SP.

В таблице 2.12 показан свод применяемых траверс на одноцепных и двухцепных опорах с горизонтальным и вертикальным расположением фаз.

Таблица 2.12

Опоры	С горизонтальным расположением фаз		С вертикальным расположением фаз	
	Траверсы	Кол. шт	Траверсы	Кол. шт.
<b>Одноцепные деревянные опоры</b>				
Промежуточная	SH151 (10 кВ) SH151.0 (10-20 кВ)	1	SH157.30	1
Угловая промежуточная ∠ до 15°	SH151 (10 кВ) SH151.0 (10-20 кВ)	1	SH157.30	1
Угловая промежуточная ∠ до 45°	SH153.10	1	SH154	1
Анкерная	SH188	1	SH154 + SH157.30	2+1
Ответвительная анкерная	SH151 + SH155	1+1	SH158	1
Концевая опора	SH188	1	SH154 + SH157.30	2+1
<b>Двухцепные деревянные опоры</b>				
Промежуточная	SH151 (10 кВ) SH151.0 (10-20 кВ)	2	SH157.10 (вар-т 1) SH181 (вар-т 2)	1 1
Угловая промежуточная ∠ до 15°	SH151 (10 кВ) SH151.0 (10-20 кВ)	2	SH158	1
Угловая промежуточная ∠ до 45°	-	-	SH182	1
Анкерная	SH177	1	SH183	1
Ответвительная анкерная	SH151 + SH155 (вар-т 1) SH177 + SH155 (вар-т 2)	2+2 1+2	SH158	2
Концевая	SH177	1	SH154 + SH157.30	4+2

В части X показано применение металлоконструкций отечественного производства на деревянных опорах ВЛЗ 6-10 кВ.

## 5. 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:

- траверсы;
- 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 XIII, 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 трассы 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 XIII, п.1):

- гирлянды подвесных стеклянных изоляторов – SH193;
- подвесные полимерные изоляторы серии – 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, SO 256;
- натяжные зажимы типа – SO85, SO105 и SO146.

При выборе натяжных зажимов необходимо учитывать особенности каждого вида. Клиновые натяжные зажимы 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 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

Соединительные зажимы типа CIL применяются для соединения неизолированных и защищенных проводов в пролете. Автоматические соединительные зажимы надежны и легко монтируются без применения дополнительных инструментов. Соединительные комплекты для защищенных проводов включают изолирующую термоусаживаемую трубку и абразивную бумагу.

#### 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 неизолированными проводами SEW20, SEW21;
- плашечные ответвительные зажимы различных модификаций SL37, SL39, SL4, SL8, SL14.

В виду того, что прокалывающие зажимы 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, SP16.

## **6. 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 SZ24 приведены в Части XIII, п. 10.

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 типа SO255 (SO256).

Операции с линейным разъединителем производятся с помощью оперативной изолирующей штанги СТ48.64.

## 7. Установка переносных заземлений

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 XIII, п. 7).

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 XIII, п. 8). При этом зажимы монтируются на ВЛЗ в местах заранее определенных проектом как самостоятельные элементы или в составе устройств защиты от грозовых перенапряжений. Контакты переносного заземления накладываются на горизонтальный участок дугозащитного рога зажима SEW20.3.

## 8. Устройства защиты от грозовых перенапряжений

При применении на ВЛ 6-10 кВ защищенных проводов необходимо устанавливать аппараты защиты от пережогов проводов при воздействии грозовых перенапряжений. Обусловлено это тем, что силовая дуга, возникающая в результате грозового 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.

### Устройство защиты от дуги SEW20 и SEW21

На опорах ВЛЗ 6-10 кВ с применением деревянных стоек наиболее распространено применение устройств защиты от грозовых перенапряжений типа SEW20.x и SEW21.x.

Устройство защиты от дуги SEW20 и SEW21 (дугозащитные «рога») включает в себя прокалывающие зажимы SEW20 или SEW21, дугозащитный «рог» и шунт из алюминиевой проволоки сечением 25 мм<sup>2</sup>. Шунт входит в комплект SEW20.2 и SEW21.2.

Принцип действия дугозащитных «рогов» заключается в следующем. Возникающая при грозовом перенапряжении электрическая дуга между проводом и траверсой перемещается по алюминиевому шунту к прокалывающему зажиму и вытесняется на конец дугозащитного «рога». Горение дуги вызывает ионизацию воздуха и приводит к междуфазному дуговому перекрытию между «рогами» соседних фаз. Возникающее при этом двух- или трехфазное замыкание приводит к срабатыванию защиты ВЛЗ и отключению линии с последующим автоматическим повторным включением.

Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе XI стр. 220.

Устройство применяется на промежуточных и угловых промежуточных опорах. Рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм на всех фазах и опорах [8].

### Устройство защиты от дуги SDI20.2 и SDI20.3

Комплект включает в себя устройство защиты от дуги типа SEW20.1 и дополнительный рог с кронштейном PSS715.

Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе XI стр. 216.

Устройства применяются для создания защитного искрового промежутка.

РОСЭП ENSTO	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	стр.
	ГРОЗОЗАЩИТА	25

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 при расстоянии между фазными проводами более 600 мм [8].

#### Ограничитель перенапряжений с искровым промежутком SDI46

Комплект включает в себя ограничитель перенапряжения (ОПН), кронштейн, прокалывающий зажим с защитным кожухом и дугозащитный «рог».

Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе XI стр.214.

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  $46 \pm 1$  мм для 10 кВ,  $80 \pm 10$  мм для 24 кВ.

#### 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  $95 \text{ мм}^2$ . Модификация SDI27.1 поставляется без прокалывающего зажима, провод снабжен наконечниками.

Пример конструкции для анкерной опоры приведен в разделе XI стр. 222.

Пример конструкции для угловой опоры приведен в разделе XI стр. 223.

Пример конструкции для промежуточной опоры с подвесной изоляцией приведен в разделе XI на стр. 224.

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

SDI27 используется для промежуточных опор с подвесной изоляцией с применением поддерживающего зажима типа SO181.6.

SDI27.1 используется для анкерных опор с применением натяжных зажимов типа SO255, SO256 и на угловых опорах с применением поддерживающего зажима типа SO181.6.

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.

### **9. Заземление опор**

Заземление элементов деревянных опор ВЛЗ должно быть выполнено в тех случаях, которые предусмотрены требованиями гл. 2.5. ПУЭ 7 издания.

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,3; 6; 10; 20; 35 кВ»

### **10. 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 П20-1Д и П20-2Д в грунте предусматривается в сверленные котлованы диаметром 350 мм глубиной 2,2 м, опор П20-3Д и П20-4Д – глубиной 2,3 м.

Результаты расчета несущей способности закрепления промежуточных опор в грунте, Мгр представлены в таблицах 2.13, 2.14, 2.15 и 2.16.

Несущая способность закрепления в грунтах одноцепной промежуточной опоры П20-1Д длиной 9,5 м на опрокидывание, Мгр, кН·м.

Максимальный изгибающий момент, действующий на опору П20-1Д на уровне земли – Мр = 34 кН·м.

Таблица 2.13

Глубина заделки		Н = 2,2 м						
Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта «е»						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
ПЕСКИ	Гравелистые и крупные	68	54	45	-	-	-	-
	Средней крупности	56	49	38	-	-	-	-
	Мелкие	54	45	33	24	-	-	-
	Пылеватые	49	42	31	23	-	-	-
СУПЕСИ	$0 < I_L \leq 0,25$	61	52	44	35	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	50	41	34	28	22	-	-
СУГЛИНКИ	$0 < I_L \leq 0,25$	79	62	52	43	38	32	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	70	60	50	42	33	28	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	35	30	24	21	18
ГЛИНЫ	$0 < I_L \leq 0,25$	-	120	97	75	63	52	43
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	76	65	54	44	35
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	44	39	33	28	23

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточной двухцепной двухстоечной опоры П20-2Д длиной 9,5 м на опрокидывание, Мгр, кН·м.

Максимальный изгибающий момент, действующий на опору П20-2Д на уровне земли – Мр = 66 кН·м.

Таблица 2.14

Глубина заделки		Н = 2,2 м						
Наименование и виды грунтов		Коэффициент пористости грунта «е»						
		0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
ПЕСКИ	Гравелистые и крупные	112	90	76	-	-	-	-
	Средней крупности	91	82	66	-	-	-	-
	Мелкие	90	77	58	44	-	-	-
	Пылеватые	84	72	55	42	-	-	-
СУПЕСИ	$0 < I_L \leq 0,25$	100	86	73	60	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	85	70	60	49	41	-	-
СУГЛИНКИ	$0 < I_L \leq 0,25$	127	103	88	74	66	56	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	116	101	86	73	60	50	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	62	53	45	39	34
ГЛИНЫ	$0 < I_L \leq 0,25$	-	190	157	125	108	90	77
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	127	110	95	79	64
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	78	71	60	53	44

Несущая способность закрепления в грунтах одноцепной промежуточной опоры П20-3Д длиной 11 м на опрокидывание,  $M_{гр}$ , кН·м.

Максимальный изгибающий момент, действующий на опору П20-3Д на уровне земли –  $M_p = 38$  кН·м.

Таблица 2.15

Глубина заделки		H = 2,3 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	83	66	55	-	-	-	-
	Средней крупности	68	59	46	-	-	-	-
	Мелкие	65	54	40	29	-	-	-
	Пылеватые	60	50	37	28	-	-	-
СУПЕСИ	$0 < I_L \leq 0,25$	73	62	52	41	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	60	49	41	33	27	-	-
СУГЛИНКИ	$0 < I_L \leq 0,25$	93	74	62	51	45	37	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	83	71	59	50	40	33	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	41	35	29	25	21
ГЛИНЫ	$0 < I_L \leq 0,25$	-	141	114	88	75	61	50
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	89	76	64	52	41
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	52	46	38	33	27

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточной двухцепной опоры П20-4Д длиной 11 м на опрокидывание,  $M_{гр}$ , кН·м.

Максимальный изгибающий момент, действующий на опору П20-4Д на уровне земли –  $M_p = 58$  кН·м.

Таблица 2.16

Глубина заделки		H = 2,3 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	89	71	59	-	-	-	-
	Средней крупности	73	64	50	-	-	-	-
	Мелкие	70	59	43	32	-	-	-
	Пылеватые	65	55	41	30	-	-	-
СУПЕСИ	$0 < I_L \leq 0,25$	79	67	57	45	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	65	53	45	36	30	-	-
СУГЛИНКИ	$0 < I_L \leq 0,25$	100	80	67	56	49	41	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	90	78	65	55	44	36	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	45	39	32	27	23
ГЛИНЫ	$0 < I_L \leq 0,25$	-	151	123	96	81	67	55
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	97	83	70	57	45
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	57	51	43	37	30

Максимальные величины расчетных изгибающих моментов  $M_p$ , действующих на промежуточные опоры, даны в таблице 2.17.

Таблица 2.17

Марка опоры (длина стойки)	Расчетный изгибающий момент на уровне земли, $M_p$ , кН·м
П20-1Д (9,5 м) одностоечная	34
П20-3Д (11 м) одностоечная	38
П20-2Д (9,5 м) двухстоечная	66
П20-4Д (11 м) одностоечная	58

При условии  $M_{гр} > M_p$  опоры П20-1Д, П20-2Д, П20-3Д и П20-4Д закрепляются в грунте без ригеля на проектную глубину 2,2 м или 2,3 м;

при  $M_{гр} < M_p$ , необходимо увеличить заглубление опоры, уменьшить габаритный пролет и соответственно  $M_p$ .

Опоры УП20-1Д, УП20-2Д, УП20-3Д, УП20-4Д, УП20-5Д, УП20-6Д, УП20-7Д, УП20-8Д, А20-1Д, А20-2Д, А20-3Д, А20-4Д, К20-1Д, К20-2Д, К20-3Д, К20-4Д, УА20-1Д, УА20-2Д, УА20-3Д, УА20-4Д, ОА20-1Д, ОА20-2Д, ОА20-3Д и ОА20-4Д устанавливаются во всех грунтах с плитами П-3 для закрепления оттяжек и для опирания стоек опор.

Несущая способность грунтов основания опор анкерного типа с оттяжками на вырывание  $F_n$  и на сжатие  $N_n$  (см. таблицы 2.18 и 2.19) должна превышать действующие расчетные нагрузки  $N_p$  и  $F_p$  (см. таблицы 2.20 и 2.21):

$$N_n > N_p, \quad F_n > F_p$$

При невыполнении указанных требований на сжатие должны выполняться гравийно-песчаные подсыпки толщиной 0,5 м под плитой стойки.

При невыполнении указанных требований на вырывание по деформациям и выполнении требований по прочности (см. таблицу 2.19) должны выполняться гравийно-песчаные подсыпки толщиной 0,5 м над плитой оттяжки.

Несущая способность закрепления в грунтах анкерной плиты П-3 для деревянных опор анкерного типа на сжатие,  $N_n$ , кН.

Таблица 2.18

Глубина заделки		H = 3 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	312	266	187	-	-	-	-
	Средней крупности	260	234	187	-	-	-	-
	Мелкие	234	191	140	101	-	-	-
	Пылеватые	205	183	123	86	-	-	-
СУПЕСИ	$0 < I_L \leq 0,25$	205	172	151	123	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	165	134	114	93	78	-	-
СУГЛИНКИ	$0 < I_L \leq 0,25$	278	226	193	162	146	123	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	207	181	156	129	103	87	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	104	93	71	61	52
ГЛИНЫ	$0 < I_L \leq 0,25$	-	350	290	253	205	167	140
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	217	186	175	134	109
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	137	123	104	90	71

Несущая способность закрепления в грунтах анкерной плиты П-3 для крепления оттяжек деревянных опор анкерного типа на вырывание,  $N_{п}$ , кН.

Таблица 2.19

Глубина заделки		H = 3 м													
		Коэффициент пористости грунта «e»													
Наименование и виды грунтов		0,45		0,55		0,65		0,75		0,85		0,95		1,05	
		н	д	н	д	н	д	н	д	н	д	н	д	н	д
ПЕСКИ	Гравелистые и крупные	220	36	190	36	174	36	-	-	-	-	-	-	-	-
	Средней крупности	199	36	178	36	151	36	-	-	-	-	-	-	-	-
	Мелкие	192	36	169	36	133	36	100	36	-	-	-	-	-	-
	Пылеватые	145	31	128	31	100	31	80	31	-	-	-	-	-	-
СУПЕСИ	$0 < I_L \leq 0,25$	112	36	101	36	90	36	76	36	-	-	-	-	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	83	25	72	25	64	25	54	25	45	25	-	-	-	-
СУГЛИНКИ	$0 < I_L \leq 0,25$	187	36	156	36	135	36	115	36	104	36	89	36	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	150	31	138	31	118	31	102	31	83	31	70	31	-	-
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	-	-	67	31	58	31	49	31	42	31	37	31
ГЛИНЫ	$0 < I_L \leq 0,25$	-	-	-	-	202	36	164	36	143	36	120	36	102	36
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	-	-	-	-	165	36	144	36	140	36	121	36	100	36
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	-	-	-	-	79	31	72	31	61	31	54	31	43	31

Условные обозначения:

н – несущая способность анкерной плиты П-3 на вырывание по прочности;

д – несущая способность анкерной плиты П-3 на вырывание по деформациям.

Расчетные внешние нагрузки, действующие на одноцепные опоры анкерного типа

Таблица 2.20

Тип опоры	Кол-во оттяжек	Угол поворота трассы, оС	На сжатие стойки опоры $N_p$ , кН	На вырывание оттяжки опоры $F_p$ , кН
Угловая анкерная УА20-1Д	2	0-90	43	26
Угловая анкерная УА20-3Д	2	0-90	42	25
Угловая промежуточная УП20-1Д	1	15	20	19
Угловая промежуточная УП20-3Д	1	15	25	24
Угловая промежуточная УП20-5Д	1	45	29	31
Угловая промежуточная УП20-7Д	1	45	27	28
Анкерная А20-1Д	2	-	21	22
Анкерная А20-3Д	2	-	23	24
Ответвительная анкерная ОА20-1Д	1	-	30	32
Ответвительная анкерная ОА20-3Д	1	-	31	33
Концевая К20-1Д	1	-	32	35
Концевая К20-3Д	1	-	34	37

Расчетные внешние нагрузки, действующие на двухцепные опоры анкерного типа

**Таблица 2.21**

Тип опоры	Кол-во оттяжек	Угол поворота трассы, °С	На сжатие стойки опоры $F_p$ , кН	На вырывание оттяжки опоры $F_r$ , кН
Угловая анкерная УА20-2Д	4	0-90	на каждую стойку опоры - 43	на каждую стойку опоры - 26
Угловая анкерная УА20-4Д	4	0-90	42	25
Угловая промежуточная УП20-2Д	1	15	на каждую стойку опоры - 22	на каждую стойку опоры - 37
Угловая промежуточная УП20-4Д	1	15	33	36
Угловая промежуточная УП20-6Д	2	45	29	32
Угловая промежуточная УП20-8Д	2	45	27	28
Анкерная А20-2Д	2	-	на каждую стойку опоры - 21	на каждую стойку опоры - 22
Анкерная А20-4Д	2	-	34	38
Ответвительная анкерная ОА20-2Д	2	-	30	32
Ответвительная анкерная ОА20-4Д	2	-	30	33
Концевая К20-2Д	2	-	на каждую стойку опоры - 32	на каждую стойку опоры - 35
Концевая К20-4Д	2	-	на каждую стойку опоры - 35	на каждую стойку опоры - 39

## 11. Защита от коррозии

Защиту от коррозии элементов опор производить согласно СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»; металлические и стальные элементы опор должны быть оцинкованы.

## 12. Техника безопасности

При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СНиП III-4-80 и «Правилам техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минтопэнерго».

## Часть III

# **Монтажные таблицы напряжений и стрел провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX) для одноцепных и двухцепных деревянных опор ВЛЗ 6-20 кВ по проекту шифр 26.0077**

## 1. Описание

Таблицы монтажных стрел провеса разработаны для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 или SАХ следующих сечений: 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для проекта шифр 26.0077.

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 аблице 3.1

Нормативные гололедные нагрузки указаны в таблице 3.2

Таблица 3.1

Район по ветру	Нормативные ветровое давление $W_0$ , Па (скорость ветра, $V_0$ , м/с)
I	400 (25)
II	500 (29)
III	650 (32)
IV	800 (36)

Таблица 3.2

Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда $W_0$ , Па
I	10
II	15
III	20
IV	25

Натяжку проводов при строительстве ВЛ следует выполнять в соответствии с величинами монтажных стрел провеса или напряжений, приведенными в таблицах 3.4÷3.35 для среднего пролета на данном анкерном участке ВЛ.

В таблицах 3.4÷3.35 приняты следующие условные обозначения для расчетных режимов проводов:

«ВГ» - ветер при гололеде на проводах;

«В» - максимальный ветер, гололед отсутствует;

«-5Г» - провода покрыты гололедом, ветер отсутствует;

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

Максимальное тяжение провода СИП-3 при нормативных нагрузках, принятое в данном проекте - 540 кг·с (5400 Н). При расчете проводов приняты следующие температуры воздуха:

- высшая плюс 40°С;

- низшая минус 40°С;

- среднегодовая 0°С;

- при гололеде минус 5 °С.

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

Нормативное ветровое давление  $W_0 = 400-800$  Па (I-IV район по ветру).

Нормативная толщина стенки гололеда  $b_э = 10, 15, 20$  и 25 мм (I-IV район по гололеду).

Натяжку проводов при строительстве ВЛ следует выполнять в соответствии с величинами монтажных стрел провеса или напряжений, приведенными в таблицах 3.4÷3.35 для среднего пролета на данном анкерном участке ВЛ.

## ОПИСАНИЕ

В первом варианте визирование стрелы провеса рекомендуется выполнять в пролете, примерно равном по величине среднему пролету и расположенном вдали от тягового механизма.

Во втором варианте при монтаже провода с проверкой его натяжения по динамометру, необходимо учитывать величину  $T_{\text{ТР}}$ , обусловленную силами трения провода по монтажным роликам.

Монтажное тяжение  $T_{\text{М}}$  в проводе определяется по следующей формуле:

$$T_{\text{М}} = \sigma_{\text{М}} \cdot S + T_{\text{ТР}},$$

где  $T_{\text{М}}$  - монтажное тяжение в проводе, Н,

$\sigma_{\text{М}}$  - напряжение в проводе, МПа, в соответствии с монтажными таблицами 3.4÷3.35 для конкретных условий (марка провода, средний пролет на анкерном участке и температура воздуха при натяжении провода),

$S$  - сечение провода, мм<sup>2</sup> (см. таблицу п.1),

$T_{\text{ТР}}$  - сила трения, Н.

При отсутствии точных данных допускается при монтаже провода  $T_{\text{ТР}}$ , принимать:

$$T_{\text{ТР}} = k \cdot g \cdot L_{\text{А}},$$

где  $k = 1 \text{ Н/кг}$  - коэффициент пропорциональности,

$g$  – масса защищенного провода, кг/м (см. таблицу 3.3),

$L_{\text{А}}$  – длина анкерного участка, м.

**Пример:**

На одноцепной ВЛЗ 6-20 кВ подвешиваются три провода СИП-3 1х50;

- длина анкерного участка – 1000 м;

Расчетные климатические условия (РКУ):

- III район по ветру ( $W_0 = 650 \text{ Па}$ ) и III район по гололеду ( $b_{\text{Э}} = 20 \text{ мм,}$ );

- температура при монтаже  $t_{\text{М}} = +15^{\circ}\text{C}$ ;

- длина среднего пролета на анкерном участке  $L_{\text{СР}} = 55 \text{ м}$ ;

- масса провода  $g = 0,24 \text{ кг/м}$ ,  $S = 49,5 \text{ мм}^2$  (по таблице п. 3.3).

Для расчета  $T_{\text{М}}$  сначала по монтажной таблице 3.6 для  $L_{\text{СР}} = 55 \text{ м}$  определяется напряжение в проводе при  $t_{\text{М}} = +15^{\circ}\text{C}$ :  $\sigma_{\text{М}} = 16 \text{ Мпа}$ , затем определяются  $T_{\text{ТР}}$  и  $T_{\text{М}}$ :

$$T_{\text{ТР}} = k \cdot g \cdot L_{\text{А}} = 1 \cdot 0,24 \cdot 1000 = 240 \text{ Н};$$

$$T_{\text{М}} = \sigma_{\text{М}} \cdot S + T_{\text{ТР}} = 16 \cdot 49,5 + 240 = 1032 \text{ Н} = 103 \text{ кГс}.$$

В данном примере натяжку провода следует прекратить при показании на динамометре 103 кГс и проверить визуально натяжку провода в дальнем от тягового механизма пролете.

## 2. Состав таблиц монтажных стрел провеса

Состав (содержание) таблиц монтажных стрел провеса для проекта шифр 26.0077 указан в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Проект 26.0077			
Марка провода	Наружный диаметр провода, мм	Масса провода, кг/км	№№ монтажных таблиц
Для одноцепных ВЛЗ 6-20 кВ			
СИП-3 1x50	12,7	208	3.4 ÷ 3.7
СИП-3 1x70	14,3	277	3.8 ÷ 3.11
СИП-3 1x95	16	360,3	3.12 ÷ 3.15
СИП-3 1x120	17,4	438	3.16 ÷ 3.19
Для двухцепных ВЛЗ 6-20 кВ			
СИП-3 1x50	12,7	208	3.20 ÷ 3.23
СИП-3 1x70	14,3	277	3.24 ÷ 3.27
СИП-3 1x95	16	360,3	3.28 ÷ 3.31
СИП-3 1x120	17,4	438	3.32 ÷ 3.35
Проект 22.0012			
Стойки С112, С110		W = 0,4-0,8 кПа	T = 5,4 кН
Сечение	$\gamma_{рв}$	$\gamma_{рг}$	Номер таблицы
50	1,0	1,0	3.36
70	1,0	1,0	3.37
95	1,0	1,0	3.38
120	1,0	1,0	3.39

### Шифр 22.0012

Таблицы монтажных стрел провеса разработаны для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 или SAХ следующих сечений: 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup> для проекта шифр 22.0012.

Монтажные таблицы определены для региональных коэффициентов  $\gamma_{рв} = \gamma_{рг} = 1,0$ ; 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.):

Состав (содержание) таблиц монтажных стрел провеса для проекта шифр 22.0012 указан в таблице 3.3.

3. Таблицы стрел провеса

Таблица 3.4

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду I								Марка провода СИП-3 1x50					
		Тн = 5400 Н								W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
		Напряжения, МПа								Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
50	СГ	91,2	86,1	71,3	90,9	66,7	45,0	32,5	20,8	0,17	0,24	0,35	0,49	0,76	0,68
55	СГ	94,8	89,2	73,5	89,8	66,0	45,0	33,2	22,0	0,21	0,29	0,43	0,58	0,87	0,79
60	СГ	98,1	92,1	75,6	88,6	65,2	45,0	33,9	23,1	0,26	0,35	0,51	0,67	0,99	0,92
65	СГ	101,4	94,9	77,7	87,3	64,4	45,0	34,5	24,2	0,31	0,42	0,59	0,78	1,11	1,05
70	СГ	104,4	97,4	79,7	86,0	63,5	45,0	35,1	25,2	0,36	0,49	0,69	0,89	1,23	1,18
75	СГ	107,3	99,8	81,5	84,6	62,7	45,0	35,6	26,1	0,42	0,57	0,79	1,00	1,36	1,33
80	ВГ	109,1	101,1	82,3	81,0	60,0	43,7	35,2	26,5	0,50	0,68	0,93	1,15	1,53	1,50
85	ВГ	109,1	100,5	81,3	73,9	54,7	40,6	33,5	26,2	0,62	0,84	1,13	1,37	1,75	1,71
90	ВГ	109,1	100,0	80,4	67,1	50,0	38,1	32,2	25,9	0,76	1,03	1,35	1,59	1,98	1,94
95	ВГ	109,1	99,5	79,7	60,9	46,1	36,2	31,2	25,6	0,94	1,24	1,58	1,83	2,23	2,18
100	ВГ	109,1	99,0	79,2	55,5	42,9	34,6	30,3	25,5	1,14	1,48	1,83	2,09	2,49	2,43
105	ВГ	109,1	98,6	78,5	50,5	40,0	33,2	29,5	25,2	1,38	1,74	2,11	2,37	2,77	2,70
110	ВГ	109,1	98,2	77,9	46,4	37,8	32,0	28,9	25,1	1,65	2,03	2,39	2,66	3,06	2,99

Таблица 3.5

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду II								Марка провода СИП-3 1x50					
		Тн = 5400 Н								W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
		Напряжения, МПа								Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	СГ	86,1	71,1	72,1	94,5	69,2	45,0	29,3	15,0	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,37
35	СГ	92,2	75,0	76,2	93,7	68,7	45,0	30,1	16,6	0,08	0,11	0,17	0,26	0,47	0,48
40	СГ	98,0	78,9	80,1	92,9	68,1	45,0	31,0	18,1	0,11	0,15	0,23	0,33	0,56	0,60
45	СГ	103,6	82,6	84,0	92,0	67,4	45,0	31,7	19,5	0,14	0,19	0,29	0,40	0,66	0,72
50	СГ	108,9	86,1	87,7	90,9	66,7	45,0	32,5	20,8	0,17	0,24	0,35	0,49	0,76	0,85
55	ВГ	109,1	84,1	86,2	79,6	56,6	37,8	26,1	19,8	0,24	0,34	0,51	0,74	0,97	1,05
60	ВГ	109,1	82,2	84,9	67,6	46,9	32,2	25,4	19,1	0,34	0,49	0,71	0,90	1,20	1,27
65	ВГ	109,1	80,5	83,8	56,0	38,9	28,2	23,4	18,6	0,48	0,69	0,95	1,14	1,44	1,51
70	ВГ	109,1	79,0	82,9	46,0	33,1	25,6	22,0	18,2	0,67	0,94	1,21	1,41	1,71	1,77
75	ВГ	109,1	77,7	82,2	38,4	29,2	23,7	21,0	17,9	0,93	1,22	1,50	1,70	1,99	2,05
80	ВГ	109,1	76,5	81,6	33,0	26,5	22,4	20,3	17,7	1,23	1,53	1,81	2,00	2,29	2,35
85	ВГ	109,1	75,5	81,2	29,4	24,7	21,5	19,7	17,5	1,56	1,86	2,13	2,32	2,61	2,67
90	ВГ	109,1	74,6	80,9	26,9	23,3	20,8	19,3	17,4	1,91	2,20	2,47	2,66	2,95	3,00

Таблица 3.6

Проект 26.0077		Район по гололеду III								Марка провода СИП-3 1x50					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	СГ	82,5	62,9	72,1	95,6	70,1	45,0	27,6	11,2	0,03	0,04	0,06	0,09	0,23	0,24
25	СГ	91,0	67,0	78,4	95,1	69,7	45,0	28,5	13,2	0,04	0,06	0,09	0,14	0,30	0,35
30	СГ	99,0	71,1	84,5	94,5	69,2	45,0	29,3	14,9	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,46
35	СГ	106,7	75,0	90,4	93,7	68,7	45,0	30,1	16,6	0,08	0,11	0,17	0,26	0,47	0,59
40	ВГ	109,1	73,0	90,6	81,9	57,6	36,3	25,0	15,8	0,12	0,18	0,28	0,41	0,64	0,77
45	ВГ	109,1	69,0	88,7	63,9	42,0	26,6	20,1	14,6	0,20	0,31	0,48	0,64	0,88	0,99
50	ВГ	109,1	65,9	87,2	46,1	30,0	21,1	17,4	13,9	0,34	0,53	0,75	0,91	1,14	1,25
55	ВГ	109,1	63,4	86,2	32,8	23,4	18,3	16,0	13,4	0,58	0,82	1,05	1,20	1,43	1,53
60	ВГ	109,1	61,4	85,5	25,1	19,9	16,7	15,1	13,1	0,91	1,15	1,36	1,51	1,74	1,83
65	ВГ	109,1	59,8	85,0	21,1	17,9	15,7	14,5	12,9	1,27	1,50	1,71	1,85	2,07	2,17
70	ВГ	109,1	58,5	84,6	18,8	16,6	15,0	14,0	12,8	1,65	1,87	2,07	2,21	2,43	2,52
75	ВГ	109,1	57,4	84,4	17,3	15,7	14,5	13,7	12,7	2,06	2,26	2,46	2,60	2,82	2,91
80	ВГ	109,1	56,4	84,2	16,4	15,1	14,1	13,5	12,6	2,48	2,68	2,87	3,01	3,22	3,31

Таблица 3.7

Проект 26.0077		Район по гололеду IV								Марка провода СИП-3 1x50					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	СГ	92,7	62,9	82,2	95,6	70,1	45,0	27,6	11,2	0,03	0,04	0,06	0,09	0,23	0,29
25	СГ	103,2	67,0	90,6	95,1	69,7	45,0	28,5	13,2	0,04	0,06	0,09	0,14	0,30	0,41
30	ВГ	109,1	65,9	94,4	85,9	60,8	37,5	23,8	13,2	0,07	0,09	0,15	0,24	0,43	0,57
35	ВГ	109,1	59,0	92,4	62,1	39,2	22,8	16,5	11,6	0,12	0,20	0,34	0,47	0,67	0,80
40	ВГ	109,1	54,3	90,8	38,1	23,3	16,3	13,5	10,8	0,27	0,43	0,62	0,75	0,94	1,06
45	ВГ	109,1	51,0	89,6	22,6	16,7	13,5	11,6	10,3	0,57	0,77	0,95	1,10	1,25	1,36
50	ВГ	109,1	48,8	88,6	16,6	13,9	12,2	11,2	10,0	0,95	1,14	1,30	1,41	1,59	1,69
55	ВГ	109,1	47,0	88,2	14,2	12,6	11,4	10,7	9,8	1,35	1,52	1,68	1,79	1,96	2,06
60	ВГ	109,1	45,7	87,8	12,8	11,8	10,9	10,4	9,7	1,78	1,94	2,09	2,19	2,36	2,46
65	ВГ	109,1	44,6	87,6	12,0	11,2	10,6	10,2	9,6	2,23	2,38	2,53	2,63	2,79	2,89
70	ВГ	109,1	43,7	87,5	11,5	10,9	10,4	10,0	9,5	2,70	2,85	3,00	3,10	3,26	3,36

Таблица 3.8

Проект 26.0077		Район по гололеду I								Марка провода СИП-3 1x70					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
40	-	66,0	64,0	52,7	77,9	53,6	32,6	22,1	14,0	0,12	0,17	0,28	0,42	0,66	0,48
45	-	70,0	67,8	55,4	77,9	53,9	33,6	23,5	15,4	0,15	0,22	0,35	0,50	0,76	0,57
50	-	73,9	71,5	58	77,9	54,3	34,7	24,9	16,8	0,18	0,26	0,42	0,58	0,86	0,68
55	-	77,4	74,7	60,6	77,9	54,7	35,7	26,3	18,1	0,22	0,32	0,49	0,66	0,96	0,78
60	ВГ	77,9	74,9	60,6	71,8	49,8	33,1	25,3	18,3	0,29	0,42	0,63	0,82	1,13	0,94
65	ВГ	77,9	74,6	59,0	64,5	44,4	30,5	24,3	18,4	0,38	0,55	0,80	1,00	1,32	1,12
70	ВГ	77,9	74,3	58,2	57,5	39,7	28,5	23,4	18,4	0,49	0,71	0,99	1,20	1,53	1,32
75	ВГ	77,9	74,0	57,5	50,9	36,0	27,0	22,8	18,5	0,64	0,90	1,20	1,42	1,75	1,53
80	ВГ	77,9	73,7	57,0	45,2	33,0	25,8	22,3	18,6	0,81	1,12	1,43	1,65	1,98	1,76
85	ВГ	77,9	73,4	56,6	40,6	30,8	24,9	22,0	18,6	1,03	1,35	1,67	1,89	2,23	2,00
90	ВГ	77,9	73,1	56,2	36,9	29,1	24,2	21,7	18,7	1,26	1,60	1,93	2,15	2,49	2,26
95	ВГ	77,9	72,8	56,0	34,1	27,8	23,7	21,5	18,8	1,53	1,87	2,19	2,42	2,76	2,53
100	ВГ	77,9	72,5	55,8	31,9	26,7	23,3	21,3	18,9	1,81	2,15	2,48	2,70	3,05	2,81

Таблица 3.9

Проект 26.0077		Район по гололеду II								Марка провода СИП-3 1x70					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	-	67,5	56,0	56,1	77,9	53,0	30,5	18,9	11,0	0,07	0,10	0,17	0,27	0,47	0,38
35	-	73,0	60,1	60,2	77,9	53,3	31,5	20,5	12,5	0,09	0,13	0,22	0,34	0,56	0,48
40	ВГ	77,9	63,6	63,7	77,0	52,8	31,9	21,7	13,9	0,12	0,17	0,29	0,42	0,66	0,60
45	ВГ	77,9	61,9	62,1	65,5	42,8	26,2	19,3	13,7	0,18	0,27	0,44	0,60	0,85	0,77
50	ВГ	77,9	60,6	60,8	53,4	34,0	22,4	17,7	13,5	0,27	0,42	0,64	0,81	1,06	0,97
55	ВГ	77,9	59,4	59,9	42,6	27,9	20,1	16,0	13,5	0,41	0,62	0,87	1,09	1,29	1,20
60	ВГ	77,9	58,4	59,3	33,9	23,9	18,6	16,1	13,5	0,61	0,87	1,12	1,29	1,54	1,44
65	ВГ	77,9	57,5	58,8	28,0	21,4	17,6	15,7	13,5	0,87	1,14	1,38	1,55	1,8	1,70
70	ВГ	77,9	56,8	58,4	24,3	19,7	16,9	15,3	13,5	1,16	1,43	1,67	1,84	2,09	1,99
75	ВГ	77,9	56,1	58,2	21,9	18,6	16,4	15,1	13,5	1,48	1,74	1,98	2,14	2,40	2,29
80	ВГ	77,9	55,5	58,0	20,3	17,8	16,0	14,9	13,5	1,81	2,07	2,30	2,47	2,72	2,61
85	ВГ	77,9	54,9	57,9	19,2	17,2	15,7	14,8	13,6	2,16	2,42	2,65	2,81	3,07	2,96

Таблица 3.10

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду III								Марка провода СИП-3 1x70					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	63,6	47,3	55,0	77,9	52,6	28,5	15,3	7,7	0,03	0,04	0,08	0,15	0,30	0,25
25	-	71,1	54,7	60,9	77,9	52,8	29,5	17,1	9,4	0,05	0,07	0,12	0,21	0,38	0,35
30	ВГ	77,9	55,6	66,3	77,2	52,3	29,9	18,6	10,9	0,07	0,10	0,17	0,28	0,48	0,46
35	ВГ	77,9	52,1	64,6	61,3	38,1	21,4	15,2	10,6	0,12	0,19	0,33	0,46	0,67	0,64
40	ВГ	77,9	49,5	63,2	44,3	26,1	16,8	13,4	10,4	0,21	0,35	0,55	0,69	0,89	0,85
45	ВГ	77,9	47,6	62,2	29,7	19,3	14,5	12,4	10,3	0,39	0,60	0,80	0,94	1,13	1,10
50	ВГ	77,9	46,2	61,4	21,2	16,1	13,2	11,8	10,2	0,68	0,90	1,09	1,22	1,41	1,37
55	ВГ	77,9	45,0	61,0	17,4	14,4	12,5	11,4	10,1	1,00	1,21	1,40	1,52	1,72	1,67
60	ВГ	77,9	44,1	60,7	15,3	13,4	12,0	11,2	10,1	1,35	1,55	1,73	1,85	2,04	2,00
65	ВГ	77,9	43,3	60,5	14,1	12,7	11,7	11,0	10,1	1,72	1,91	2,09	2,21	2,40	2,36
70	ВГ	77,9	42,6	60,4	13,4	12,3	11,4	10,9	10,1	2,11	2,30	2,47	2,59	2,78	2,74
75	ВГ	77,9	42,1	60,4	12,8	12,0	11,3	10,8	10,2	2,53	2,71	2,88	3,00	3,19	3,14

Таблица 3.11

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду IV								Марка провода СИП-3 1x70					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	72,1	47,3	63,6	77,9	52,6	28,5	15,3	7,7	0,03	0,04	0,08	0,15	0,30	0,29
25	ВГ	77,9	47,7	67,7	70,6	45,7	23,9	14,3	8,6	0,05	0,08	0,15	0,25	0,42	0,42
30	ВГ	77,9	42,6	66,1	48,5	27,0	15,0	11,2	8,3	0,11	0,19	0,35	0,46	0,62	0,62
35	ВГ	77,9	39,4	65,0	27,2	16,2	11,7	9,9	8,1	0,26	0,43	0,60	0,71	0,87	0,86
40	ВГ	77,9	37,4	64,1	16,4	12,5	10,3	9,2	8,0	0,56	0,74	0,89	1,00	1,15	1,14
45	ВГ	77,9	36,0	63,5	12,8	10,8	9,5	8,6	7,9	0,91	1,08	1,22	1,35	1,47	1,46
50	ВГ	77,9	35,0	63,1	11,1	10,0	9,1	8,6	7,9	1,30	1,45	1,59	1,68	1,83	1,82
55	ВГ	77,9	34,2	62,9	10,3	9,5	8,8	8,4	7,8	1,70	1,84	1,97	2,07	2,22	2,21
60	ВГ	77,9	33,6	62,8	9,7	9,1	8,6	8,3	7,8	2,13	2,27	2,40	2,49	2,64	2,63
65	ВГ	77,9	33,0	62,8	9,4	8,9	8,5	8,2	7,8	2,59	2,73	2,86	2,95	3,10	3,09

Таблица 3.12

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду I								Марка провода СИП-3 1x95					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
40	-	50,5	49,7	39,2	58,4	36,1	21,0	15,4	11,1	0,15	0,24	0,42	0,57	0,79	0,55
45	-	54,0	53,2	41,8	58,4	36,7	22,3	16,8	12,3	0,19	0,30	0,49	0,66	0,90	0,65
50	-	57,4	56,6	44,3	58,4	37,4	23,6	18,1	13,4	0,23	0,36	0,58	0,75	1,01	0,76
55	ВГ	58,4	57,4	44,6	53,5	34,4	22,9	18,2	14,0	0,31	0,48	0,72	0,90	1,18	0,91
60	ВГ	58,4	57,3	43,9	46,4	30,4	21,6	17,9	14,3	0,42	0,64	0,91	1,09	1,37	1,10
65	ВГ	58,4	57,1	43,5	40,1	27,5	20,7	17,7	14,5	0,57	0,84	1,11	1,30	1,59	1,30
70	ВГ	58,4	56,9	43,1	35,0	25,3	20,0	17,5	14,7	0,76	1,05	1,33	1,53	1,81	1,52
75	ВГ	58,4	56,7	42,8	31,2	23,8	19,5	17,3	14,9	0,98	1,29	1,57	1,76	2,06	1,76
80	ВГ	58,4	56,5	42,6	28,3	22,6	19,1	17,3	15,0	1,23	1,54	1,82	2,02	2,32	2,01
85	ВГ	58,4	56,3	42,5	26,3	21,8	18,8	17,2	15,2	1,49	1,81	2,09	2,29	2,59	2,28
90	ВГ	58,4	56,1	42,4	24,8	21,1	18,6	17,2	15,4	1,78	2,09	2,37	2,57	2,87	2,56
95	ВГ	58,4	55,9	42,3	23,7	20,6	18,4	17,1	15,5	2,08	2,38	2,67	2,86	3,17	2,86

Таблица 3.13

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду II								Марка провода СИП-3 1x95					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	-	51,5	42,2	41,9	58,4	34,8	18,0	12,4	8,6	0,08	0,14	0,27	0,40	0,57	0,42
35	-	56,4	46,1	45,7	58,4	35,4	19,5	13,9	9,8	0,11	0,19	0,34	0,48	0,68	0,53
40	ВГ	58,4	47,1	46,7	51,9	30,9	18,5	14,1	10,5	0,17	0,28	0,47	0,62	0,83	0,67
45	ВГ	58,4	46,2	45,7	40,4	24,3	16,4	13,5	10,7	0,27	0,45	0,67	0,82	1,03	0,87
50	ВГ	58,4	45,5	45,0	30,6	20,2	15,2	13,0	10,8	0,44	0,67	0,90	1,04	1,26	1,09
55	ВГ	58,4	44,8	44,6	24,3	17,9	14,4	12,3	10,9	0,68	0,92	1,14	1,33	1,51	1,33
60	ВГ	58,4	44,3	44,3	20,7	16,5	13,9	12,6	11,0	0,95	1,19	1,40	1,55	1,77	1,60
65	ВГ	58,4	43,8	44,1	18,5	15,5	13,6	12,5	11,1	1,24	1,48	1,69	1,84	2,06	1,88
70	ВГ	58,4	43,4	44,0	17,1	14,9	13,3	12,4	11,2	1,56	1,79	2,00	2,15	2,37	2,19
75	ВГ	58,4	43,0	43,9	16,1	14,4	13,1	12,4	11,3	1,90	2,12	2,33	2,48	2,70	2,52
80	ВГ	58,4	42,6	43,9	15,5	14,1	13,0	12,3	11,4	2,25	2,47	2,68	2,82	3,05	2,87

Таблица 3.14

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду III								Марка провода СИП-3 1x95					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	47,7	33,7	40,4	58,4	33,7	14,6	9,0	5,9	0,04	0,06	0,15	0,24	0,37	0,27
25	-	54,4	38,1	45,9	58,4	34,2	16,4	10,7	7,2	0,06	0,10	0,21	0,32	0,47	0,37
30	ВГ	58,4	39,8	48,7	52,6	29,9	15,7	11,3	8,1	0,09	0,16	0,31	0,43	0,60	0,51
35	ВГ	58,4	37,9	47,7	36,3	20,0	13,0	10,5	8,3	0,18	0,33	0,51	0,63	0,80	0,70
40	ВГ	58,4	36,5	47,0	23,4	15,2	11,6	10,0	8,4	0,37	0,57	0,75	0,87	1,04	0,94
45	ВГ	58,4	35,6	46,4	16,9	13,0	10,8	9,7	8,4	0,65	0,85	1,02	1,13	1,31	1,20
50	ВГ	58,4	34,9	46,0	14,0	11,8	10,3	9,5	8,5	0,97	1,15	1,32	1,43	1,60	1,49
55	ВГ	58,4	34,3	45,9	12,6	11,1	10,0	9,4	8,5	1,30	1,48	1,64	1,75	1,93	1,81
60	ВГ	58,4	33,8	45,7	11,8	10,7	9,8	9,3	8,6	1,66	1,83	1,99	2,10	2,27	2,16
65	ВГ	58,4	33,4	45,7	11,2	10,4	9,7	9,3	8,7	2,05	2,21	2,37	2,48	2,65	2,54
70	ВГ	58,4	33,0	45,7	10,8	10,2	9,6	9,2	8,7	2,46	2,62	2,78	2,89	3,06	2,94

Таблица 3.15

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду IV								Марка провода СИП-3 1x95					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	55,2	33,7	48,0	58,4	33,7	14,6	9,0	5,9	0,04	0,06	0,15	0,24	0,37	0,31
25	ВГ	58,4	33,2	50,0	45,9	23,8	12,1	8,9	6,5	0,07	0,14	0,28	0,38	0,52	0,46
30	ВГ	58,4	30,6	49,1	25,1	13,8	9,7	8,1	6,6	0,20	0,35	0,51	0,60	0,74	0,67
35	ВГ	58,4	29,1	48,5	14,4	10,6	8,7	7,7	6,7	0,46	0,63	0,77	0,86	1,00	0,93
40	ВГ	58,4	28,1	48,0	11,0	9,3	8,1	7,5	6,7	0,79	0,94	1,07	1,16	1,30	1,23
45	ВГ	58,4	27,5	47,7	9,6	8,6	7,8	7,2	6,7	1,15	1,28	1,41	1,53	1,63	1,56
50	ВГ	58,4	27,0	47,5	8,9	8,2	7,6	7,3	6,8	1,54	1,67	1,79	1,87	2,01	1,94
55	ВГ	58,4	26,5	47,4	8,4	7,9	7,5	7,2	6,8	1,95	2,08	2,02	2,29	2,42	2,35
60	ВГ	58,4	26,2	47,4	8,1	7,7	7,4	7,2	6,8	2,41	2,53	2,65	2,73	2,87	2,79
65	ВГ	58,4	25,9	47,4	8,0	7,6	7,3	7,2	6,9	2,89	3,01	3,13	3,21	3,35	3,28

Таблица 3.16

Проект 26.0077		Район по гололеду I								Марка провода СИП-3 1x120					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	-	34,1	34,0	26,3	46,2	24,6	13,3	9,9	7,4	0,10	0,19	0,35	0,47	0,63	0,40
35	-	37,6	37,5	29,0	46,1	25,6	14,8	11,3	8,5	0,14	0,25	0,43	0,56	0,75	0,50
40	-	40,9	40,8	31,5	46,1	26,5	16,1	12,6	9,6	0,18	0,31	0,51	0,66	0,86	0,60
45	-	44,0	44,0	33,9	46,1	27,4	17,4	13,8	10,6	0,23	0,38	0,60	0,76	0,98	0,70
50	ВГ	46,2	46,1	35,3	43,9	26,9	18,0	14,6	11,5	0,29	0,48	0,72	0,88	1,13	0,83
55	ВГ	46,2	46,0	34,9	37,1	23,8	17,3	14,5	11,8	0,42	0,66	0,91	1,08	1,32	1,02
60	ВГ	46,2	45,9	34,5	31,5	21,7	16,7	14,5	12,1	0,59	0,86	1,11	1,28	1,54	1,23
65	ВГ	46,2	45,8	34,3	27,4	20,3	16,4	14,5	12,3	0,80	1,08	1,33	1,51	1,77	1,45
70	ВГ	46,2	45,6	34,1	24,5	19,2	16,1	14,5	12,6	1,03	1,32	1,57	1,75	2,01	1,69
75	ВГ	46,2	45,5	34,0	22,5	18,5	15,9	14,5	12,8	1,29	1,58	1,83	2,01	2,28	1,95
80	ВГ	46,2	45,3	34,0	21,1	17,9	15,7	14,5	13,0	1,57	1,85	2,10	2,28	2,55	2,22
85	ВГ	46,2	45,2	33,9	20,1	17,5	15,6	14,5	13,1	1,86	2,14	2,39	2,57	2,84	2,51
90	ВГ	46,2	45,0	33,9	19,4	17,2	15,5	14,6	13,3	2,16	2,44	2,70	2,88	3,15	2,81

Таблица 3.17

Проект 26.0077		Район по гололеду II								Марка провода СИП-3 1x120					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	32,0	26,2	25,9	46,2	22,7	10,0	7,0	5,0	0,04	0,09	0,21	0,29	0,41	0,26
25	-	37,0	30,3	29,9	46,2	23,7	11,7	8,5	6,2	0,07	0,14	0,28	0,38	0,52	0,35
30	-	41,6	34,0	33,6	46,2	24,6	13,3	9,9	7,4	0,10	0,19	0,35	0,47	0,63	0,45
35	-	45,9	37,5	37,0	46,2	25,6	14,8	11,3	8,5	0,14	0,25	0,43	0,56	0,75	0,56
40	ВГ	46,2	37,1	36,5	65,4	20,2	13,6	11,1	8,8	0,23	0,41	0,61	0,74	0,94	0,74
45	ВГ	46,2	36,6	35,9	26,0	16,8	12,7	10,5	9,1	0,40	0,62	0,82	1,00	1,15	0,95
50	ВГ	46,2	36,2	35,5	20,3	14,9	12,1	10,8	9,3	0,64	0,87	1,06	1,20	1,40	1,19
55	ВГ	46,2	35,8	35,3	17,3	13,9	11,8	10,7	9,4	0,91	1,13	1,32	1,46	1,66	1,45
60	ВГ	46,2	35,4	35,2	15,6	13,2	11,6	10,7	9,6	1,20	1,41	1,60	1,74	1,94	1,73
65	ВГ	46,2	35,1	35,1	14,5	12,7	11,4	10,7	9,7	1,51	1,72	1,91	2,04	2,25	2,03
70	ВГ	46,2	34,8	35,1	13,8	12,4	11,3	10,7	9,8	1,84	2,05	2,24	2,37	2,58	2,36
75	ВГ	46,2	34,6	35,1	13,2	12,1	11,2	10,7	9,9	2,20	2,40	2,59	2,72	2,93	2,71
80	ВГ	46,2	34,3	35,1	12,9	11,9	11,2	10,7	10,0	2,57	2,77	2,96	3,09	3,30	3,08

Таблица 3.18

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду III								Марка провода СИП-3 1x120					
		Тн = 5400 Н								W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
		Напряжения, МПа								Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	38,1	26,2	31,9	46,2	22,7	10,0	7,0	5,0	0,04	0,09	0,21	0,29	0,41	0,29
25	-	44,1	30,3	36,9	46,1	23,7	11,7	8,5	6,2	0,07	0,14	0,28	0,38	0,52	0,39
30	ВГ	46,2	30,7	38,1	36,1	18,3	11,1	8,8	6,9	0,13	0,25	0,42	0,53	0,68	0,55
35	ВГ	46,2	29,6	37,5	22,3	13,5	10,0	8,5	7,1	0,28	0,47	0,63	0,74	0,89	0,76
40	ВГ	46,2	28,9	37,1	15,4	11,4	9,4	8,4	7,2	0,54	0,72	0,88	0,99	1,14	1,00
45	ВГ	46,2	28,3	36,8	12,5	10,4	9,0	8,3	7,3	0,84	1,01	1,16	1,26	1,43	1,28
50	ВГ	46,2	27,9	36,5	11,1	9,7	8,8	8,2	7,4	1,16	1,33	1,47	1,58	1,74	1,59
55	ВГ	46,2	27,6	36,5	10,4	9,4	8,6	8,2	7,5	1,51	1,67	1,81	1,91	2,07	1,93
60	ВГ	46,2	27,3	36,4	9,9	9,1	8,5	8,1	7,6	1,88	2,04	2,18	2,29	2,44	2,30
65	ВГ	46,2	27,0	36,5	9,6	9,0	8,5	8,1	7,7	2,29	2,44	2,58	2,68	2,84	2,69
70	ВГ	46,2	26,7	36,5	9,3	8,8	8,4	8,2	7,7	2,72	2,87	3,01	3,11	3,27	3,12

Таблица 3.19

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду IV								Марка провода СИП-3 1x120					
		Тн = 5400 Н								W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
		Напряжения, МПа								Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	44,5	26,2	38,5	46,2	22,7	10,0	7,0	5,0	0,04	0,09	0,21	0,29	0,41	0,32
25	ВГ	46,2	25,3	39,2	29,7	14,0	8,7	7,0	5,5	0,11	0,23	0,37	0,46	0,59	0,49
30	ВГ	46,2	23,9	38,7	14,9	9,9	7,7	6,7	5,7	0,31	0,47	0,60	0,69	0,81	0,72
35	ВГ	46,2	23,0	38,3	10,4	8,4	7,2	6,6	5,8	0,61	0,75	0,88	0,96	1,08	0,98
40	ВГ	46,2	22,5	38,0	8,8	7,7	7,0	6,5	5,9	0,94	1,07	1,19	1,27	1,40	1,29
45	ВГ	46,2	22,1	37,8	8,0	7,3	6,8	6,3	6,0	1,30	1,43	1,54	1,65	1,75	1,65
50	ВГ	46,2	21,9	37,7	7,6	7,1	6,7	6,4	6,0	1,71	1,83	1,94	2,02	2,15	2,04
55	ВГ	46,2	21,6	37,7	7,3	6,9	6,6	6,4	6,1	2,14	2,25	2,36	2,44	2,57	2,47
60	ВГ	46,2	21,4	37,7	7,1	6,8	6,6	6,4	6,1	2,61	2,72	2,83	2,92	3,04	2,94

Таблица 3.20

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду I								Марка провода СИП-3 1x50					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	СГ	78,4	73,7	65,5	94,5	69,2	45,0	29,3	15,0	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,32
35	СГ	83,5	78,0	68,6	93,7	68,7	45,0	30,1	16,6	0,08	0,11	0,17	0,26	0,47	0,41
40	СГ	88,3	82,2	71,6	92,9	68,1	45,0	30,9	18,1	0,11	0,15	0,23	0,33	0,56	0,52
45	СГ	92,9	86,3	74,5	91,9	67,4	45,0	31,7	19,5	0,14	0,19	0,29	0,40	0,66	0,63
50	СГ	97,4	90,1	77,4	90,9	66,7	45,0	32,5	20,8	0,17	0,24	0,35	0,49	0,76	0,75
55	СГ	101,5	93,5	80,1	89,8	66,0	45,0	33,5	22,0	0,21	0,29	0,43	0,58	0,87	0,87
60	СГ	105,3	96,7	82,7	88,6	65,2	45,0	33,9	23,1	0,26	0,35	0,51	0,67	0,99	1,01
65	СГ	108,9	99,7	85,3	87,3	64,4	45,0	34,5	24,2	0,31	0,42	0,59	0,78	1,11	1,15
70	ВГ	109,1	99,1	84,1	78,7	57,2	40,5	31,9	23,6	0,39	0,54	0,77	0,97	1,31	1,35
75	ВГ	109,1	98,4	83,1	70,0	50,5	36,7	29,9	23,1	0,51	0,71	0,97	1,19	1,54	1,57
80	ВГ	109,1	97,7	82,2	61,7	44,9	33,8	28,4	22,7	0,66	0,90	1,20	1,43	1,78	1,80
85	ВГ	109,1	97,0	81,4	54,3	40,4	31,6	27,2	22,5	0,84	1,13	1,45	1,68	2,04	2,05
90	ВГ	109,1	96,4	80,8	48,0	36,9	29,9	26,3	22,2	1,07	1,39	1,72	1,95	2,31	2,32

Таблица 3.21

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду II								Марка провода СИП-3 1x50					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	СГ	92,5	73,7	78,6	94,5	69,2	45,0	29,3	15,0	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,42
35	СГ	99,3	78,0	83,7	93,7	68,7	45,0	30,1	16,6	0,08	0,11	0,17	0,26	0,47	0,54
40	СГ	105,9	82,2	88,6	92,9	68,1	45,0	31,0	18,1	0,11	0,15	0,23	0,33	0,56	0,67
45	ВГ	109,1	82,8	89,9	85,2	61,0	39,7	28,1	18,0	0,15	0,21	0,32	0,46	0,71	0,84
50	ВГ	109,1	80,2	88,1	70,0	47,8	31,0	23,4	16,8	0,23	0,33	0,51	0,68	0,94	1,05
55	ВГ	109,1	77,9	86,8	55,4	37,0	25,6	19,6	16,1	0,35	0,52	0,75	0,98	1,19	1,29
60	ВГ	109,1	76,0	85,9	42,6	29,6	22,4	19,1	15,7	0,54	0,77	1,02	1,20	1,46	1,55
65	ВГ	109,1	74,4	85,1	33,3	25,1	20,3	18,0	15,3	0,80	1,07	1,32	1,49	1,75	1,84
70	ВГ	109,1	73,0	84,5	27,6	22,3	19,0	17,2	15,1	1,13	1,39	1,64	1,80	2,06	2,15
75	ВГ	109,1	71,8	84,1	24,1	20,5	18,0	16,7	14,9	1,48	1,74	1,98	2,14	2,39	2,48
80	ВГ	109,1	70,7	83,8	21,9	19,3	17,4	16,3	14,8	1,85	2,10	2,33	2,49	2,74	2,83
85	ВГ	109,1	69,8	83,6	20,4	18,4	16,9	16,0	14,7	2,24	2,49	2,71	2,87	3,12	3,20

Таблица 3.22

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду III								Марка провода СИП-3 1x50					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	СГ	89,0	64,6	79,0	95,6	70,1	45,0	27,6	11,2	0,03	0,04	0,06	0,09	0,23	0,28
25	СГ	98,8	69,2	86,7	95,1	69,7	45,0	28,5	13,2	0,04	0,06	0,09	0,14	0,30	0,39
30	СГ	108,0	73,7	94,2	94,5	69,2	45,0	29,3	14,9	0,06	0,08	0,13	0,19	0,38	0,52
35	ВГ	109,1	68,8	93,2	76,4	52,1	31,2	21,0	13,3	0,10	0,15	0,25	0,37	0,58	0,72
40	ВГ	109,1	64,2	91,5	54,2	33,7	21,1	16,3	12,2	0,19	0,30	0,48	0,62	0,83	0,96
45	ВГ	109,1	60,7	90,1	34,0	22,3	16,5	14,1	11,5	0,38	0,58	0,78	0,91	1,11	1,23
50	ВГ	109,1	58,3	89,0	22,5	17,3	14,3	12,9	11,1	0,70	0,92	1,10	1,23	1,42	1,54
55	ВГ	109,1	56,3	88,4	17,8	15,0	13,2	12,2	10,9	1,08	1,28	1,45	1,57	1,76	1,87
60	ВГ	109,1	54,7	88,0	15,5	13,7	12,5	11,7	10,7	1,48	1,66	1,83	1,95	2,13	2,24
65	ВГ	109,1	53,4	87,8	14,1	12,9	12,0	11,4	10,6	1,89	2,07	2,23	2,35	2,53	2,64
70	ВГ	109,1	52,4	87,6	13,3	12,4	11,7	11,2	10,5	2,34	2,50	2,66	2,78	2,96	3,06
75	ВГ	109,1	51,5	87,5	12,7	12,0	11,4	11,0	10,4	2,81	2,97	3,13	3,23	3,41	3,52

Таблица 3.23

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду IV								Марка провода СИП-3 1x50					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	СГ	101,5	64,6	91,6	95,6	70,1	45,0	27,6	11,2	0,03	0,04	0,06	0,09	0,23	0,33
25	СГ	109,1	63,3	97,2	85,4	60,2	36,2	21,9	11,3	0,05	0,07	0,11	0,18	0,35	0,49
30	СГ	109,1	54,6	95,2	56,1	33,5	18,6	13,4	9,6	0,10	0,17	0,31	0,42	0,59	0,72
35	ВГ	109,1	49,2	93,8	27,9	17,3	12,7	10,8	8,9	0,28	0,45	0,61	0,72	0,88	0,99
40	ВГ	109,1	45,9	92,8	15,7	12,5	10,6	9,6	8,4	0,64	0,81	0,96	1,05	1,20	1,31
45	ВГ	109,1	43,7	92,0	12,1	10,7	9,6	8,8	8,2	1,06	1,20	1,33	1,45	1,57	1,68
50	ВГ	109,1	42,2	91,4	10,6	9,7	9,0	8,6	8,0	1,49	1,63	1,75	1,84	1,98	2,08
55	ВГ	109,1	41,0	91,1	9,8	9,2	8,7	8,4	7,9	1,96	2,08	2,20	2,29	2,43	2,53
60	ВГ	109,1	40,1	91,0	9,3	8,9	8,5	8,2	7,8	2,45	2,57	2,69	2,78	2,91	3,01
65	ВГ	109,1	39,3	91,0	9,0	8,6	8,3	8,1	7,8	2,99	3,11	3,22	3,30	3,43	3,54

Таблица 3.24

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду I								Марка провода СИП-3 1x70					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	-	61,2	58,4	50,5	77,9	53,0	30,5	18,9	11,0	0,07	0,10	0,17	0,27	0,47	0,33
35	-	66,0	62,8	53,8	77,9	53,3	31,5	20,5	12,5	0,09	0,13	0,22	0,34	0,56	0,42
40	-	70,5	67,0	57,1	77,9	53,6	32,6	22,1	14,0	0,12	0,17	0,28	0,42	0,66	0,52
45	-	74,9	71,1	60,2	77,9	53,9	33,6	23,5	15,4	0,15	0,22	0,35	0,50	0,76	0,63
50	ВГ	77,9	73,7	61,9	75,2	51,9	32,9	23,9	16,3	0,19	0,28	0,44	0,60	0,88	0,75
55	ВГ	77,9	73,3	60,7	66,5	44,8	29,2	22,3	16,3	0,26	0,39	0,60	0,78	1,07	0,93
60	ВГ	77,9	72,8	59,7	57,8	38,6	26,4	21,2	16,3	0,36	0,54	0,78	0,98	1,27	1,12
65	ВГ	77,9	72,4	59,0	49,5	33,7	24,4	20,4	16,3	0,49	0,72	1,00	1,19	1,49	1,34
70	ВГ	77,9	72,0	58,4	42,3	30,0	23,0	19,8	16,3	0,67	0,94	1,23	1,42	1,73	1,57
75	ВГ	77,9	71,6	57,9	36,6	27,3	22,0	19,4	16,4	0,88	1,18	1,47	1,67	1,97	1,81
80	ВГ	77,9	71,2	57,5	32,4	25,4	21,2	19,0	16,4	1,14	1,45	1,74	1,94	2,24	2,07
85	ВГ	77,9	70,8	57,3	29,4	24,1	20,6	18,8	16,5	1,42	1,73	2,02	2,22	2,52	2,35
90	ВГ	77,9	70,5	57,1	27,2	23,0	20,2	18,6	16,5	1,71	2,03	2,31	2,51	2,82	2,65

Таблица 3.25

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду II								Марка провода СИП-3 1x70					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	-	73,0	58,4	61,8	77,9	53,0	30,5	18,9	11,0	0,07	0,10	0,17	0,27	0,47	0,42
35	ВГ	77,9	61,4	65,3	75,3	50,8	29,6	19,4	12,2	0,09	0,14	0,24	0,36	0,58	0,55
40	ВГ	77,9	59,4	63,8	61,3	38,8	22,9	16,7	11,9	0,15	0,24	0,40	0,55	0,77	0,73
45	ВГ	77,9	57,7	62,5	46,9	28,7	18,9	15,1	11,8	0,25	0,41	0,62	0,77	0,99	0,94
50	ВГ	77,9	56,4	61,6	34,0	22,4	16,6	14,2	11,6	0,42	0,64	0,87	1,02	1,24	1,18
55	ВГ	77,9	55,3	61,0	25,8	19,0	15,4	13,1	11,6	0,67	0,92	1,13	1,33	1,50	1,44
60	ВГ	77,9	54,3	60,6	21,3	17,1	14,5	13,2	11,6	0,97	1,21	1,43	1,57	1,79	1,73
65	ВГ	77,9	53,5	60,3	18,7	15,9	14,0	12,9	11,6	1,30	1,53	1,74	1,88	2,10	2,04
70	ВГ	77,9	52,8	60,1	17,1	15,1	13,6	12,7	11,6	1,65	1,87	2,07	2,22	2,44	2,37
75	ВГ	77,9	52,2	60,0	16,0	14,5	13,3	12,6	11,6	2,02	2,24	2,44	2,57	2,79	2,73
80	ВГ	77,9	51,6	59,9	15,3	14,1	13,1	12,5	11,6	2,41	2,62	2,81	2,95	3,17	3,11

Таблица 3.26

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду III								Марка провода СИП-3 1x70					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	69,2	49,1	61,0	77,9	52,6	28,5	15,3	7,7	0,03	0,04	0,08	0,15	0,30	0,28
25	-	77,7	53,8	68,1	77,9	52,8	29,5	17,1	9,4	0,05	0,07	0,12	0,21	0,38	0,39
30	ВГ	77,9	49,5	66,6	59,2	35,6	18,9	13,1	9,1	0,09	0,15	0,27	0,40	0,57	0,57
35	ВГ	77,9	46,3	65,4	38,5	21,6	14,0	11,3	8,8	0,18	0,33	0,50	0,63	0,80	0,79
40	ВГ	77,9	44,1	64,4	22,7	15,3	11,9	10,3	8,7	0,41	0,60	0,78	0,89	1,06	1,05
45	ВГ	77,9	42,6	63,7	15,9	12,7	10,8	9,8	8,6	0,73	0,92	1,08	1,19	1,35	1,34
50	ВГ	77,9	41,5	63,2	13,2	11,4	10,2	9,5	8,5	1,09	1,26	1,41	1,52	1,69	1,67
55	ВГ	77,9	40,6	62,9	11,9	10,7	9,8	9,3	8,5	1,47	1,63	1,78	1,88	2,04	2,03
60	ВГ	77,9	39,8	62,8	11,1	10,2	9,5	9,1	8,5	1,87	2,02	2,17	2,27	2,43	2,42
65	ВГ	77,9	39,2	62,8	10,6	9,9	9,4	9,0	8,5	2,30	2,45	2,59	2,69	2,86	2,84
70	ВГ	77,9	38,7	62,7	10,2	9,7	9,3	9,0	8,5	2,76	2,91	3,05	3,15	3,31	3,29

Таблица 3.27

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду IV								Марка провода СИП-3 1x70					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	77,9	47,0	69,9	74,3	49,0	25,5	13,7	7,4	0,03	0,05	0,09	0,17	0,31	0,33
25	ВГ	77,9	40,1	68,3	47,8	25,4	13,1	9,5	7,0	0,08	0,14	0,28	0,38	0,52	0,53
30	ВГ	77,9	36,2	67,2	22,0	13,1	9,6	8,2	6,8	0,24	0,40	0,54	0,63	0,76	0,77
35	ВГ	77,9	33,9	66,5	12,4	9,8	8,3	7,6	6,7	0,57	0,72	0,85	0,93	1,06	1,07
40	ВГ	77,9	32,5	65,9	9,8	8,6	7,7	7,2	6,6	0,94	1,07	1,19	1,27	1,40	1,40
45	ВГ	77,9	31,6	65,5	8,7	7,9	7,4	6,9	6,5	1,35	1,47	1,58	1,68	1,78	1,79
50	ВГ	77,9	31,0	65,2	8,0	7,6	7,2	6,9	6,5	1,79	1,90	2,01	2,09	2,21	2,22
55	ВГ	77,9	30,4	65,2	7,7	7,3	7,0	6,8	6,5	2,27	2,38	2,48	2,56	2,68	2,68
60	ВГ	77,9	29,9	65,2	7,5	7,2	6,9	6,8	6,5	2,78	2,89	3,00	3,07	3,19	3,20

Таблица 3.28

Проект 26.0077		Район по гололеду I								Марка провода СИП-3 1х95					
Т <sub>н</sub> = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	-	46,1	44,5	36,9	58,4	34,8	18,0	12,4	8,6	0,08	0,14	0,27	0,40	0,57	0,39
35	-	50,4	48,6	40,1	58,4	35,4	19,5	13,9	9,8	0,11	0,19	0,34	0,48	0,68	0,48
40	-	54,5	52,5	43,2	58,4	36,1	20,9	15,4	11,1	0,15	0,24	0,42	0,57	0,79	0,58
45	-	58,4	56,2	46,1	58,4	36,7	22,3	16,8	12,3	0,19	0,30	0,49	0,66	0,90	0,69
50	ВГ	58,4	56,1	45,2	49,3	30,7	20,2	16,2	12,5	0,28	0,44	0,67	0,84	1,09	0,87
55	ВГ	58,4	55,8	44,6	41,0	26,5	18,9	15,8	12,7	0,40	0,62	0,87	1,04	1,29	1,07
60	ВГ	58,4	55,6	44,1	34,1	23,5	18,0	15,5	12,9	0,57	0,83	1,09	1,26	1,52	1,29
65	ВГ	58,4	55,3	43,8	29,1	21,5	17,4	15,3	13,1	0,79	1,07	1,32	1,50	1,76	1,52
70	ВГ	58,4	55,1	43,5	25,6	20,1	16,9	15,2	13,2	1,04	1,32	1,58	1,75	2,02	1,78
75	ВГ	58,4	54,8	43,4	23,2	19,2	16,5	15,1	13,4	1,32	1,60	1,85	2,02	2,29	2,05
80	ВГ	58,4	54,6	43,3	21,6	18,4	16,3	15,1	13,5	1,61	1,89	2,14	2,31	2,58	2,33
85	ВГ	58,4	54,3	43,2	20,5	17,9	16,1	15,0	13,6	1,92	2,19	2,44	2,62	2,89	2,64
90	ВГ	58,4	54,1	43,2	19,6	17,5	15,9	15,0	13,7	2,25	2,52	2,76	2,94	3,21	2,96

Таблица 3.29

Проект 26.0077		Район по гололеду II								Марка провода СИП-3 1х95					
Т <sub>н</sub> = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	44,4	35,5	37,4	58,4	33,7	14,6	9,0	5,9	0,04	0,06	0,15	0,24	0,37	0,26
25	-	50,6	40,1	42,4	58,4	34,2	16,4	10,7	7,2	0,06	0,10	0,21	0,32	0,47	0,35
30	-	56,4	44,5	47,0	58,4	34,8	18,0	12,4	8,6	0,08	0,14	0,27	0,40	0,57	0,46
35	ВГ	58,4	45,2	48,0	49,8	28,5	16,4	12,3	9,2	0,13	0,23	0,41	0,54	0,73	0,61
40	ВГ	58,4	44,0	47,1	36,0	20,9	14,2	11,7	9,3	0,24	0,42	0,61	0,75	0,94	0,81
45	ВГ	58,4	43,2	46,4	25,2	16,9	13,0	10,8	9,4	0,44	0,65	0,85	1,02	1,17	1,04
50	ВГ	58,4	42,5	45,9	19,3	14,7	12,2	10,9	9,5	0,71	0,92	1,11	1,24	1,43	1,30
55	ВГ	58,4	41,9	45,7	16,4	13,6	11,8	10,8	9,6	1,00	1,21	1,40	1,53	1,72	1,59
60	ВГ	58,4	41,4	45,5	14,8	12,8	11,5	10,7	9,6	1,33	1,53	1,71	1,84	2,03	1,89
65	ВГ	58,4	40,9	45,4	13,8	12,3	11,2	10,6	9,7	1,67	1,87	2,04	2,17	2,36	2,23
70	ВГ	58,4	40,5	45,4	13,1	12,0	11,1	10,5	9,8	2,04	2,23	2,40	2,53	2,73	2,59
75	ВГ	58,4	40,2	45,3	12,6	11,7	11,0	10,5	9,8	2,42	2,61	2,79	2,91	3,11	2,97

Таблица 3.30

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду III								Марка провода СИП-3 1x95					
		Тн = 5400 Н								W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
		Напряжения, МПа								Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	52,7	35,5	45,8	58,4	33,7	14,6	9,0	5,9	0,04	0,06	0,15	0,24	0,37	0,30
25	ВГ	58,4	38,1	50,4	53,7	30,0	14,4	9,9	6,9	0,06	0,11	0,24	0,34	0,49	0,42
30	ВГ	58,4	35,6	49,4	33,9	17,5	11,1	9,0	7,1	0,14	0,28	0,44	0,55	0,69	0,62
35	ВГ	58,4	34,0	48,7	19,0	12,5	9,7	8,5	7,1	0,35	0,53	0,69	0,79	0,93	0,86
40	ВГ	58,4	33,0	48,1	13,3	10,6	9,0	8,2	7,2	0,65	0,82	0,97	1,06	1,21	1,13
45	ВГ	58,4	32,2	47,8	11,1	9,6	8,6	8,0	7,2	0,99	1,14	1,28	1,38	1,53	1,44
50	ВГ	58,4	31,7	47,5	10,0	9,1	8,3	7,9	7,3	0,135	1,50	1,63	1,73	1,87	1,79
55	ВГ	58,4	31,2	47,4	9,4	8,7	8,2	7,8	7,3	1,74	1,88	2,01	2,11	2,25	2,17
60	ВГ	58,4	30,8	47,4	9,0	8,5	8,1	7,8	7,3	2,17	2,30	2,43	2,52	2,67	2,59
65	ВГ	58,4	30,4	47,4	8,8	8,4	8,0	7,7	7,4	2,62	2,75	2,88	2,97	3,12	3,04

Таблица 3.31

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду IV								Марка провода СИП-3 1x95					
		Тн = 5400 Н								W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
		Напряжения, МПа								Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	58,4	32,0	51,8	49,9	26,1	11,4	7,8	5,5	0,04	0,08	0,19	0,28	0,40	0,36
25	ВГ	58,4	28,5	50,8	23,6	12,0	8,2	6,8	5,5	0,14	0,28	0,41	0,50	0,61	0,57
30	ВГ	58,4	26,6	50,2	11,5	8,7	7,2	6,4	5,6	0,43	0,57	0,68	0,76	0,87	0,83
35	ВГ	58,4	25,5	49,8	8,7	7,5	6,7	6,2	5,6	0,77	0,89	0,99	1,07	1,19	1,14
40	ВГ	58,4	24,9	49,5	7,6	7,0	6,4	6,1	5,6	1,14	1,25	1,36	1,43	1,54	1,49
45	ВГ	58,4	24,4	49,3	7,1	6,6	6,3	5,9	5,7	1,56	1,66	1,76	1,85	1,95	1,90
50	ВГ	58,4	24,1	49,2	6,8	6,4	6,1	5,9	5,7	2,01	2,12	2,22	2,29	2,40	2,35
55	ВГ	58,4	23,8	49,2	6,6	6,3	6,1	5,9	5,7	2,51	2,61	2,71	2,78	2,90	2,84
60	ВГ	58,4	23,5	49,2	6,4	6,2	6,0	5,9	5,7	3,05	3,15	3,24	3,32	3,44	3,38

Таблица 3.32

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду I								Марка провода СИП-3 1x120					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
30	-	37,0	36,1	29,2	46,2	24,6	13,3	9,9	7,4	0,10	0,19	0,35	0,47	0,63	0,42
35	-	40,8	39,8	32,2	46,1	25,6	14,8	11,3	8,5	0,14	0,25	0,43	0,56	0,75	0,52
40	-	44,5	43,3	35,0	46,1	26,5	16,1	12,6	9,6	0,18	0,31	0,51	0,66	0,86	0,63
45	ВГ	46,2	44,9	36,0	41,5	24,5	16,2	13,1	10,3	0,25	0,43	0,65	0,80	1,02	0,78
50	ВГ	46,2	44,9	35,4	33,1	20,9	15,3	12,9	10,5	0,39	0,62	0,85	1,00	1,23	0,97
55	ВГ	46,2	44,7	35,1	27,0	18,8	14,7	12,9	10,8	0,58	0,83	1,06	1,22	1,45	1,19
60	ВГ	46,2	44,5	34,9	23,1	17,5	14,3	12,8	11,0	0,81	1,07	1,30	1,45	1,69	1,42
65	ВГ	46,2	44,3	34,7	20,5	16,5	14,1	12,8	11,2	1,06	1,32	1,55	1,71	1,95	1,68
70	ВГ	46,2	44,2	34,6	18,9	15,9	13,9	12,8	11,4	1,34	1,60	1,83	1,98	2,22	1,95
75	ВГ	46,2	44,0	34,6	17,7	15,4	13,7	12,8	11,5	1,64	1,89	2,12	2,28	2,52	2,24
80	ВГ	46,2	43,8	34,5	16,9	15,0	13,6	12,8	11,7	1,96	2,20	2,43	2,59	2,83	2,55
85	ВГ	46,2	43,6	34,5	16,3	14,8	13,6	12,8	11,8	2,29	2,53	2,76	2,91	3,16	2,88

Таблица 3.33

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду II								Марка провода СИП-3 1x120					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	35,3	27,8	29,3	46,2	22,7	10,0	7,0	5,0	0,04	0,09	0,21	0,29	0,41	0,28
25	-	40,8	32,1	33,9	46,2	23,7	11,7	8,5	6,2	0,07	0,14	0,28	0,38	0,52	0,38
30	-	45,9	36,1	38,1	46,2	24,6	13,3	9,9	7,4	0,10	0,19	0,35	0,47	0,63	0,48
35	ВГ	46,2	35,4	37,6	33,1	18,0	11,9	9,7	7,7	0,19	0,35	0,53	0,65	0,82	0,67
40	ВГ	46,2	34,8	37,1	22,3	14,4	11,0	9,5	7,9	0,37	0,57	0,75	0,87	1,04	0,88
45	ВГ	46,2	34,3	36,7	16,7	12,6	10,4	9,1	8,1	0,63	0,83	1,00	1,16	1,29	1,13
50	ВГ	46,2	33,9	36,4	14,0	11,6	10,1	9,3	8,2	0,92	1,11	1,28	1,40	1,57	1,41
55	ВГ	46,2	33,5	36,2	12,7	11,0	9,9	9,2	8,3	1,23	1,42	1,58	1,70	1,88	1,71
60	ВГ	46,2	33,2	36,2	11,9	10,7	9,7	9,2	8,4	1,57	1,75	1,91	2,02	2,21	2,03
65	ВГ	46,2	32,9	36,2	11,3	10,4	9,6	9,2	8,5	1,93	2,10	2,27	2,38	2,56	2,39
70	ВГ	46,2	32,6	36,2	11,0	10,2	9,6	9,2	8,6	2,31	2,48	2,65	2,76	2,94	2,77
75	ВГ	46,2	32,4	36,2	10,7	10,1	9,5	9,2	8,7	2,72	2,89	3,05	3,17	3,35	3,17

Таблица 3.34

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду III								Марка провода СИП-3 1x120					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	-	42,5	27,8	36,7	46,2	22,7	10,0	7,0	5,0	0,04	0,09	0,21	0,29	0,41	0,31
25	ВГ	46,2	29,2	39,4	37,0	17,5	9,8	7,6	5,8	0,09	0,18	0,33	0,43	0,56	0,45
30	ВГ	46,2	27,7	38,8	19,8	11,6	8,5	7,3	6,0	0,24	0,40	0,55	0,64	0,77	0,66
35	ВГ	46,2	26,8	38,4	12,5	9,5	7,9	7,1	6,2	0,51	0,66	0,80	0,89	1,03	0,92
40	ВГ	46,2	26,2	38,1	10,1	8,6	7,6	7,0	6,3	0,82	0,96	1,09	1,18	1,32	1,20
45	ВГ	46,2	25,8	37,9	9,0	8,1	7,4	6,9	6,4	1,16	1,30	1,42	1,51	1,64	1,53
50	ВГ	46,2	25,5	37,7	8,4	7,7	7,2	6,9	6,4	1,54	1,67	1,79	1,88	2,01	1,90
55	ВГ	46,2	25,2	37,7	8,1	7,5	7,1	6,9	6,5	1,94	2,07	2,19	2,28	2,41	2,30
60	ВГ	46,2	25,0	37,7	7,8	7,4	7,1	6,9	6,5	2,38	2,51	2,63	2,71	2,86	2,74
65	ВГ	46,2	24,7	37,8	7,6	7,3	7,1	6,9	6,6	2,86	2,98	3,09	3,19	3,32	3,21

Таблица 3.35

Проект <b>26.0077</b>		Район по гололеду IV								Марка провода СИП-3 1x120					
Тн = 5400 Н										W <sub>0</sub> = 400-800 Па					
Напряжения, МПа										Стрелы провеса, м					
Пролет, м	Режим	ВГ	В	-5Г	-40	-20	0	15	40	-40	-20	0	15	40	-5Г
20	ВГ	46,2	24,0	40,6	33,5	14,2	7,7	6,0	4,6	0,06	0,15	0,27	0,35	0,45	0,38
25	ВГ	46,2	22,0	40,0	13,2	8,4	6,5	5,7	4,8	0,25	0,38	0,50	0,57	0,68	0,60
30	ВГ	46,2	21,0	39,6	8,5	6,9	6,0	5,5	4,9	0,55	0,67	0,77	0,84	0,95	0,87
35	ВГ	46,2	20,5	39,4	7,1	6,3	5,8	5,4	5,0	0,89	1,00	1,10	1,17	1,27	1,20
40	ВГ	46,2	20,1	39,2	6,5	6,0	5,6	5,4	5,0	1,28	1,38	1,47	1,54	1,65	1,57
45	ВГ	46,2	19,8	39,1	6,1	5,8	5,5	5,3	5,1	1,71	1,81	1,90	1,98	2,07	1,99
50	ВГ	46,2	19,7	39,0	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	2,18	2,28	2,37	2,44	2,55	2,46
55	ВГ	46,2	19,4	39,1	5,8	5,6	5,4	5,3	5,1	2,70	2,79	2,89	2,95	3,06	2,98

Таблица 3.36

Проект <b>22.0012</b>		Марка провода <b>СИП-3 1x50</b>				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$		
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С							
	-40	-20	-15	0	15	20	40	
$b_s = 10 \text{ мм}$								
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5	
40	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	
50	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,8	
60	0,2	0,4	0,4	0,6	0,8	0,8	1,1	
70	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,4	
80	0,6	0,8	0,9	1,1	1,4	1,4	1,7	
90	0,9	1,2	1,3	1,6	1,8	1,9	2,2	
$b_s = 15 \text{ мм}$								
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5	
40	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	
50	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	
60	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	
70	0,7	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8	
$b_s = 20 \text{ мм}$								
30	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,5	
40	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,7	
50	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0	1,0	1,2	
60	0,9	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	
$b_s = 25 \text{ мм}$								
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
40	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
50	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	

Таблица 3.37

Проект 22.0012		Марка провода СИП-3 1x70				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$	
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_3 = 10 \text{ мм}$							
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5
40	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7
50	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0
60	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	0,9	1,2
70	0,5	0,7	0,8	1,0	1,3	1,3	1,6
80	0,8	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8	2,0
90	1,3	1,6	1,7	2,0	2,2	2,2	2,5
$b_3 = 15 \text{ мм}$							
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5
40	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7
50	0,2	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1
60	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,3	1,5
70	1,1	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8	2,0
$b_3 = 20 \text{ мм}$							
30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5
40	0,2	0,4	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
50	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,4
60	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8	2,0
$b_3 = 25 \text{ мм}$							
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1
50	1,2	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8

Таблица 3.38

Проект 22.0012		Марка провода СИП-3 1x95				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$	
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_3 = 10 \text{ мм}$							
30	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
40	0,1	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8
50	0,2	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1
60	0,3	0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3
70	0,6	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7
80	1,1	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2
90	1,6	2,0	2,0	2,3	2,5	2,5	2,8
$b_3 = 15 \text{ мм}$							
30	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
40	0,1	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8
50	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	1,2
60	0,8	1,1	1,1	1,3	1,5	1,5	1,7
70	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2
$b_3 = 20 \text{ мм}$							
30	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
40	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
50	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
60	1,5	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
$b_3 = 25 \text{ мм}$							
30	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
40	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2
50	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9

Таблица 3.39

Проект 22.0012		Марка провода СИП-3 1x120				$\gamma_{pv} = 1,0; \gamma_{pr} = 1,0$	
Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град, С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
$b_s = 10 \text{ мм}$							
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
50	0,2	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1
60	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,2	1,4
70	0,8	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9
80	1,3	1,6	1,7	1,9	2,1	2,1	2,4
90	1,9	2,2	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9
$b_s = 15 \text{ мм}$							
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
50	0,5	0,8	0,8	1,0	1,1	1,1	1,3
60	1,0	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,8
70	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	2,4
$b_s = 20 \text{ мм}$							
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
40	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1
50	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
60	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,3
$b_s = 25 \text{ мм}$							
30	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
40	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
50	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0

**Часть IV**

**Таблицы**

**расчетных пролетов**

**для опор ВЛЗ 10 кВ**

**по ПУЭ 7 издания**

<p>РОСЭП ENSTO</p>	<p>РАСЧЕТНЫЕ ПРОЛЕТЫ</p>	<p>стр. 56</p>
<p>ОПИСАНИЕ</p>		
<p><b>1. Описание</b></p>		
<p><u>Расчетные пролеты для деревянных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр 26.0077</u></p>		
<p>Расчетные пролеты для одноцепных и двухцепных деревянных опор ВЛЗ 6-20 кВ с защищенными проводами по проекту шифр 26.0077, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и гололеду, по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет для населенной и ненаселенной местности.</p>		
<p>Расчеты выполнены для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 (SAX) сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup>.</p>		
<p>Расчетный пролет для промежуточных опор следует определять как наименьший из величины ветрового пролета, вычисленного из условия прочности промежуточной опоры и габаритного пролета, рассчитанного с учетом прочности проводов СИП-3 и прочности опор анкерного типа:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- для опор П20-1Д, УП20-1Д, УП20-5Д, А20-1Д, УА20-1Д, ОА20-1Д и К20-1Д см. таблицу 4.1;</li> <li>- для опор П20-2Д, УП20-2Д, А20-2Д, ОА20-2Д и К20-2Д см. таблицу 4.3;</li> <li>- для опор П20-3Д, УП20-3Д, УП20-7Д, А20-3Д, ОА20-3Д и К20-3Д см. таблицу 4.2;</li> <li>- для опор П20-4Д, УП20-4Д, УП20-8Д, А20-4Д, ОА20-4Д и К20-4Д см. таблицу 4.4.</li> </ul>		
<p>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 700 кГс (7000 Н).</p>		
<p>Пролеты опор анкерного типа принимаются равными расчетному пролету промежуточных.</p>		
<p>Расчетные пролеты для всех типов опор определены как наименьшие из величины ветрового пролета, вычисленного из условия прочности промежуточной опоры, и габаритного пролета, рассчитанного с учетом прочности защищенных проводов и прочности опор анкерного типа.</p>		
<p><u>Расчетные пролеты для деревянных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр 22.0012</u></p>		
<p>Расчетные пролеты для деревянных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр 22.0012, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и гололеду, приведены в таблице 4.5.</p>		
<p>Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр 22.0012, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 5,4 кН.</p>		
<p>Расчеты выполнены для опор на базе стоек С10-2 и С11-3 (по проекту шифр 22.0012).</p>		

## 2. Таблицы расчетных пролетов (м)

Таблица 4.1

Проект 26.0077	Расчетные пролеты $L_1$ для одноцепных опор П20-1Д*, УП20-1Д, УП20-5Д**, А20-1Д, УА20-1Д, ОА20-1Д***, К20-1Д															
	I, $W_0 = 400$ Па				II, $W_0 = 500$ Па				III, $W_0 = 650$ Па				IV, $W_0 = 800$ Па			
Район по ветру	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности, м																
50	110	80	60	50	110	80	60	50	110	80	60	50	90	80	60	50
70	100	75	60	45	100	75	60	45	100	75	60	45	80	75	60	45
95	95	70	55	45	95	70	55	45	90	70	55	45	70	70	55	45
120	95	70	55	45	95	70	55	45	85	70	55	45	65	70	55	45
Габаритные пролеты для ненаселенной местности, м																
50	90	75	65	55	90	75	65	55	90	75	65	55	90	75	65	55
70	85	70	60	55	85	70	60	55	85	70	60	55	85	70	60	55
95	80	70	60	55	80	70	60	55	80	70	60	55	80	70	60	55
120	75	65	55	50	75	65	55	50	75	65	55	50	75	65	55	50
Габаритные пролеты для населенной местности, м																
50	65	60	50	45	65	60	50	45	65	60	50	45	65	60	50	45
70	60	55	45	40	60	55	45	40	60	55	45	40	60	55	45	40
95	60	50	45	40	60	50	45	40	60	50	45	40	60	50	45	40
120	55	50	45	40	55	50	45	40	55	50	45	40	55	50	45	40

\* Одноцепная опора П20-1Д с горизонтальным расположением проводов разработана одностоечной конструкции на деревянной стойке длиной 9,5 м с диаметром вершины  $d_b = 200$  мм.

\*\* Габаритный пролет для опоры УП20-5Д принять равным  $L_1 - 5$  м.

\*\*\* Габаритные пролеты для опоры ОА20-1Д даны для магистрали ВЛ, на ответвлении следует принимать  $L_0 = L_1 - 10$  м.

Таблица 4.2

Проект 26.0077	Расчетные пролеты $L_3$ для одноцепных деревянных опор П20-3Д*, УП20-3Д, УП20-7Д** А20-3Д, ОА20-3Д, К20-3Д															
Район по ветру	I, $W_0 = 400$ Па				II, $W_0 = 500$ Па				III, $W_0 = 650$ Па				IV, $W_0 = 800$ Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности, м																
50	110	80	60	50	110	80	60	50	110	80	60	50	90	80	60	50
70	100	75	60	45	100	75	60	45	100	75	60	45	80	75	60	45
95	95	70	55	45	95	70	55	45	90	70	55	45	65	70	55	45
120	95	70	55	45	95	70	55	45	85	70	55	45	65	65	55	45
Габаритные пролеты для ненаселенной местности, м																
50	90	75	65	55	90	75	65	55	90	75	65	55	90	75	65	55
70	85	70	60	55	85	70	60	55	85	70	60	55	85	70	60	55
95	80	70	60	55	80	70	60	55	80	70	60	55	80	70	60	55
120	75	65	55	50	75	65	55	50	75	65	55	50	75	65	55	50
Габаритные пролеты для населенной местности, м																
50	65	60	50	45	65	60	50	45	65	60	50	45	65	60	50	45
70	60	55	45	40	60	55	45	40	60	55	45	40	60	55	45	40
95	60	50	45	40	60	50	45	40	60	50	45	40	60	50	45	40
120	55	50	45	40	55	50	45	40	55	50	45	40	55	50	45	40

\* Одноцепная опора П20-3Д с вертикальным расположением проводов разработана одностоечной конструкции на деревянной стойке длиной 11 м с диаметром вершины  $d_B = 200$  мм.

\*\* Габаритный пролет для опоры УП20-7Д принять равным  $L_3 - 5$  м.

Таблица 4.3

Проект 26.0077	Расчетные пролеты $L_2$ для двухцепных деревянных опор П20-2Д*, УП20-2Д, А20-2Д, ОА20-2Д**, К20-2Д															
Район по ветру	I, $W_0 = 400$ Па				II, $W_0 = 500$ Па				III, $W_0 = 650$ Па				IV, $W_0 = 800$ Па			
Марка провода СИП-3	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности, м																
50	95	70	50	40	95	70	50	40	95	70	50	40	80	70	50	40
70	90	65	50	40	90	65	50	40	90	65	50	40	70	65	50	40
95	85	60	50	40	85	60	50	40	85	60	50	40	60	60	50	40
120	80	60	45	40	80	60	45	40	75	60	45	40	55	60	45	40
Габаритные пролеты для ненаселенной местности, м																
50	85	70	60	50	85	70	60	50	85	70	60	50	85	70	60	50
70	80	65	55	50	80	65	55	50	80	65	55	50	80	65	55	50
95	75	65	55	50	75	65	55	50	75	65	55	50	75	65	55	50
120	70	60	55	45	70	60	55	45	70	60	55	45	70	60	55	45
Габаритные пролеты для населенной местности, м																
50	65	55	45	40	65	55	45	40	65	55	45	40	65	55	45	40
70	60	50	45	40	60	50	45	40	60	50	45	40	60	50	45	40
95	55	45	40	35	55	45	40	35	55	45	40	35	55	45	40	35
120	50	45	40	35	50	45	40	35	50	45	40	35	50	45	40	35

\* Двухцепная опора П20-2Д с горизонтальным расположением проводов разработана двухстоечной конструкции на деревянных стойках длиной 9,5 м с диаметром вершины  $d_B = 200$  мм.

\*\* Габаритные пролеты для опоры ОА20-2Д даны для магистрали ВЛ, на ответвлении следует принимать  $L_0 = L_2 - 10$  м.

Таблица 4.4

Проект 26.0077	Расчетные пролеты $L_4$ для двухцепных деревянных опор П20-4Д*, УП20-4Д**, УП20-8Д**, А20-4Д, ОА20-4Д, К20-4Д															
	I, $W_0 = 400$ Па				II, $W_0 = 500$ Па				III, $W_0 = 650$ Па				IV, $W_0 = 800$ Па			
Район по ветру	Район по гололёду															
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Марка провода СИП-3	Ветровые пролеты для ненаселенной и населенной местности, м															
50	80	55	45	35	80	55	45	35	80	55	45	35	65	55	45	35
70	75	50	40	35	75	50	40	35	75	50	40	35	55	50	40	35
95	70	50	40	35	70	50	40	35	65	50	40	35	50	50	40	35
120	65	50	40	30	65	50	40	30	55	50	40	30	45	45	40	30
Габаритные пролеты для ненаселенной местности, м																
50	85	70	60	50	85	70	60	50	85	70	60	50	85	70	60	50
70	80	65	55	50	80	65	55	50	80	65	55	50	80	65	55	50
95	75	65	55	50	75	65	55	50	75	65	55	50	75	65	55	50
120	70	60	55	45	70	60	55	45	70	60	55	45	70	60	55	45
Габаритные пролеты для населенной местности, м																
50	65	55	45	40	65	55	45	40	65	55	45	40	65	55	45	40
70	60	50	45	40	60	50	45	40	60	50	45	40	60	50	45	40
95	55	45	40	35	55	45	40	35	55	45	40	35	55	45	40	35
120	50	45	40	35	50	45	40	35	50	45	40	35	50	45	40	35

\* Двухцепная опора П20-4Д с вертикальным расположением проводов разработана одностоечной конструкции на деревянных стойках длиной 11 м с диаметром вершины  $d_B = 240$  мм.

\*\* Габаритный пролет для опор УП20-4Д и УП20-8Д принять равным  $L_4 - 5$  м.

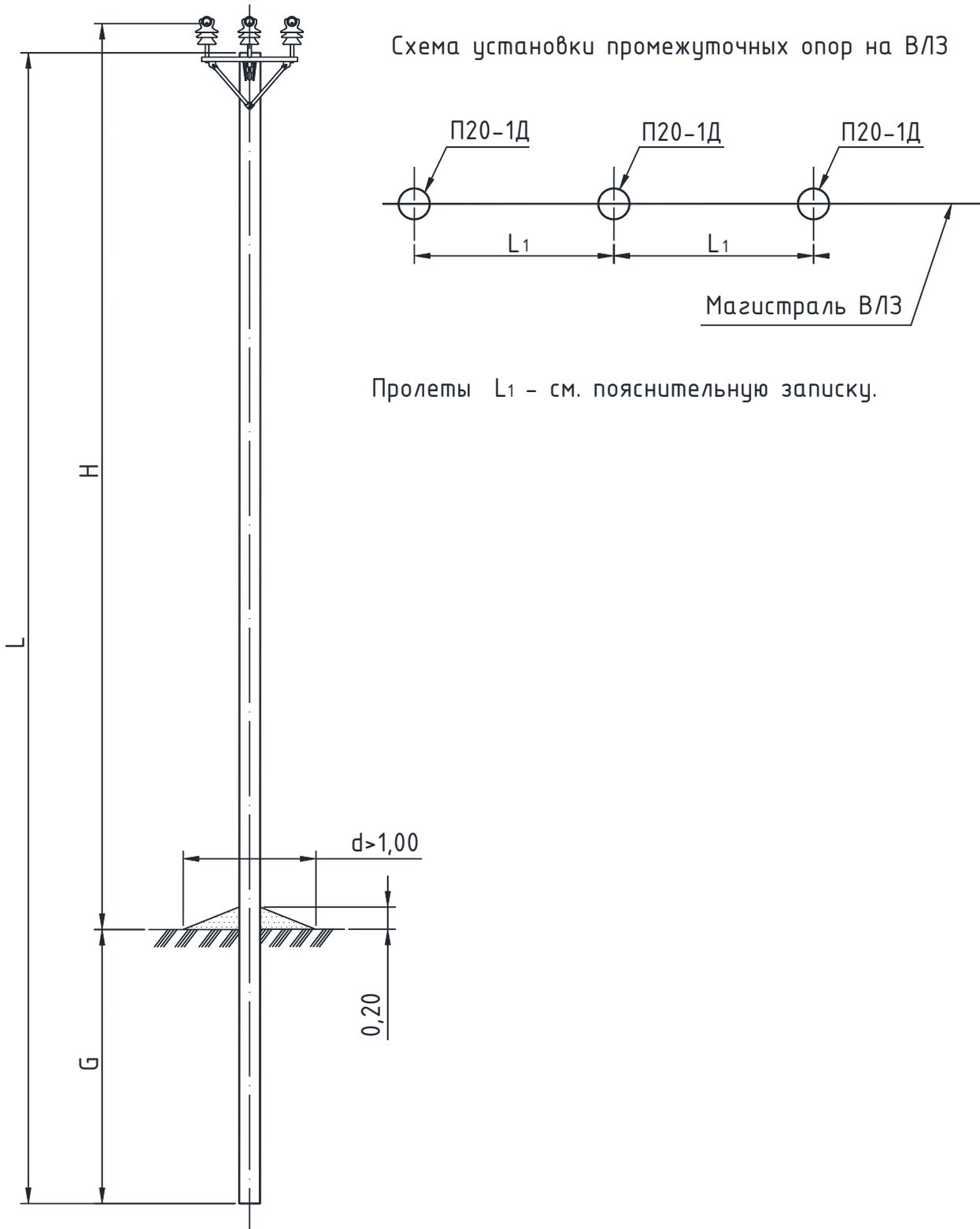
Таблица 4.5

Проект 22.0012	Региональные коэффициенты $\gamma_{pv}=1,0$ ; $\gamma_{pr}=1,0$															
	I, $W_0 = 400$ Па				II, $W_0 = 500$ Па				III, $W_0 = 650$ Па				IV, $W_0 = 800$ Па			
Район по ветру	Район по гололёду															
Марка провода СИП-3	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Опора <b>По10-1</b> на стойке <u>С10-2</u> (ненаселенная местность)															
50	60	45	35	30	60	45	35	30	55	45	35	30	40	40	35	30
70	60	45	35	30	60	45	35	30	55	45	35	30	40	40	35	30
95	55	45	35	30	55	45	35	30	45	40	35	30	35	35	35	30
120	55	45	35	30	55	45	35	30	45	40	35	30	35	35	35	30
Опора <b>По10-3</b> на стойке <u>С11-3</u> (ненаселенная местность)																
50	90	70	55	45	90	70	55	45	90	70	55	45	70	70	55	45
70	85	70	55	45	85	70	55	45	85	70	55	45	60	60	55	45
95	80	65	50	45	80	65	50	45	80	65	50	45	55	50	50	45
120	75	65	50	45	75	65	50	45	75	60	50	45	50	50	50	45
Опора <b>По10-5</b> на стойке <u>С11-3</u> (населенная местность)																
50	85	65	50	40	85	65	50	40	85	65	50	40	65	65	50	40
70	85	60	50	40	85	60	50	40	80	60	50	40	55	55	50	40
95	80	60	45	40	80	60	45	40	70	60	45	40	50	50	45	40
120	75	55	45	40	75	55	45	40	60	55	45	40	60	45	45	40

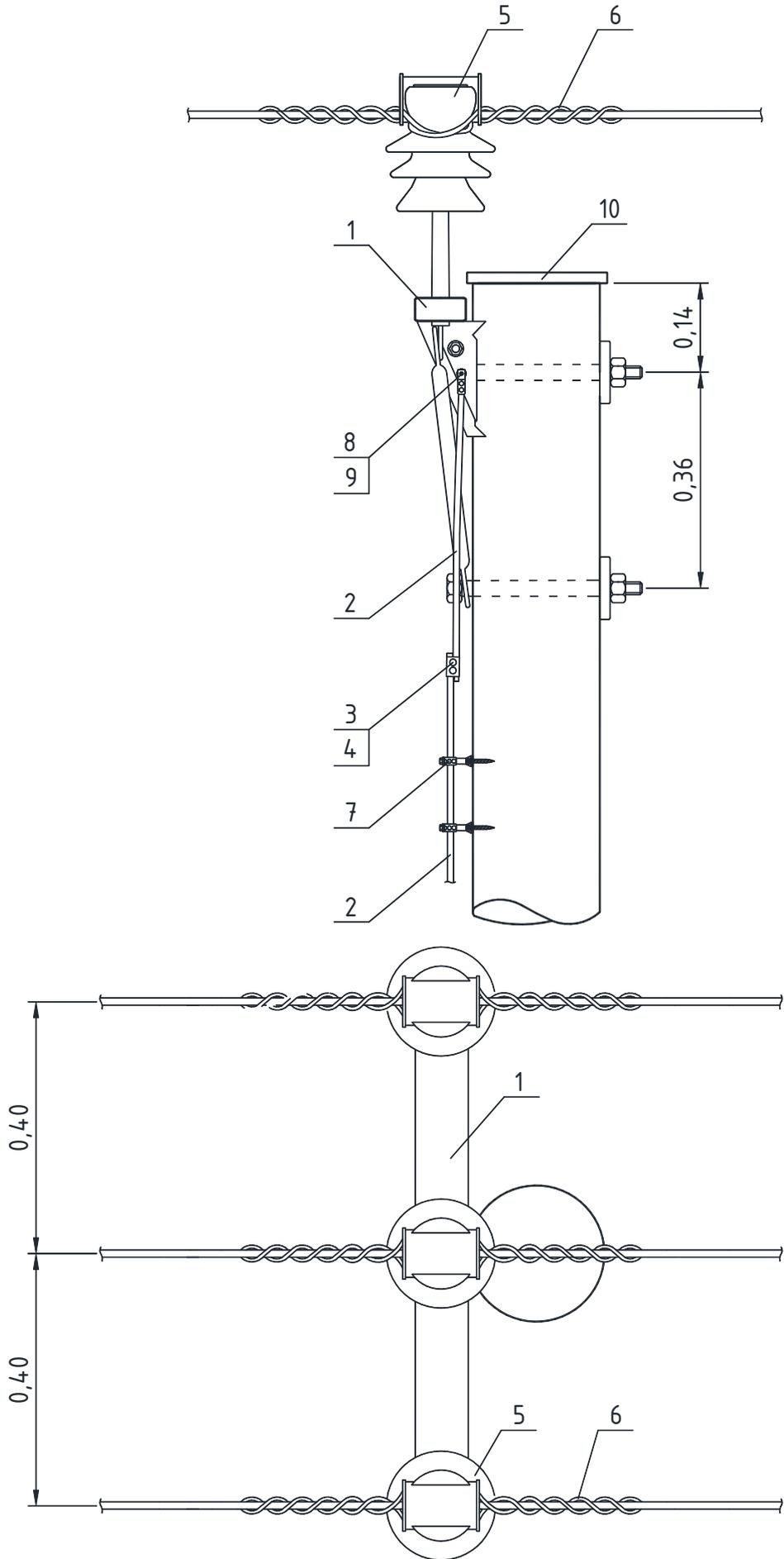


## Часть V

# **КОНСТРУКЦИИ ОДНОЦЕПНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФАЗ ПО ПРОЕКТУ ШИФР 26.0077**



Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
П20-1Д	СД9,5-1	9,5	0,20	1	7,5	2,2	65	26.0077



Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Металлоконструкции</b>						
1	Траверса	SH151* (SH151.0)**	шт.	1	226 (227)	
2	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	7		
<b>Арматура</b>						
3	Зажим	SL4.21	шт.	1	278	
4	Кожух защитный	SP15	шт.	1	279	
5	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
6	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
7	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	10	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5 – 0,7 м
8	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
10	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

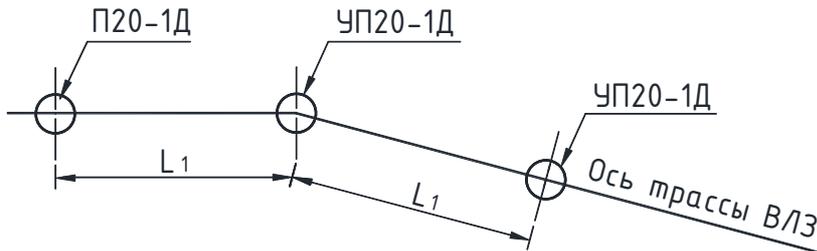
*Примечание:*

\* Траверса SH151 имеет междуфазное расстояние 400 мм и предназначена для применения на ВЛЗ напряжением 10 кВ.

\*\* Траверса SH151.0 имеет междуфазное расстояние 450 мм и предназначена для применения на ВЛЗ напряжением 10-20 кВ.

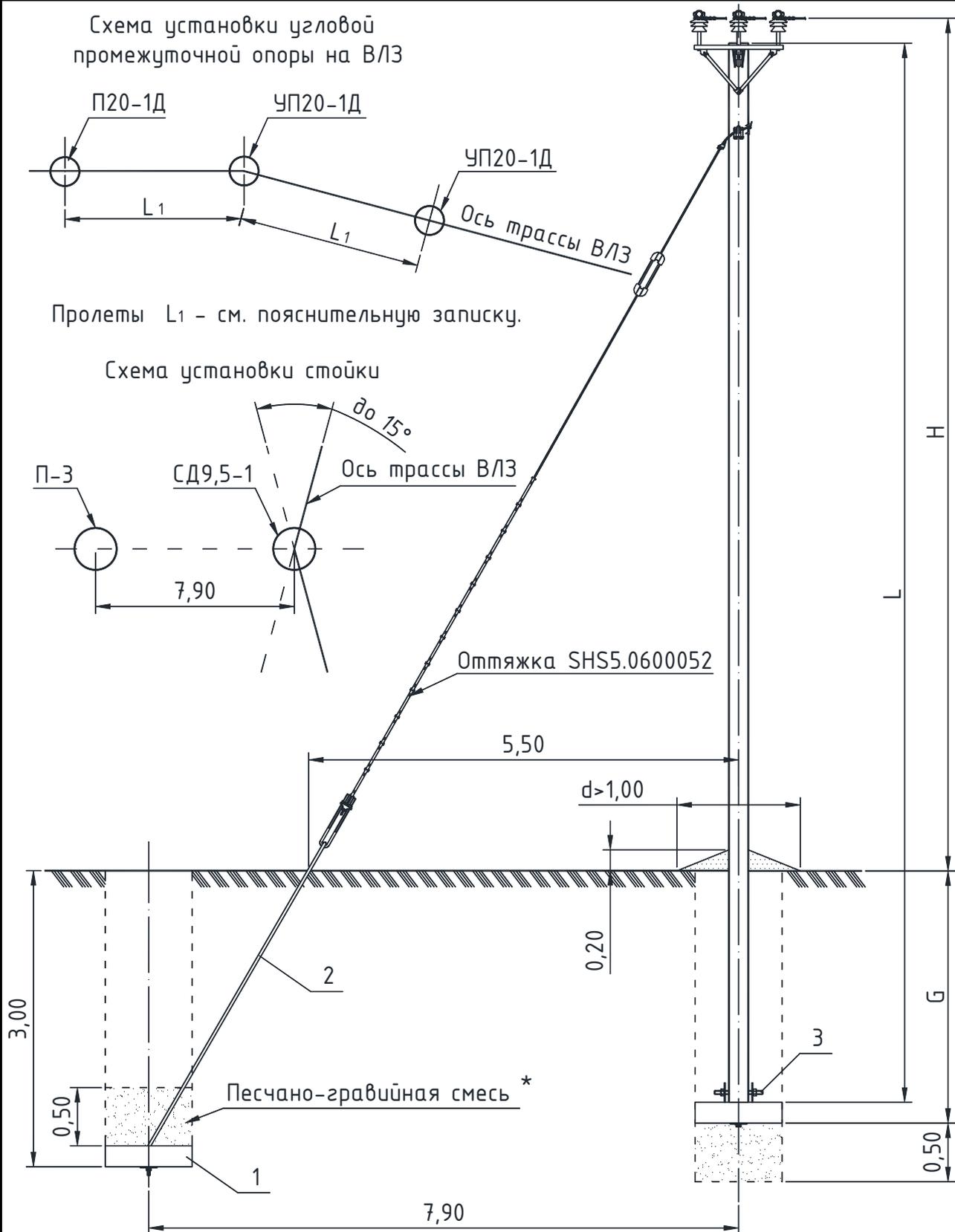
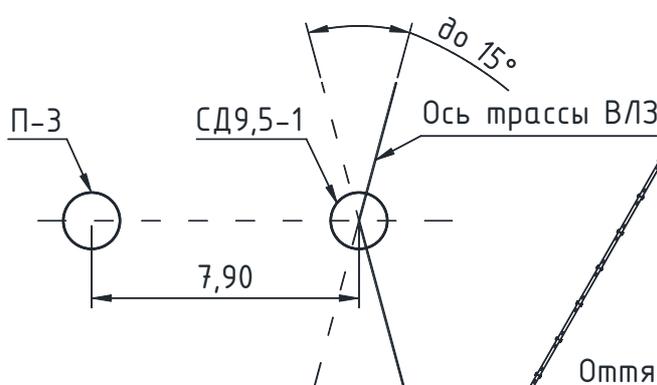
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

Схема установки угловой промежуточной опоры на ВЛЗ



Пролеты  $L_1$  - см. пояснительную записку.

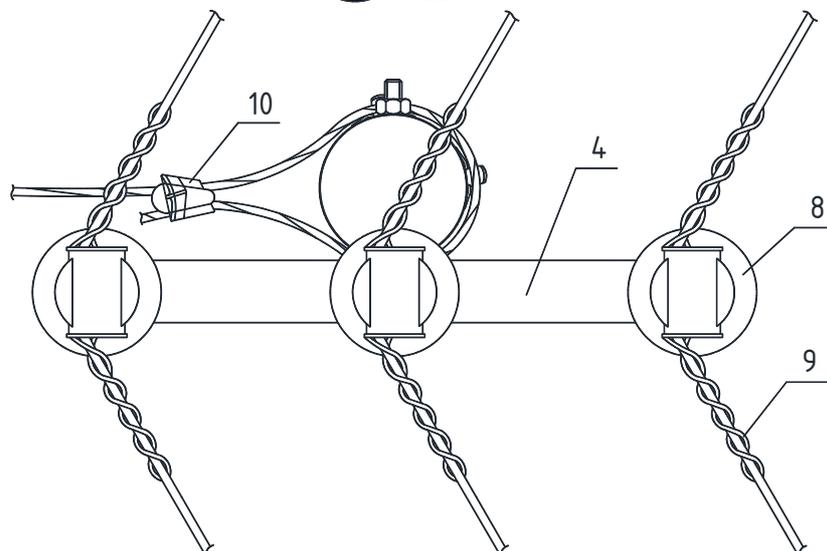
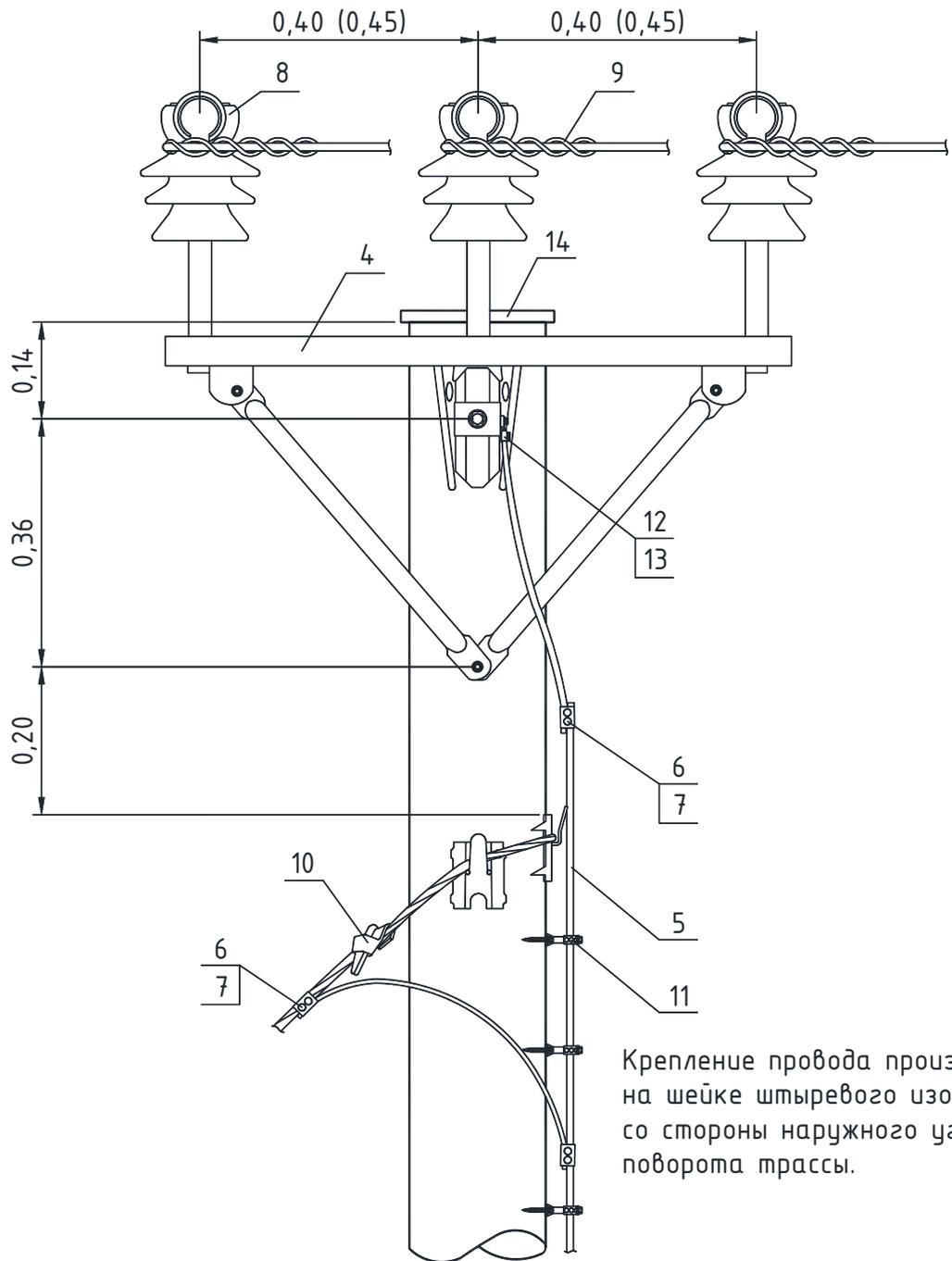
Схема установки стойки



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

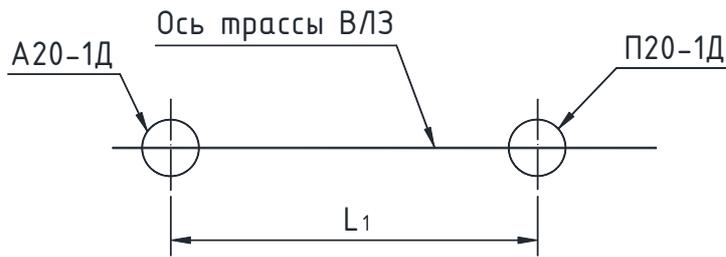
Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
УП20-1Д	СД9,5-1	9,5	0,20	1	7,5	2,35	68	26.0077

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



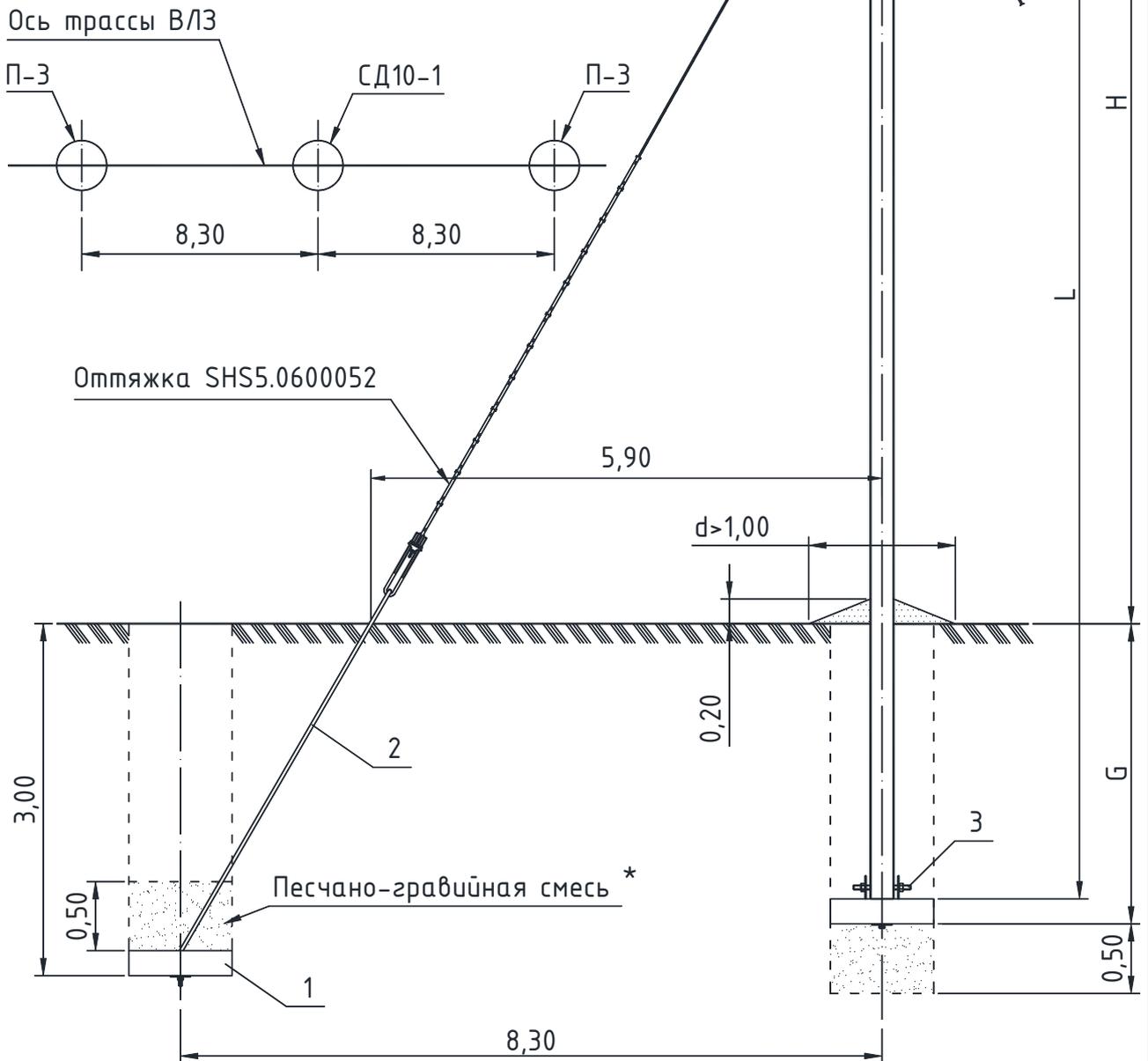
РОСЭП ENSTO		УГЛОВАЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА <u>УП20-1Д</u>				стр.
СПЕЦИФИКАЦИЯ						69
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH151* (SH151.0**)	шт.	1	226 (227)	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	7		
Арматура						
6	Зажим	SL4.21	шт.	3	278	
7	Кожух защитный	SP15	шт.	3	279	
8	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
9	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
10	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
11	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	10	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5 – 0,7 м
12	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
13	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
14	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i></p> <p>* Траверса SH151 имеет междуфазное расстояние 400 мм и предназначена для применения на ВЛЗ напряжением 10 кВ, допускает поворот оси трассы на угол до 15°.</p> <p>** Траверса SH151.0 имеет междуфазное расстояние 450 мм и предназначена для применения на ВЛЗ напряжением 10–20 кВ, допускает поворот оси трассы на угол до 15°.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

Схема установки анкерной опоры на ВЛЗ



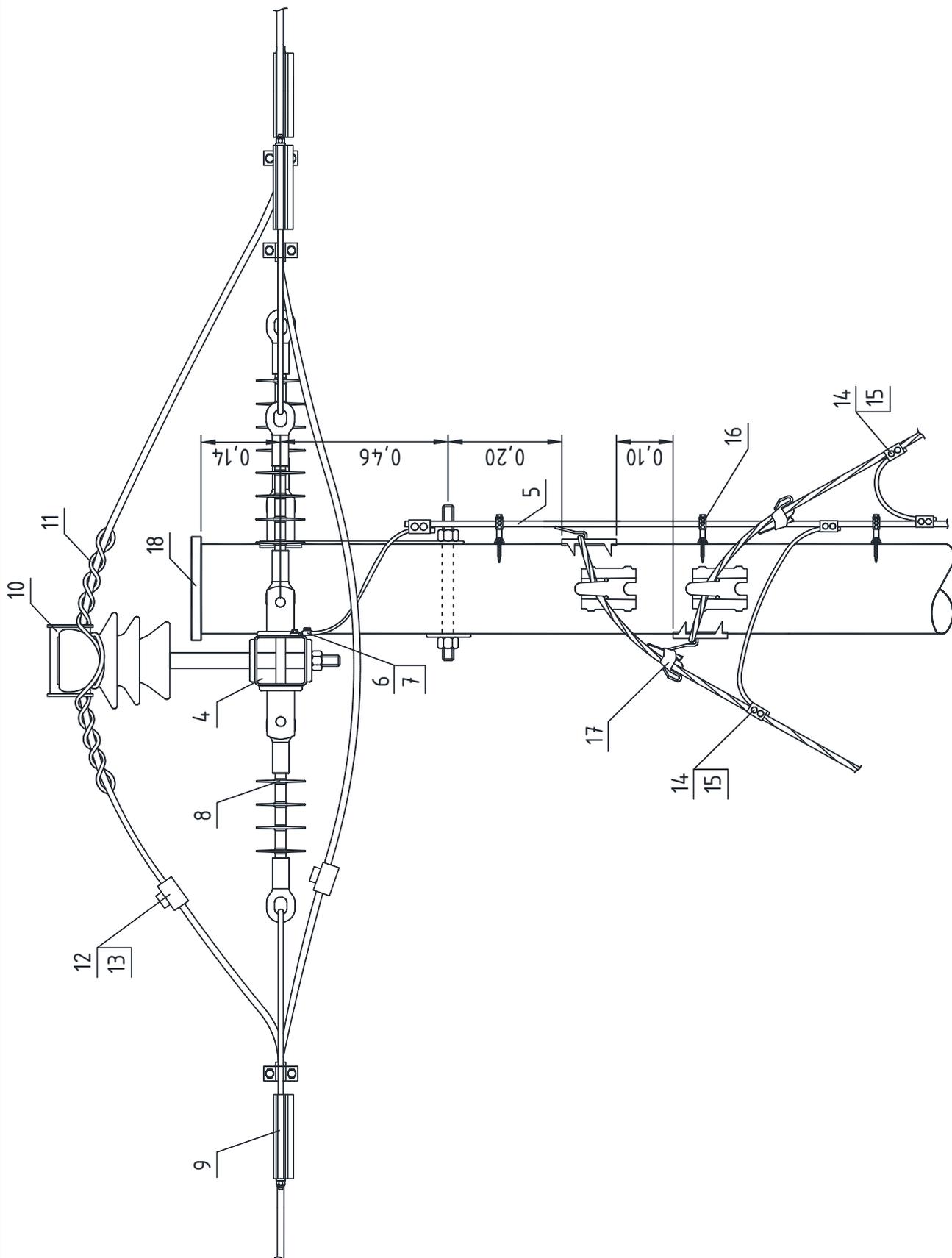
Пролеты  $L_1$  - см. пояснительную записку.

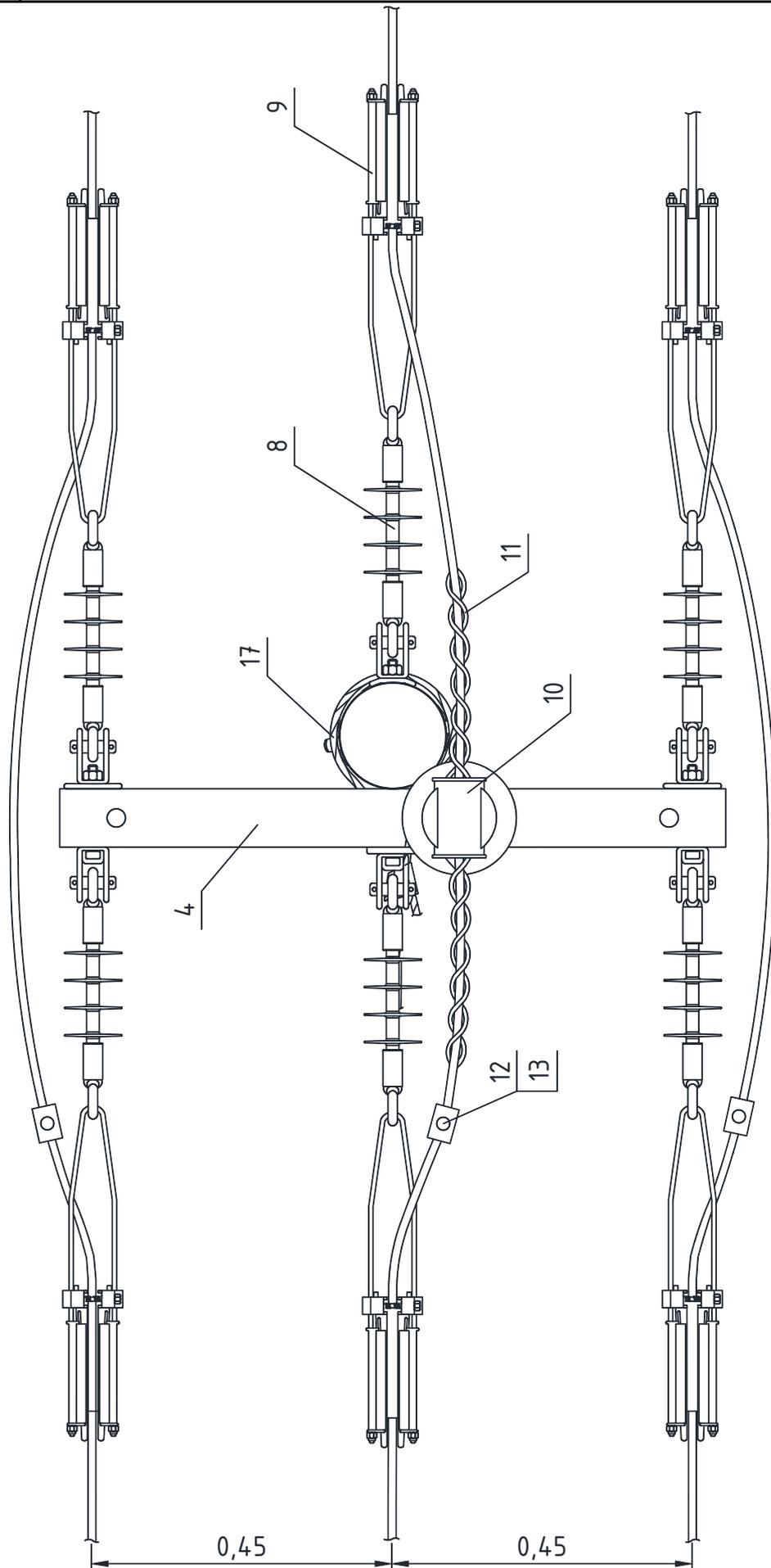
Схема установки стойки



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
А20-1Д	СД10-1	10	0,20	1	7,5	2,45	71	26.0077





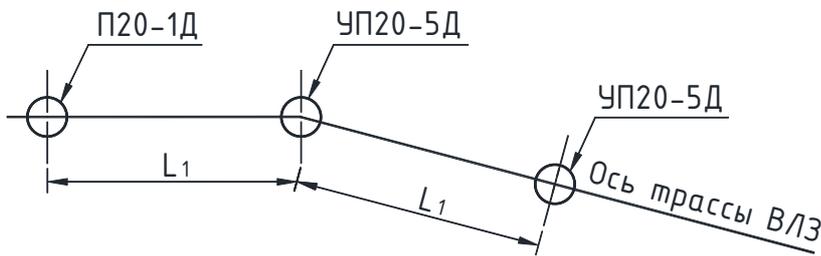
СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	3	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH188	шт.	1	239	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	7		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
Арматура						
8	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193)	шт.	6	273	
9	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода
10	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	1	272	
11	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	2	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
12	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
13	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
14	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	5	278	
15	Защитный кожух	SP15	шт.	5	279	
16	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	10	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
17	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	2	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
18	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

*Примечание:*

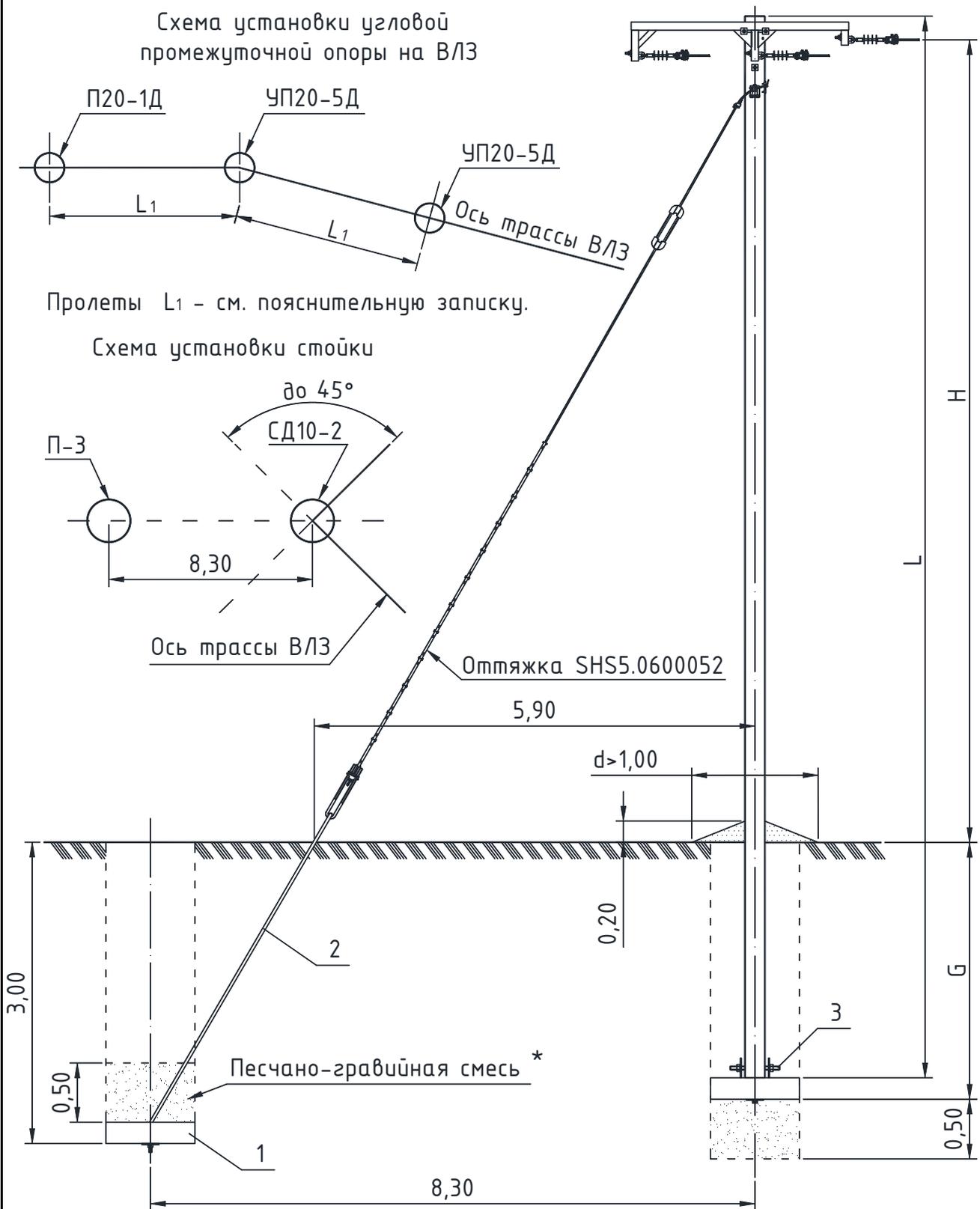
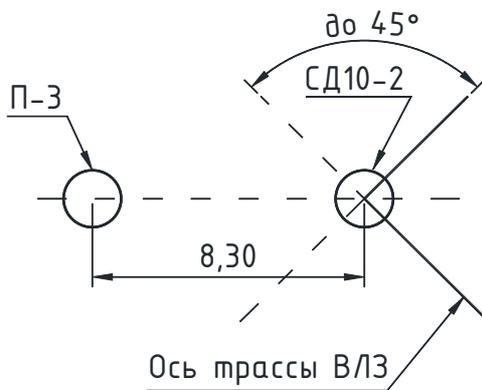
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

Схема установки угловой промежуточной опоры на ВЛЗ



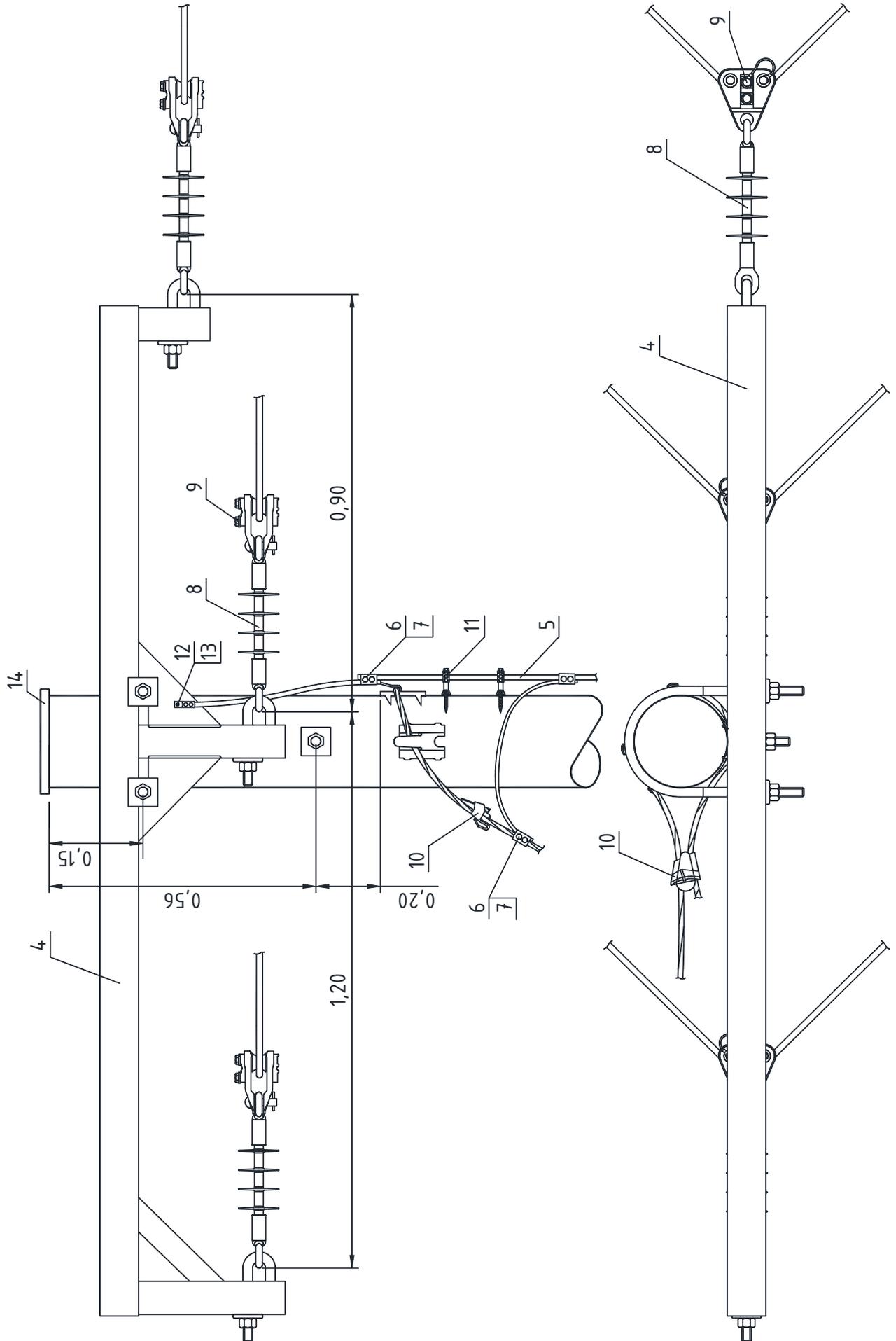
Пролеты  $L_1$  - см. пояснительную записку.

Схема установки стойки



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
УП20-5Д	СД10-2	10	0,20	1	7,2	2,25	75	26.0077

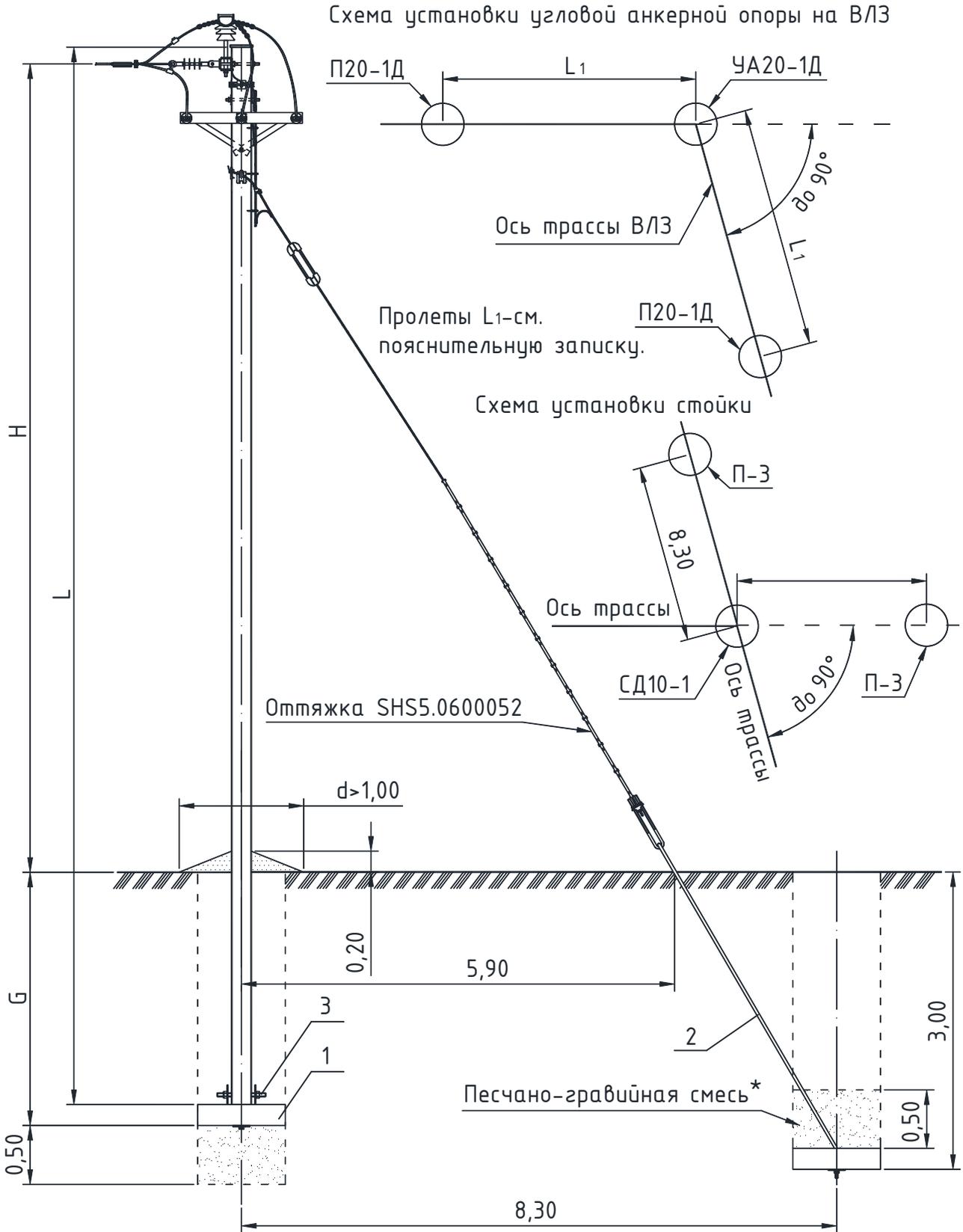


## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH153.10	шт.	1	228	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	7		
Арматура						
6	Зажим	SL4.21	шт.	3	278	
7	Кожух защитный	SP15	шт.	3	279	
8	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	3	273	
9	Поддерживающий зажим	S0181.6	шт.	3	276	
10	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.06000123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
11	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	10	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5 – 0,7 м
12	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
13	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
14	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

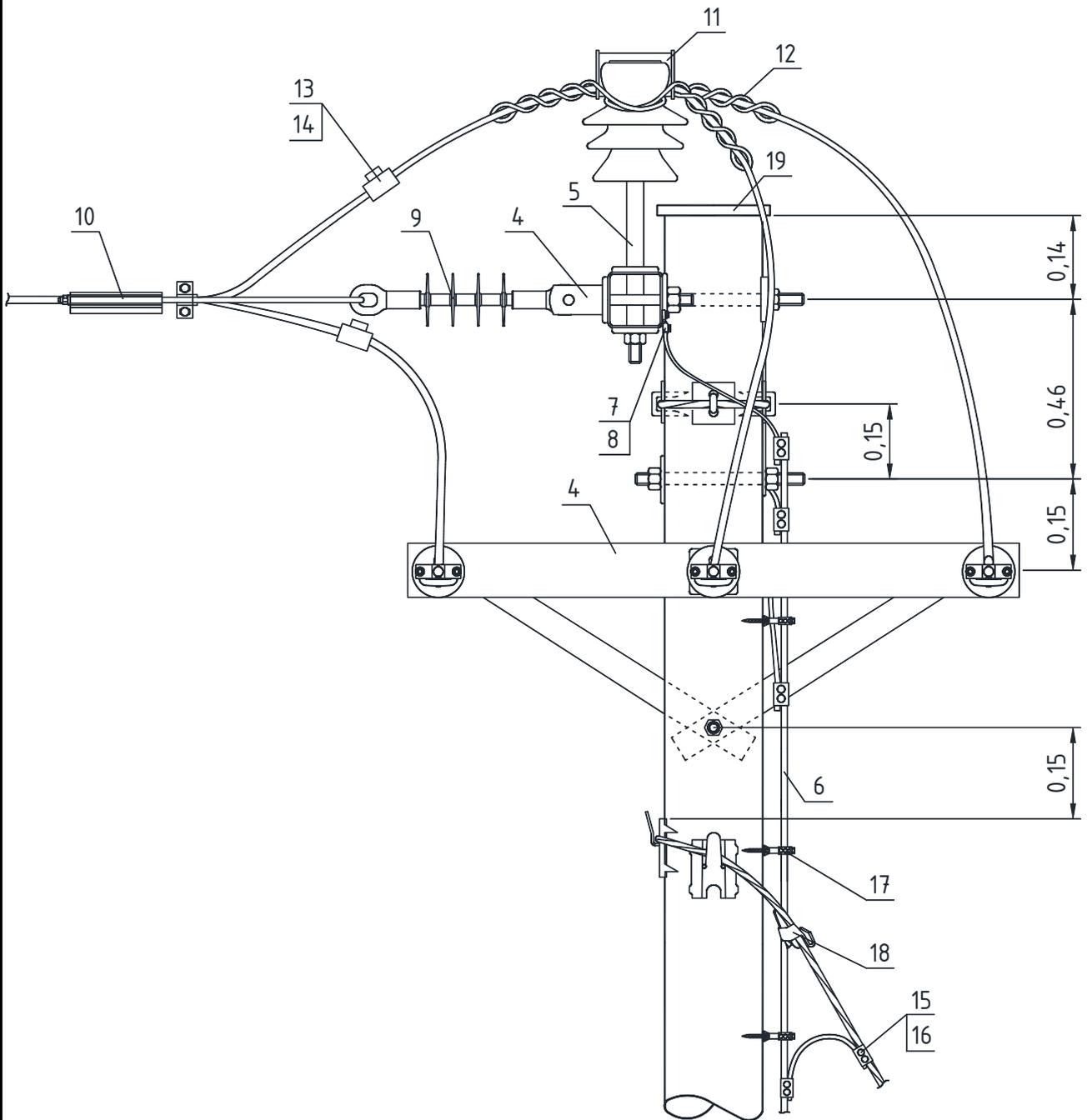
*Примечание:*

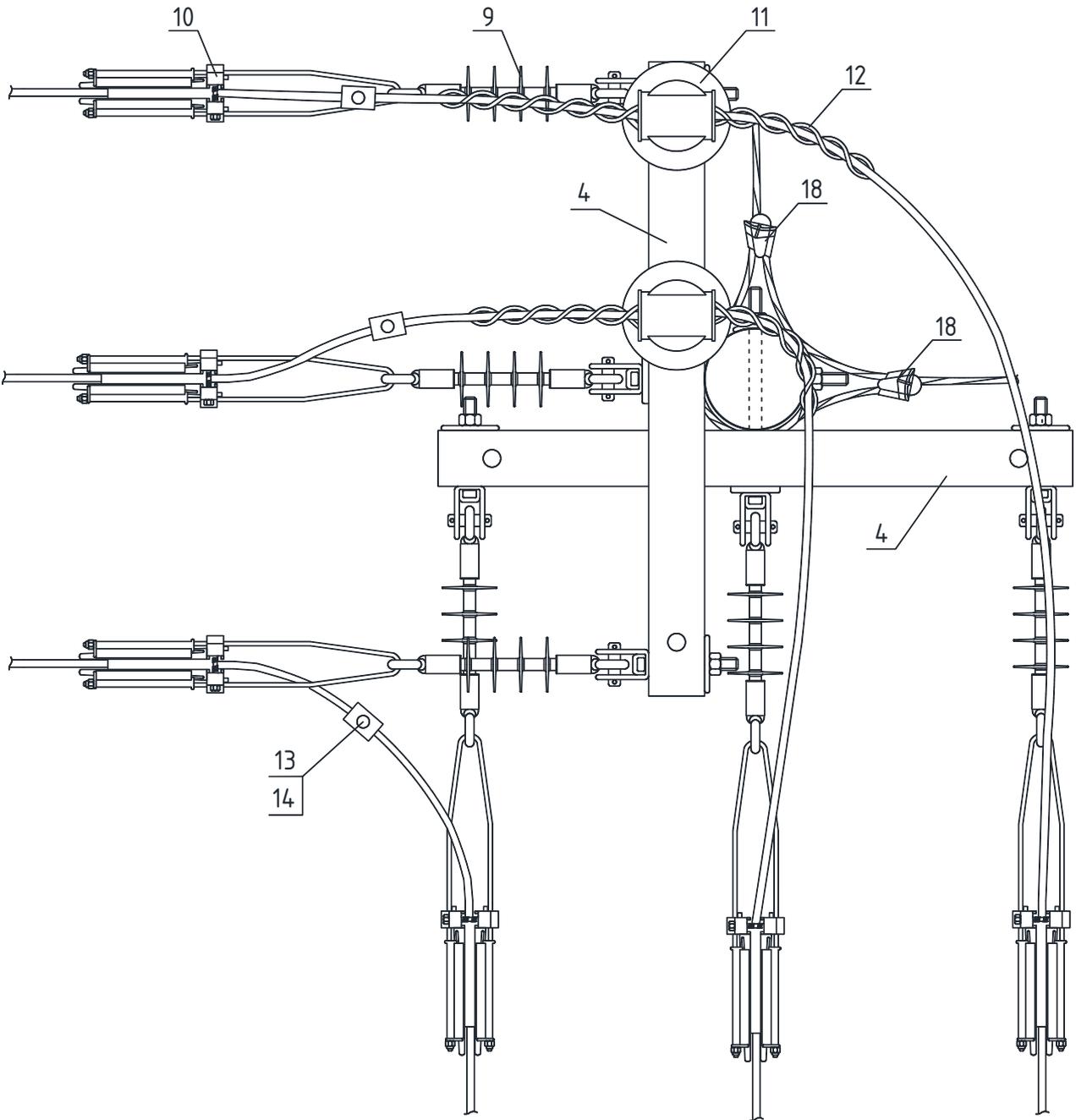
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				Н	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м						
УА20-1Д	СД10-1	10	0,20	1	7,5	2,45	86	26.0077



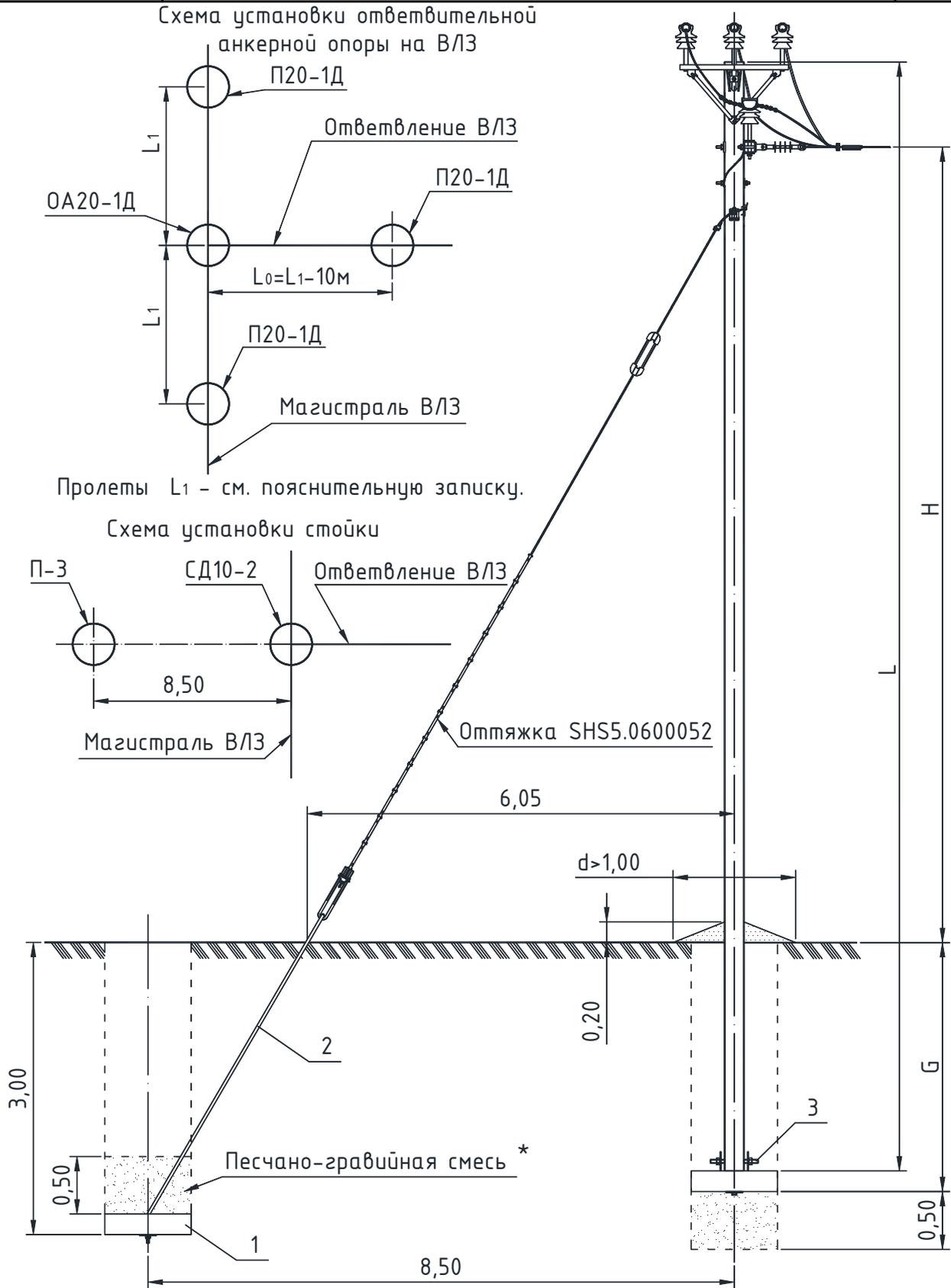


Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Железобетонные изделия</b>						
1	Плита	П-3	шт.	3	252	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH155	шт.	2	230	
5	Штырь	SOT24	шт.	2	244	
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	7		
7	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Двн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
<b>Арматура</b>						
9	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	6	273	
10	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	2	272	
12	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	4	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
13	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
14	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
15	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	6	278	
16	Защитный кожух	SP15	шт.	6	279	
17	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	10	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
18	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	2	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
19	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

**Примечание:**

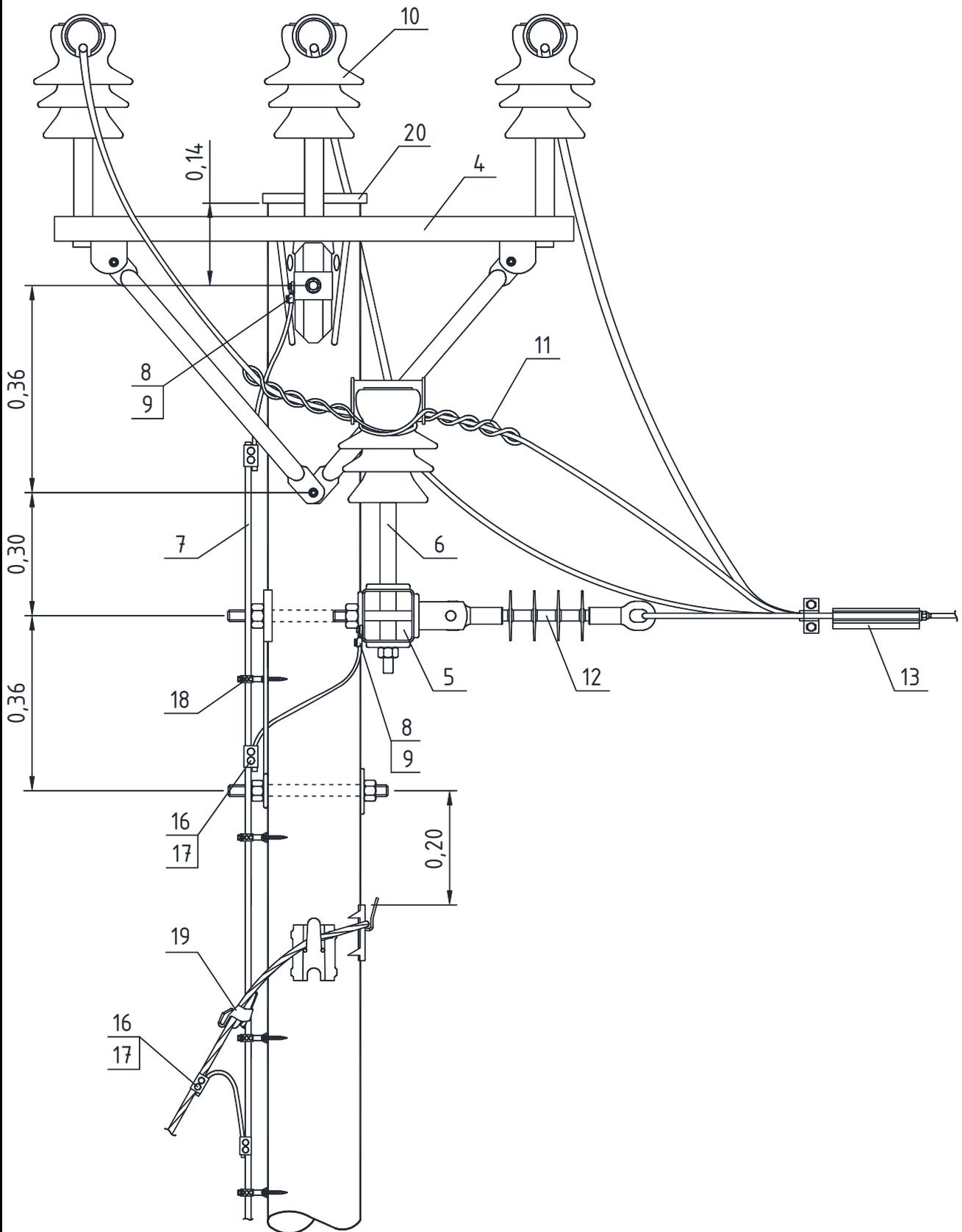
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

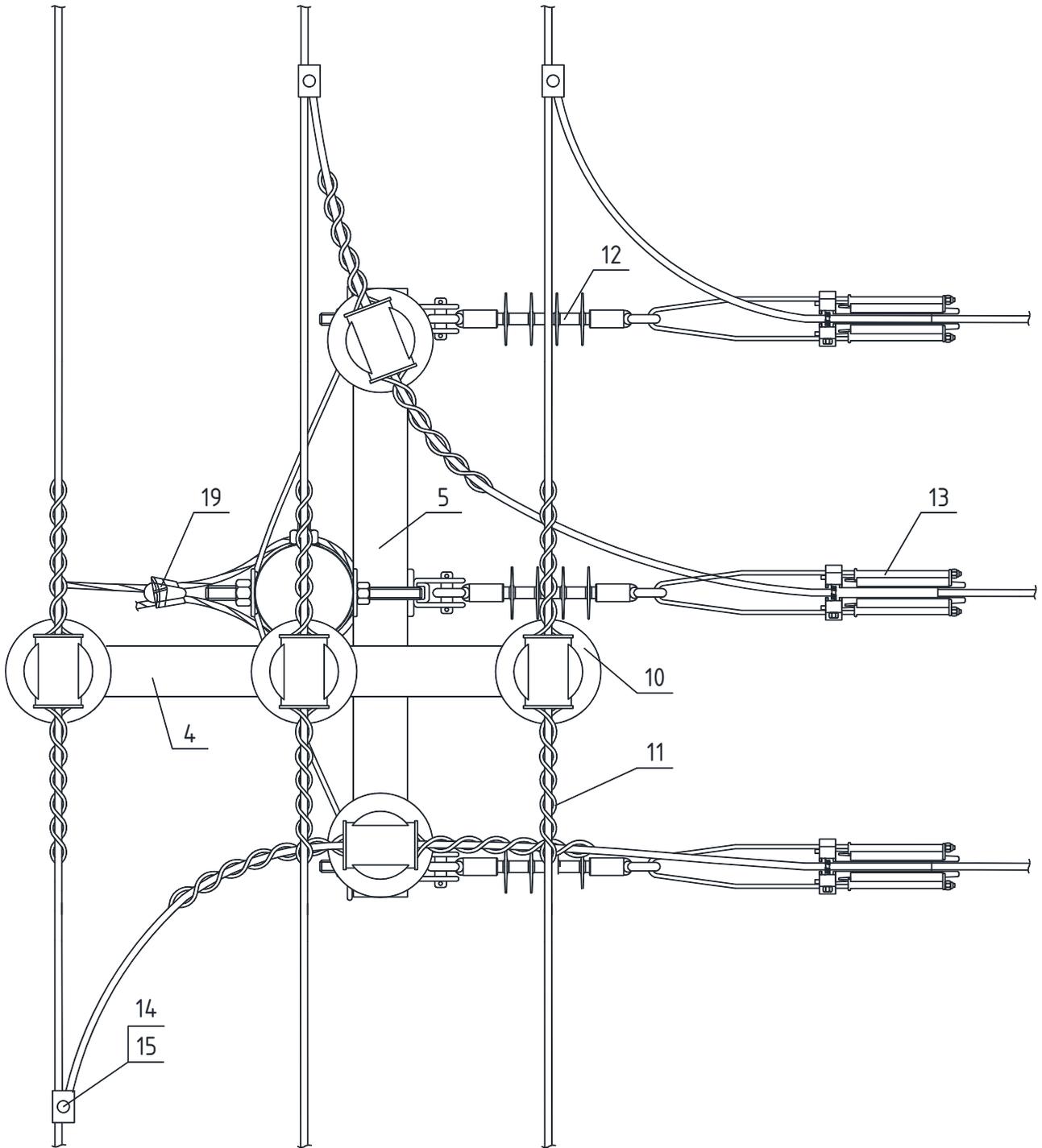
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

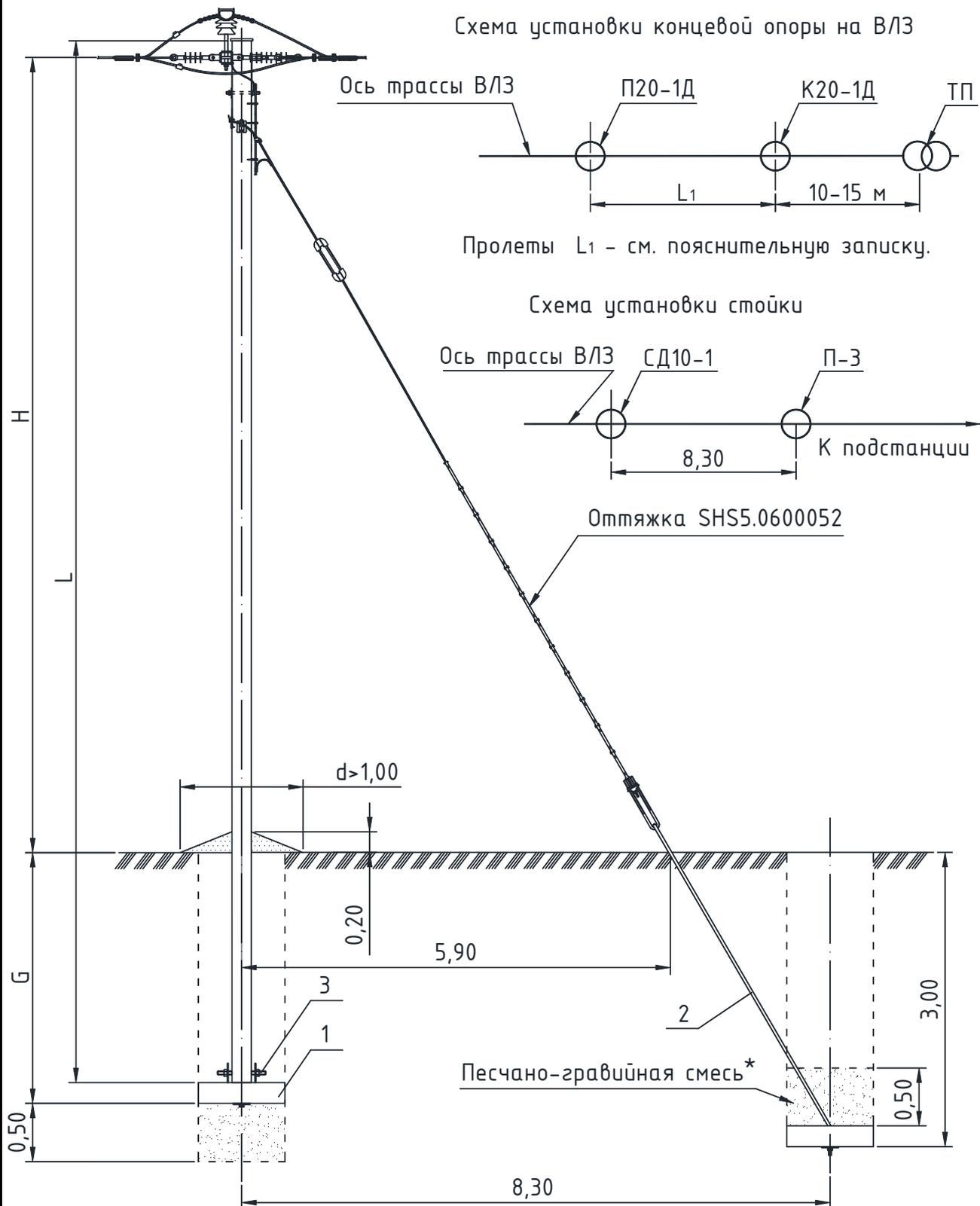
Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м						
ОА20-1Д	СД10-2	10	0,20	1	6,80	2,35	82	26.0077





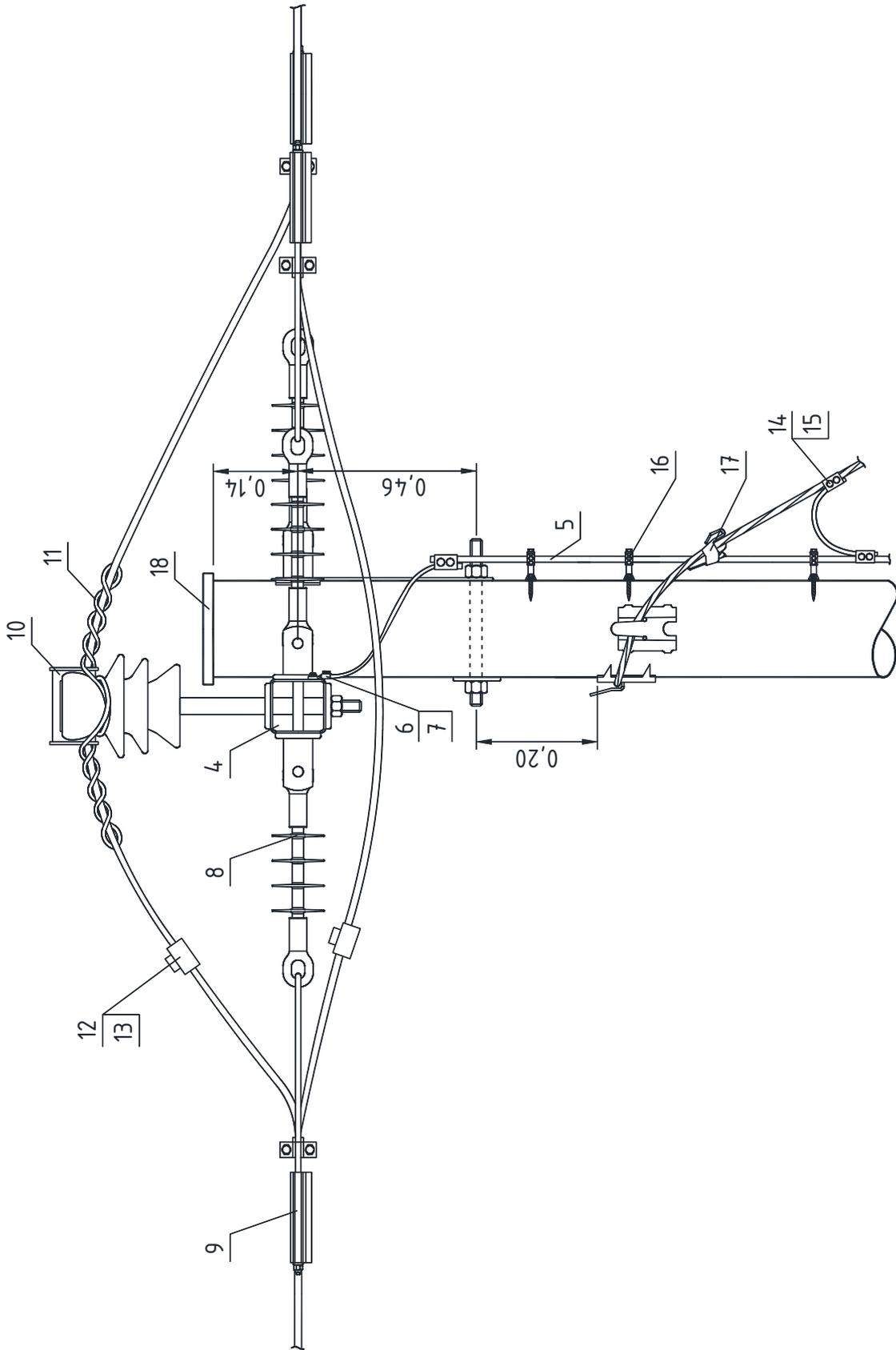
РОСЭП ENSTO		ОТВЕТВИТЕЛЬНАЯ АНКЕРНАЯ ОПОРА <u>ОА20-1Д</u>				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				84
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Железобетонные изделия</b>						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1	226 (227)	
5	Траверса	SH155	шт.	1	230	
6	Штырь	SOT24	шт.	2	244	
7	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
8	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
<b>Арматура</b>						
10	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	5	272	
11	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	10	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
12	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	3	273	
13	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	274	Выбирается по сечению провода
14	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
15	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
16	Зажим	SL4.21	шт.	4	278	
17	Кожух защитный	SP15	шт.	4	279	
18	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5 – 0,7 м
19	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
20	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

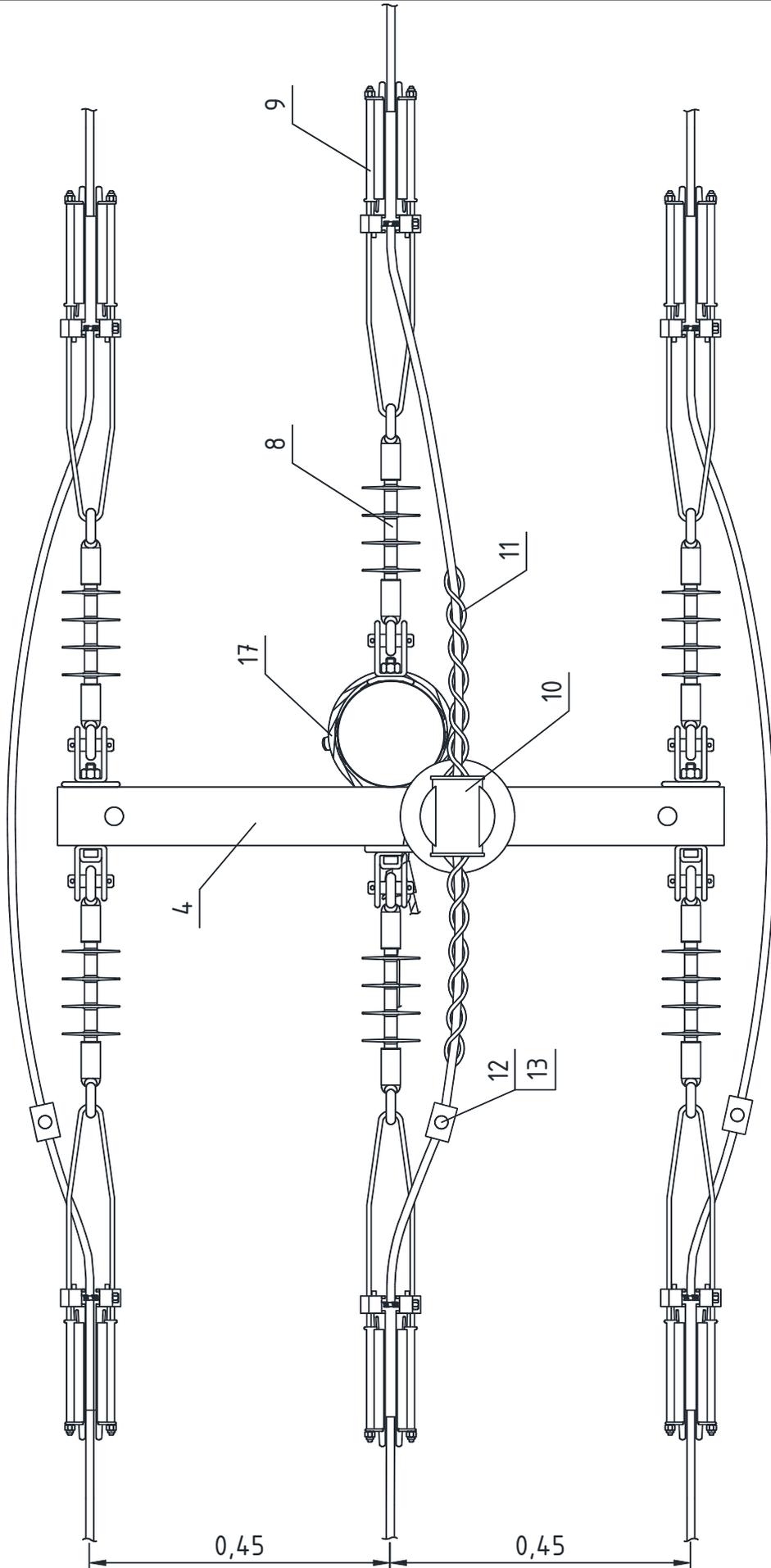
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м						
К20-1Д	CD10-1	10	0,20	1	7,5	2,45	86	26.0077





## СПЕЦИФИКАЦИЯ

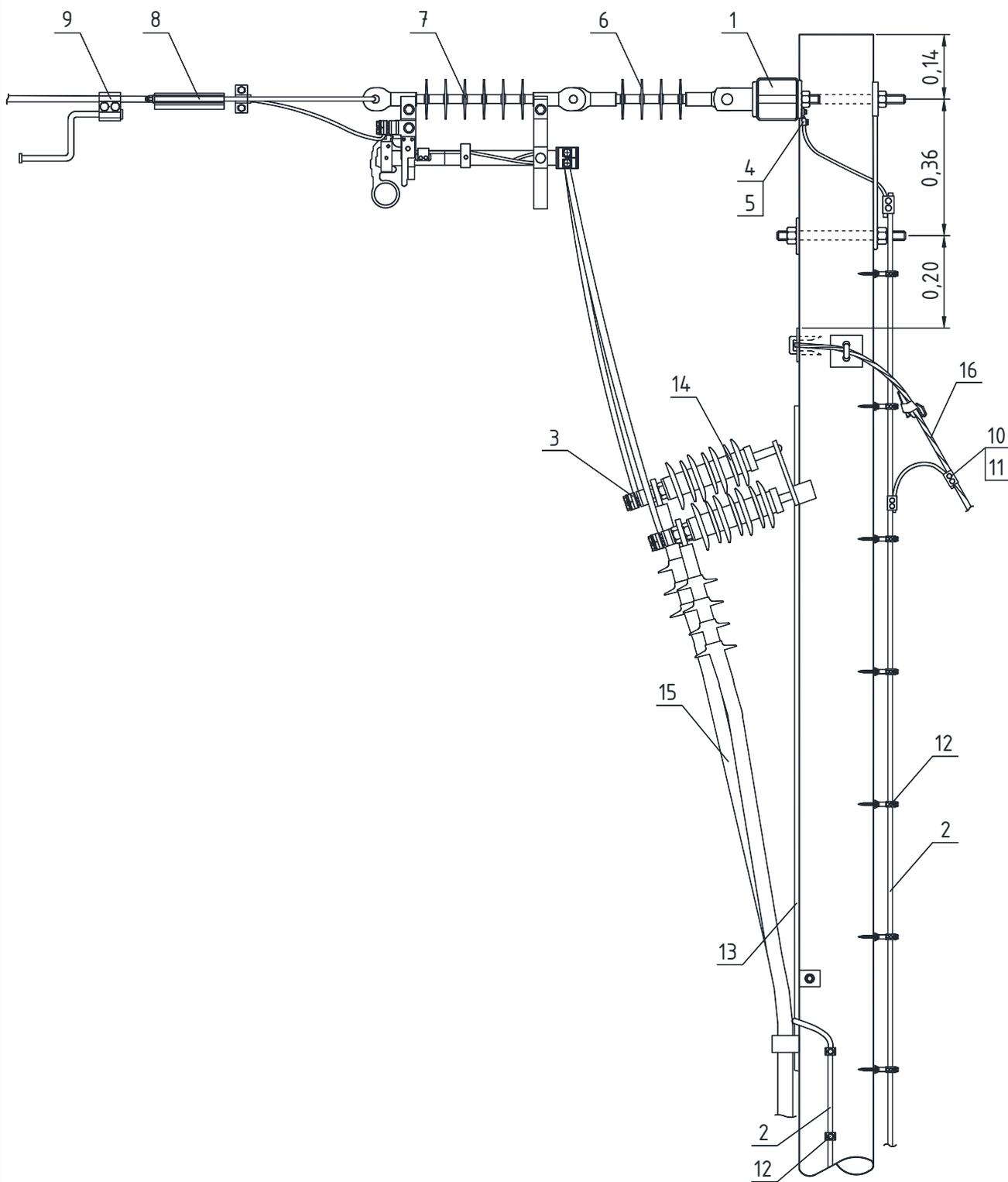
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH188	шт.	1	239	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	7		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Двн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
Арматура						
8	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	6	273	
9	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода
10	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	1	272	
11	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	2	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
12	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
13	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
14	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	3	278	
15	Защитный кожух	SP15	шт.	3	279	
16	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	10	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
17	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
18	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

**Примечание:**

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

## Часть VI

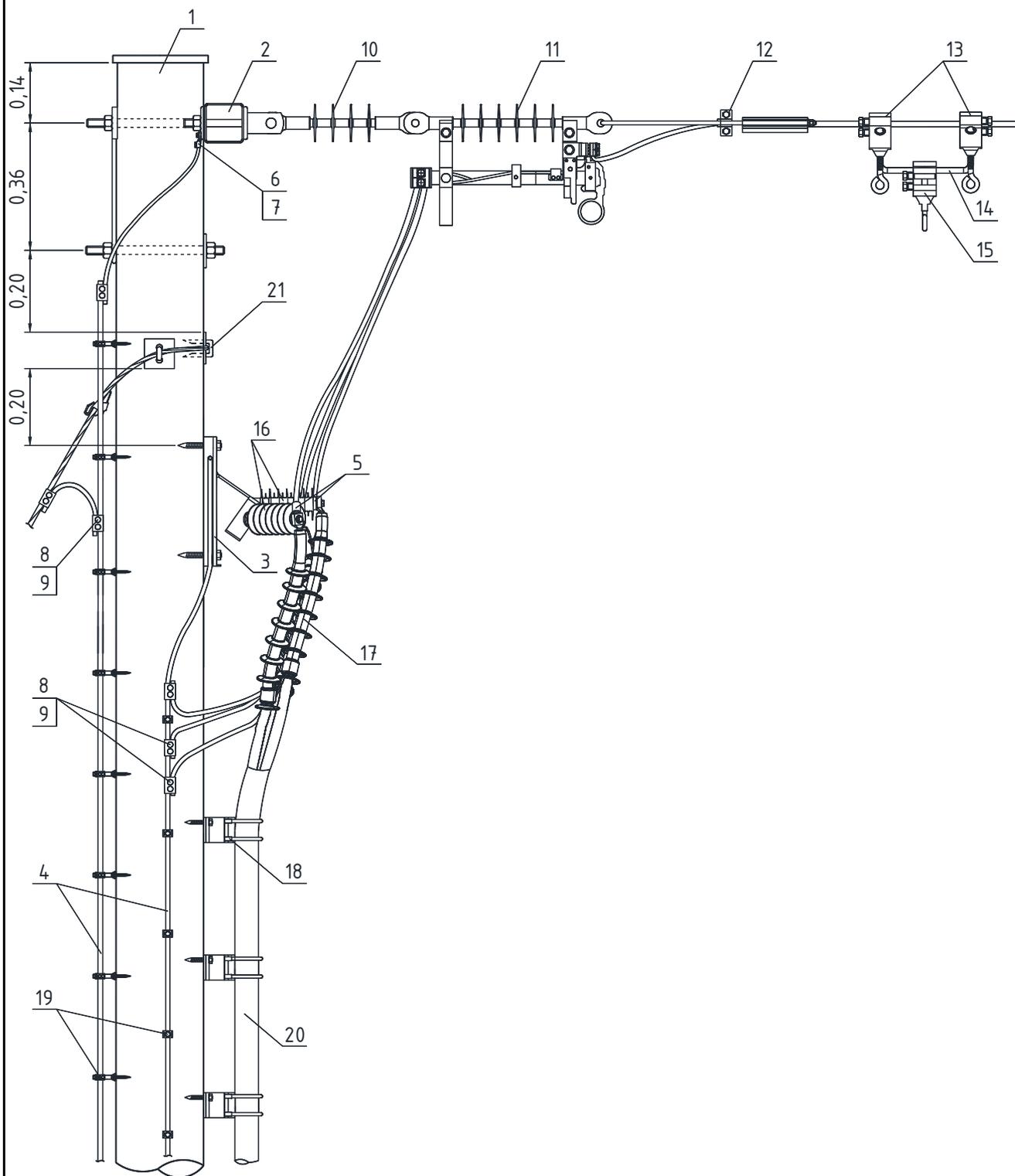
# ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОДНОЦЕПНЫХ ВЛЗ

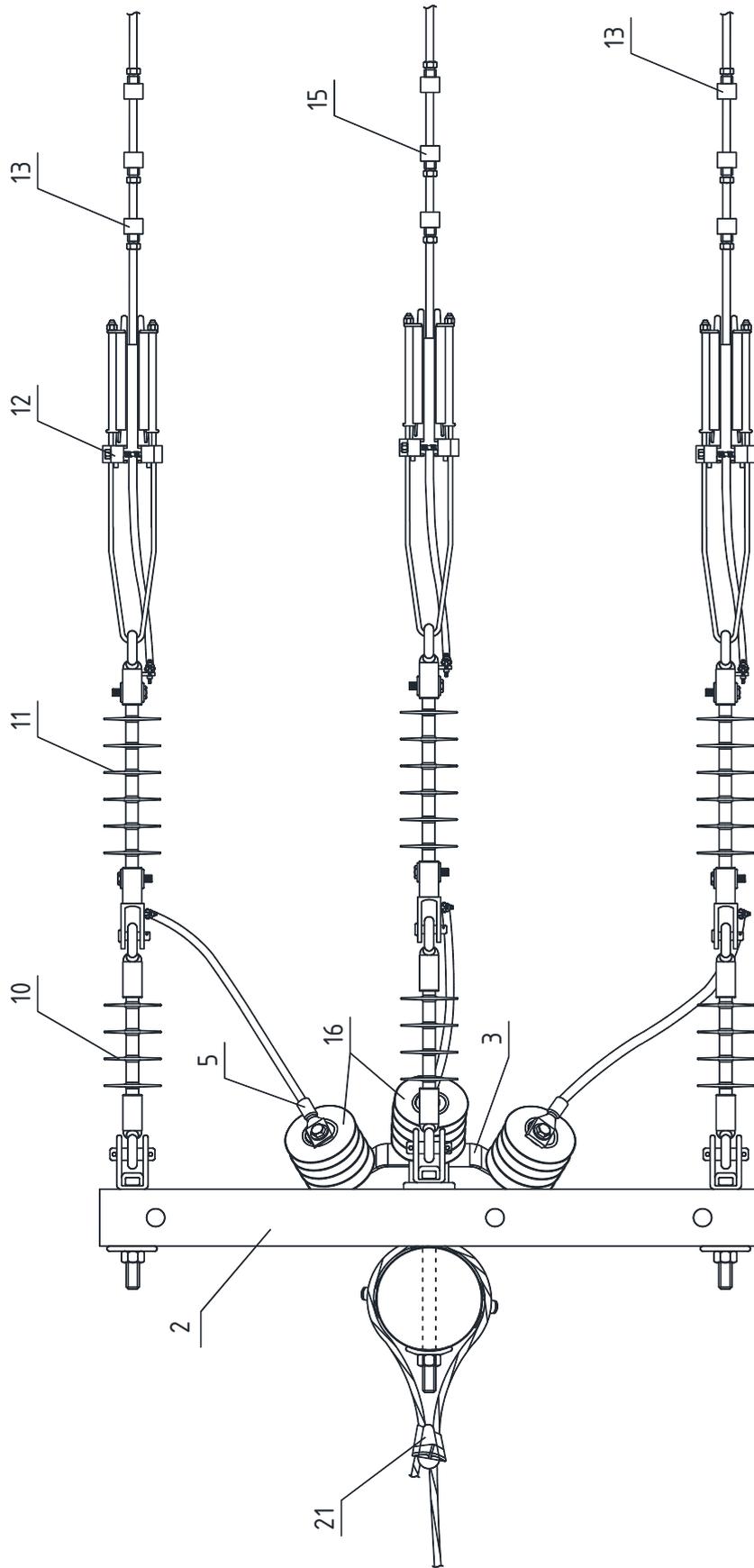


Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Воздушная линия						
1	Траверса	SH155	шт.	1	230	
2	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	13		Точное количество определяется проектом
3	Кабельный наконечник	SAL.____	шт.	3	279	Выбирается по сечению провода
4	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
6	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	3	273	
7	Разъединитель линейный	SZ24	компл.	1	286	В 1 комплекте 3 шт. – SZ24
8	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	274	Выбирается по сечению провода
9	Зажим переносного заземления	SEW20.3	шт.	3	282	
10	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	3	278	
11	Защитный кожух	SP15	шт.	3	279	
12	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	19	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м.
Кабельная линия						
13	Кронштейн крепления концевой муфты и ОПН	SH536	шт.	1	251	
14	Ограничитель перенапряжений	SGA0709.10 SGA1012.10	шт.	3	282	SGA0709.10, U <sub>н</sub> = 6кВ SGA1012.10, U <sub>н</sub> = 10кВ
15	Концевая муфта	НОТ.____ НОТР.____	компл.	1	290	Конкретная марка концевой муфты выбирается в зависимости от марки и сечения кабеля
16	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек

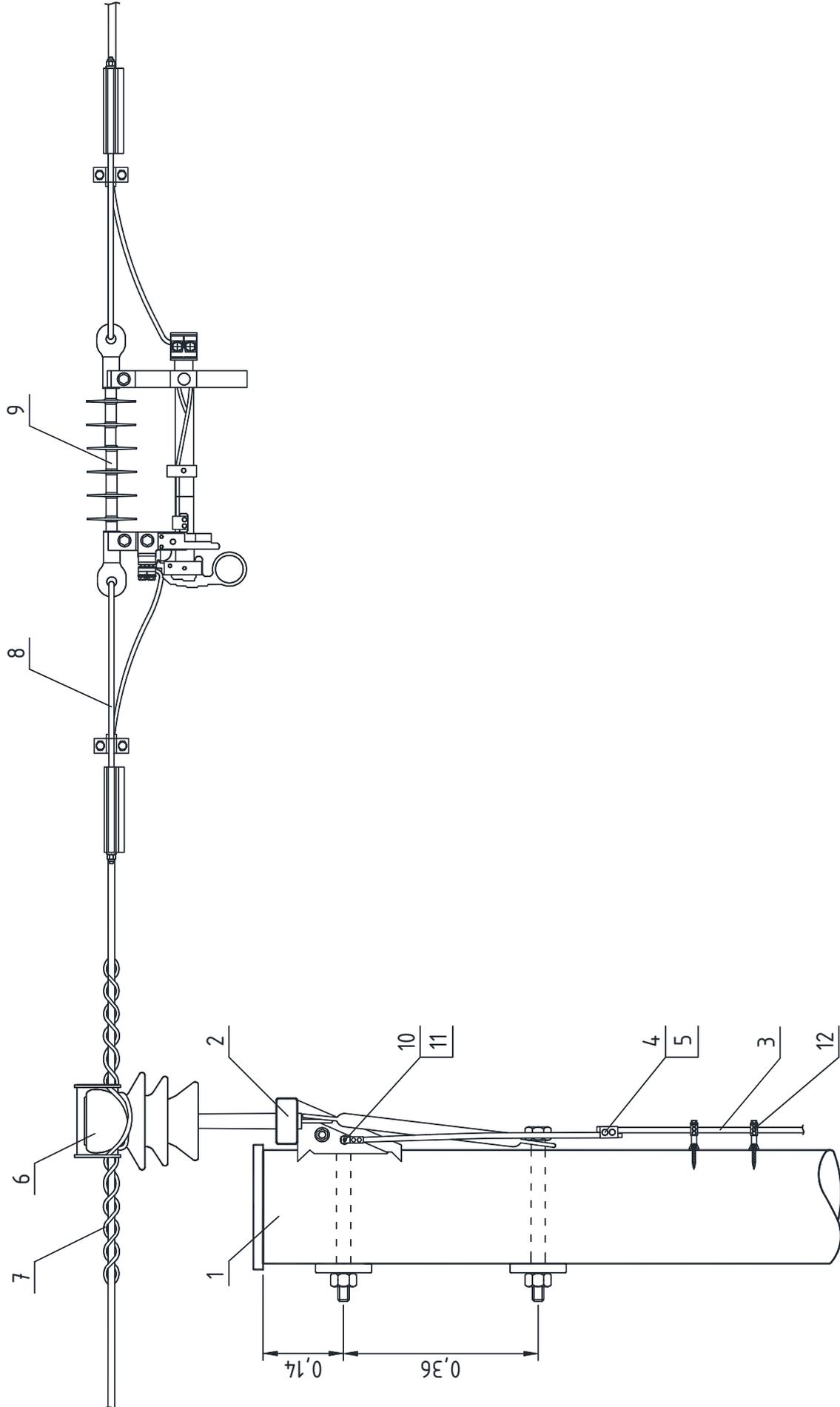
*Примечание:*

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».





РОСЭП ENSTO		ПЕРЕХОДНОЙ ПУНКТ				стр.
		ПРИМЕР ПЕРЕХОДА СИП-3 В КАБЕЛЬ (ВАРИАНТ 2)				94
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Металлоконструкции						
1	Стойка	СД.____	шт.	1	256	
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
2	Траверса	SH155	шт.	1	230	
3	Кронштейн	SH600.1	шт.	1		
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	18		Точное количество определяется проектом
5	Кабельный наконечник	SAL.____	шт.	3	279	Выбирается по сечению провода
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
7	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Гайка гост 5915-70	M10	шт.	1		
Линейная арматура						
8	Зажим плащечный	SL4.21	шт.	7	278	
9	Кожух защитный	SP15	шт.	7	279	
10	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	273	
11	Разъединитель линейный	SZ24	ком.	1	286	В 1 комплекте 3 шт.- SZ24
12	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	274	Выбирается по сечению провода
13	Оперативный ответвительный зажим	SLW36	шт.	6	281	
14	Скоба	PSS924	шт.	3	281	
15	Оперативный ответвительный зажим	SL30	шт.	3	281	
16	Ограничитель напряжения	SGA0709.10 SGA1012.10	шт.	3	282	SGA0709.10, U <sub>н</sub> = 6кВ SGA1012.10, U <sub>н</sub> = 10кВ
17	Концевая муфта	НОТЗ.____ (НОТРЗ.____)	ком.	1	290	Конкретная марка концевой муфты выбирается в зависимости от марки и сечения кабеля
18	Дистанционный бандаж	S075.100	шт.	9	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7м.
19	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	26	280	
20	Кабель		м	-		Марка и количество определяется проектом
21	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

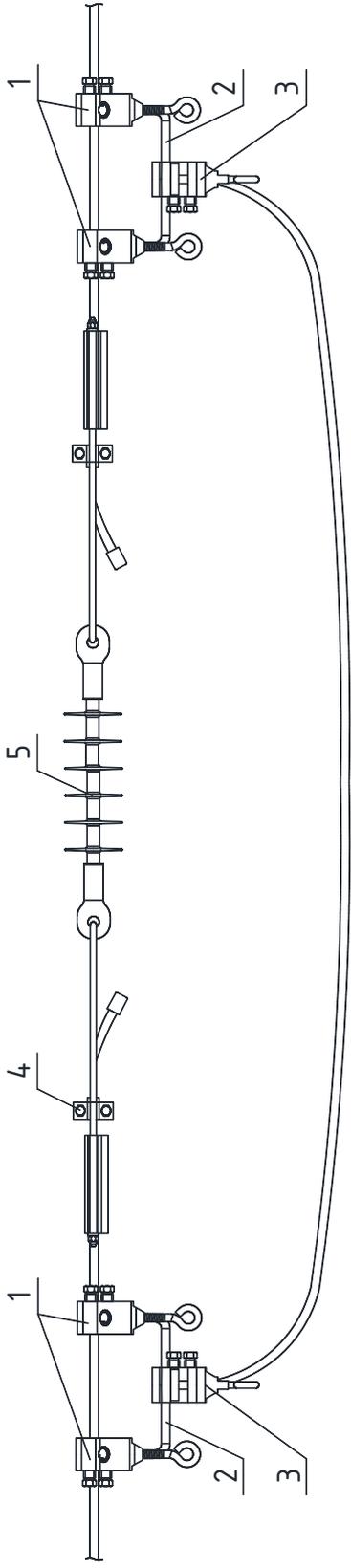


Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
<b>Металлоконструкции</b>						
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1	256	
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
2	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1	226 (227)	
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	7		
<b>Арматура</b>						
4	Зажим	SL4.21	шт.	1	278	
5	Кожух защитный	SP15	шт.	1	279	
6	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
7	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
8	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода
9	Линейный разъединитель	SZ24	компл.	1	286	В 1 комплекте – 3 шт. SZ24
10	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
11	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
12	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	10	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5 – 0,7 м

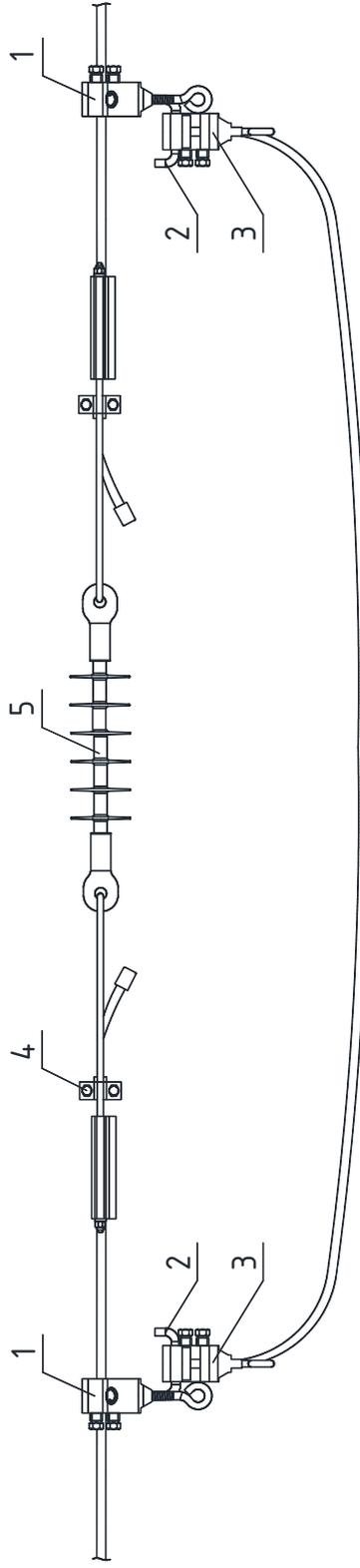
*Примечание:*

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

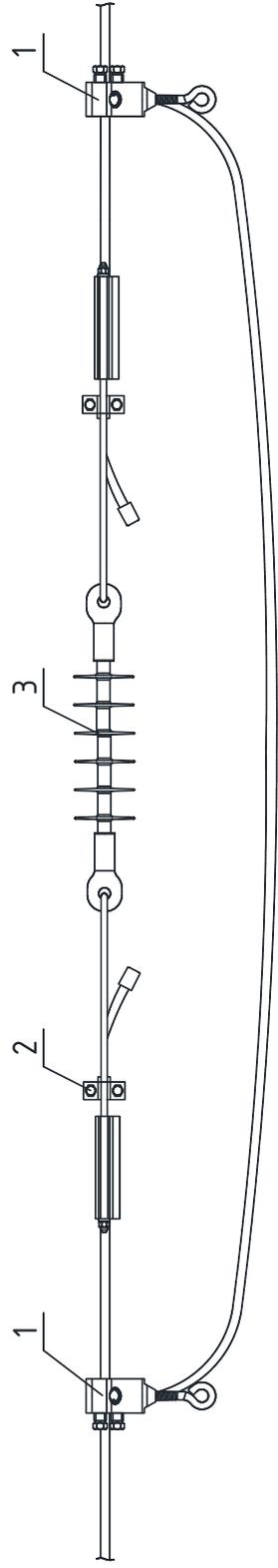
Вариант 1 ВЛЗ 6-20кВ



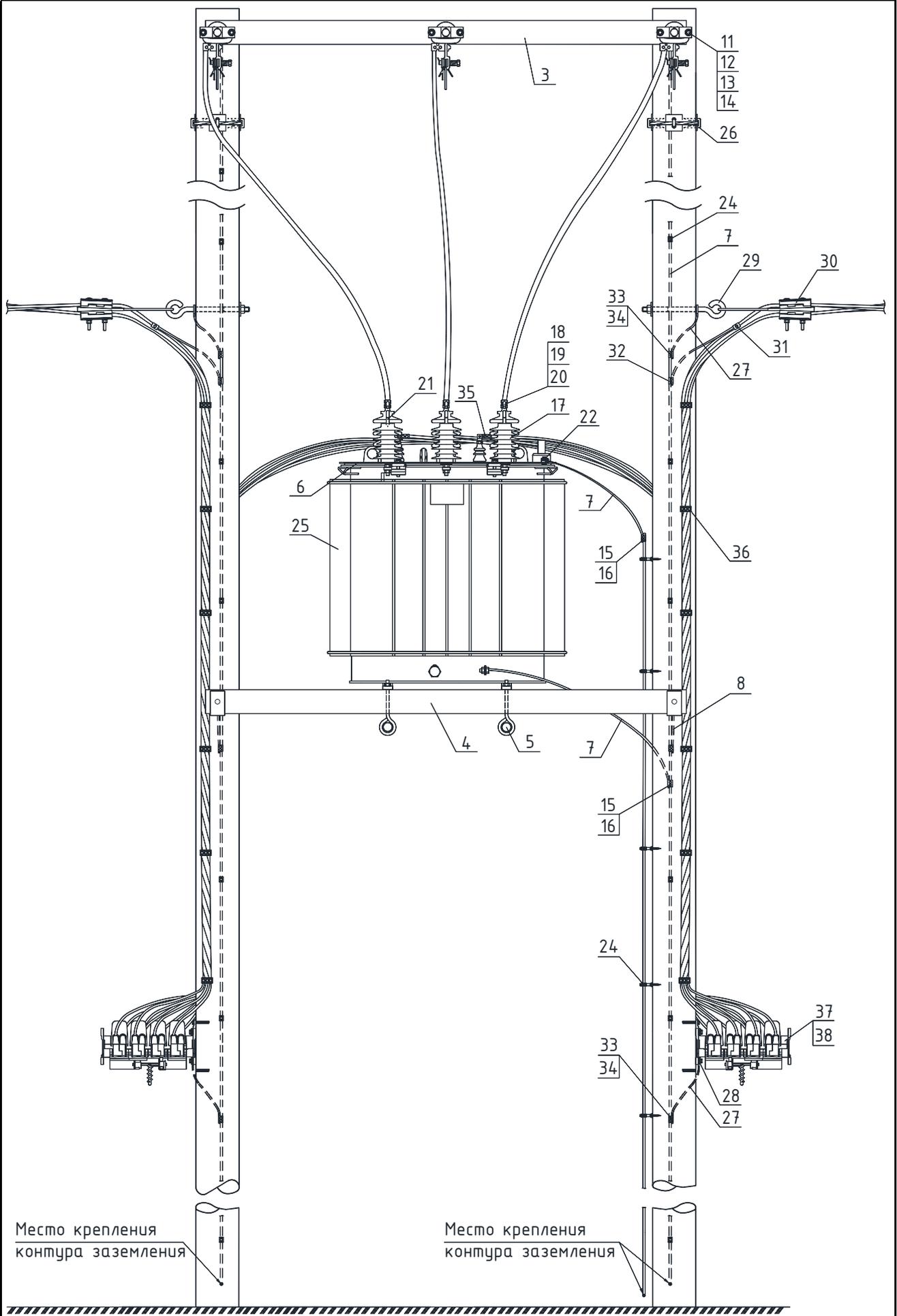
Вариант 2 ВЛЗ 6-20кВ



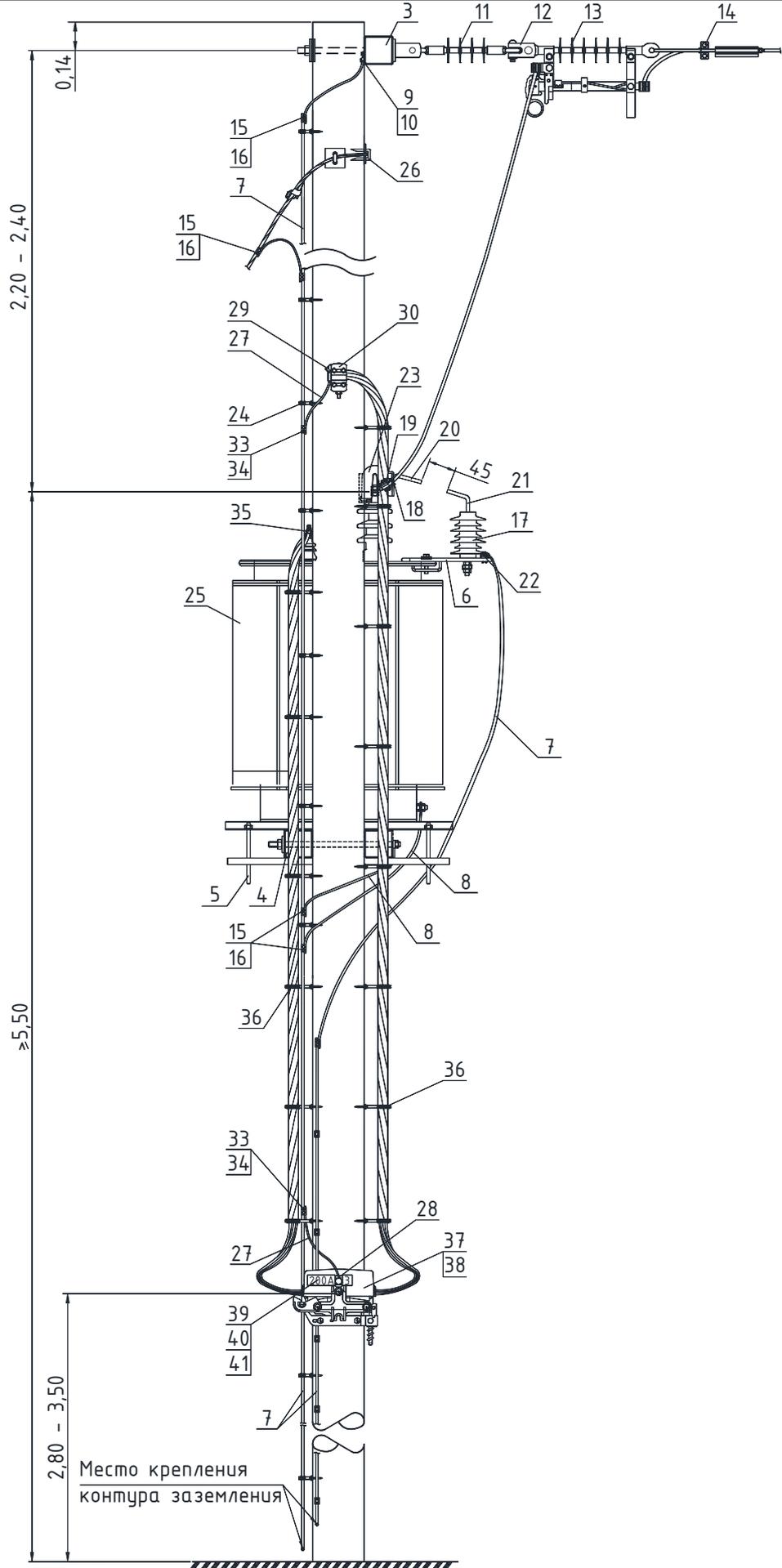
Вариант 3 ВЛ 6-20кВ

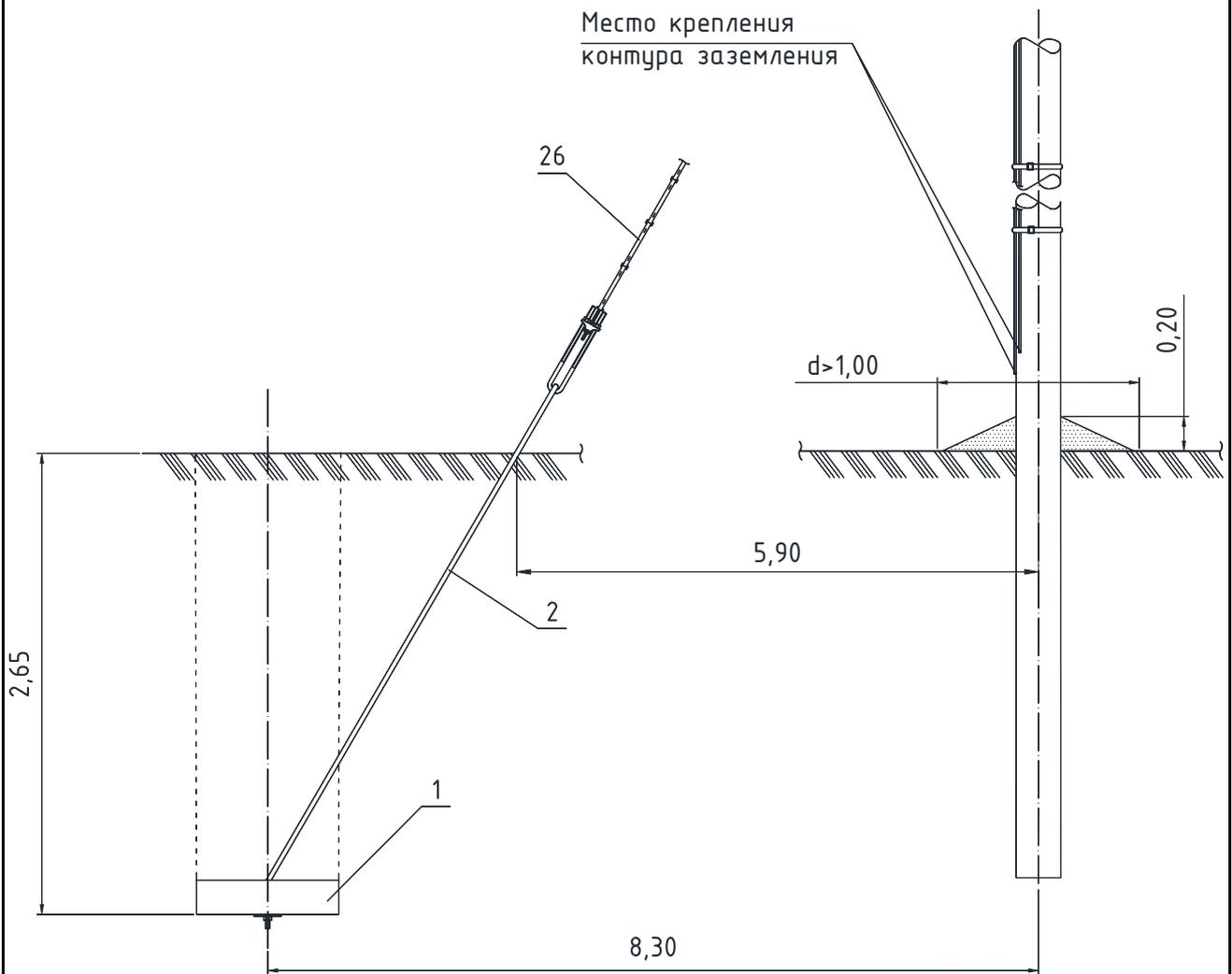


РОСЭП ENSTO		ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УПРОЩЕННЫХ СЕКЦИОНИРУЮЩИХ ПУНКТОВ				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				98
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Вариант 1 ВЛЗ 6-20 кВ						
1	Оперативный ответвительный зажим	SLW36	шт.	12	281	Количество арматуры указано для 3-х фаз
2	Скоба	PSS924	шт.	6	281	
3	Оперативный ответвительный зажим	SL30	шт.	6	281	
4	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	6	274	
5	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	273	
Вариант 2 ВЛЗ 6-20 кВ						
1	Оперативный ответвительный зажим	SLW36	шт.	6	281	Количество арматуры указано для 3-х фаз
2	Скоба	PSS923	шт.	6	281	
3	Оперативный ответвительный зажим	SL30	шт.	6	281	
4	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	6	274	
5	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	273	
Вариант 3 ВЛ 6-20 кВ						
1	Оперативный ответвительный зажим	SL30	шт.	6	281	Количество арматуры указано для 3-х фаз
2	Анкерный зажим	S0255 (S0256)	шт.	6	274	
3	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	273	
<p><i>Примечание:</i> Для создания видимого разрыва на обесточенных ВЛЗ и ВЛ 6-20 кВ при проведении ремонтных работ необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ вариант 1 - отсоединить оперативные ответвительные зажимы SL30 (поз. 3) с двух сторон от скобы PSS924 с помощью оперативной штанги СТ48.64;</li> <li>➤ вариант 2 - отсоединить оперативные ответвительные зажимы SL30 (поз. 3) с двух сторон от скобы PSS923 с помощью оперативной штанги СТ48.64;</li> <li>➤ вариант 3 - отсоединить оперативные ответвительные зажимы SL30 (поз. 1) с двух сторон от ВЛ 6-20 кВ с помощью оперативной штанги СТ48.64.</li> </ul> <p>Скобы PSS924 и PSS923 используются в том числе для наложения переносного заземления.</p>						



ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА





*Примечание:*

Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

РОСЭП ENSTO		МАЧТОВАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ 10/0,4 кВ				стр.
СПЕЦИФИКАЦИЯ						102
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253	
3	Траверса	SH70+SH72	шт.	1	240	
4	Траверса	SH75	шт.	1	241	
5	Траверса	SH77	шт.	1	242	
6	Траверса	SH212.2	шт.	1	243	
7	Сталь круглая с антикоррозийным покрытием		м	25		d≥10мм, точное количество определяется проектом
8	Проводник заземляющий	SH705	шт.	2		
9	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
10	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
Линейная арматура 10 кВ						
11	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	273	
12	Скоба	SH195	шт.	3	286	
13	Линейный разъединитель	SZ24	компл.	1	286	В 1 комплекте 3 шт. – SZ24
14	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	274	Выбирается по сечению провода
15	Зажим пласечный	SL4.21	шт.	9	278	
16	Кожух защитный	SP15	шт.	9	279	
17	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	3	282	
18	Шина	PSS10	шт.	3		
19	Кабельный наконечник	KG16.1	шт.	3		
20	Дугозащитный рог	PSS464.3	шт.	3		
21	Дугозащитный рог	PSS853.2	шт.	3		
22	Шинный зажим для ЗП	KG42	шт.	1		
23	Защита от птиц	SP56.3	шт.	3		
24	Дистанционный фиксатор для ЗП	S070.11	шт.	34	280	Рекомендуется устанавливать на опоре каждые 0,5 – 0,7 м
25	Трансформатор	ТМГ.____	шт.	1		Тип трансформатора выбирается по номинальной мощности кВ·А
26	Комплект оттяжки	SHS5.0600052	шт.	2	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
Линейная арматура 0,4 кВ						
27	Проводник заземляющий	SH705	шт.	4		
28	Шайба обыкновенная (ГОСТ 18123-82)		шт.	2		
29	Крюк сквозной	SOT21.____	шт.	2		

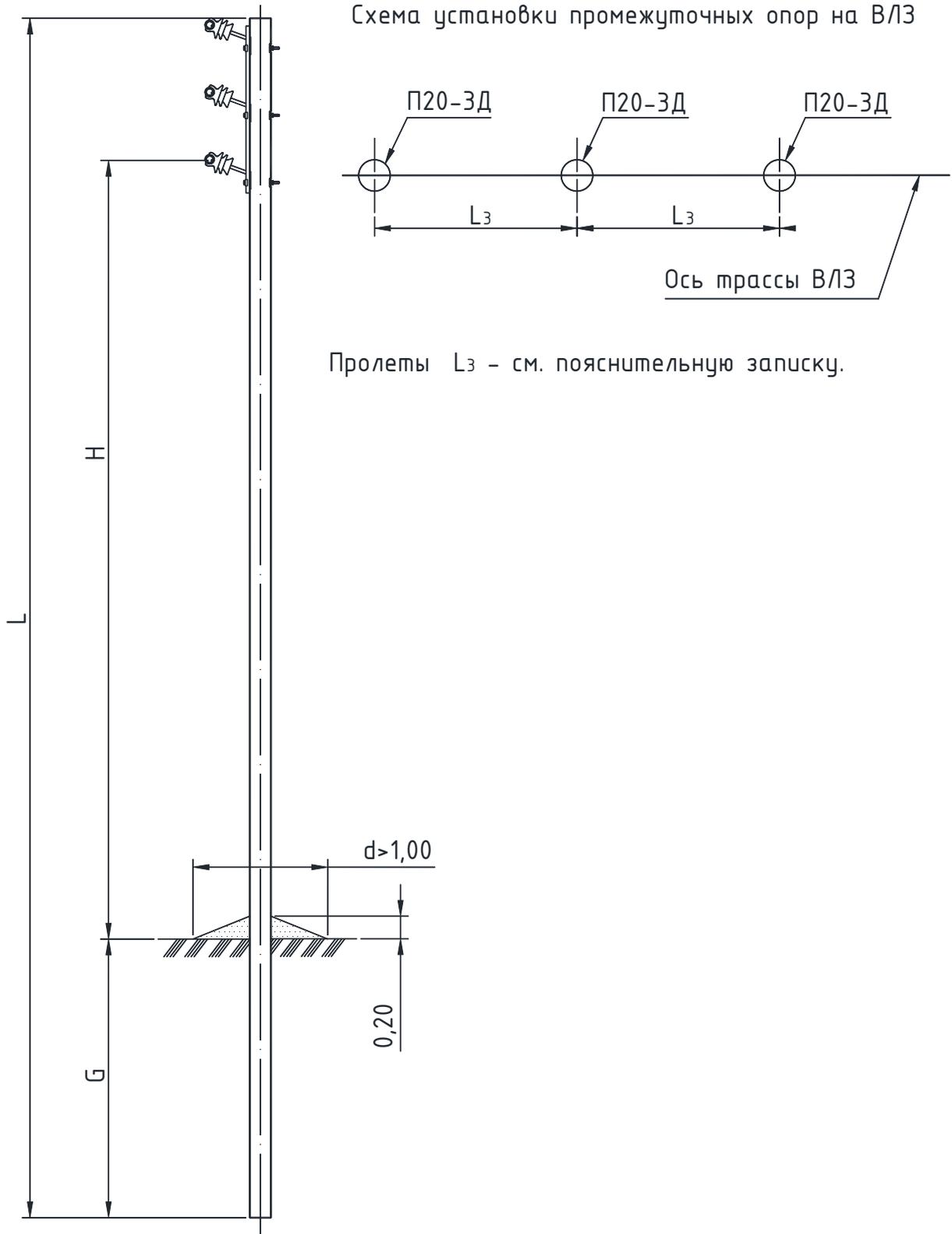
РОСЭП ENSTO		МАЧТОВАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ 10/0,4 кВ				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				103
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
30	Зажим натяжной	S0118.1201S	шт.	2		
31	Зажим соединительный	SLIP22.1	шт.	2		
32	Зажим соединительный	SLIP22.12	шт.	2		
33	Зажим плашечный	SL4.21	шт.	4	278	
34	Кожух защитный	SP15	шт.	4	279	
35	Кабельный наконечник	SAL.____	шт.	4	279	Выбирается по сечению провода
36	Дистанционный фиксатор	S076.11	шт.	30		Рекомендуется устанавливать на опоре каждые 0,5 - 0,7 м
37	Рудильник мачтовый	SZ.	шт.	2		Возможна установка дополнительных мачтовых рудильников
38	Плавкая вставка*	ППН.____	шт.	6(8)		Количество плавких вставок зависит от количества полюсов рудильника
39	Шина для крепления табличек	PEM216	шт.	2		
40	Табличка с обозначением ном. токов	PEM242.____	шт.	2		
41	Табличка с обозначением номеров фидеров	PEM241.____	шт.	2		
<p><i>Примечание:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>В данной конструкции рекомендуется применять деревянные стойки длиной 12 м и с диаметром вершины стойки не менее 190мм.</li> <li>Закрепление стоек в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 6 пояснительной записки проекта шифр 26.0077.</li> <li>Заземление траверсы SH212.2 (поз. 6) с ОПН SGA1012.10 выполнить отдельным заземляющим спуском.</li> <li>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</li> </ol> <p>* Мачтовые рудильники рассчитаны на предохранители серии ППН с плавкими вставками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ППН-33 габарит 00 на токи от 6 до 160 А (для рудильников SZ151, SZ152, SZ152.01, SZ156, SZ157, SZ51, SZ56, SZ56.1, SZ50.1).</li> <li>- ППН-37 габарит 2 на токи от 40 до 400 А (для рудильников SZ41, SZ46, SZ46.1).</li> </ul> <p>Плавкие вставки в комплект мачтового рудильника не входят.</p> <p>Настоящие материалы являются эскизами, описывающими общие конструктивные решения, и требуют уточнения при рабочем проектировании конкретного объекта.</p>						



## Часть VII

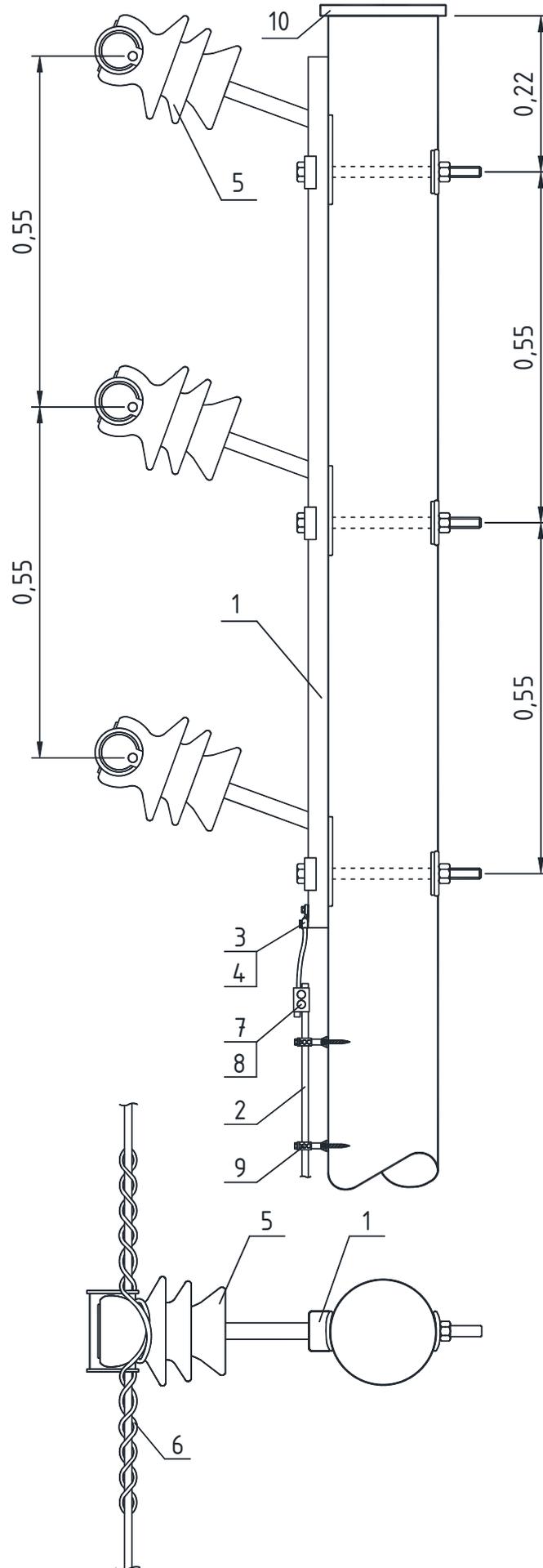
# **КОНСТРУКЦИИ ОДНОЦЕПНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР С ВЕРТИКАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФАЗ**

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



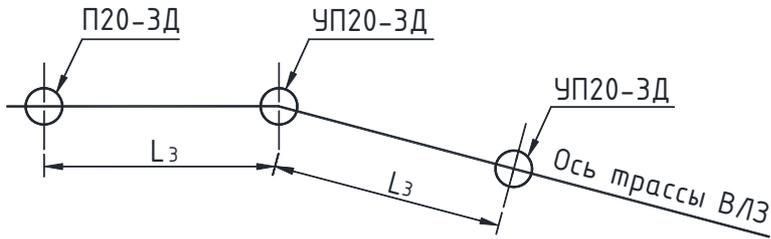
Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
П20-ЗД	СД11-1	11,0	0,20	1	7,5	2,3	107	26.0077

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



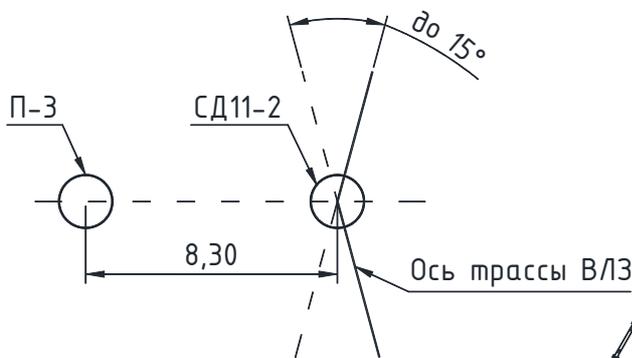
РОСЭП ENSTO		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА П20-ЗД				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				108
Металлоконструкции						
1	Траверса	SH157.30	шт.	1	232	
2	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
3	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
Арматура						
5	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
6	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
7	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	1	278	
8	Защитный кожух	SP15	шт.	1	279	
9	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
10	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

Схема установки угловой промежуточной опоры на ВЛЗ

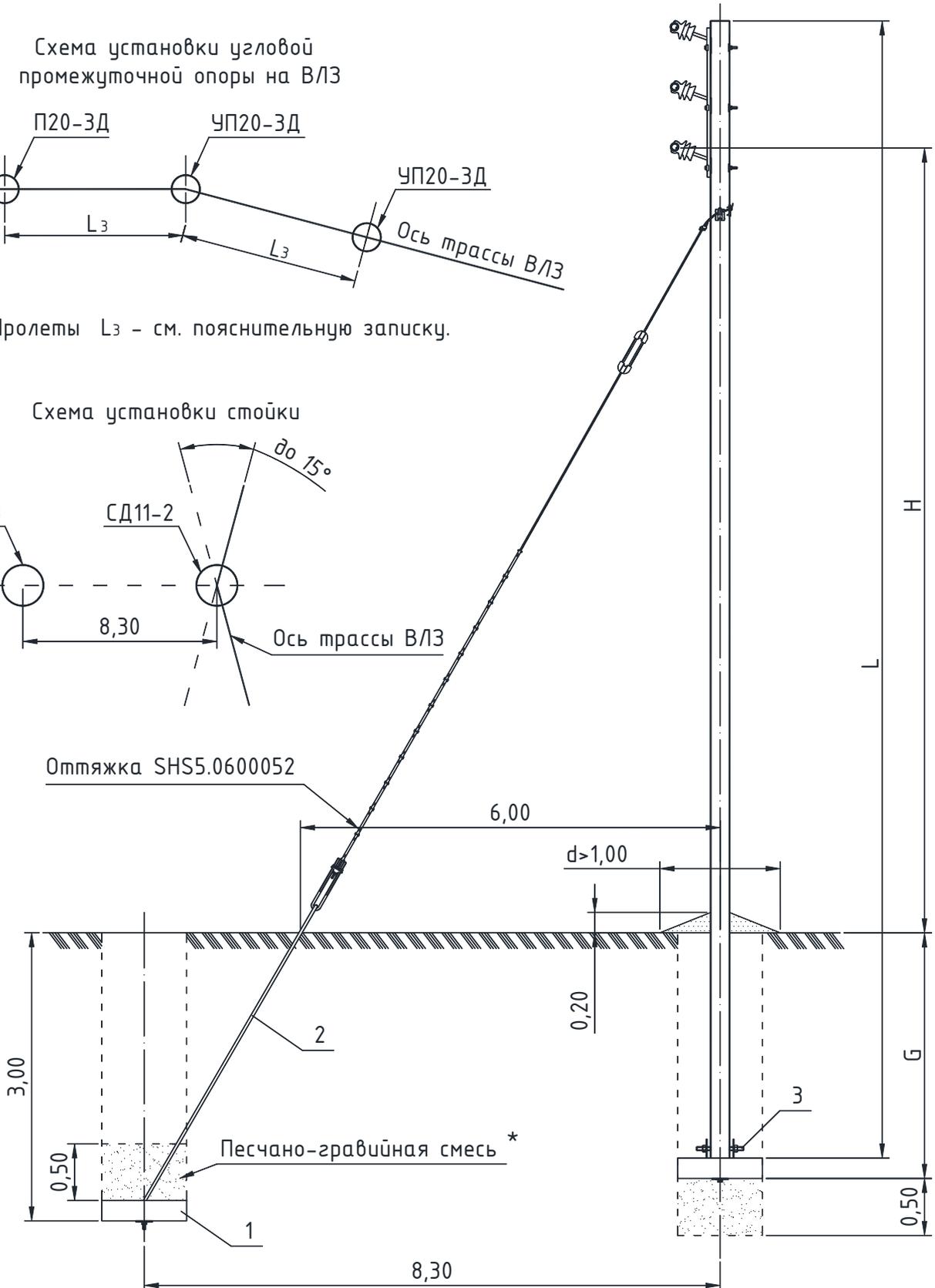


Пролеты  $L_3$  - см. пояснительную записку.

Схема установки стойки



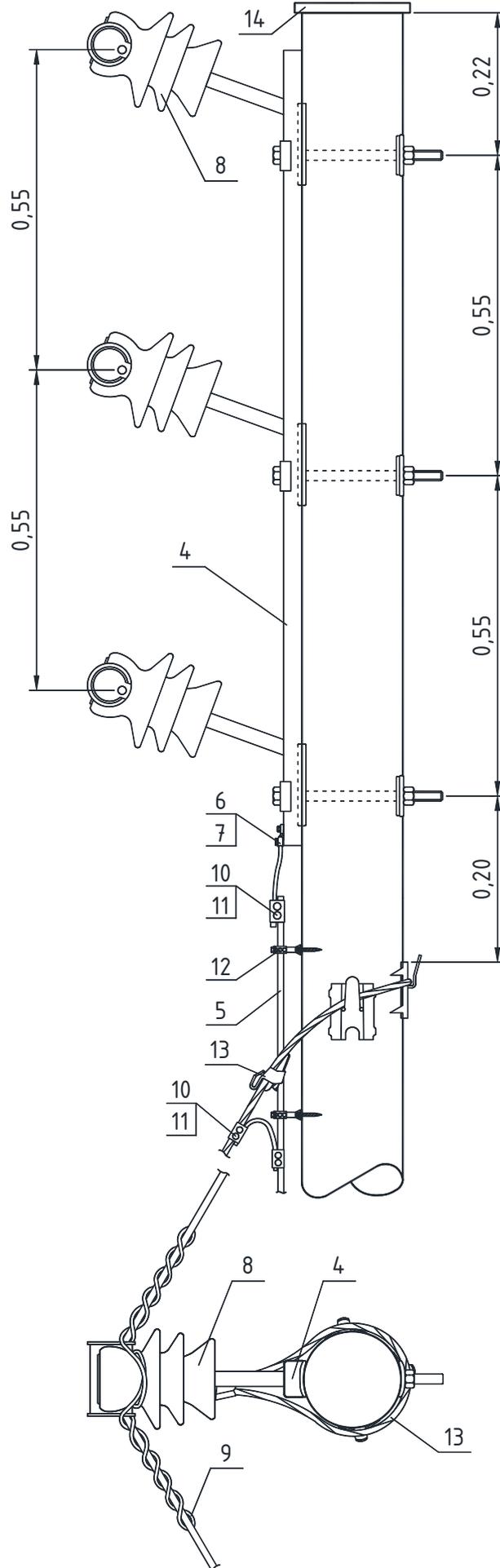
Оттяжка SHS5.0600052



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
УП20-3Д	СД11-2	11,0	0,24	1	7,5	2,45	110	26.0077

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



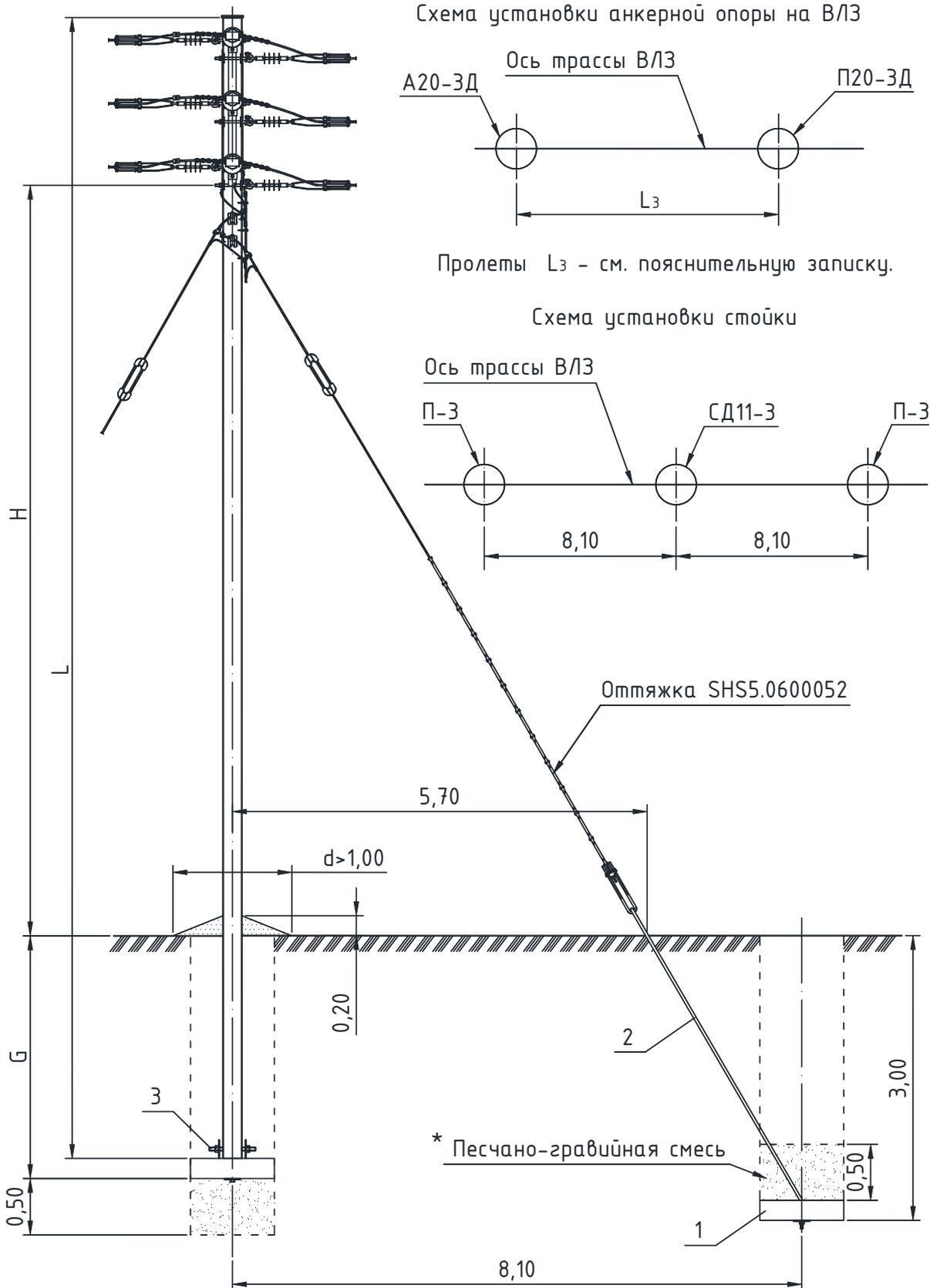
## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Железобетонные детали</b>						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH157.30	шт.	1	232	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Двн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
<b>Арматура</b>						
8	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
9	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
10	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	3	278	
11	Защитный кожух	SP15	шт.	3	279	
12	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
13	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
14	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

*Примечание:*

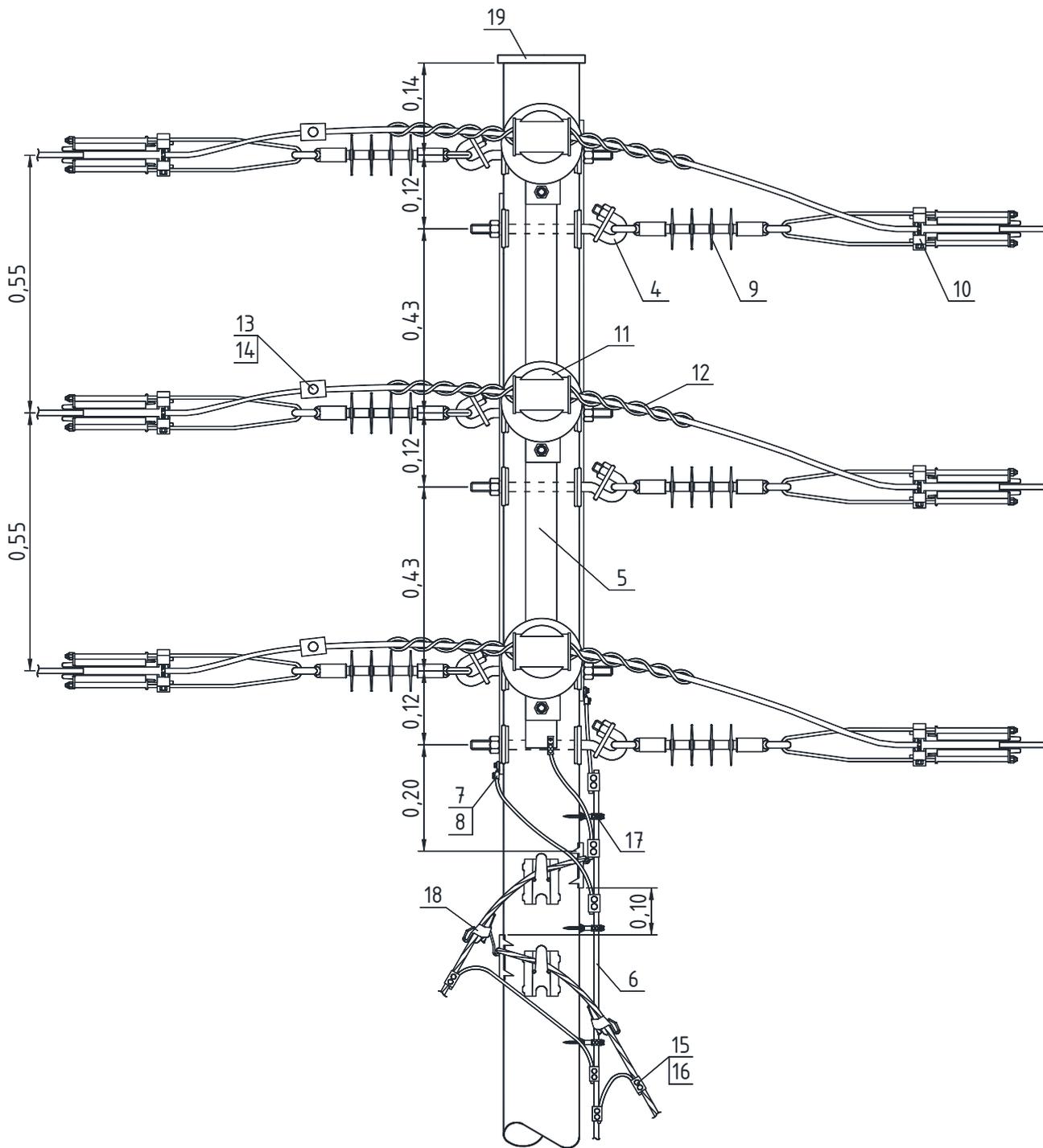
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

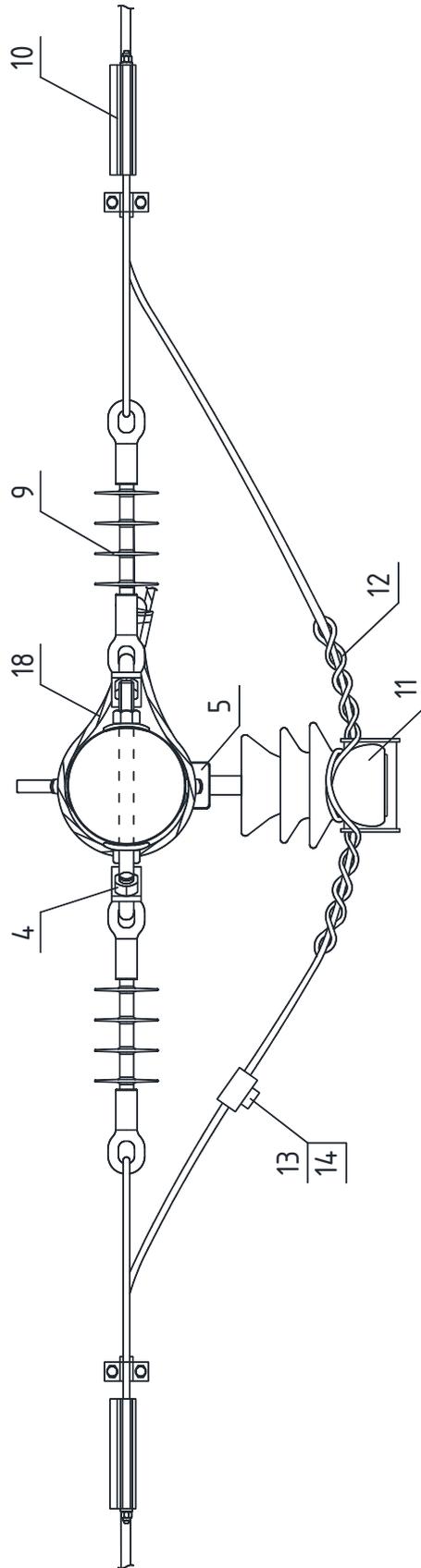
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

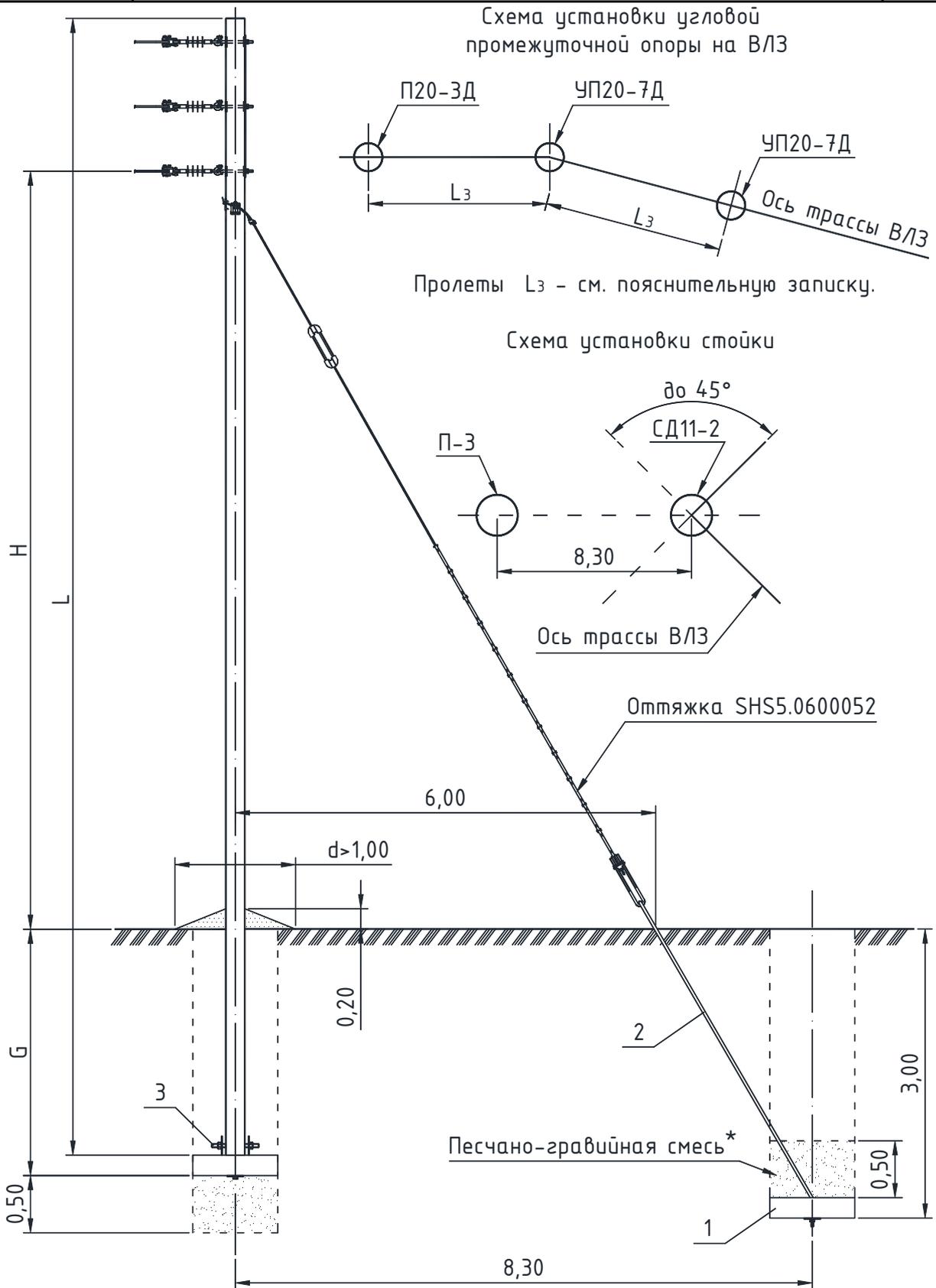
Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
A20-3Д	СД11-3	11,0	0,24	1	7,5	2,35	113	26.0077





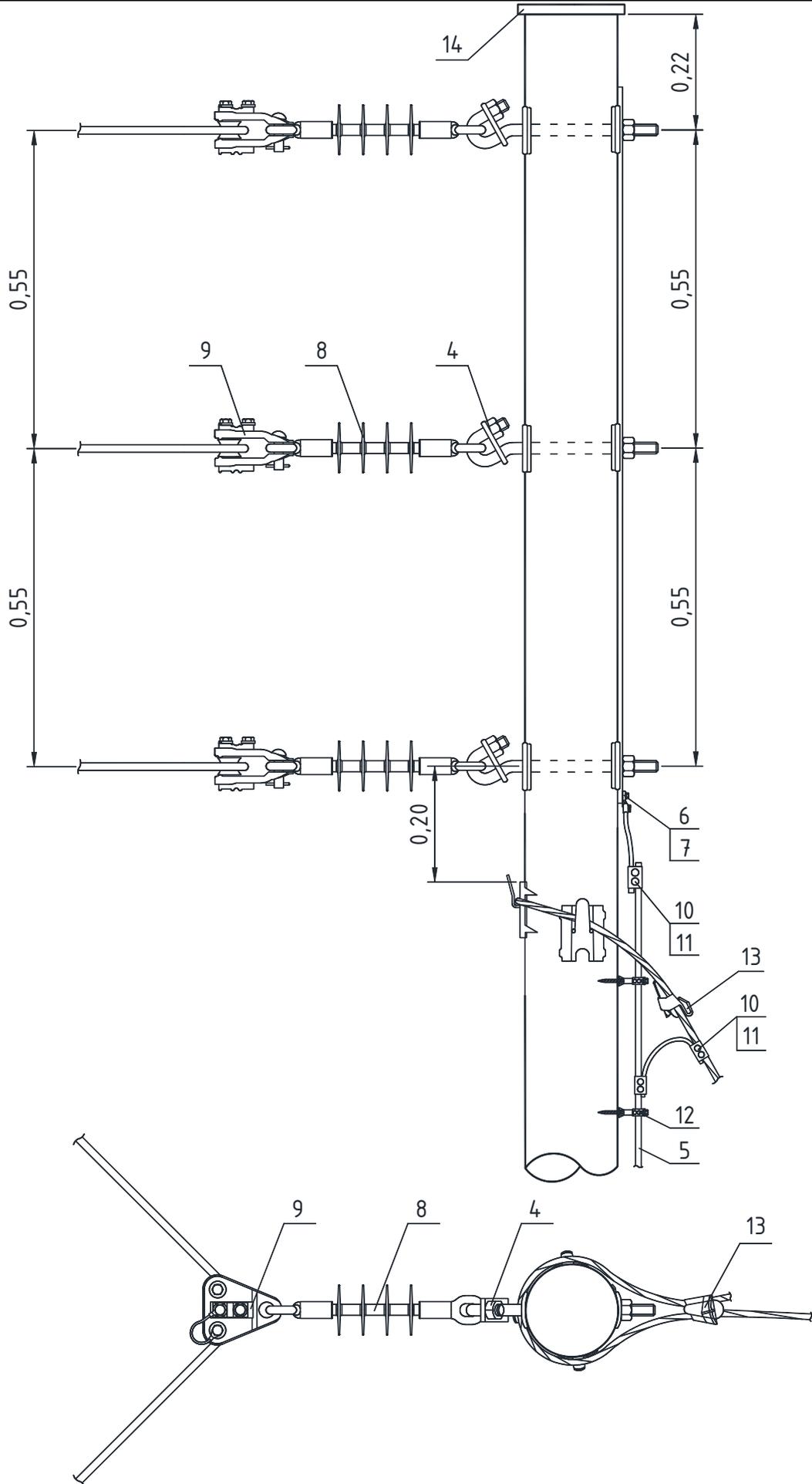
РОСЭП ENSTO		АНКЕРНАЯ ОПОРА <u>A20-3Д</u>					стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ					115
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания	
Железобетонные детали							
1	Плита	П-3	шт.	3	252		
Металлоконструкции							
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253		
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254		
4	Траверса	SH154 (SH154.68)	шт.	2	229	В комплект траверсы SH154.68 входит планка РЕК68	
5	Траверса	SH157.30	шт.	1	232		
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8			
7	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	3	279		
8	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	3			
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	6			
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	3			
Арматура							
9	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	6	273		
10	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода	
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272		
12	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора	
13	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277		
14	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279		
15	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	7	278		
16	Защитный кожух	SP15	шт.	7	279		
17	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м	
18	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	2	289	Возможна установка дополнительных оттяжек	
19	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки	
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>							

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
УП20-7Д	СД11-2	11,0	0,24	1	7,2	2,45	117	26.0077

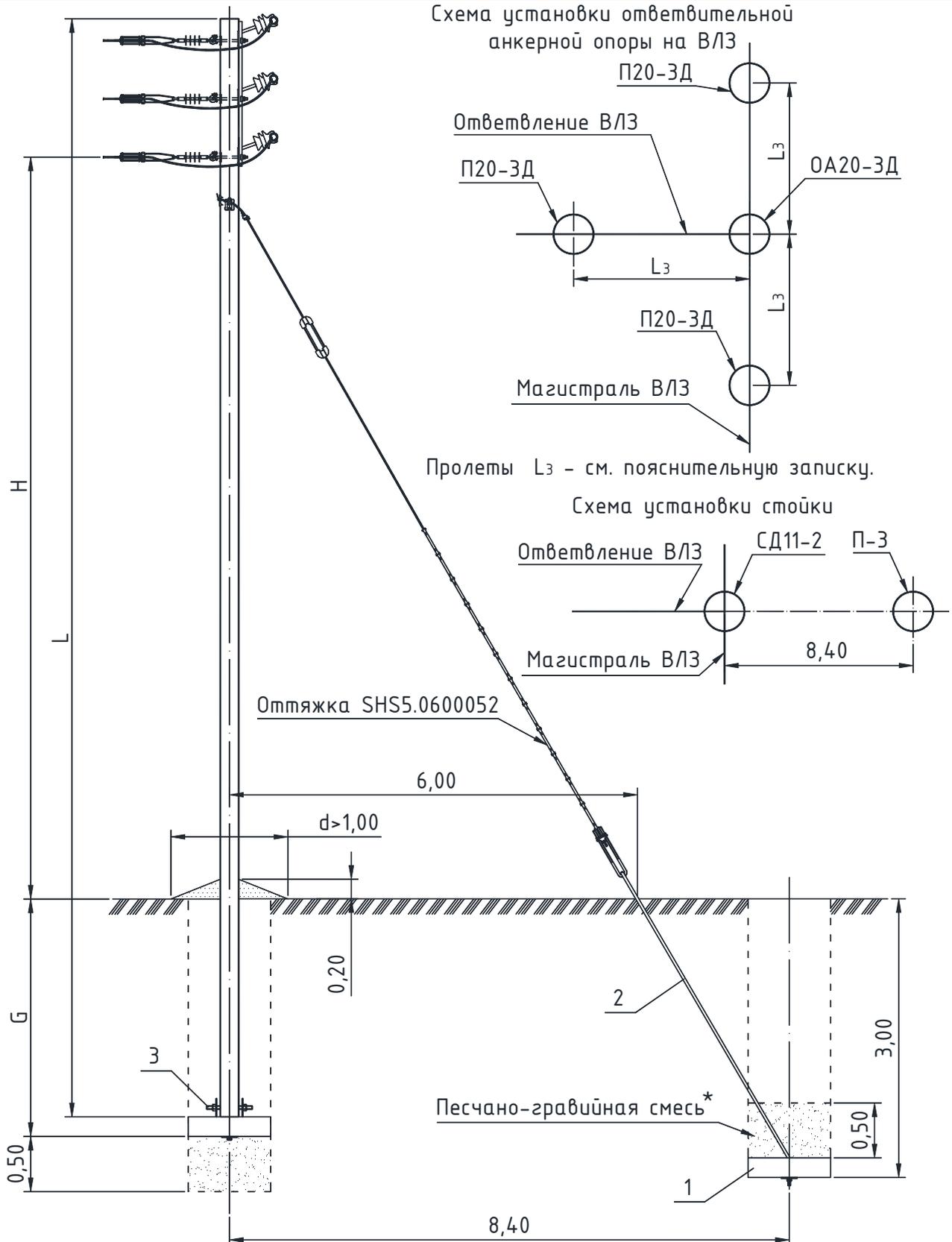


Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Железобетонные изделия</b>						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH154 (SH154.68)	шт.	1	229	В комплект траверсы SH154.68 входит планка РЕК68
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
<b>Арматура</b>						
8	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	3	273	
9	Поддерживающий зажим	S0181.6	шт.	3	276	
10	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	3	278	
11	Защитный кожух	SP15	шт.	3	279	
12	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
13	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
14	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

*Примечание:*

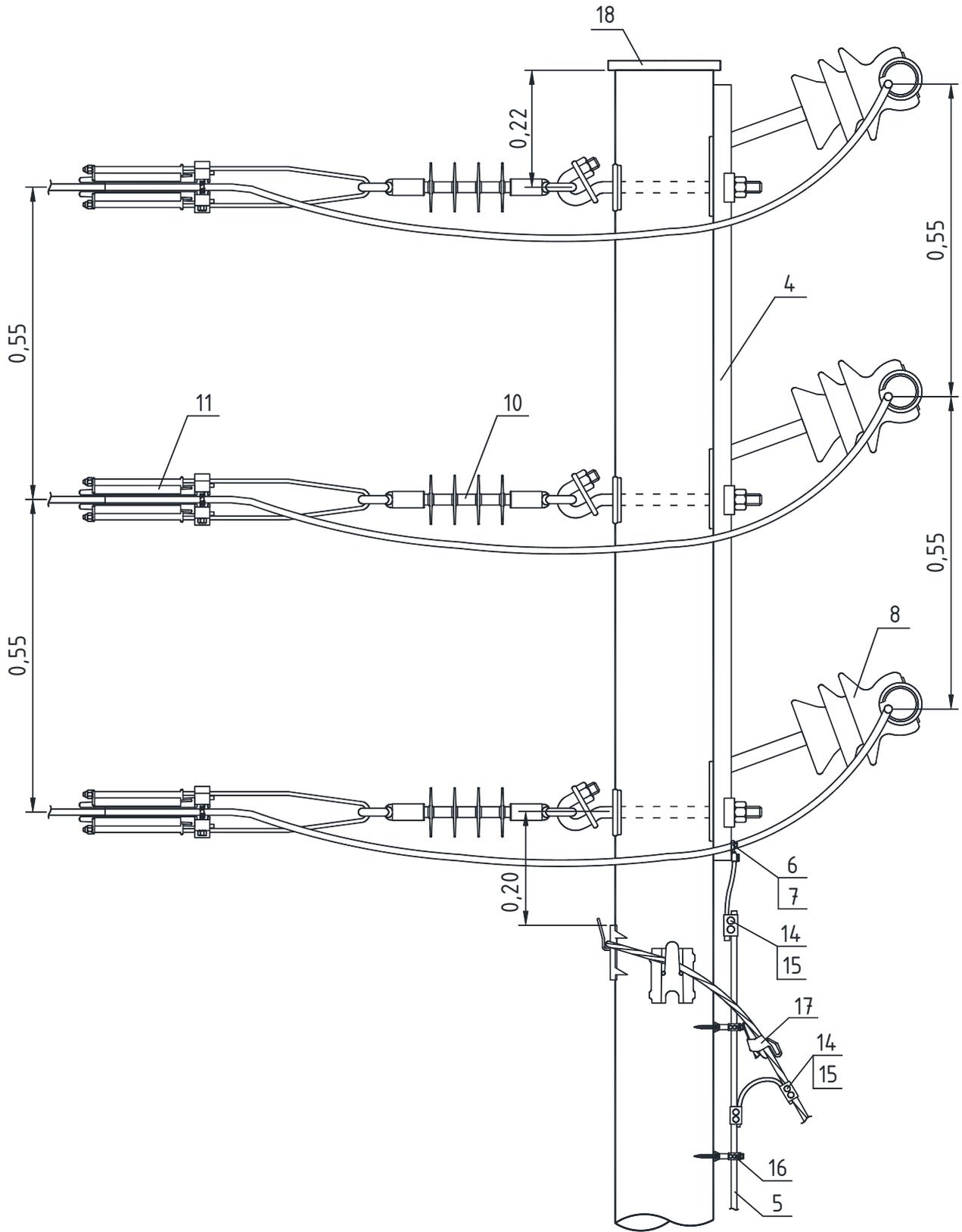
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

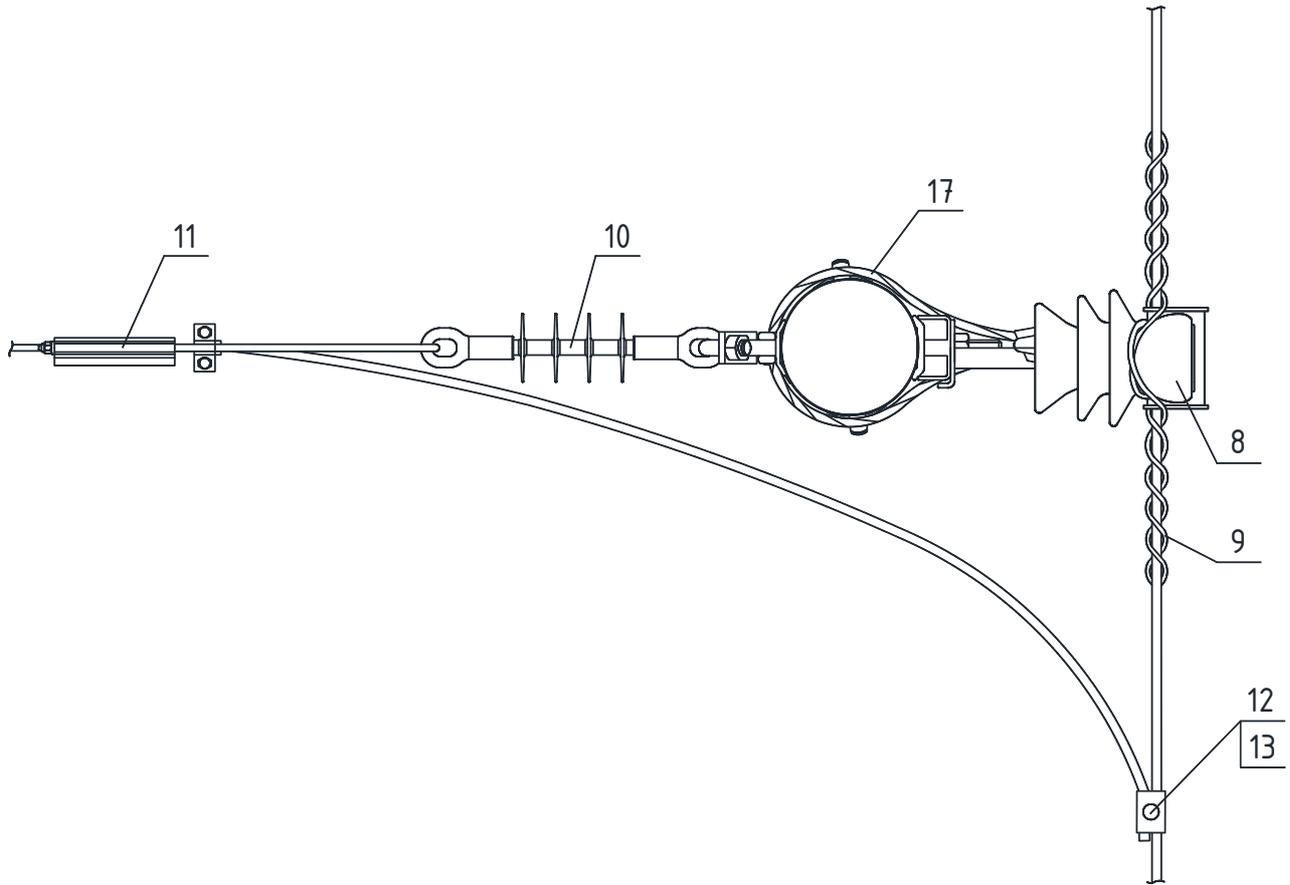
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

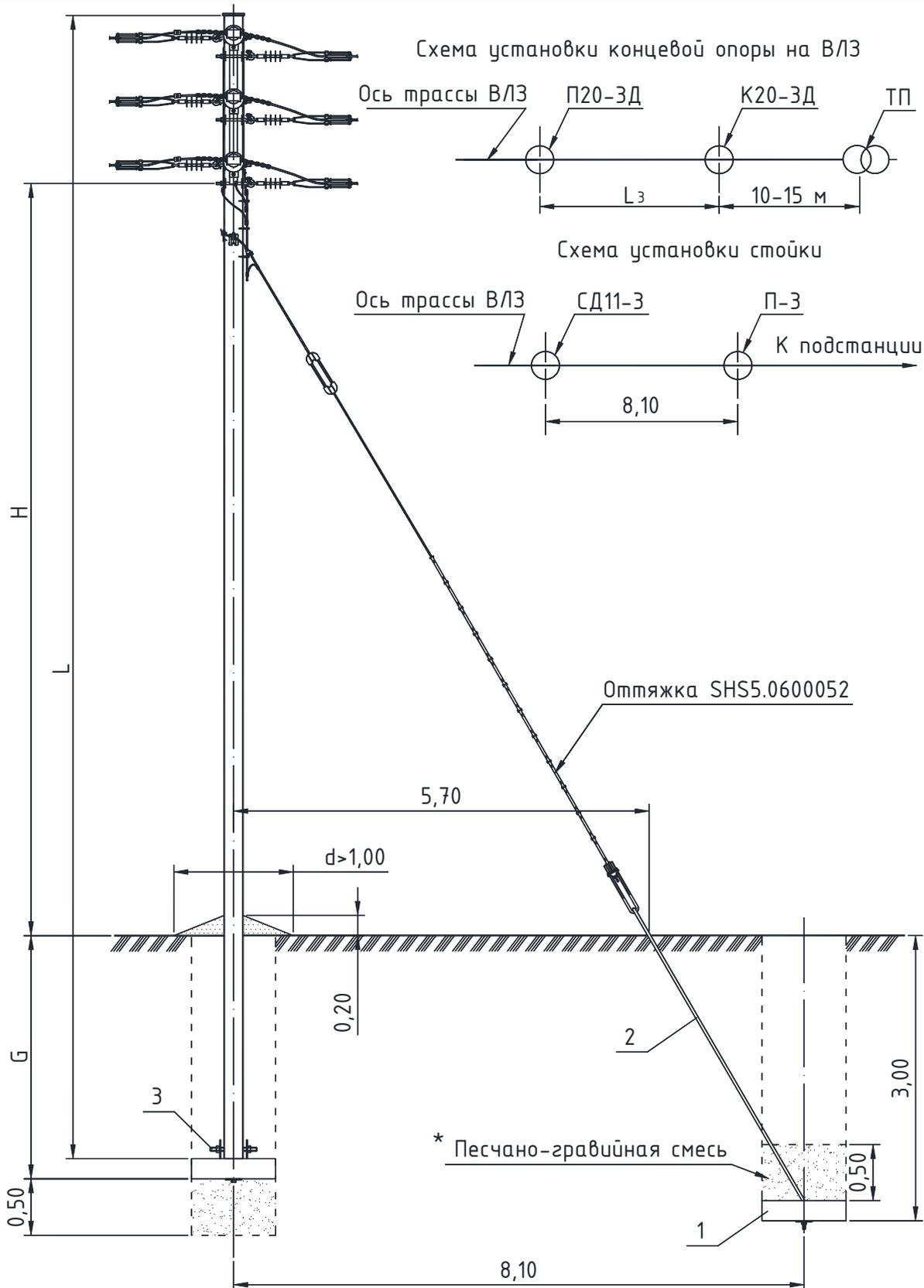
Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
ОА20-ЗД	СД11-2	11,0	0,24	1	7,5	2,35	120	26.0077





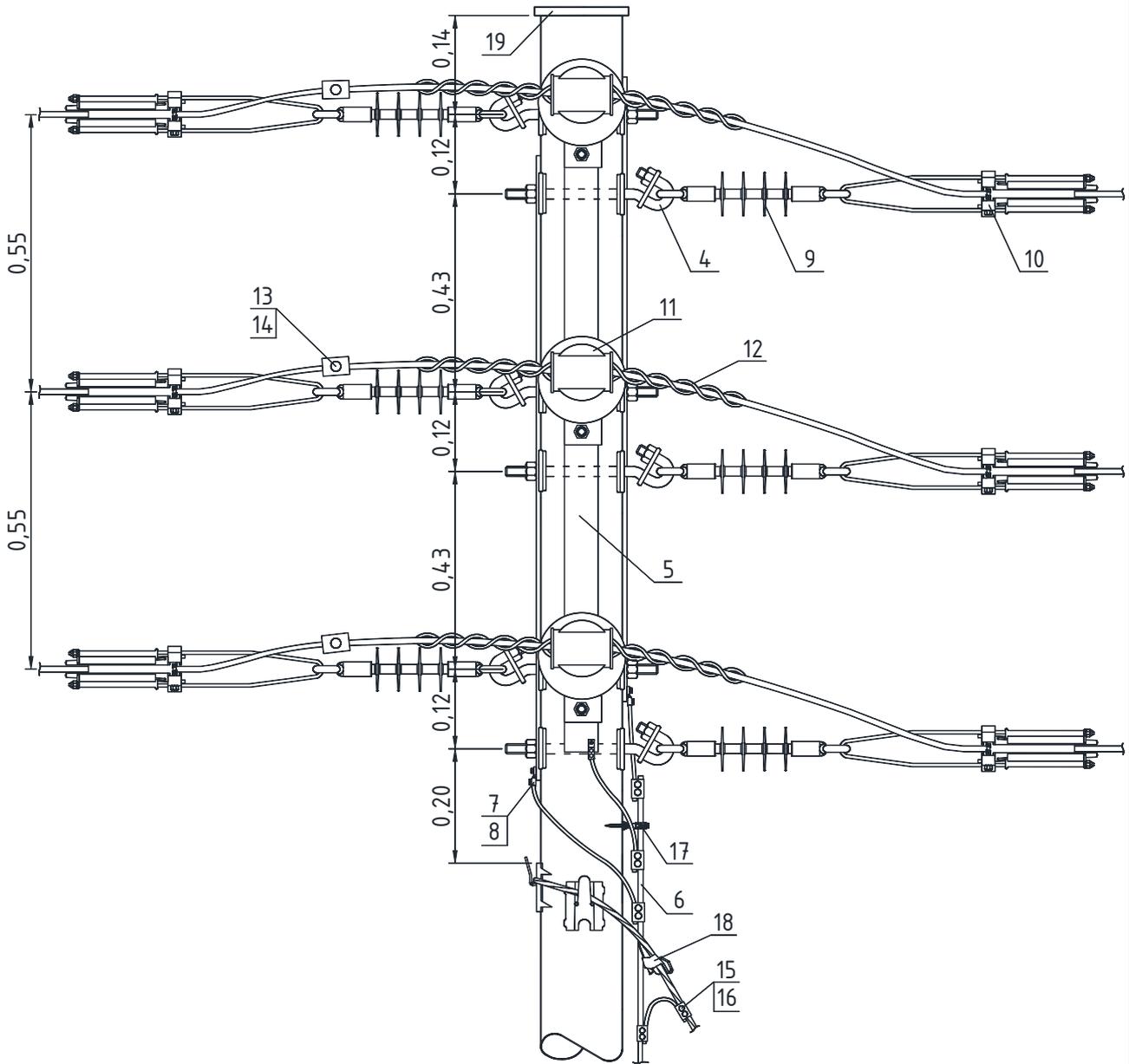
РОСЭП ENSTO		ОТВЕТВИТЕЛЬНАЯ АНКЕРНАЯ ОПОРА <u>ОА20-3Д</u>				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				122
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH158	шт.	1	233	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
Арматура						
8	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
9	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
10	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	3	273	
11	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	274	Выбирается по сечению провода
12	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
13	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
14	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	3	278	
15	Защитный кожух	SP15	шт.	3	279	
16	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
17	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
18	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

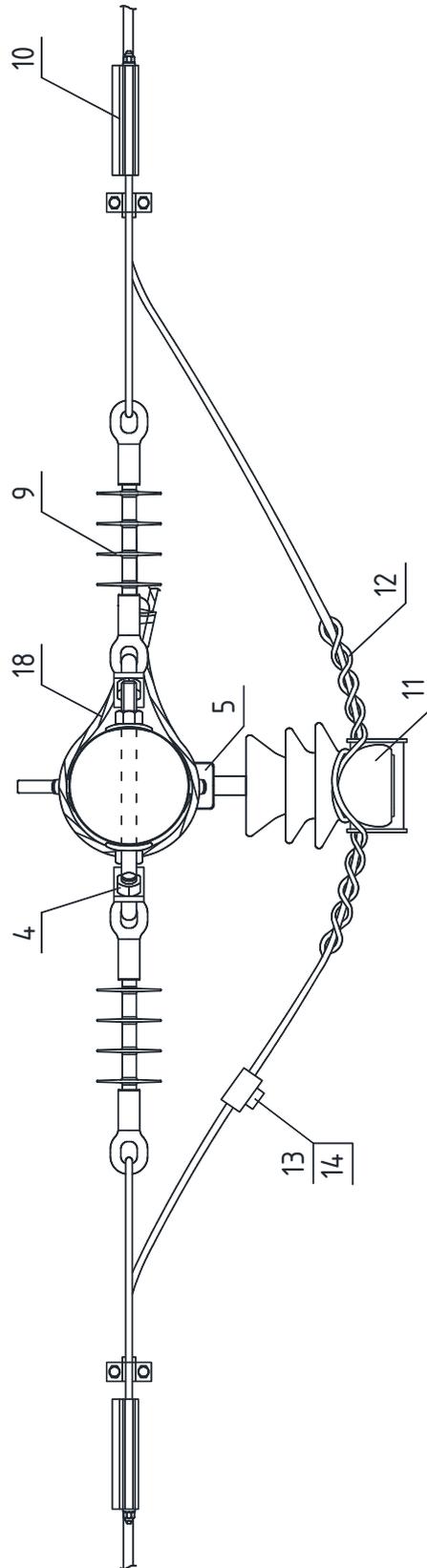
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м						
К20-3Д	СД11-3	11,0	0,24	1	7,5	2,35	124	26.0077





## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Железобетонные детали</b>						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH154 (SH154.68)	шт.	2	229	В комплект траверсы SH154.68 входит планка РЕК68
5	Траверса	SH157.30	шт.	1	232	
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
7	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	3	279	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	3		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	6		
	Болт ГОСТ 7798-70	M8	шт.	3		
<b>Арматура</b>						
9	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	6	273	
10	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
12	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
13	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
14	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
15	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	5	278	
16	Защитный кожух	SP15	шт.	5	279	
17	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
18	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
19	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

*Примечание:*

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

**Часть VIII**

**КОНСТРУКЦИИ ДВУХЦЕПНЫХ  
ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР  
С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ  
РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФАЗ  
ПО ПРОЕКТУ ШИФР 26.0077**

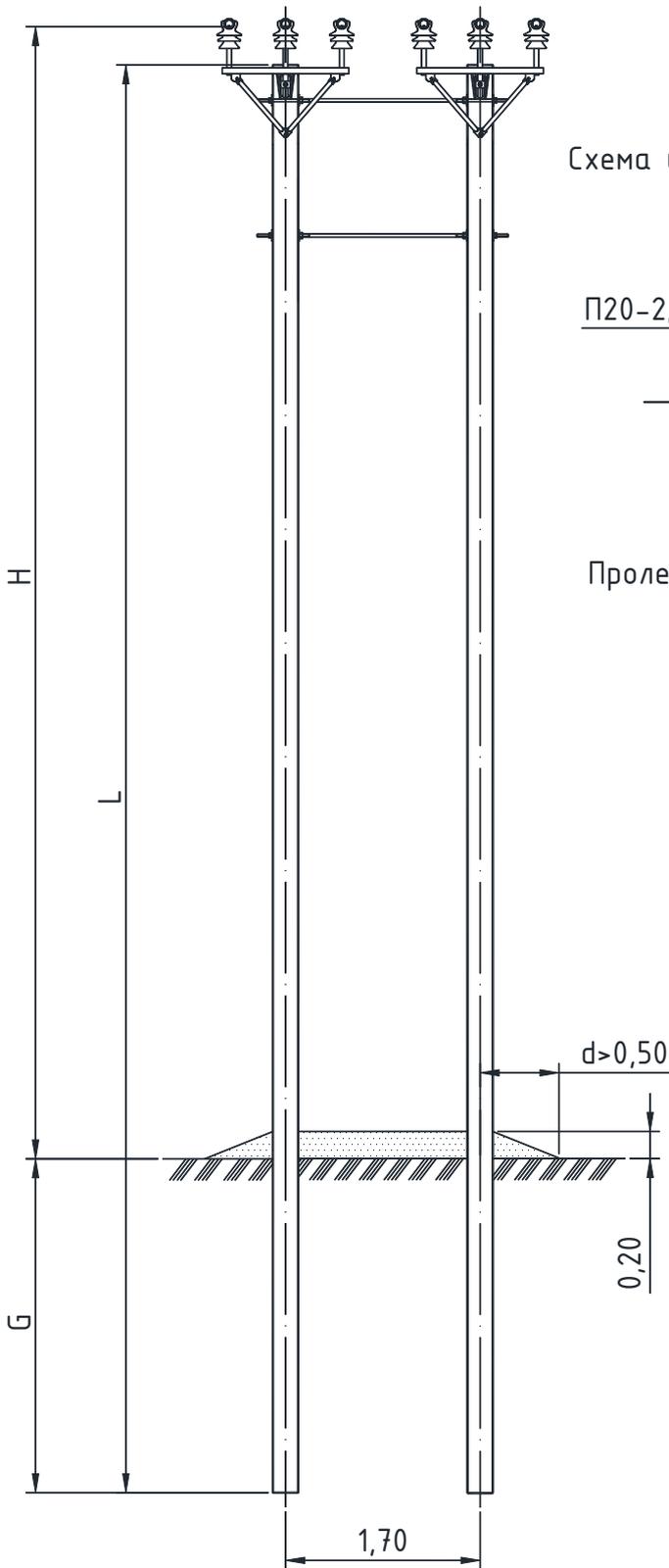
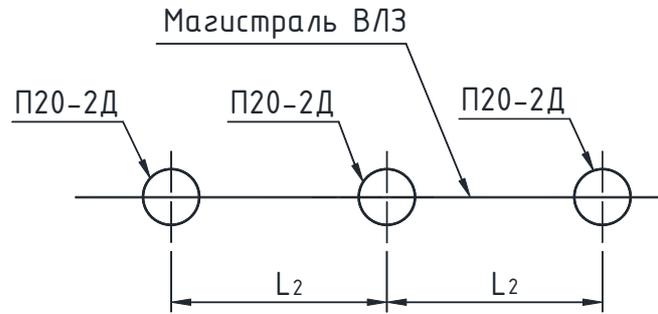
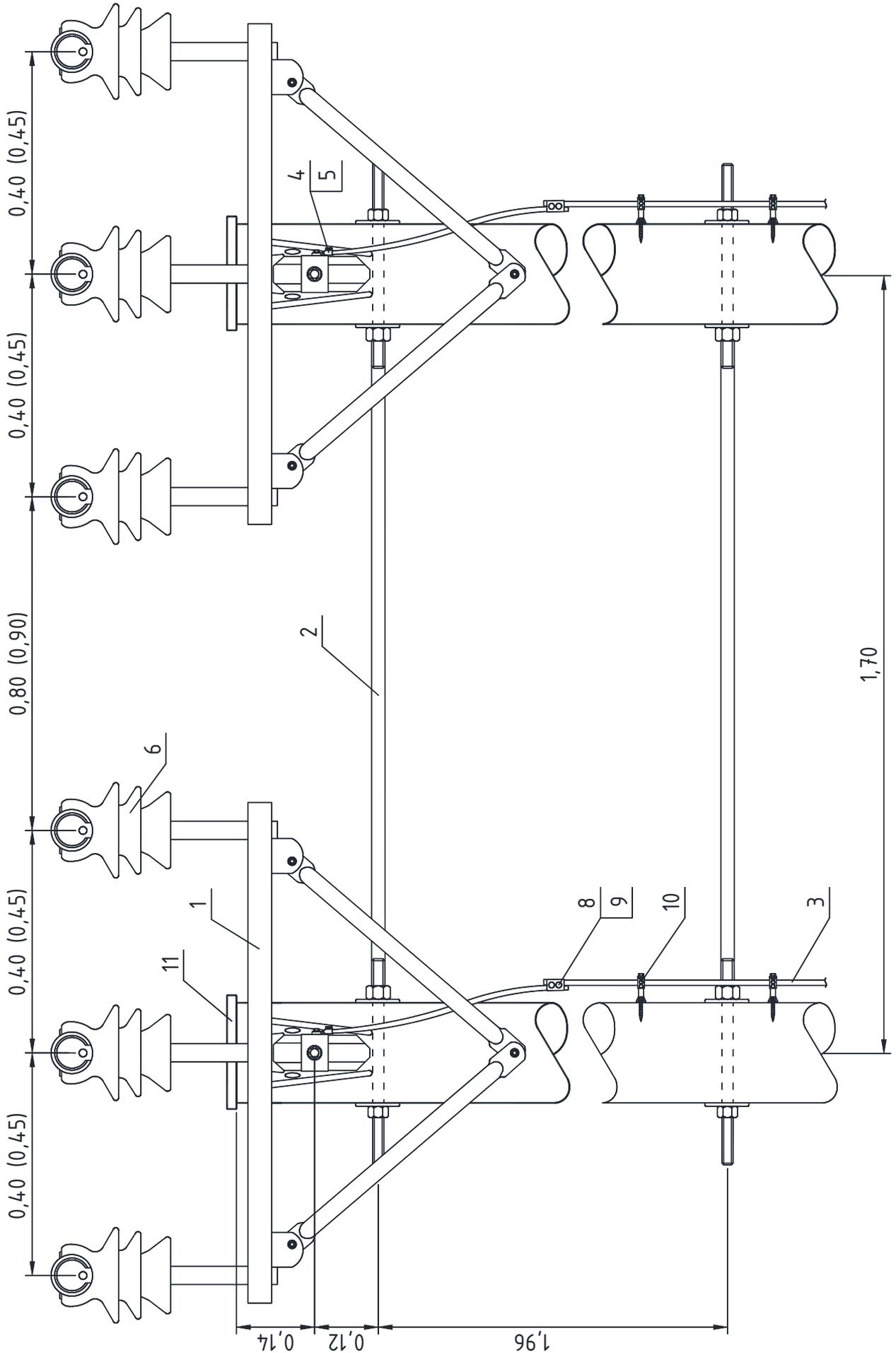


Схема установки промежуточных опор на ВЛЗ

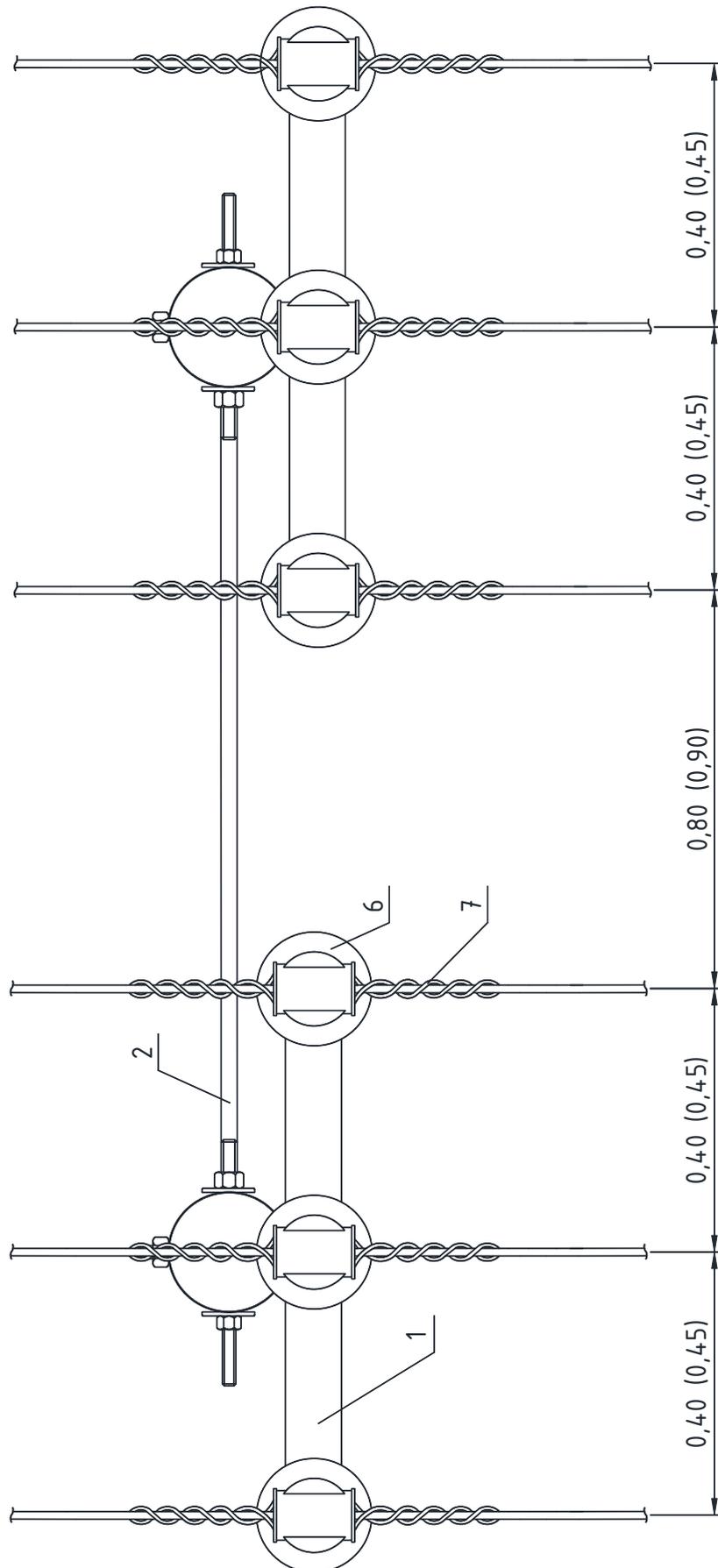


Пролеты  $L_2$  - см. пояснительную записку.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
П20-2Д	СД9,5-1	9,5	0,20	2	7,5	2,2	129	26.0077

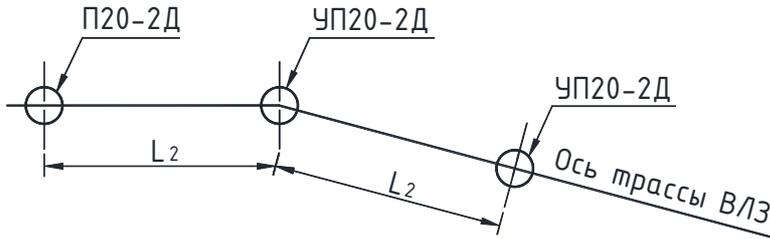


ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



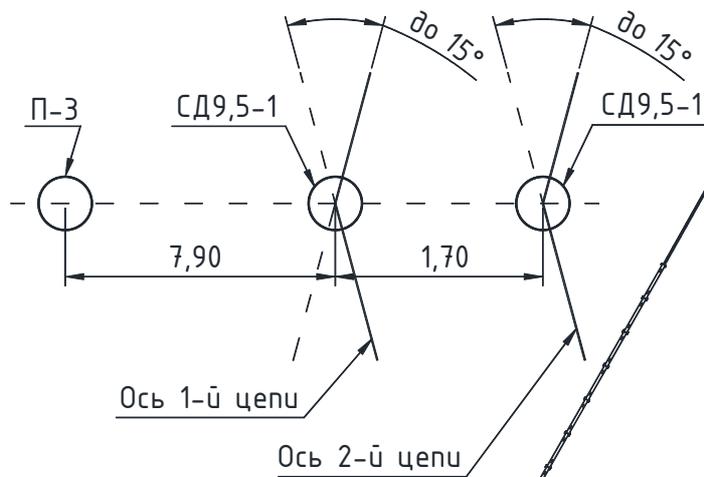
РОСЭП ENSTO		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА <u>П20-2Д</u>				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ				131
Металлоконструкции						
1	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	2	226 (227)	
2	Стяжка	PPS347.1	шт.	2	248	
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
4	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Двн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
Арматура						
6	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	272	
7	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
8	Плащечный зажим	SL4.21	шт.	2	278	
9	Защитный кожух	SP15	шт.	2	279	
10	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
11	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

Схема установки угловой промежуточной опоры на ВЛЗ

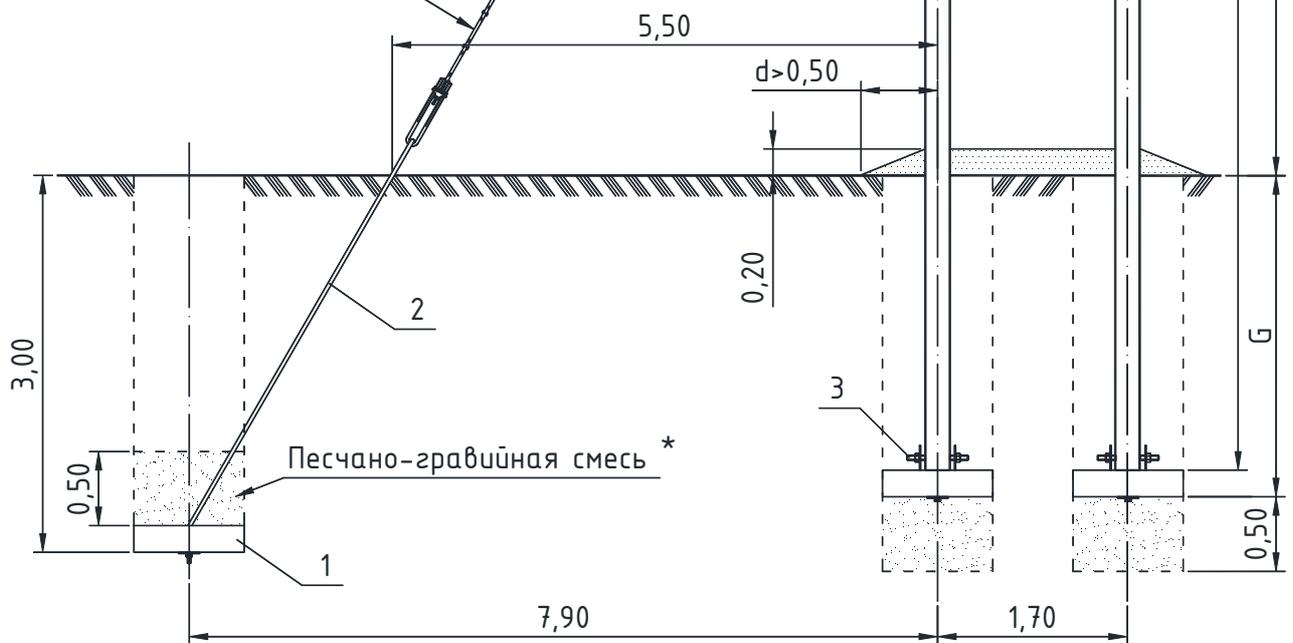


Пролеты  $L_2$  - см. пояснительную записку.

Схема установки стоек

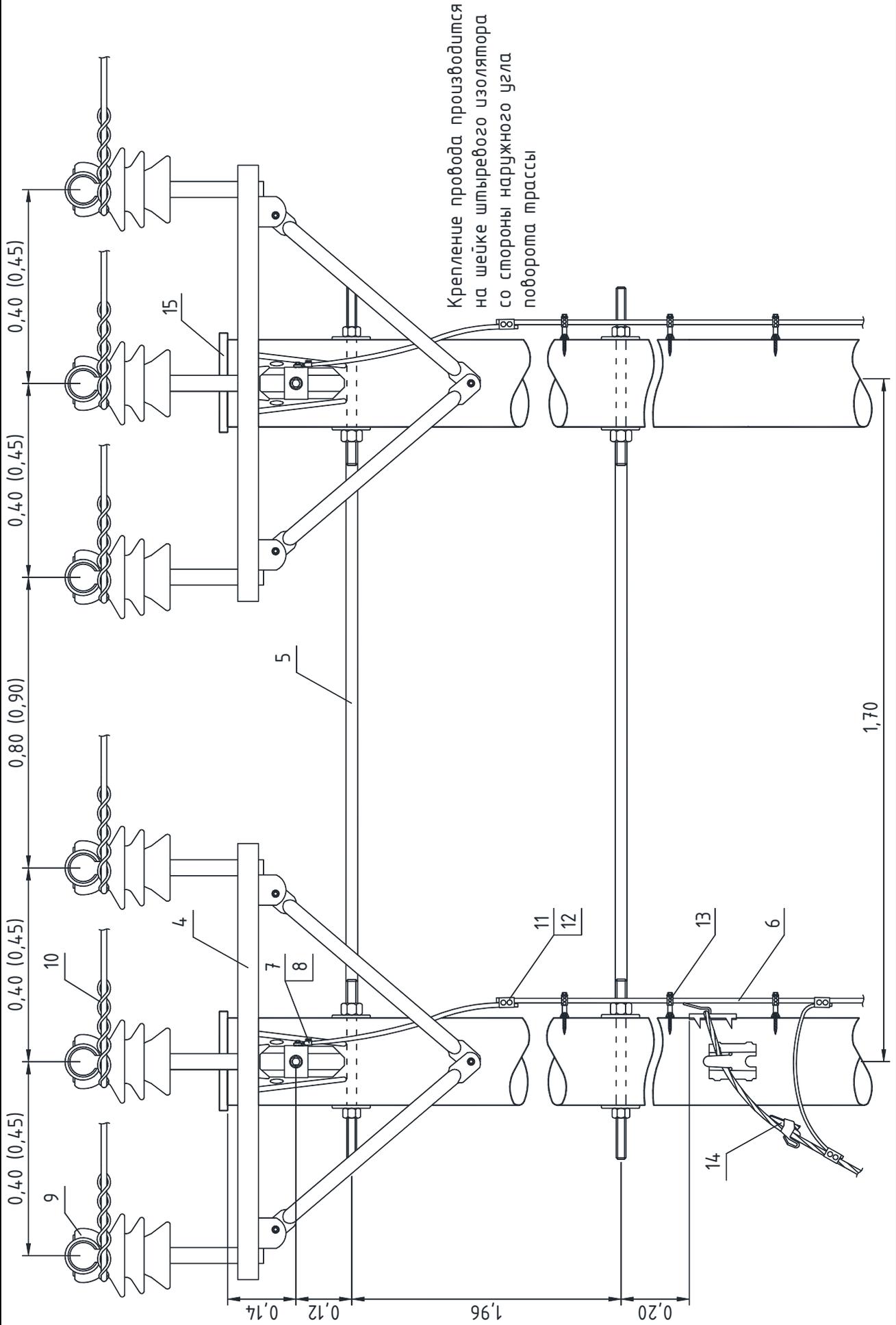


Оттяжка SHS5.0600052

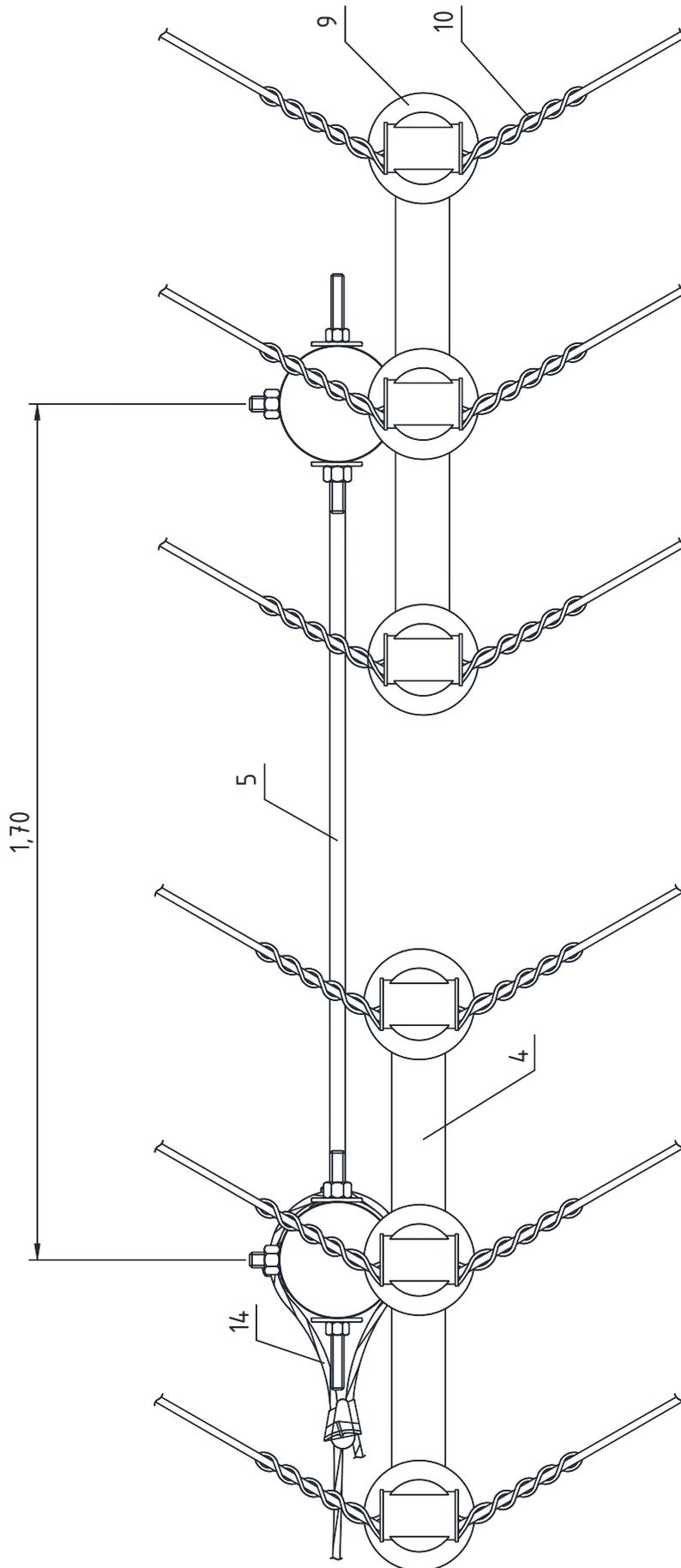


\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка			Кол.	Н	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины					
		м	м					
УП20-2Д	СД9,5-1	9,5	0,20	шт.	м	м	стр.	
				2	7,5	2,35	133	26.0077



ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

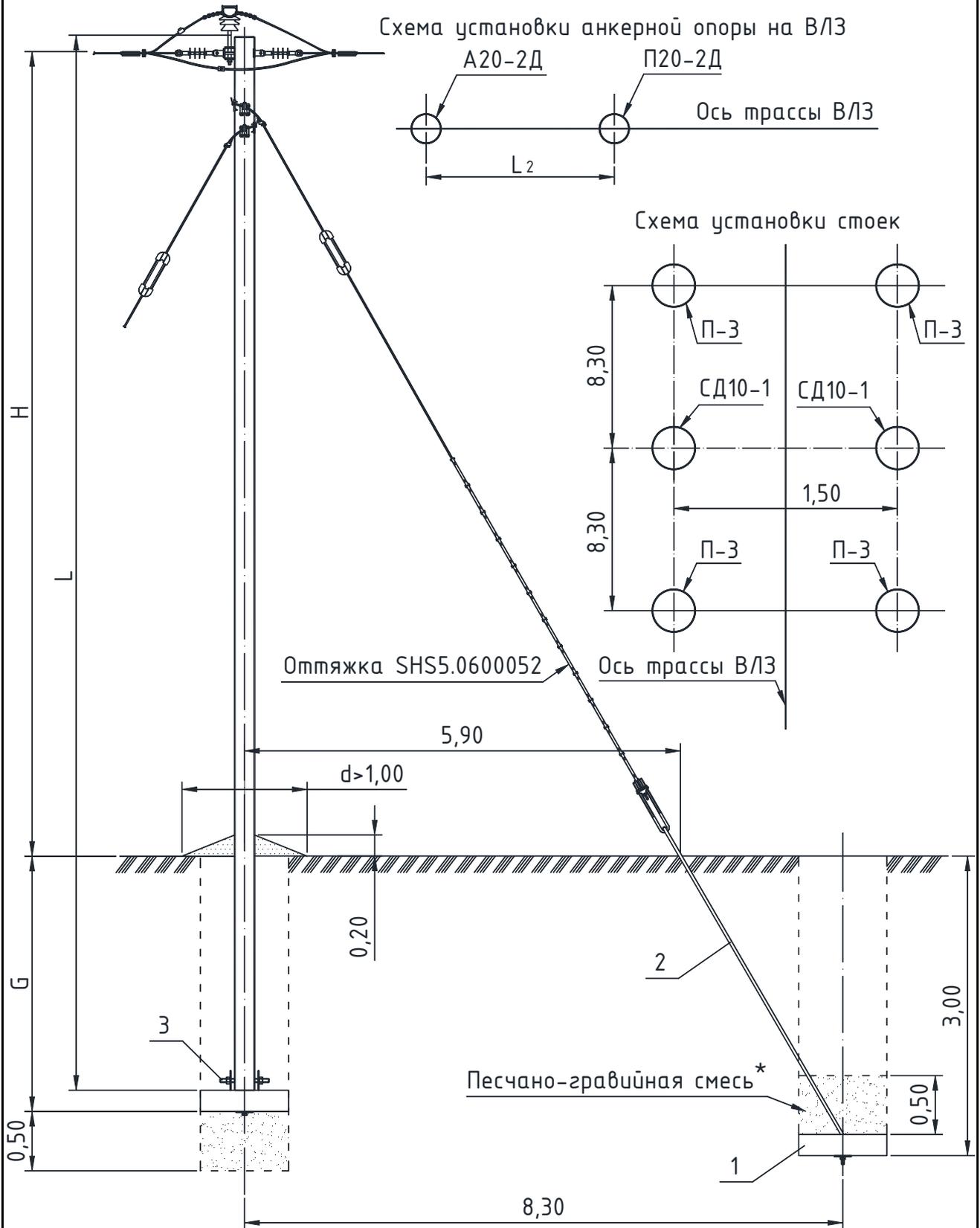


СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
<b>Железобетонные изделия</b>						
1	Плита	П-3	шт.	3	252	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	2	254	
4	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	2	226 (227)	
5	Стяжка	PPS34.7.1	шт.	2	248	
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
7	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
<b>Арматура</b>						
9	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	272	
10	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
11	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	2	278	
12	Защитный кожух	SP15	шт.	2	279	
13	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
14	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
15	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

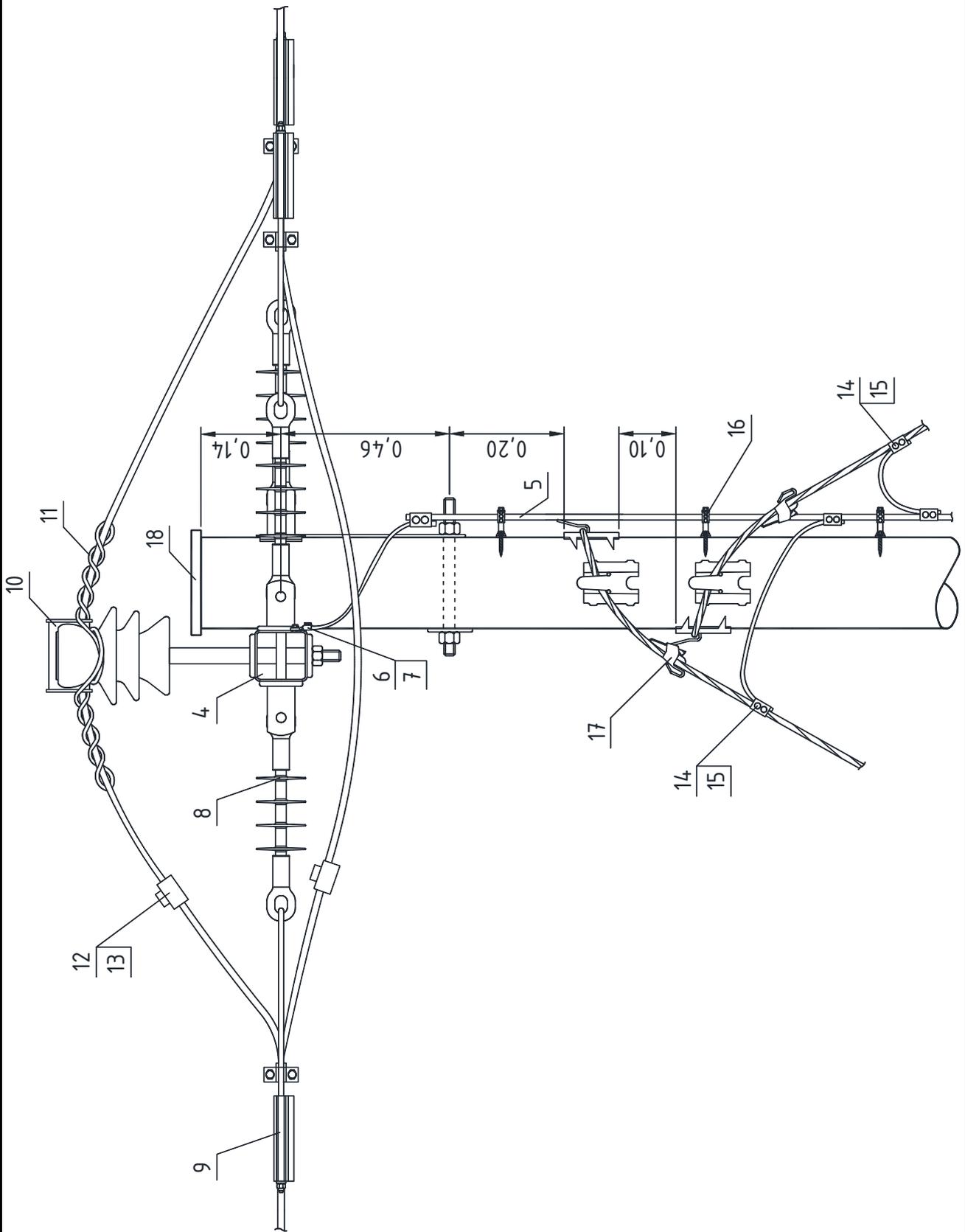
*Примечание:*

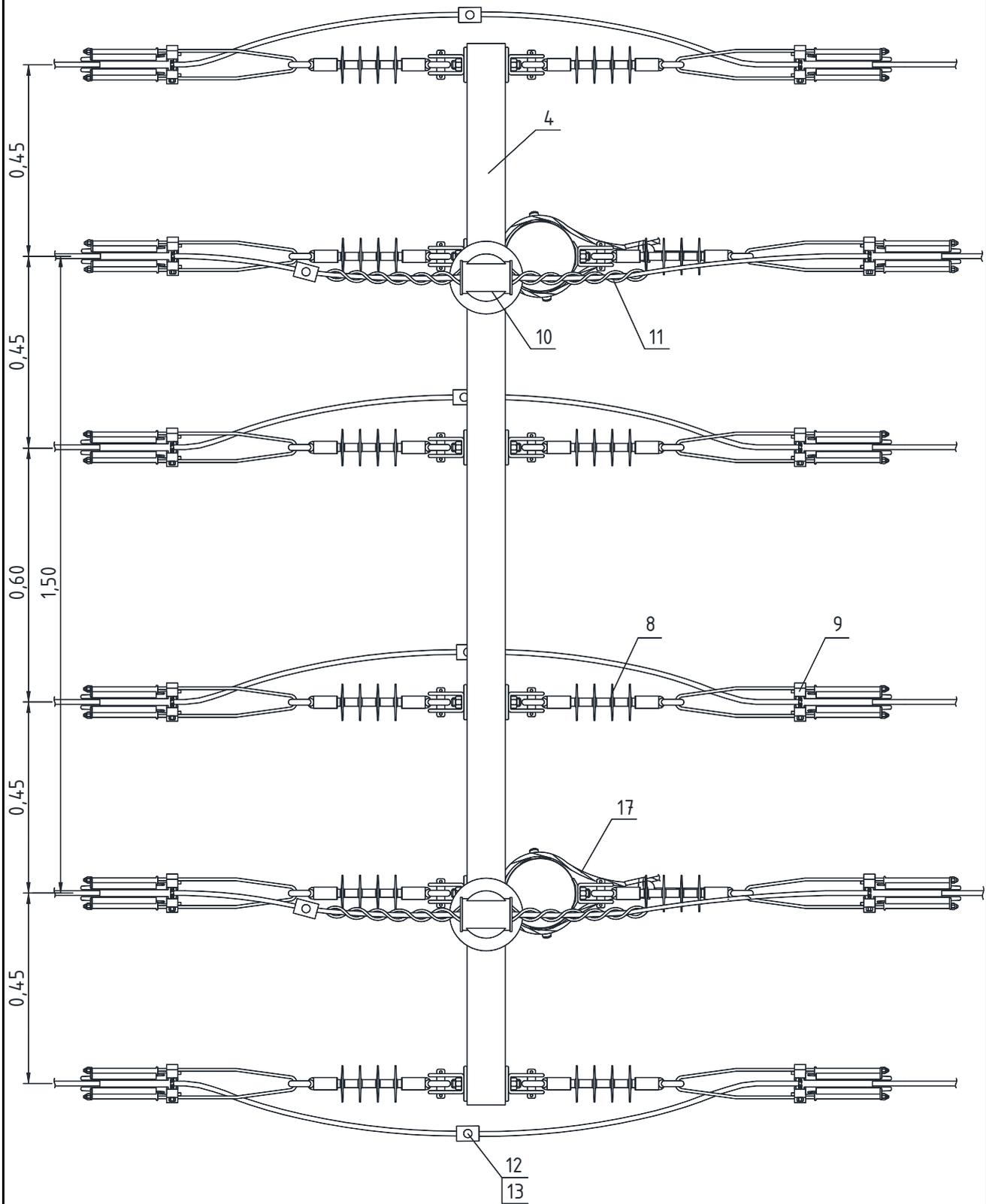
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
А20-2Д	СД10-1	10	0,20	2	7,5	2,45	137	26.0077

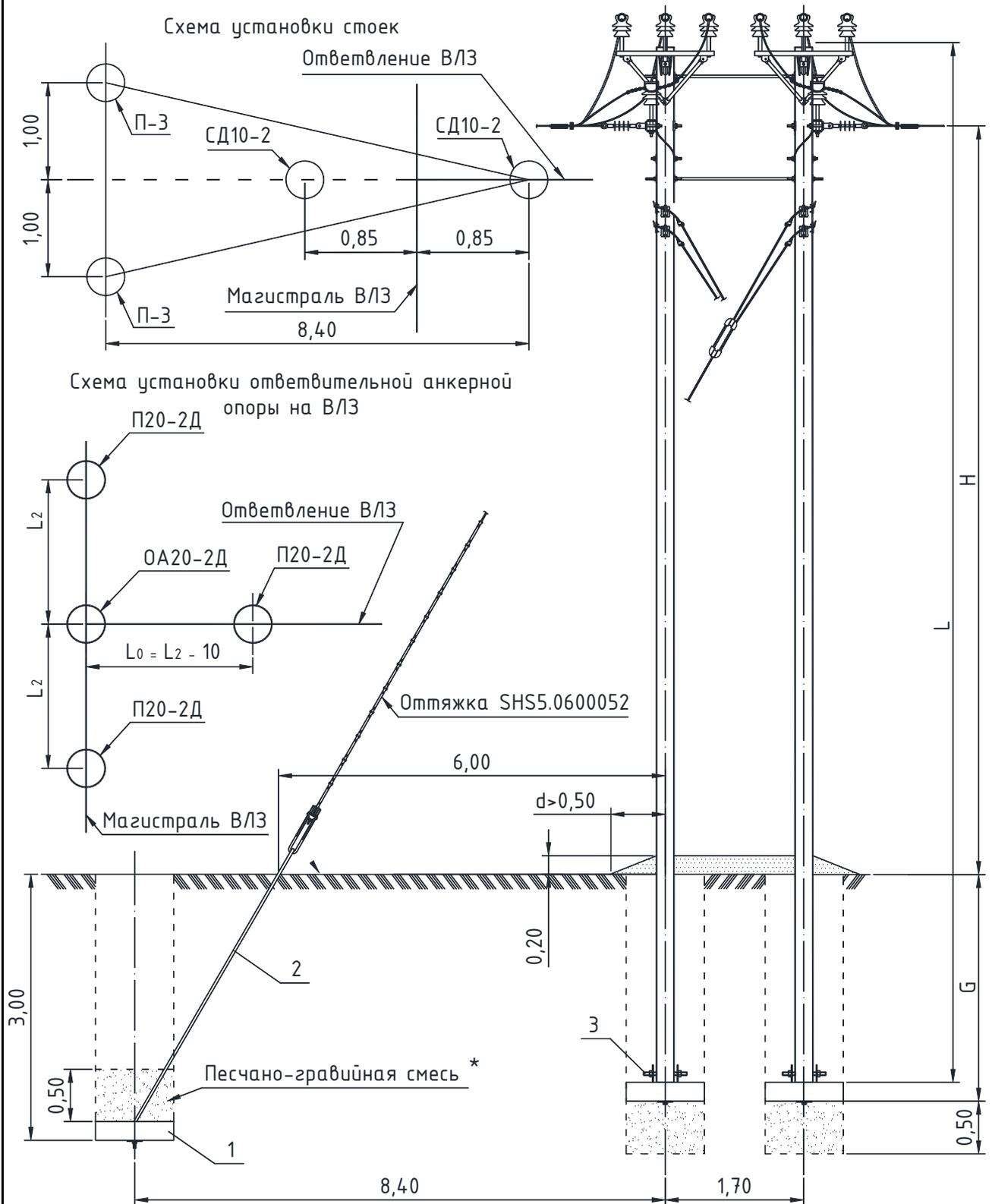




Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	6	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	4	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	2	254	
4	Траверса	SH177	шт.	1	239	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Двн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
Арматура						
8	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193)	шт.	12	273	
9	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода
10	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	2	272	
11	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	4	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
12	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	6	277	
13	Кожух защитный	SP16	шт.	6	279	
14	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	10	278	
15	Защитный кожух	SP15	шт.	10	279	
16	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
17	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	4	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
18	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

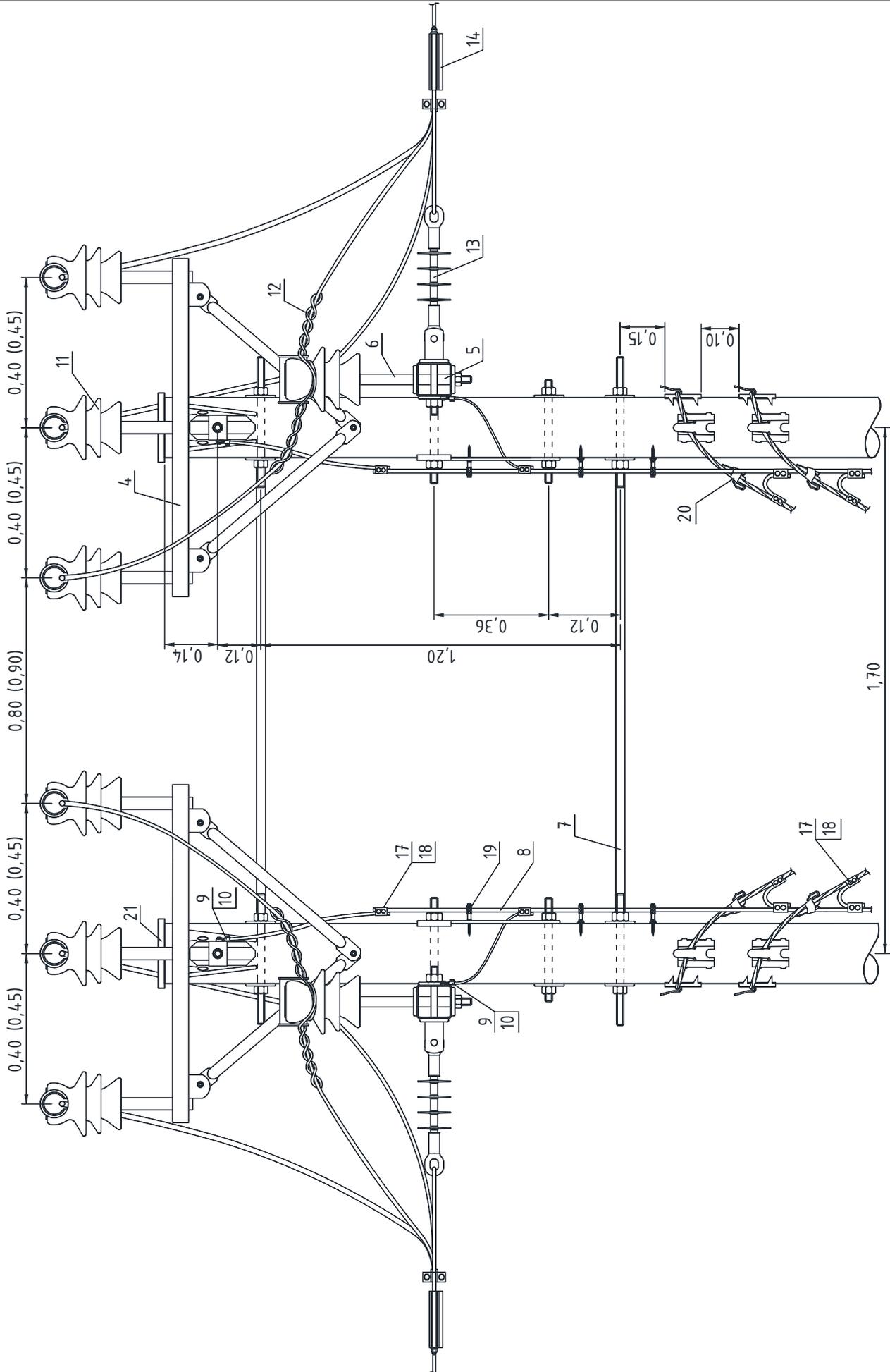
*Примечание:*

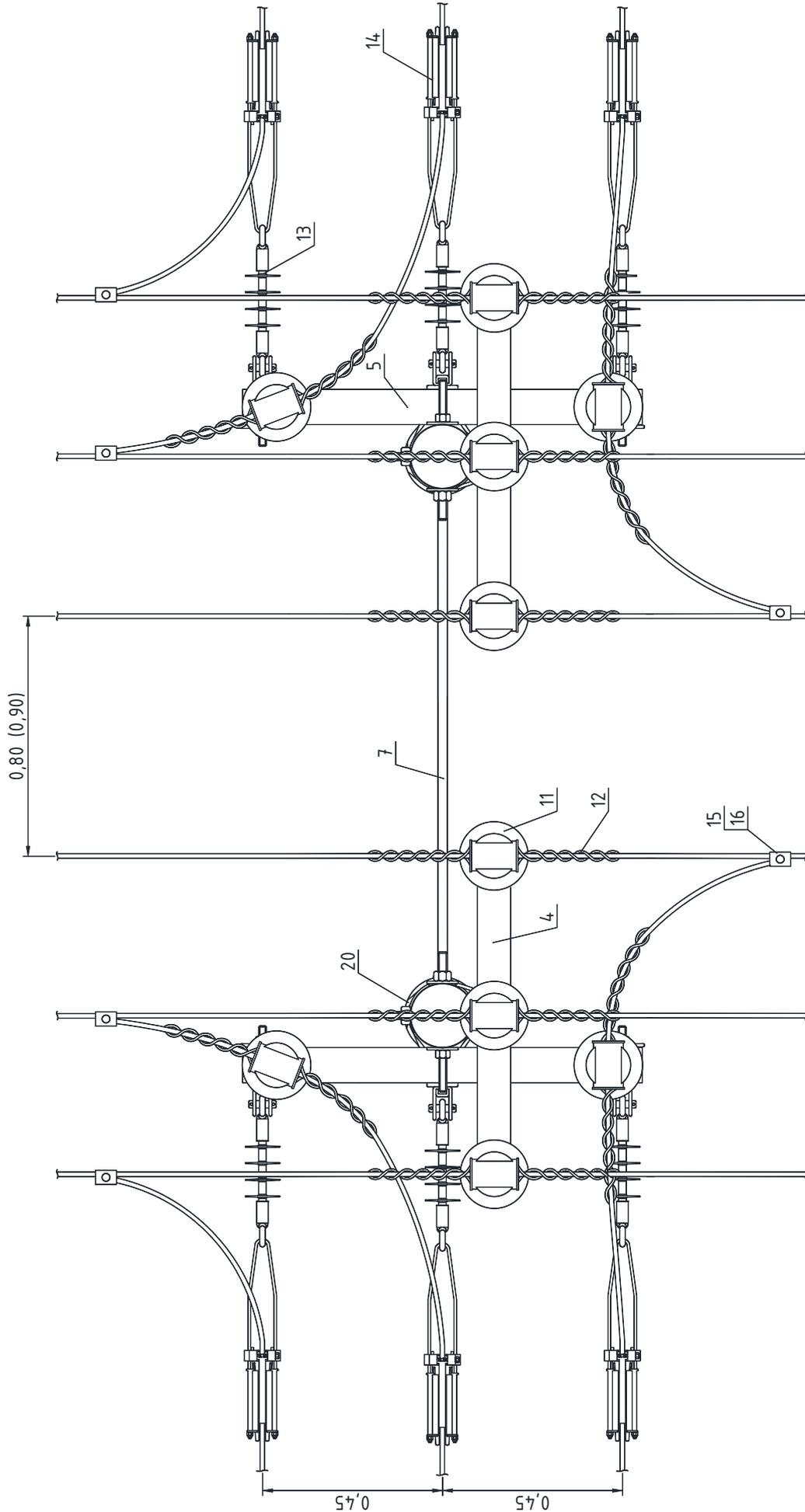
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

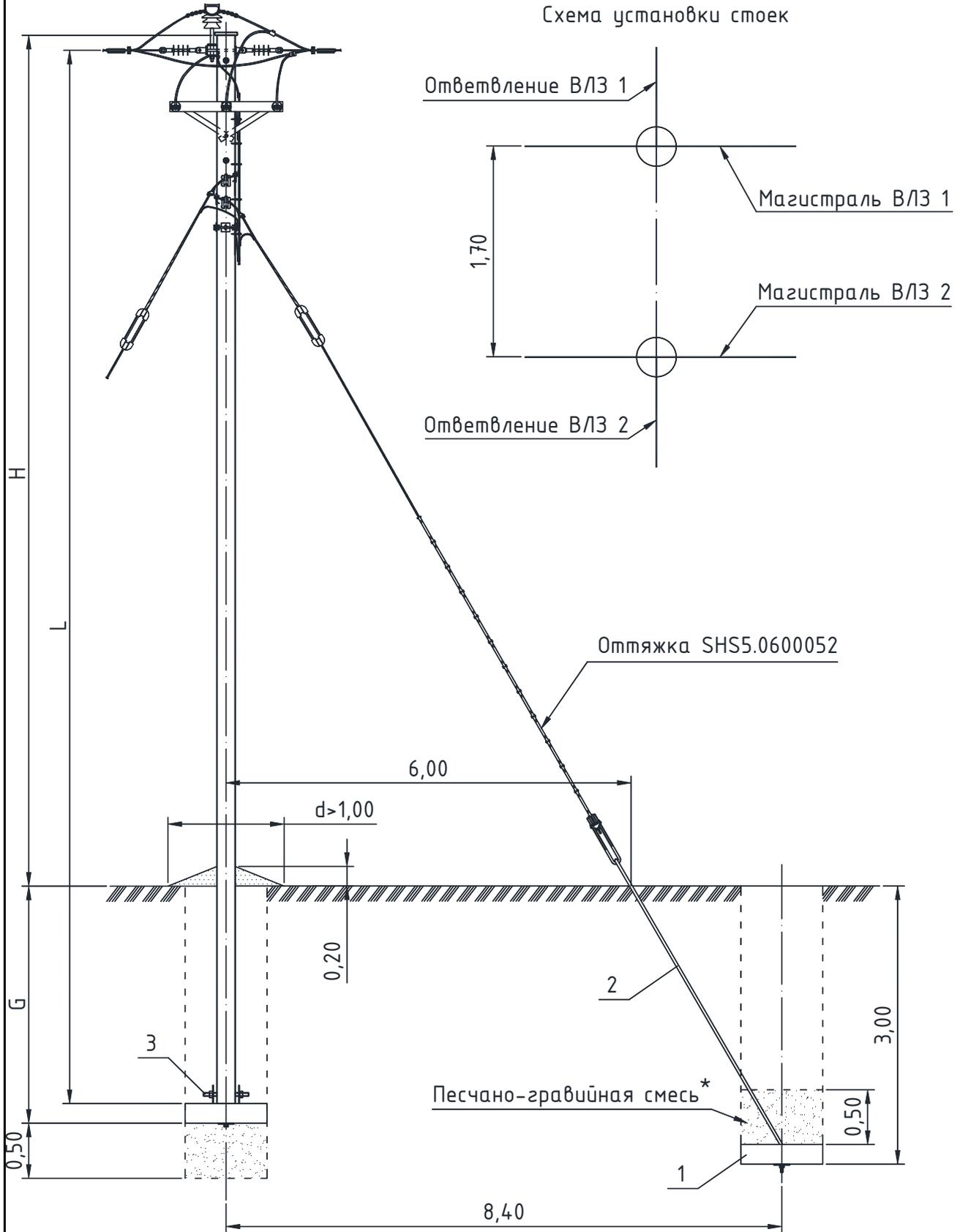
Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
ОА20-2Д	СД10-2	10	0,20	2	6,80	2,35	141	26.0077





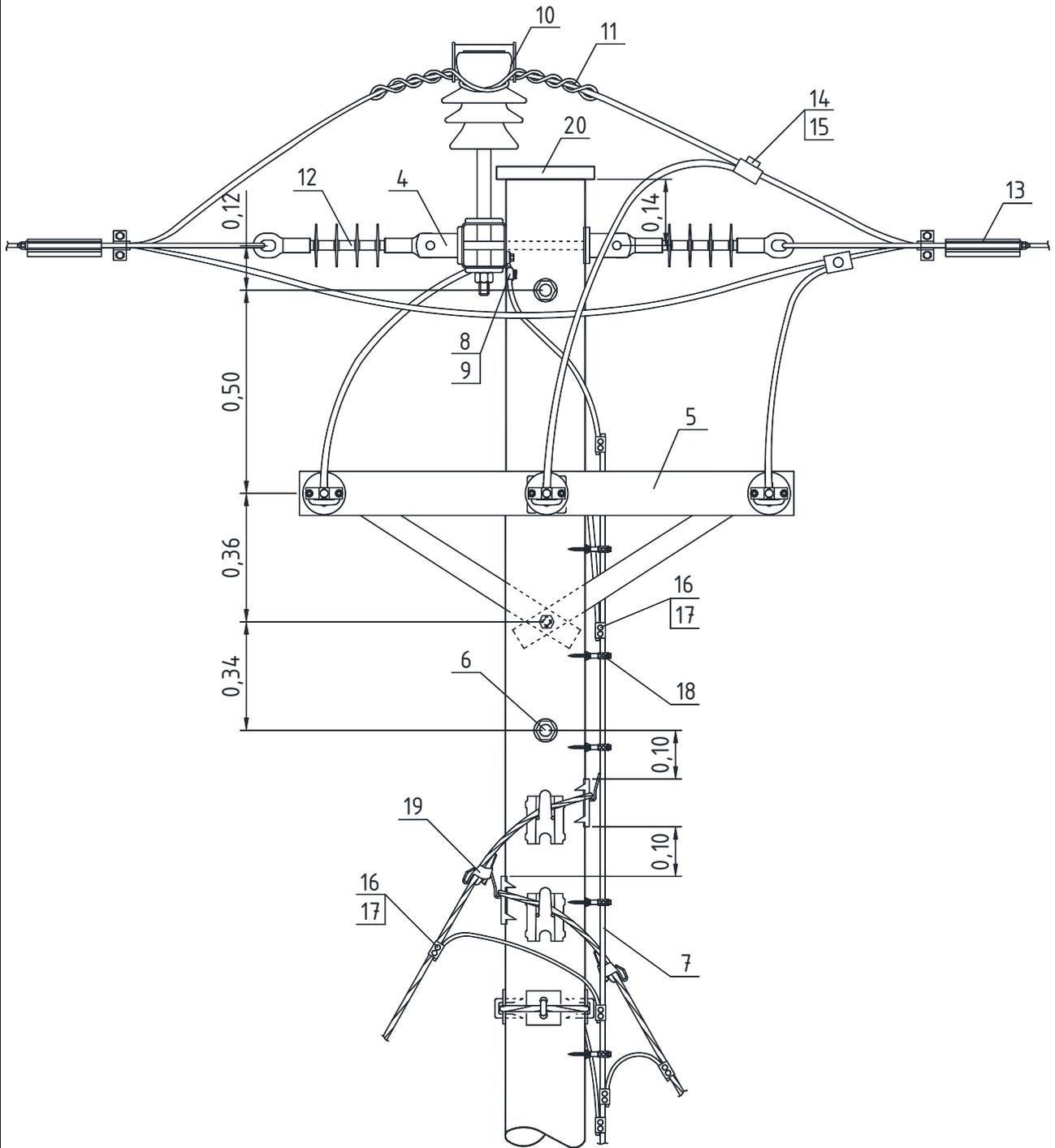
РОСЭП ENSTO		ОТВЕТВИТЕЛЬНАЯ АНКЕРНАЯ ОПОРА <u>ОА20-2Д</u>				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)				143
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	6	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	4	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	2	254	
4	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	2	226 (227)	
5	Траверса	SH155	шт.	2	230	
6	Штырь	SOT24	шт.	4	244	
7	Стяжка	PPS34 7.1	шт.	2	248	
8	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
9	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	4	279	
10	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	4		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	8		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	4		
Арматура						
11	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	10	272	
12	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	20	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
13	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	6	273	
14	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода
15	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	6	277	
16	Кожух защитный	SP16	шт.	6	279	
17	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	12	278	
18	Защитный кожух	SP15	шт.	12	279	
19	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
20	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	4	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
21	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

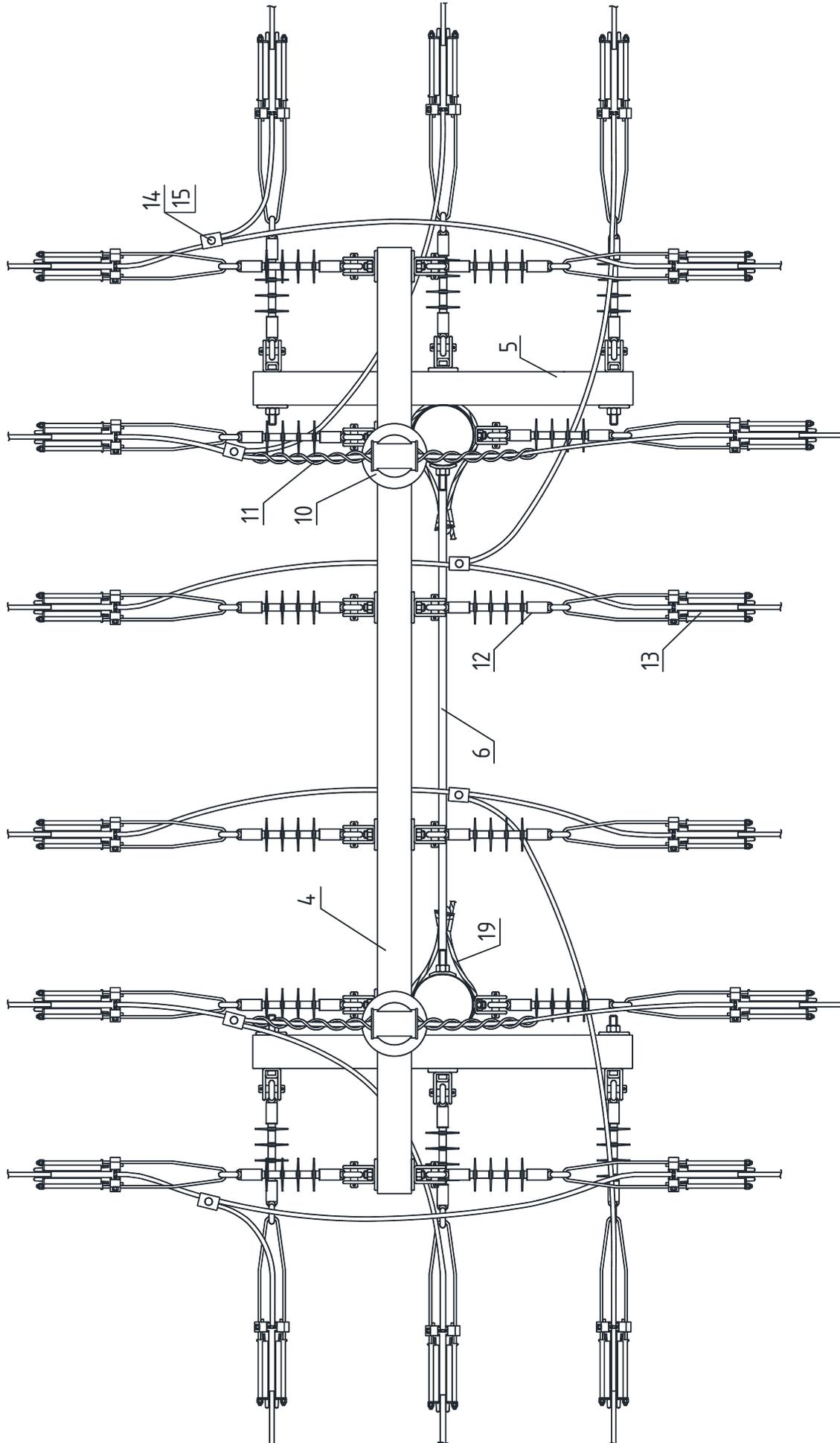
Схема установки стоек



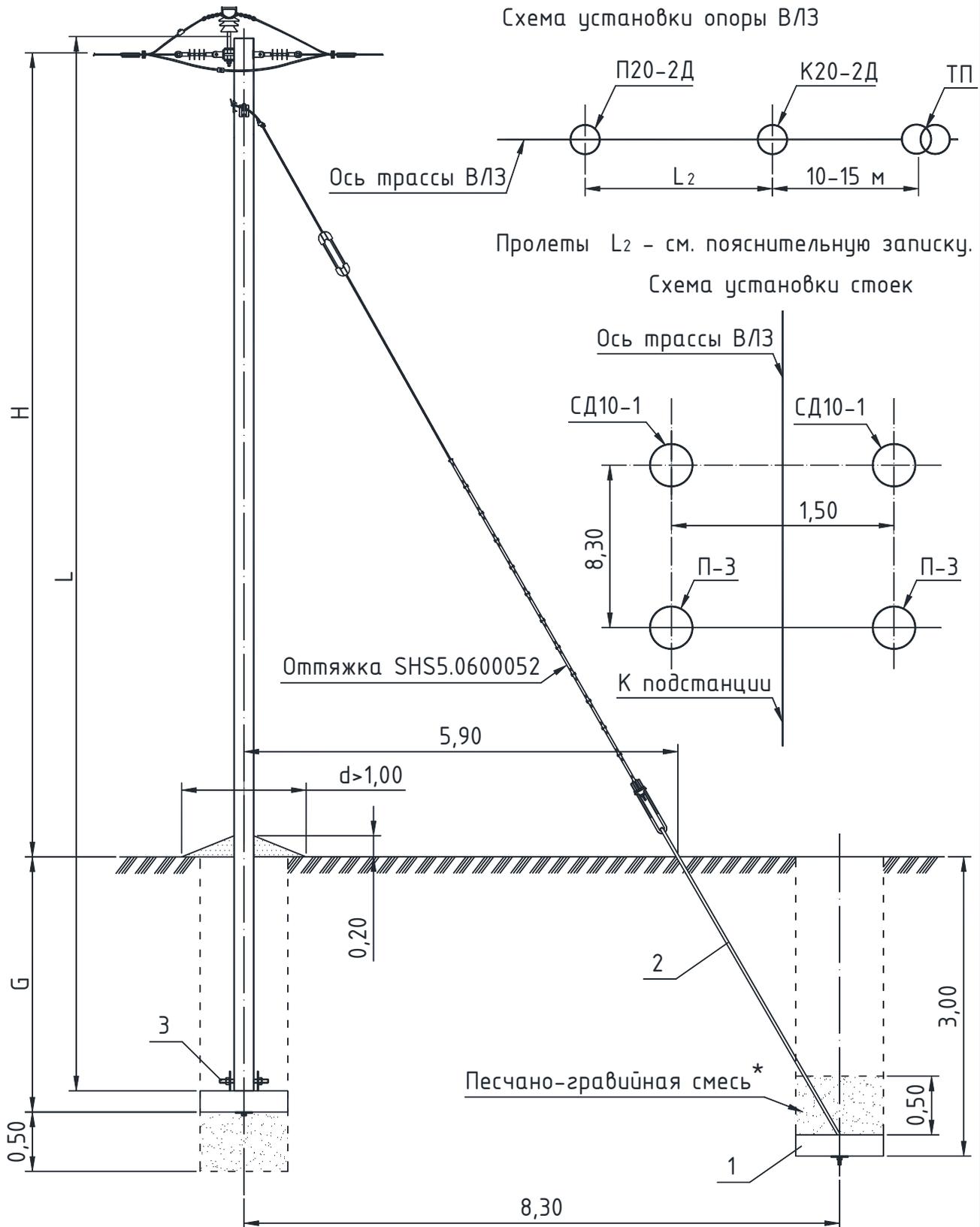
\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
ОА20-2Д	СД10-2	10	0,20	2	7,0	2,35	145	26.0077



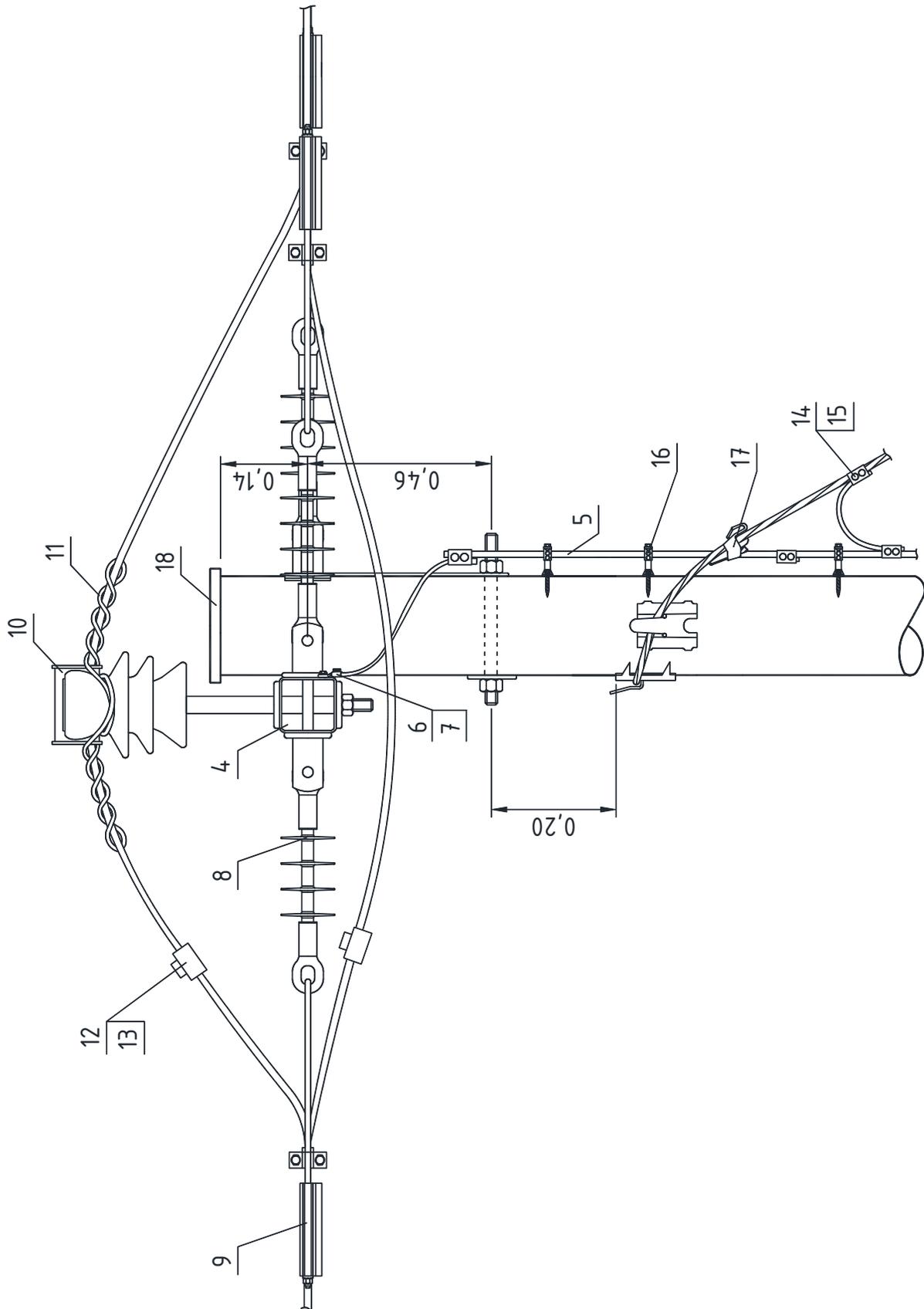


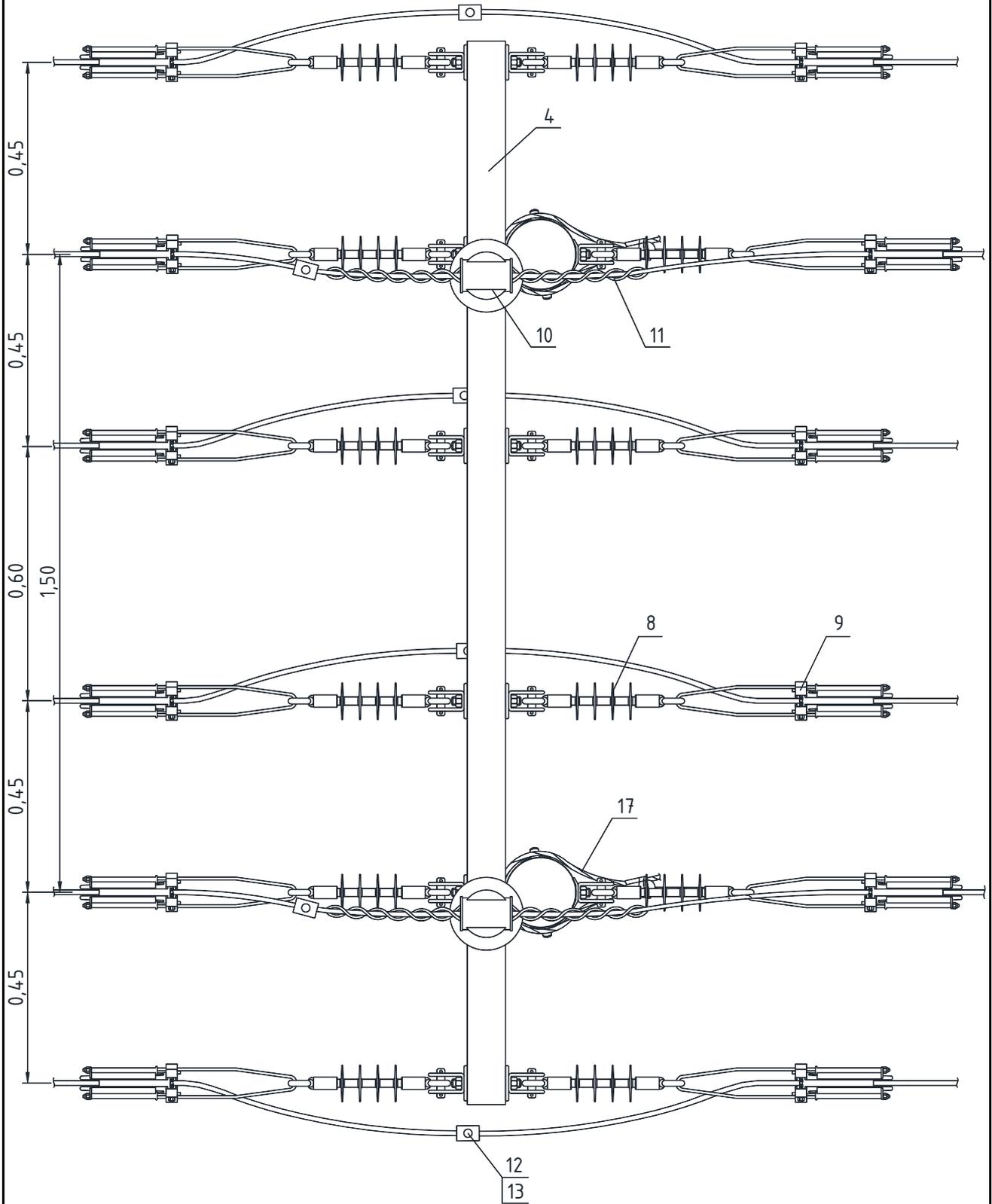
РОСЭП ENSTO		ОТВЕТВИТЕЛЬНАЯ АНКЕРНАЯ ОПОРА <u>ОА20-2Д</u>				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ		(ВАРИАНТ 2)		147
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	8	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	6	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	2	254	
4	Траверса	SH177	шт.	1	235	
5	Траверса	SH155	шт.	2	230	
6	Стяжка	PPS34 7.1	шт.	2	248	
7	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
8	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	4	279	
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	4		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	8		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	4		
Арматура						
10	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	2	272	
11	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	4	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
12	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	18	273	
13	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	18	274	Выбирается по сечению провода
14	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	6	277	
15	Кожух защитный	SP16	шт.	6	279	
16	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	16	278	
17	Защитный кожух	SP15	шт.	16	279	
18	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
19	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	6	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
20	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
К20-2Д	СД10-1	10	0,20	2	7,5	2,45	149	26.0077





Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	4	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	2	254	
4	Траверса	SH177	шт.	1	239	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
Арматура						
8	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193)	шт.	12	273	
9	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода
10	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	2	272	
11	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	4	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
12	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	6	277	
13	Кожух защитный	SP16	шт.	6	279	
14	Плащечный зажим	SL4.21	шт.	6	278	
15	Защитный кожух	SP15	шт.	6	279	
16	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
17	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	2	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
18	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

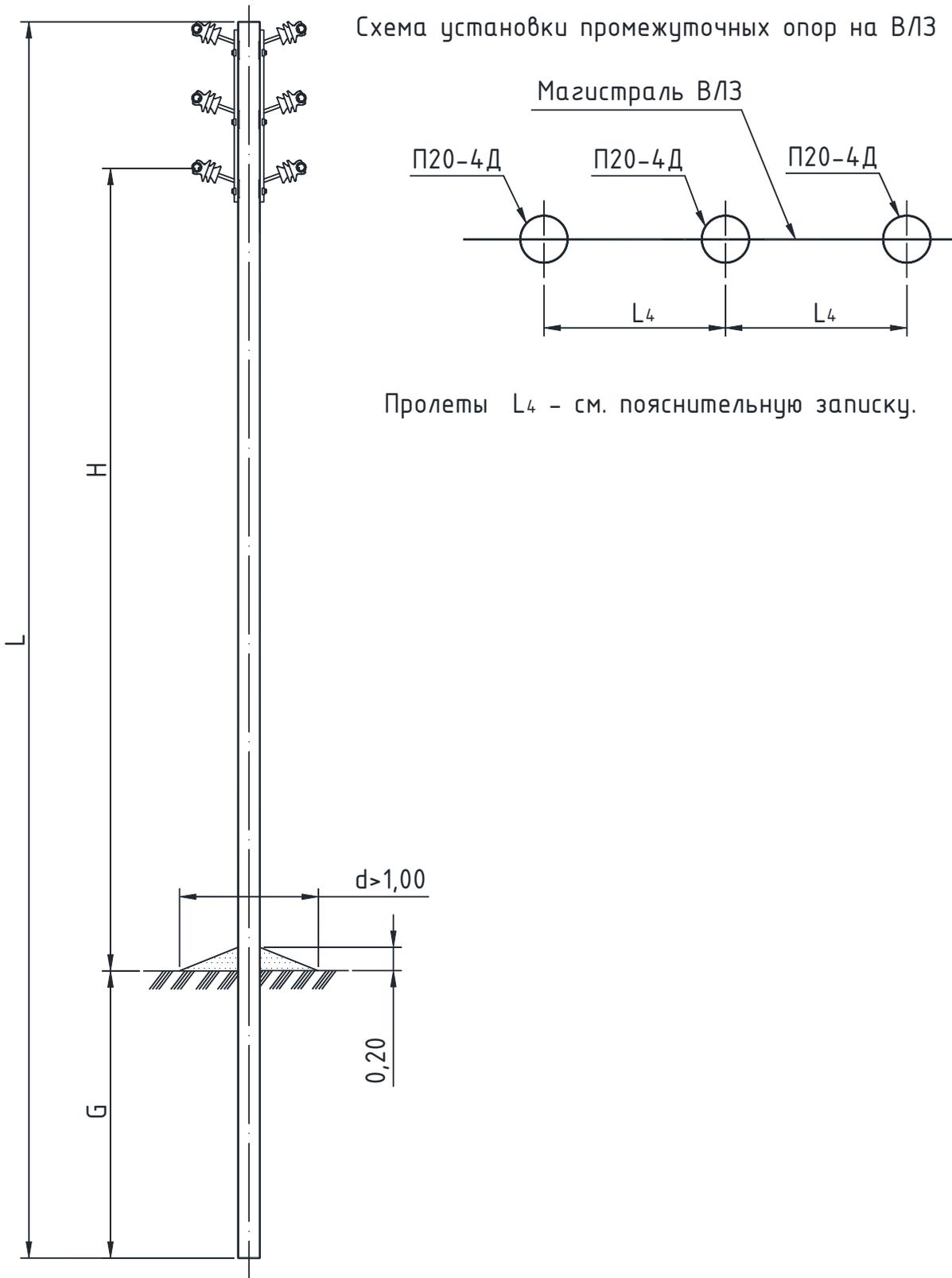
*Примечание:*

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

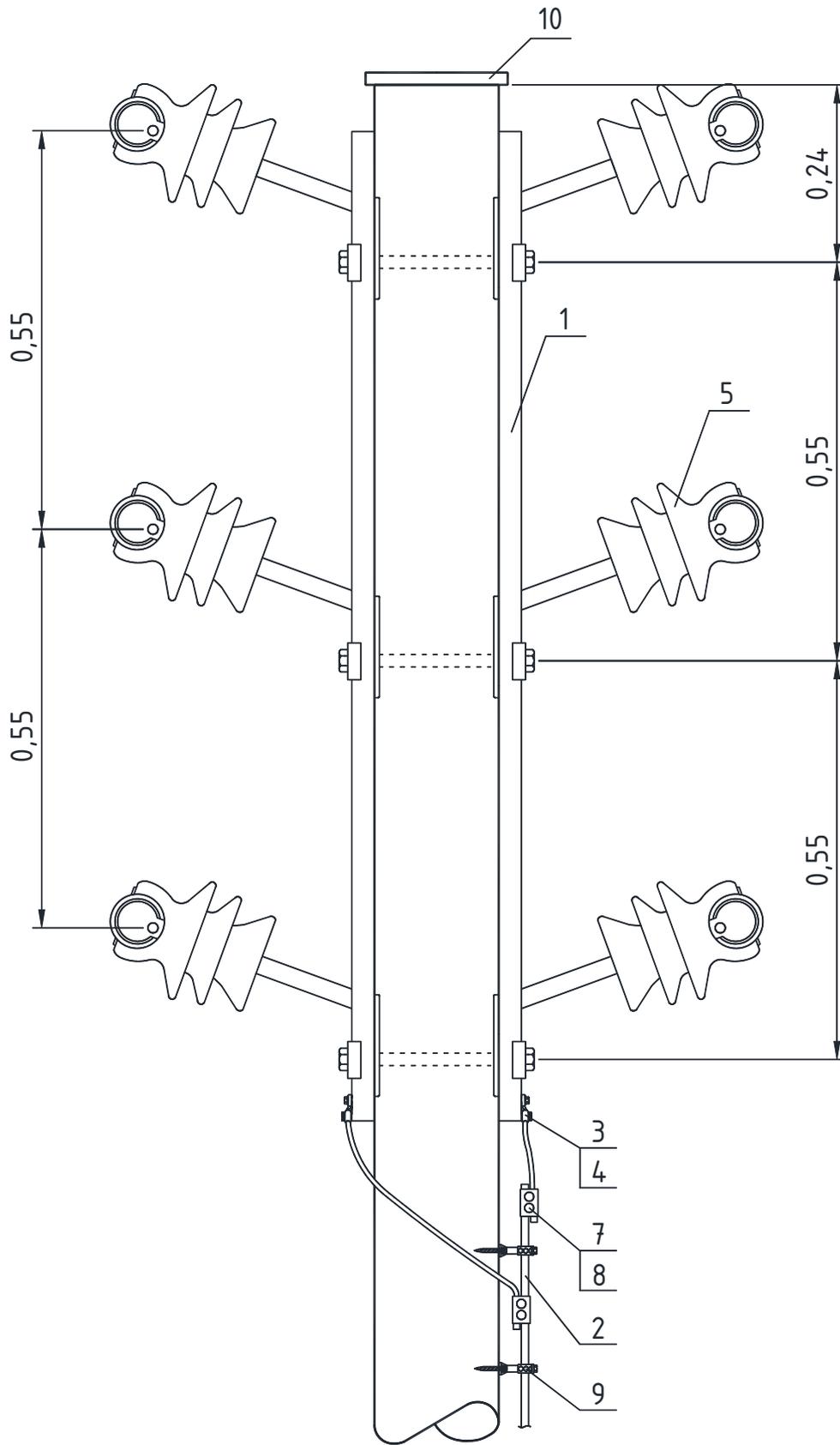


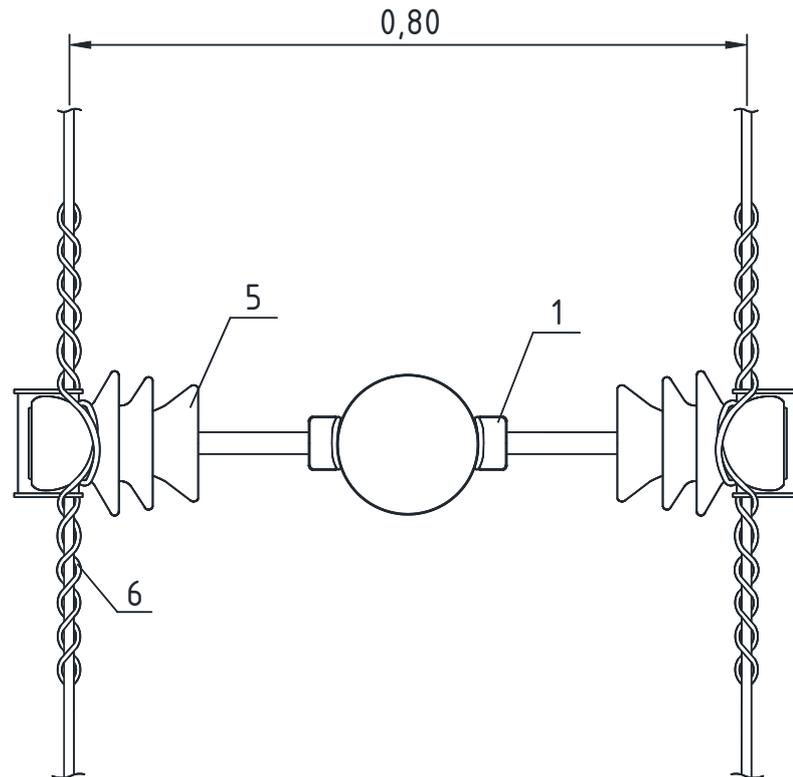
# Часть IX

## **КОНСТРУКЦИИ ДВУХЦЕПНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР С ВЕРТИКАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФАЗ ПРОЕКТУ ШИФР 26.0077**

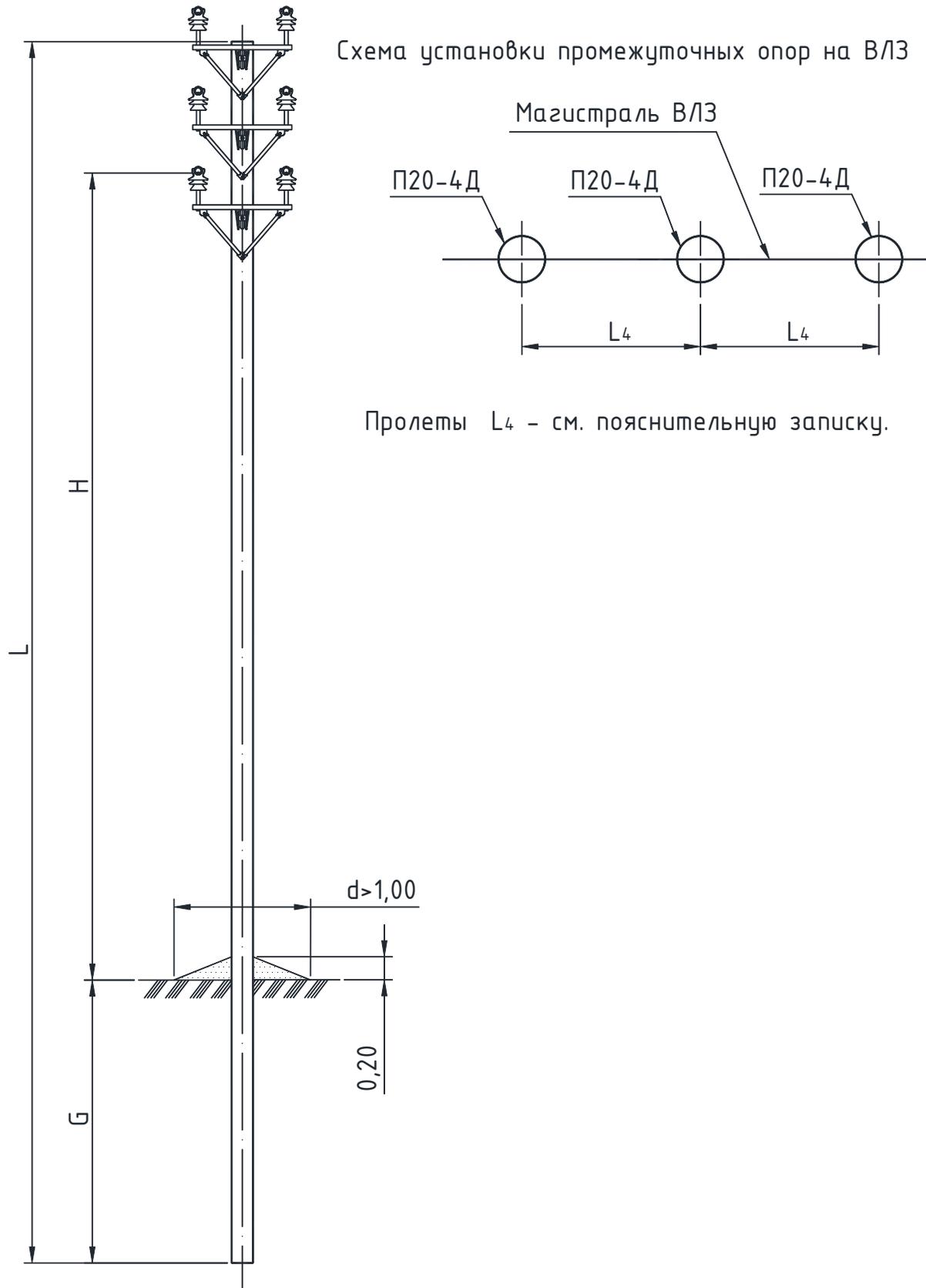


Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
П20-4Д	СД11-2	11,0	0,24	1	7,5	2,3	155	26.0077



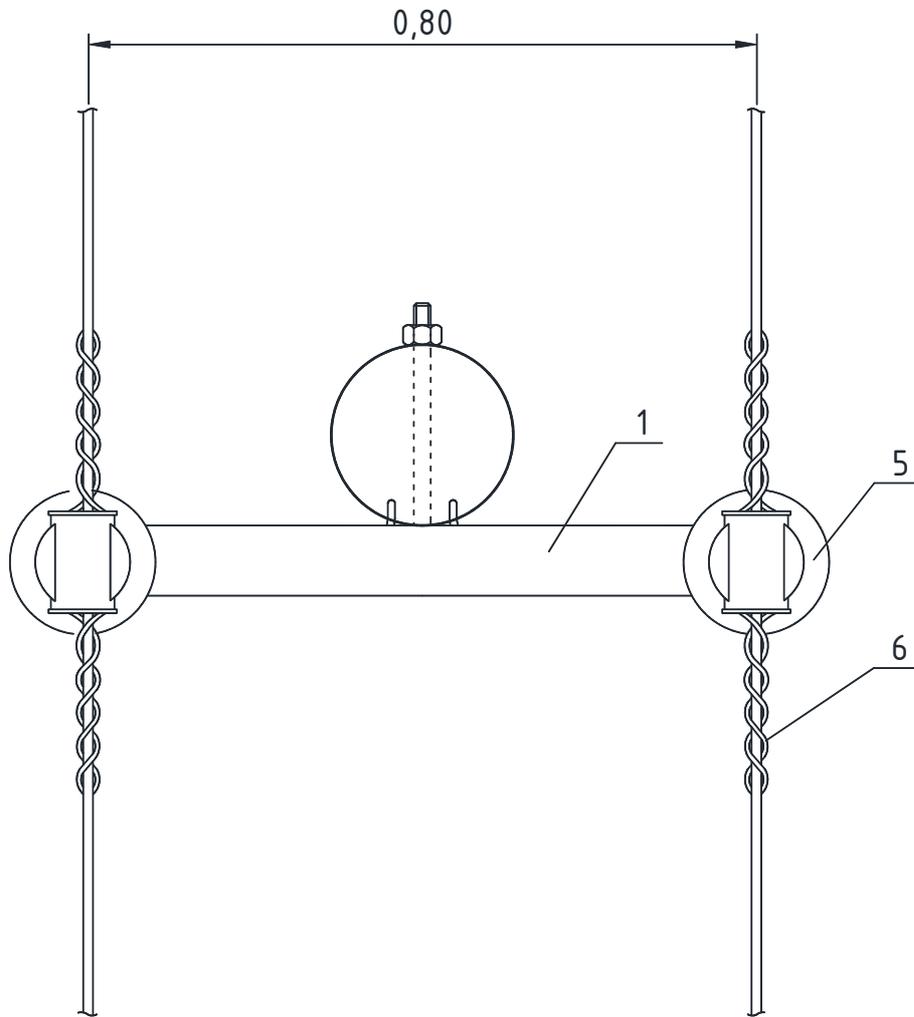


РОСЭП ENSTO		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА <u>П20-4Д</u>				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)				157
Металлоконструкции						
1	Траверса	SH157.10	шт.	1	231	
2	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
3	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
Арматура						
5	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	272	
6	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
7	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	2	278	
8	Защитный кожух	SP15	шт.	2	279	
9	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
10	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						



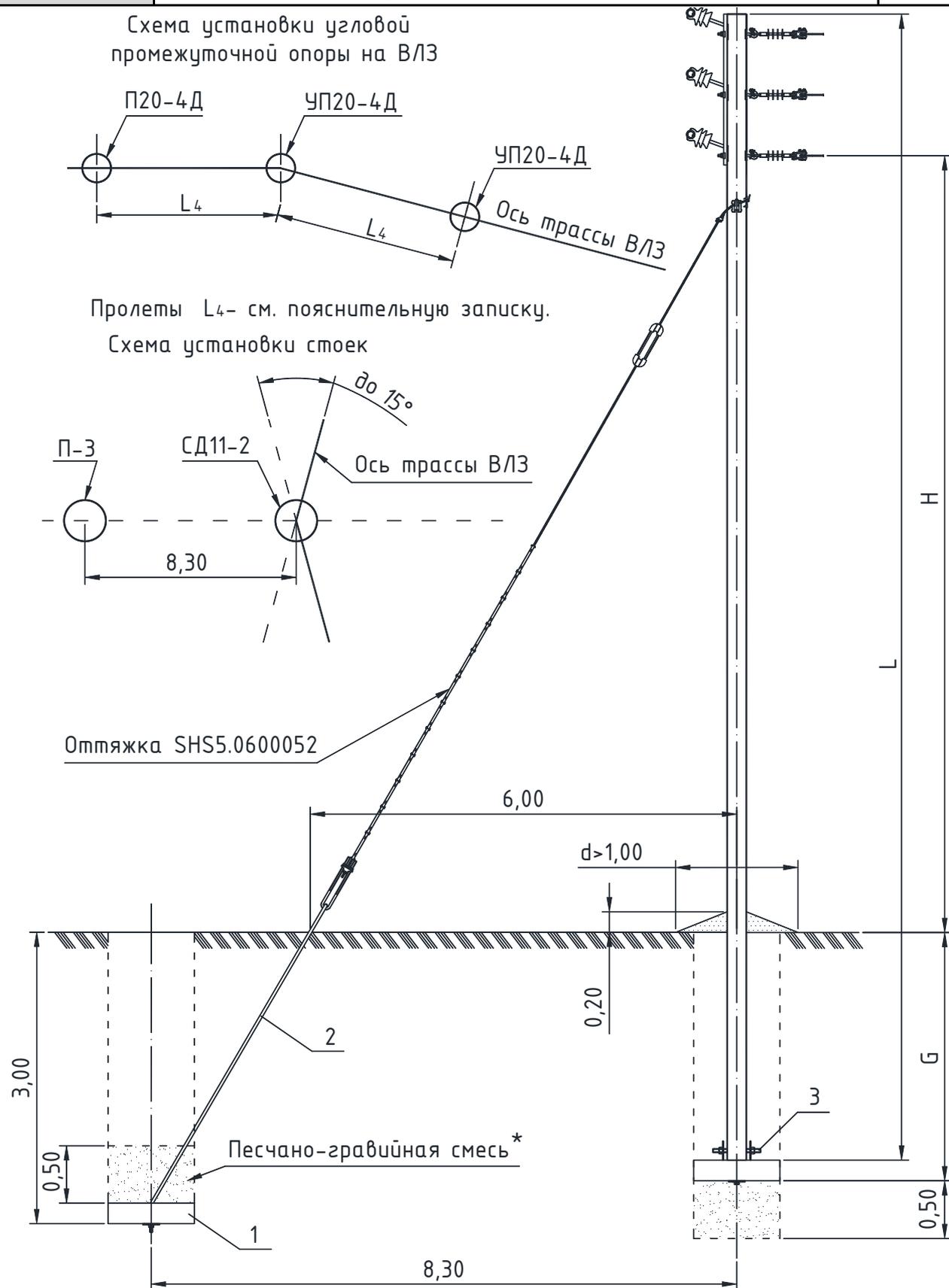
Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
П20-4Д	СД11-2	11,0	0,24	1	7,1	2,3	159	26.0077





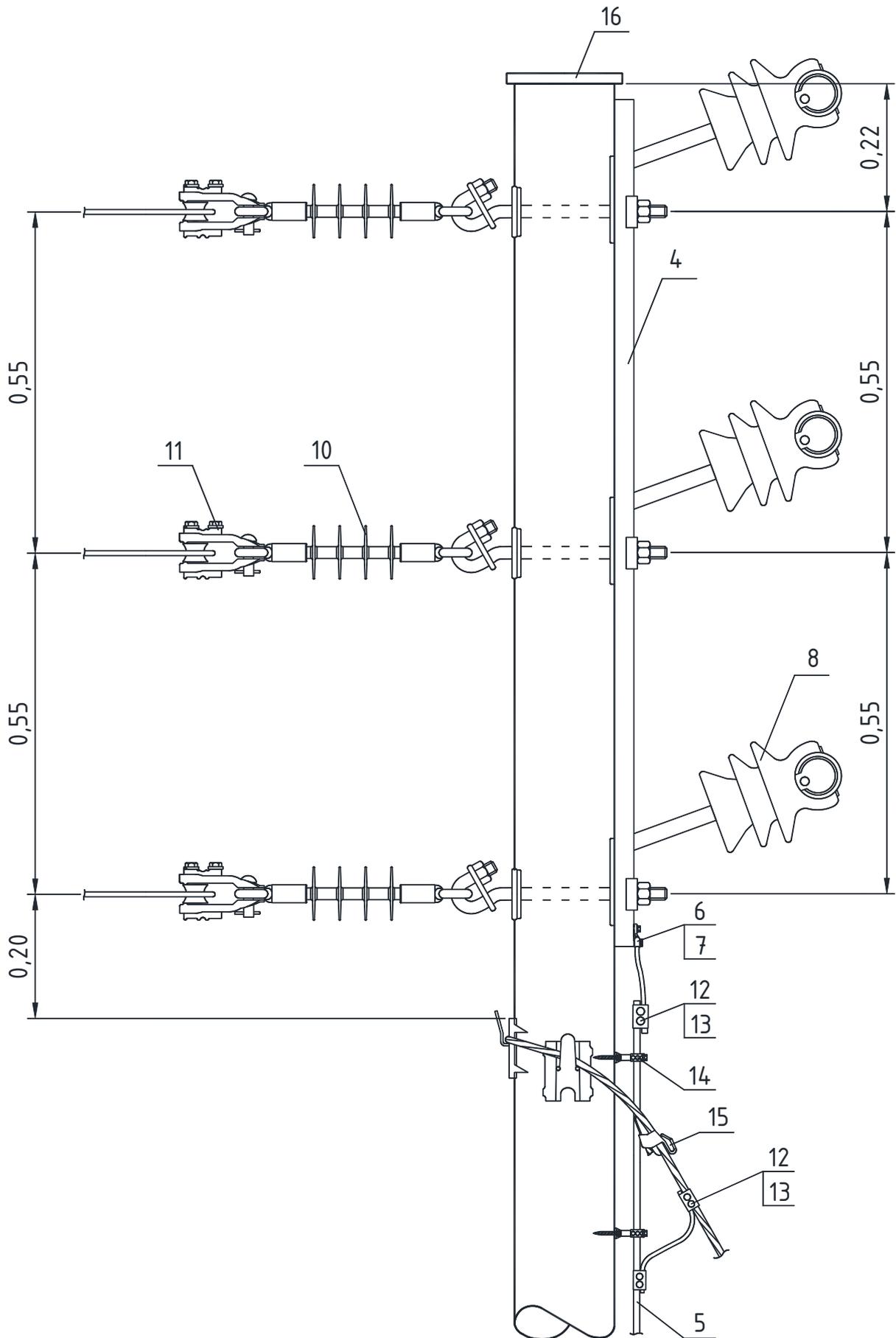
РОСЭП ENSTO		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА П20-4Д				стр.
		СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 2)				161
Металлоконструкции						
1	Траверса	SH181	шт.	1	236	
2	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
3	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	3	279	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	3		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	6		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	3		
Арматура						
5	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	272	
6	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
7	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	3	278	
8	Защитный кожух	SP15	шт.	3	279	
9	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5- 0,7 м
10	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

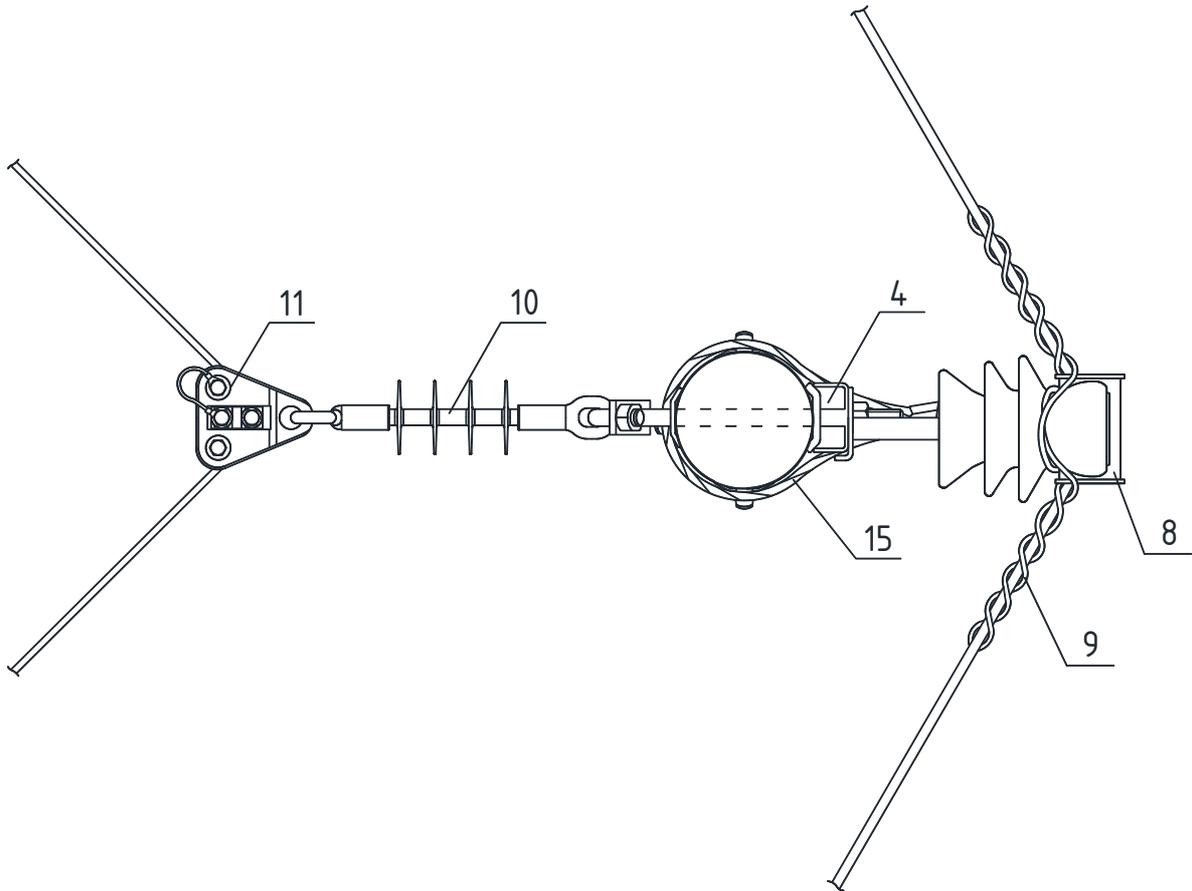
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
УП20-4Д	СД11-2	11,0	0,24	1	7,2	2,45	163	26.0077





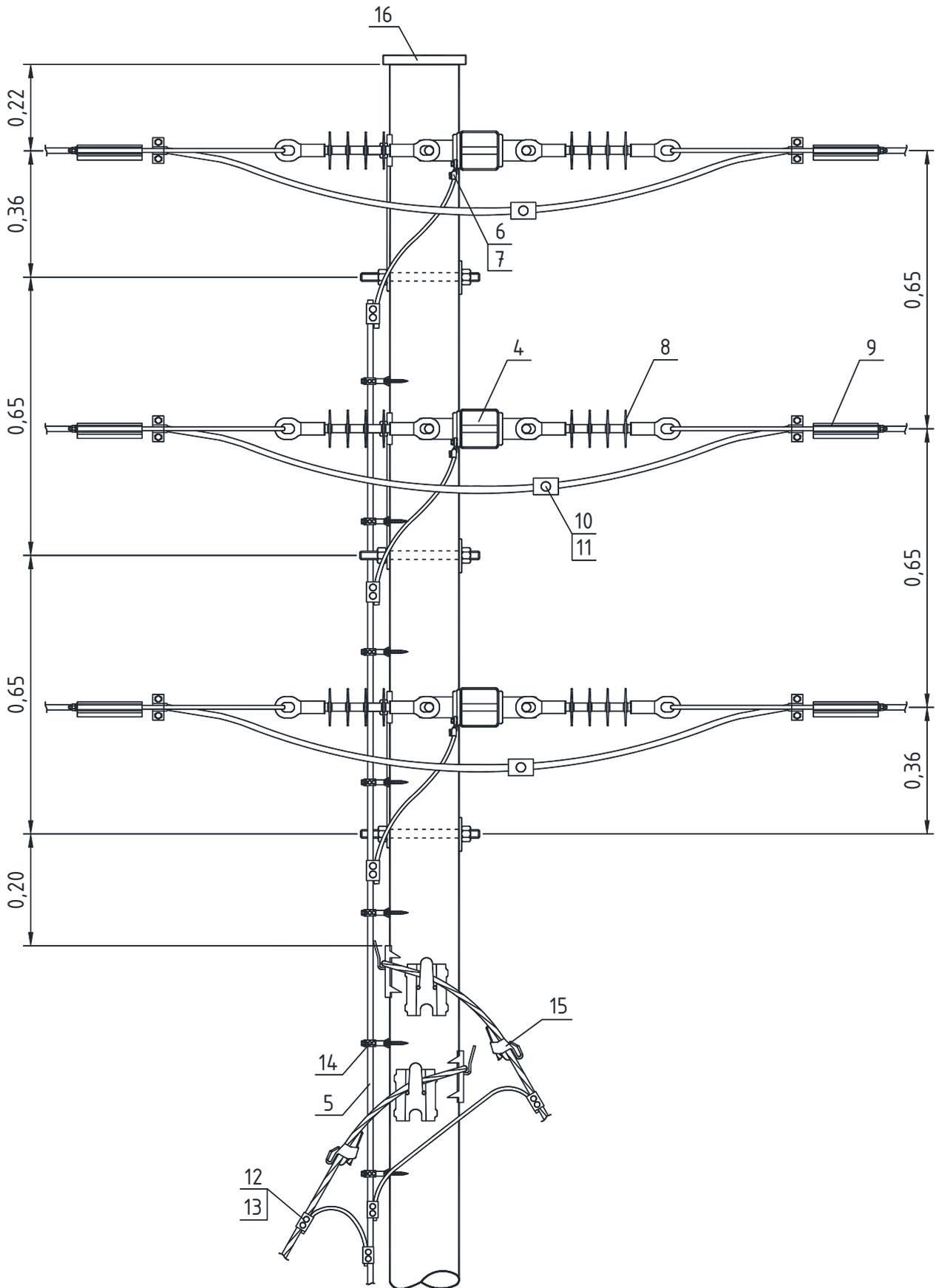
## СПЕЦИФИКАЦИЯ

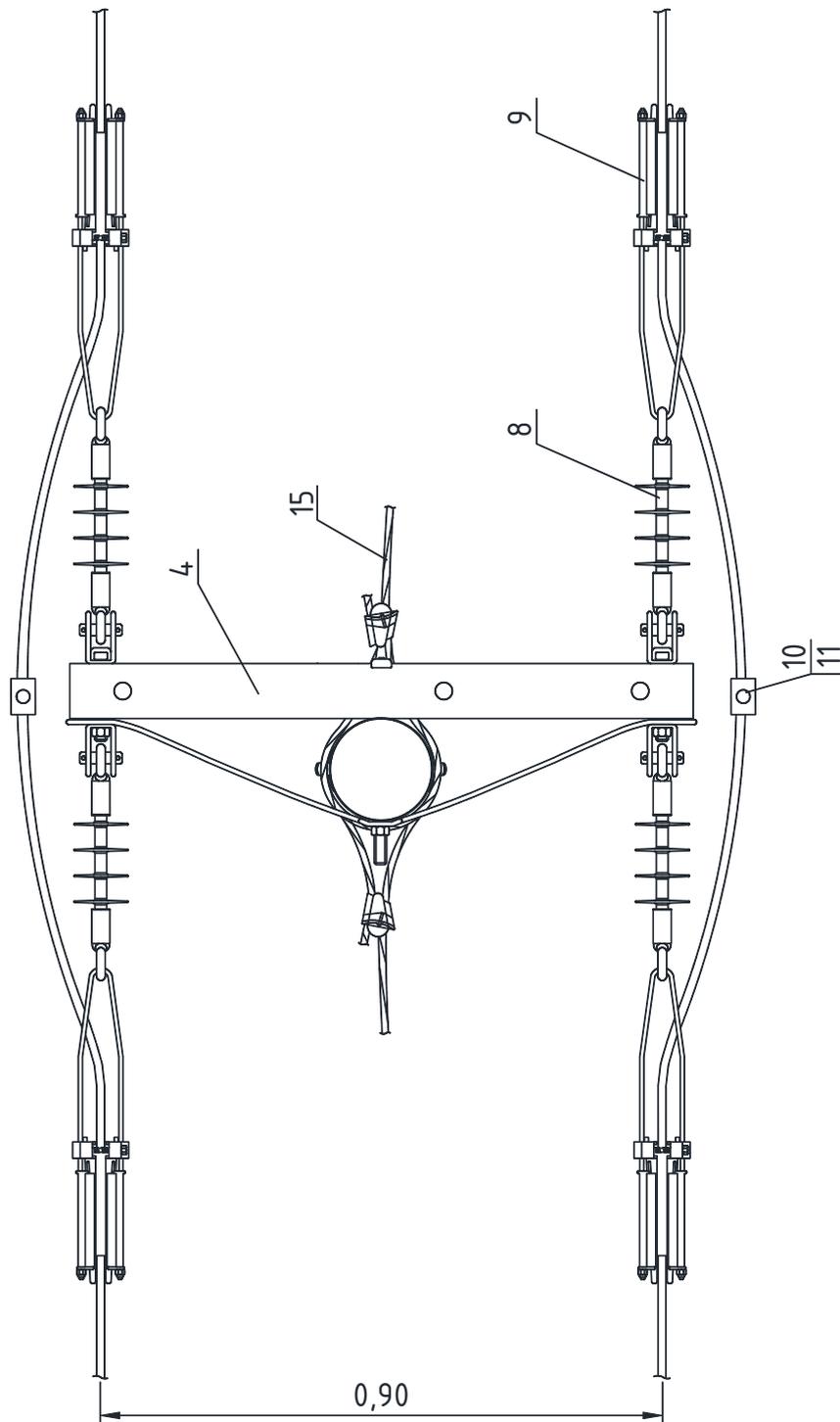
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Деревянные детали						
1	Плита	П-3	шт.	2	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	1	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH158	шт.	1	233	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	D <sub>вн.рез</sub> =10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
Арматура						
8	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
9	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
10	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	3	273	
11	Поддерживающий зажим	S0181.6	шт.	3	276	
12	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	3	278	
13	Защитный кожух	SP15	шт.	3	279	
14	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
15	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	1	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
16	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

*Примечание:*

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».







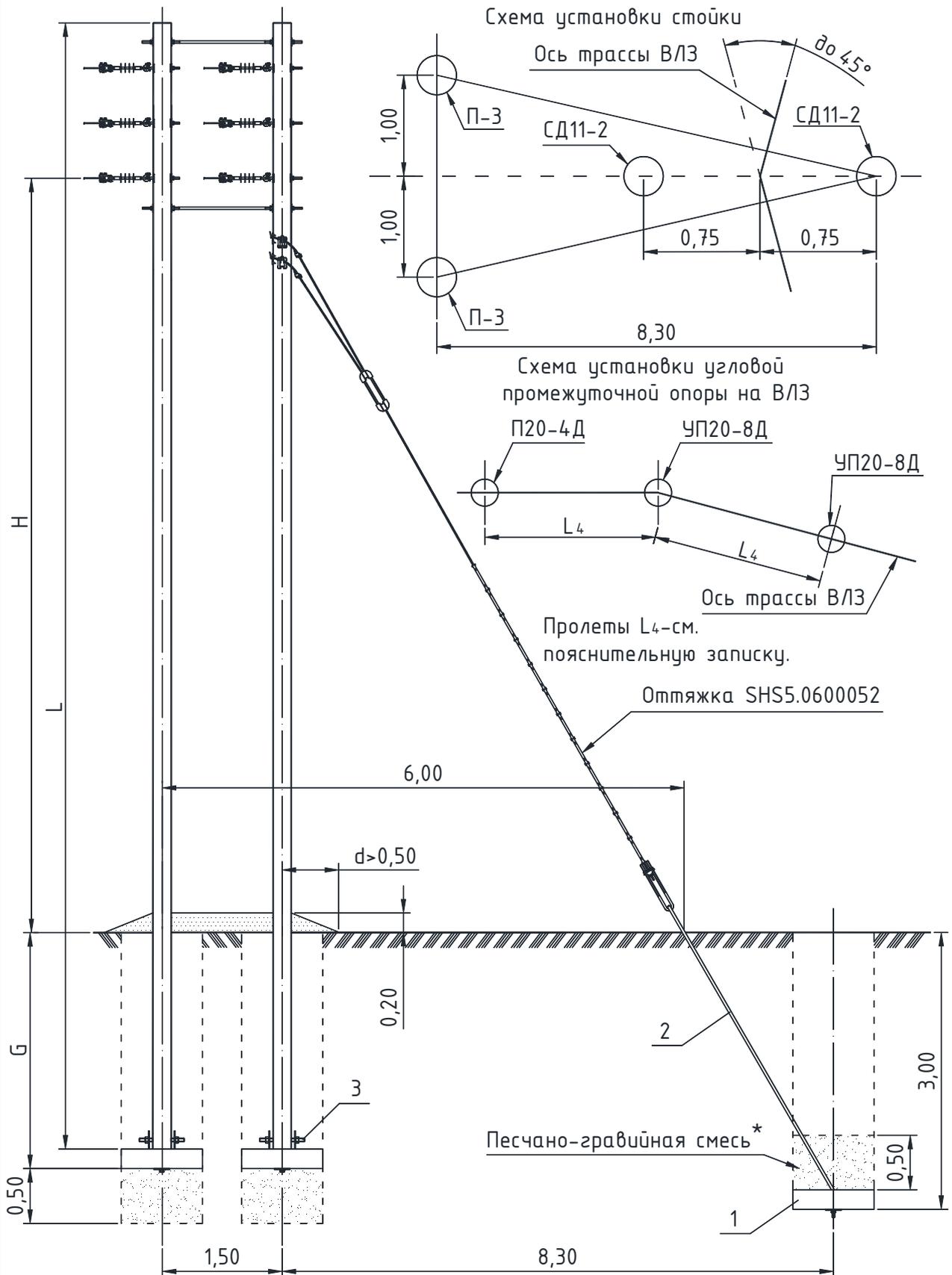
## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	3	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	1	254	
4	Траверса	SH183	шт.	1	238	
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	8		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	3	279	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	3		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	6		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	3		
Арматура						
8	Изолятор натяжной	SDI90.____ SH193.____	шт.	12	273	
9	Зажим натяжной	S0255 S0256	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода
10	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	6	277	
11	Кожух защитный	SP16	шт.	6	279	
12	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	7	278	
13	Защитный кожух	SP15	шт.	7	279	
14	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	12	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
15	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	2	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
16	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

*Примечание:*

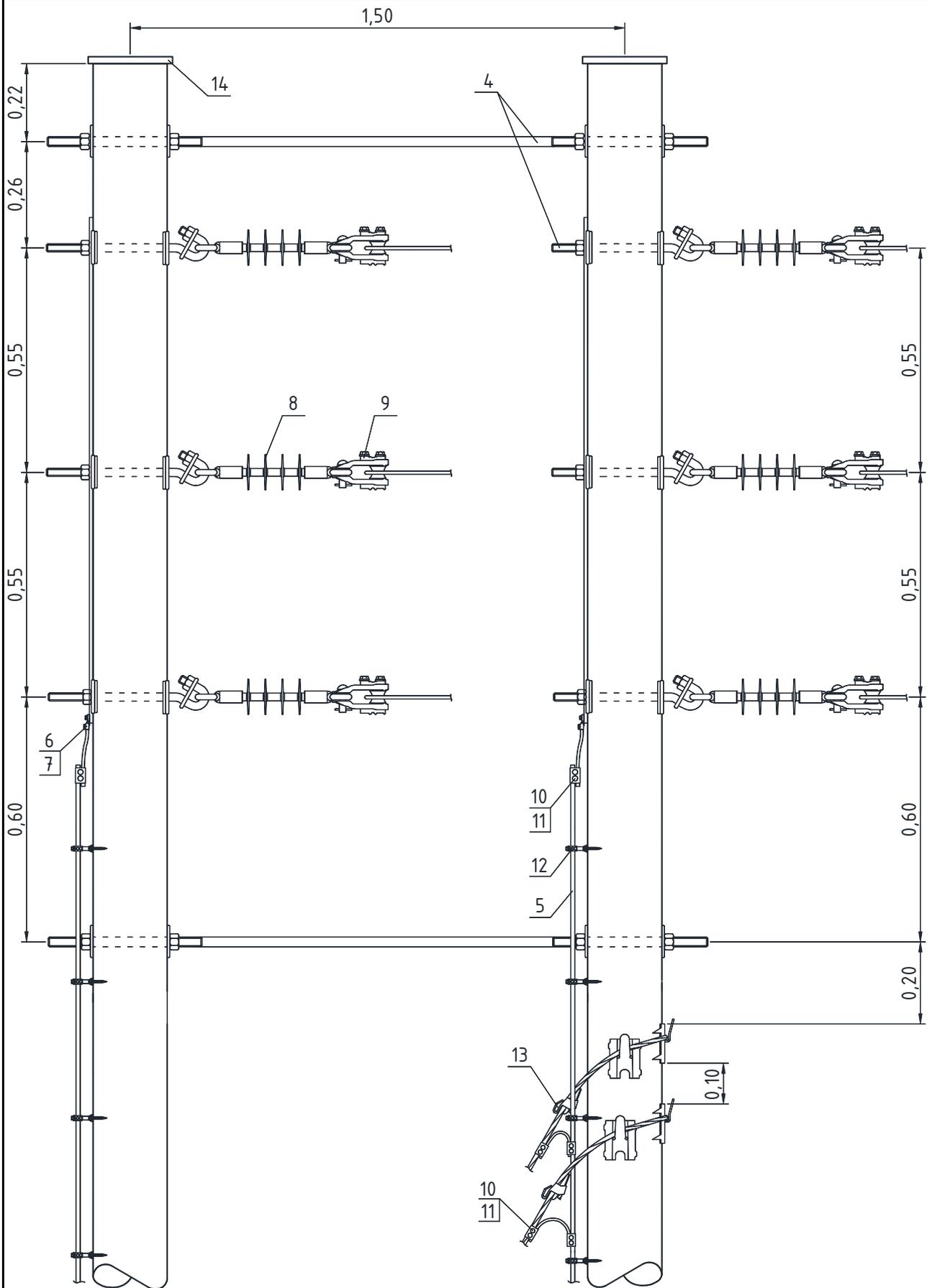
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

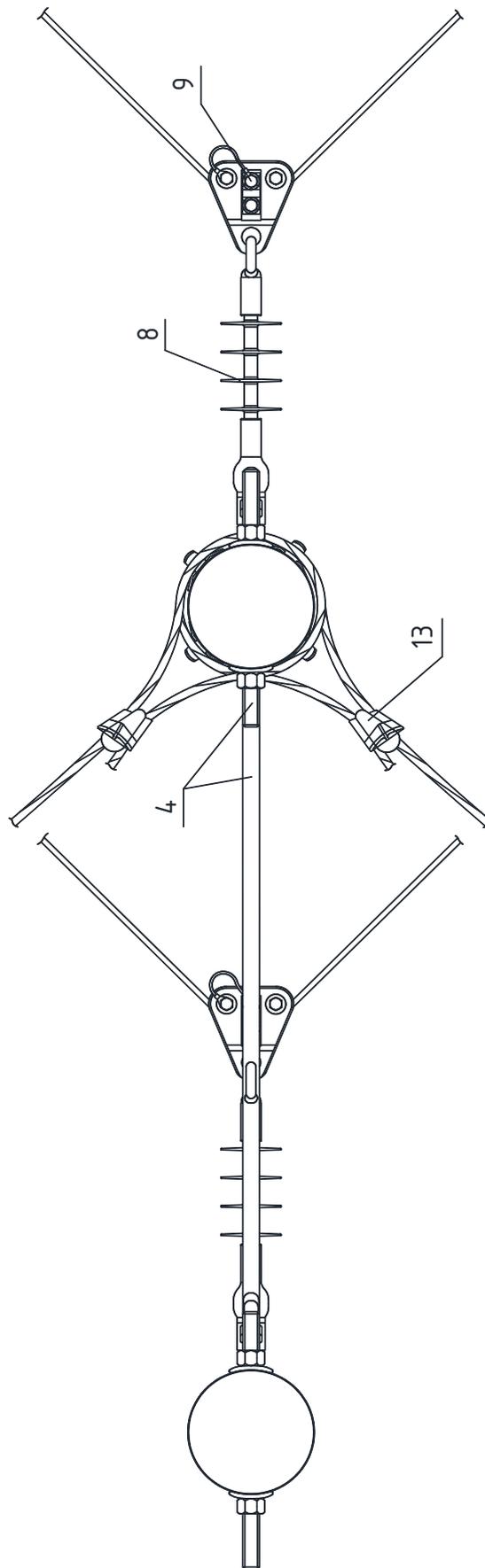
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
УП20-8Д	СД11-2	11,0	0,24	2	7,2	2,45	171	26.0077





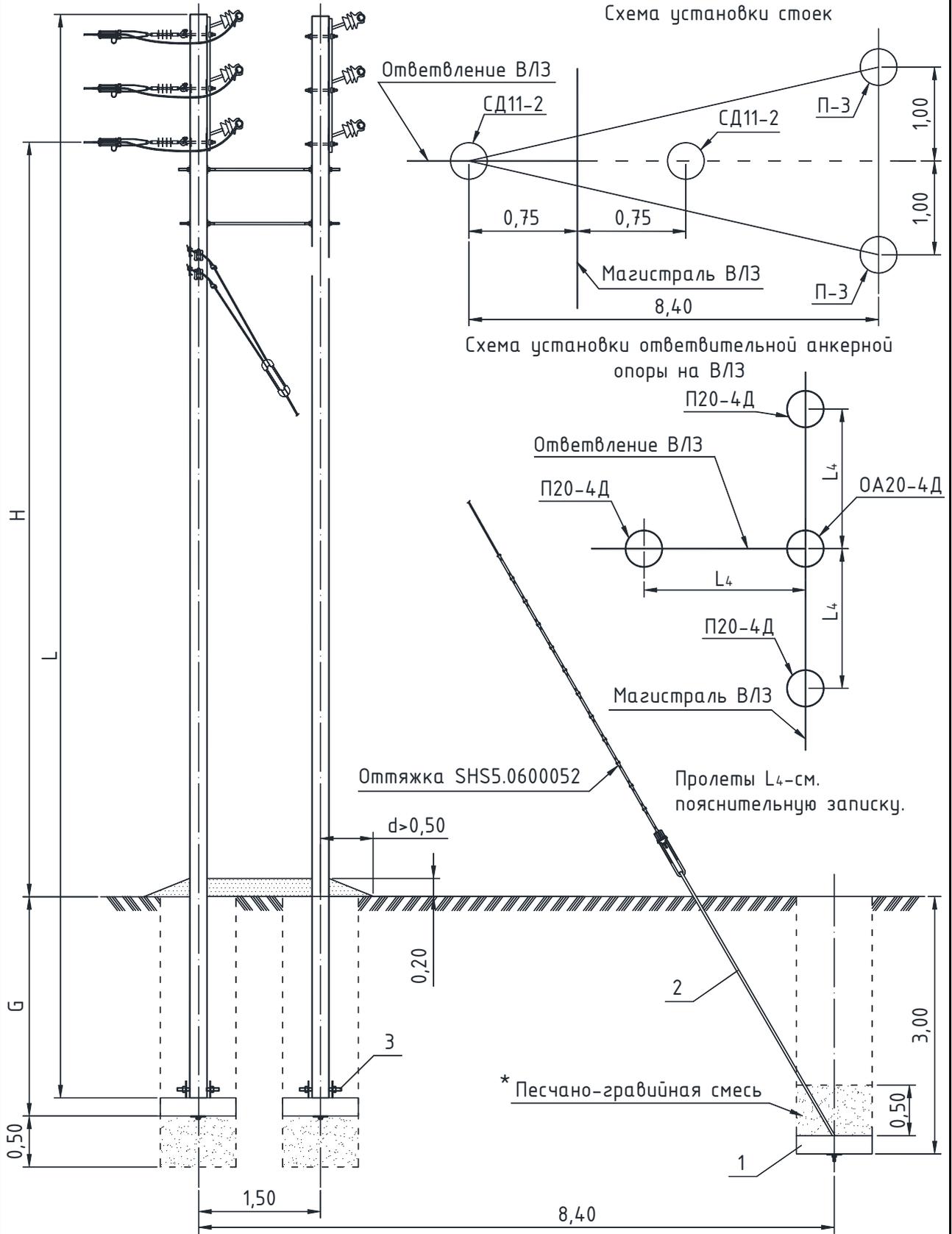
## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
<b>Железобетонные изделия</b>						
1	Плита	П-3	шт.	4	252	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	2	254	
4	Траверса	SH182 (SH182.68)	шт.	1	237	В комплекте траверсы планка РЕК68
5	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
6	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2		
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
<b>Арматура</b>						
8	Изолятор натяжной	SDI90.____ SH193.____	шт.	6	273	
9	Поддерживающий зажим	SO 181.6	шт.	6	276	
10	Плассечный зажим	SL4.21	шт.	6		
11	Защитный кожух	SP15	шт.	6		
12	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24		Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
13	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	2		Возможна установка дополнительных оттяжек
14	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2		Выбирается по диаметру вершины стойки

*Примечание:*

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

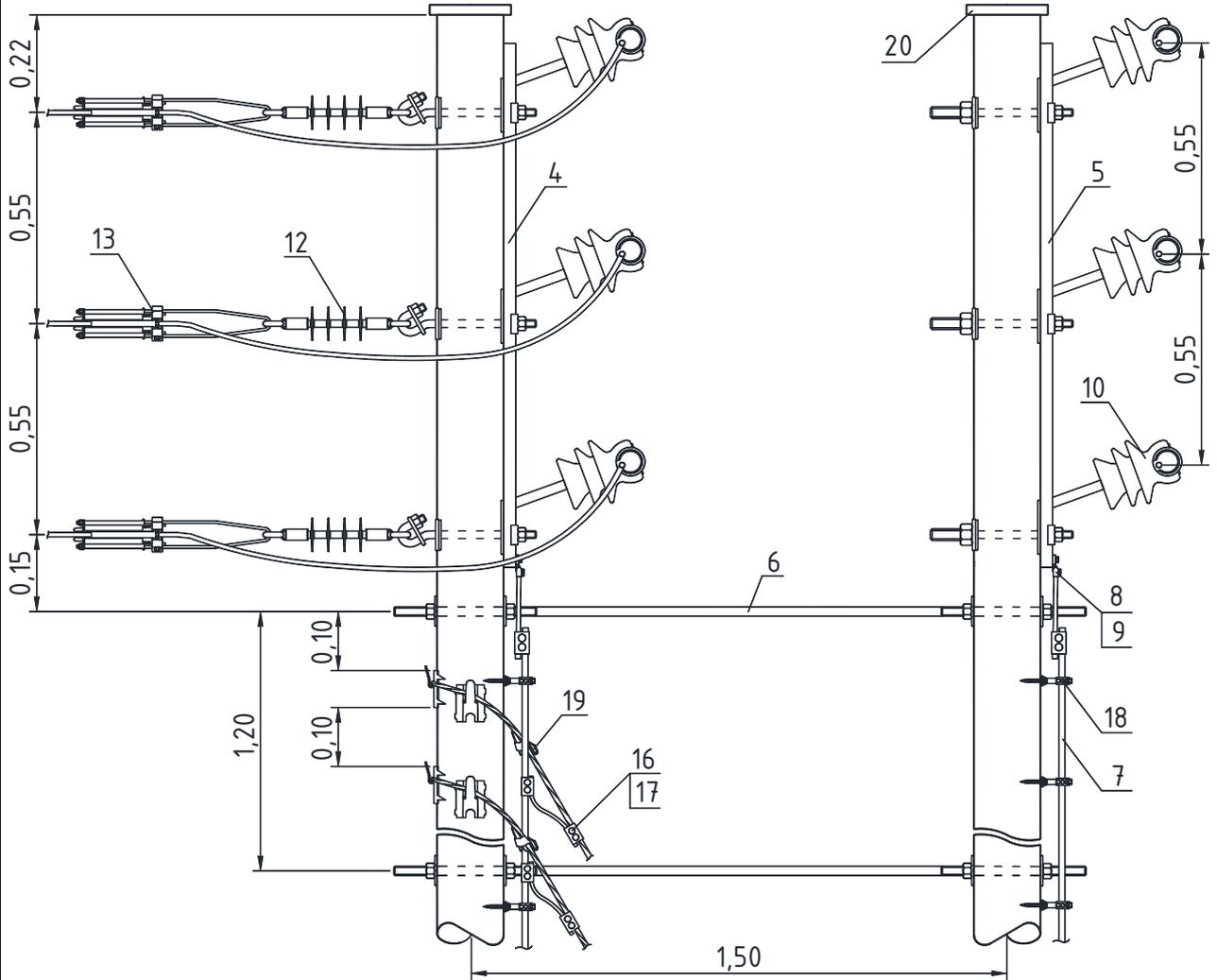
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

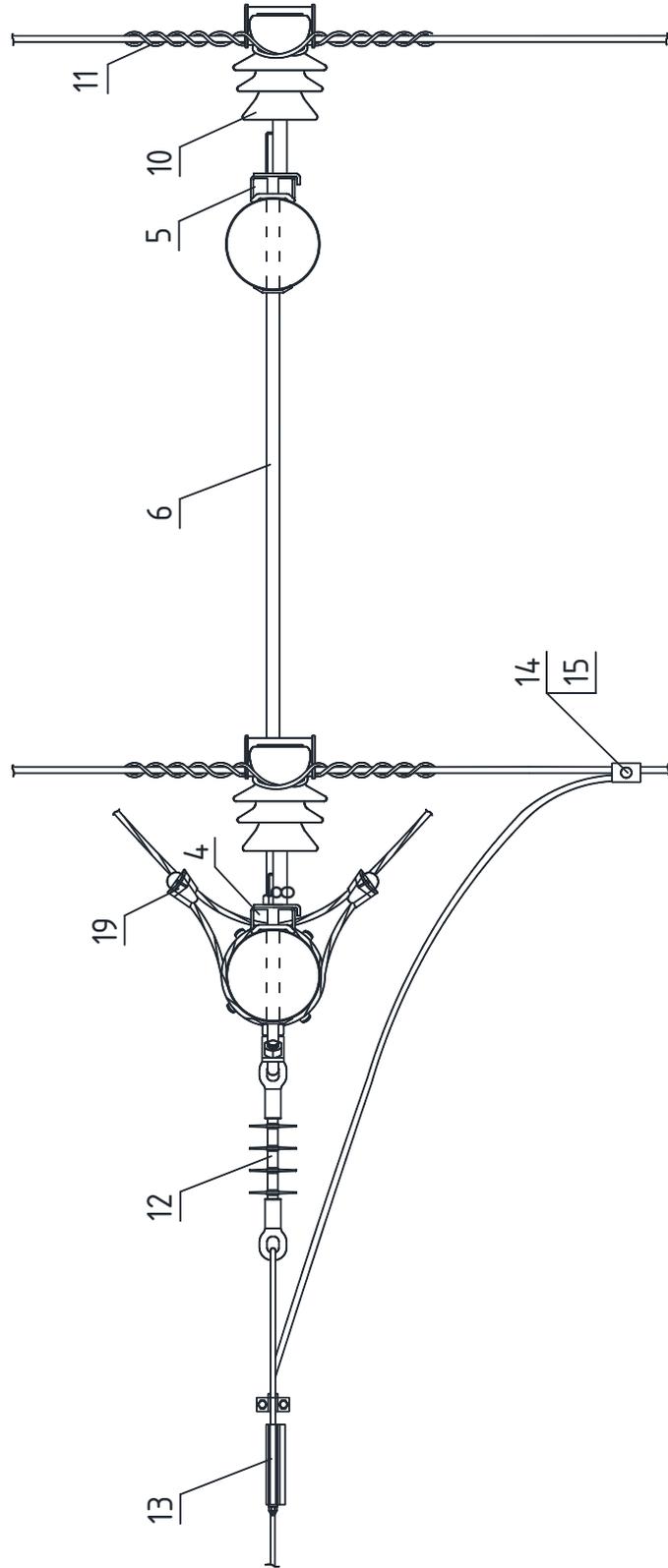


\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
ОА20-4Д	СД11-2	11,0	0,24	2	7,5	2,35	175	26.0077

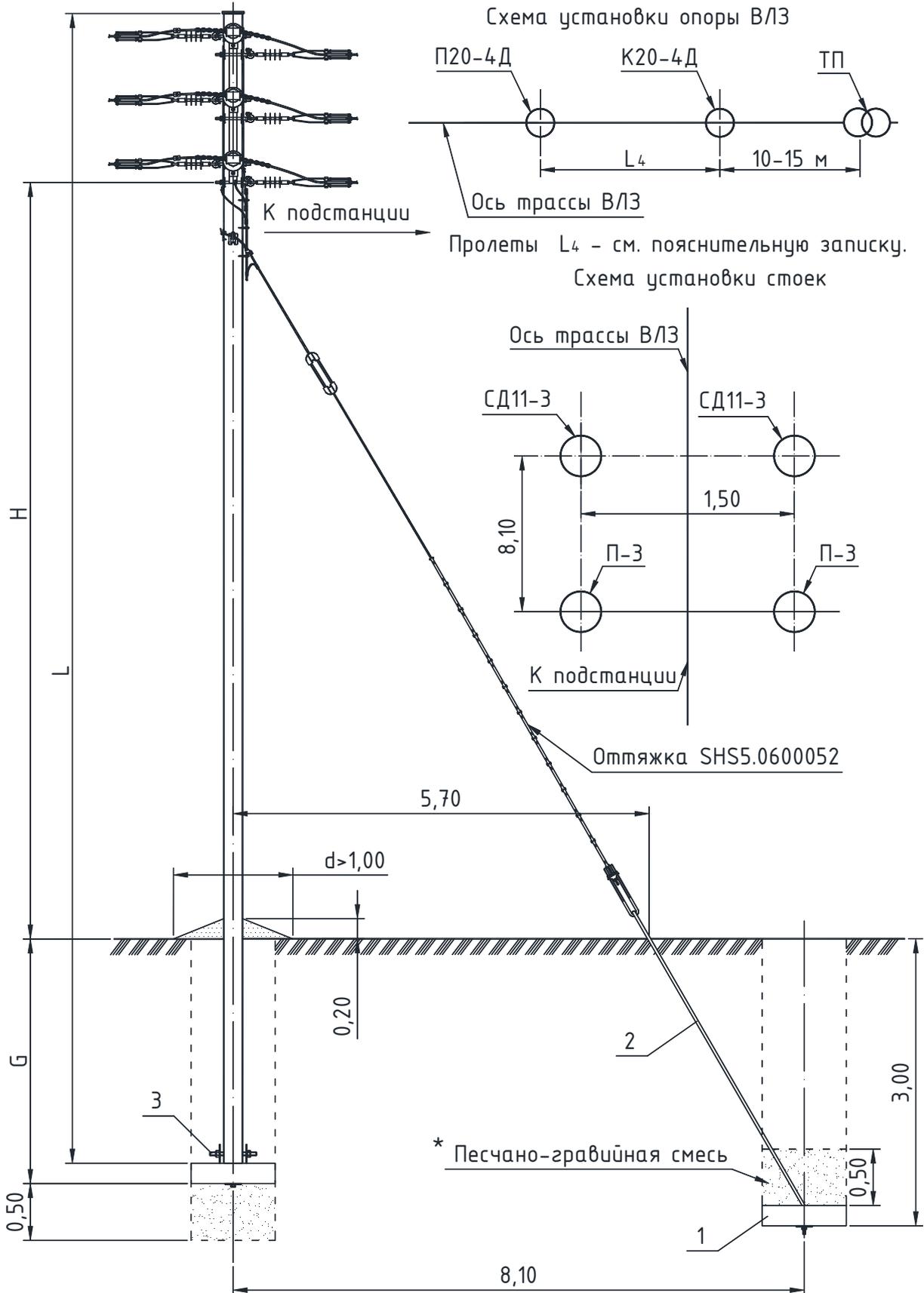
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА





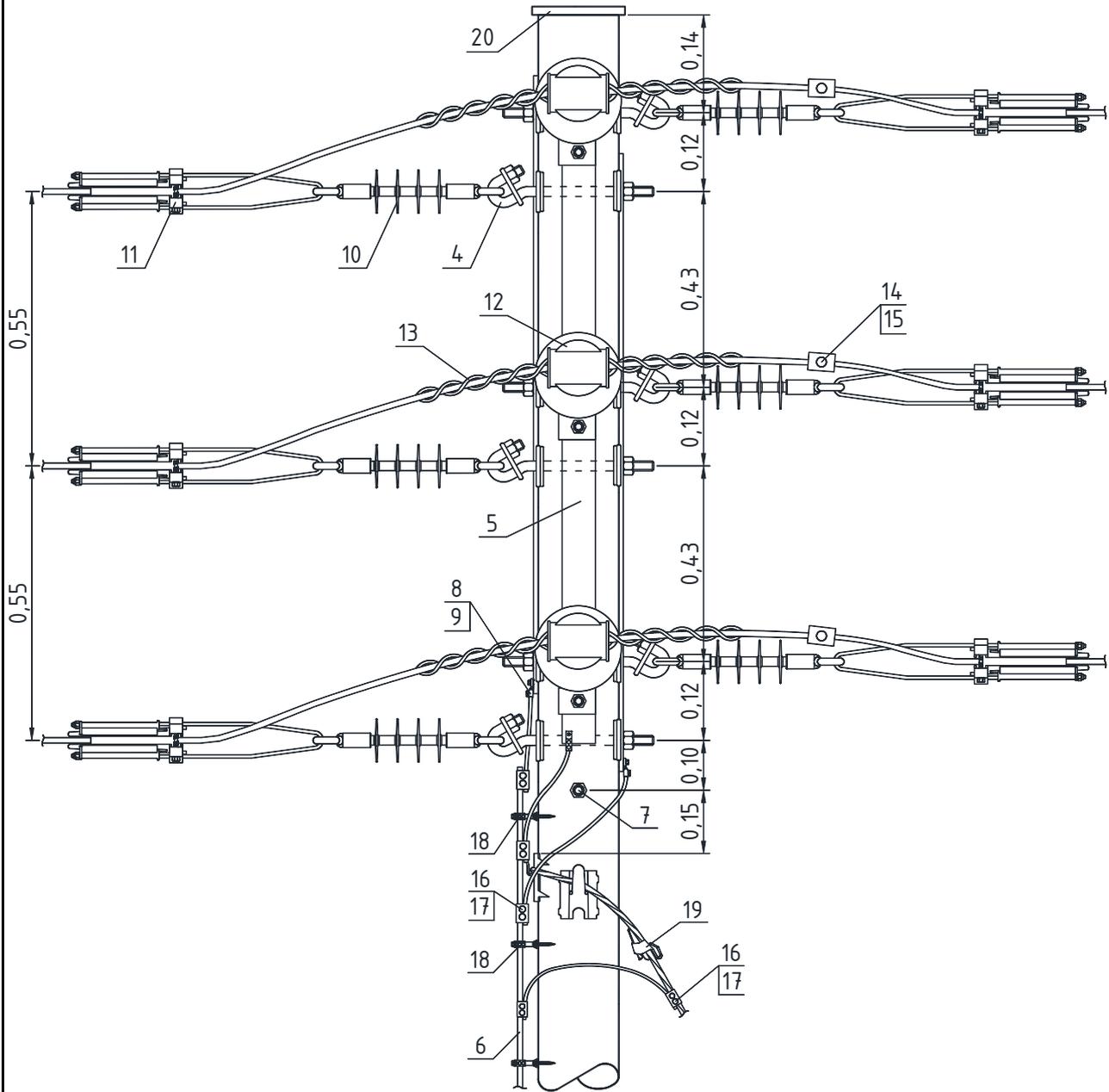
РОСЭП ENSTO		ОТВЕТВИТЕЛЬНАЯ АНКЕРНАЯ ОПОРА <u>ОА20-4Д</u>				стр.
СПЕЦИФИКАЦИЯ						177
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Железобетонные изделия						
1	Плита	П-3	шт.	4	252	
Металлоконструкции						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	2	254	
4	Траверса	SH158	шт.	1	233	
5	Траверса	SH157.30	шт.	1	232	
6	Стяжка	PPS347.1	шт.	2	248	
7	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
8	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	2	279	
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	2		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	2		
Арматура						
10	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	272	
11	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
12	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	3	273	
13	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	274	Выбирается по сечению провода
14	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
15	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
16	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	6	278	
17	Защитный кожух	SP15	шт.	6	279	
18	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
19	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	2	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
20	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2	279	Выбирается по диаметру вершины стойки
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

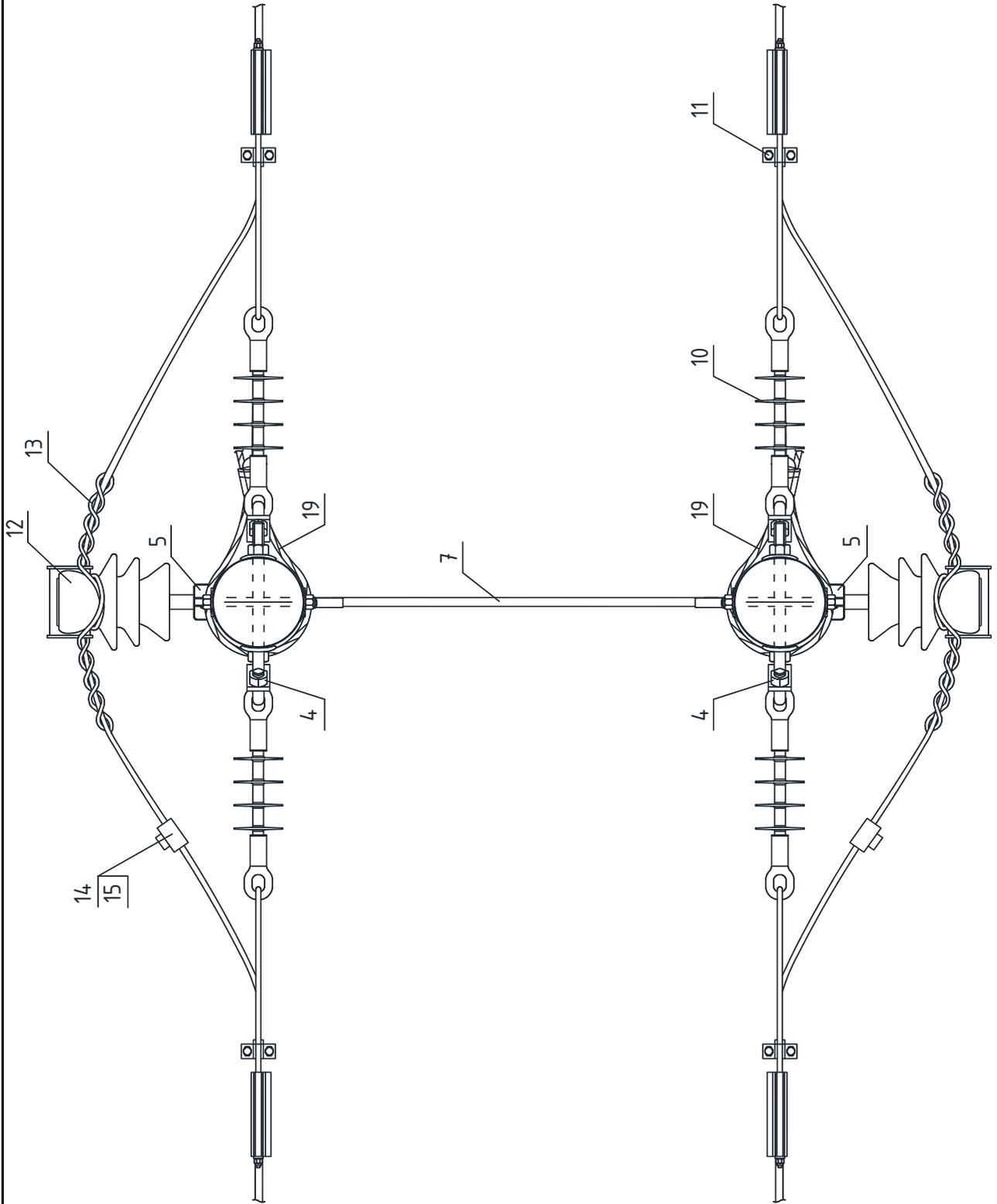
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



\* Необходимость выполнения песчано-гравийной подсыпки см. ПЗ стр. 25.

Тип опоры	Стойка				H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Кол.				
		м	м	шт.				
К20-4Д	СД11-3	11,0	0,24	2	7,5	2,35	179	26.0077





СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
<b>Железобетонные детали</b>						
1	Плита	П-3	шт.	4	252	
<b>Металлоконструкции</b>						
2	Анкерный болт	SH700	шт.	2	253	
3	Шпилька	SH704	шт.	2	254	
4	Траверса	SH154 (SH154.68)	шт.	4	229	В комплект траверсы SH154.68 входит планка РЕК68
5	Траверса	SH157.30	шт.	2	232	
6	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16		
7	Стяжка	PPS347.1	шт.	2	248	
8	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	6	279	
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	6		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Двн.рез=10,5мм	шт.	12		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	6		
<b>Арматура</b>						
10	Изолятор натяжной	SDI90.____ (SH193.____)	шт.	12	273	
11	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода
12	Изолятор штыревой	SDI37 (SDI30)	шт.	6	272	
13	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	12	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
14	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	6	277	
15	Кожух защитный	SP16	шт.	6	279	
16	Плащечный зажим	SL4.21	шт.	10	278	
17	Защитный кожух	SP15	шт.	10	279	
18	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	24	280	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м
19	Оттяжка	SHS5.0600052 (SHS12.0600123)	шт.	2	289	Возможна установка дополнительных оттяжек
20	Крышка для опоры	SP.____	шт.	2	279	Выбирается по диаметру вершины стойки

*Примечание:*

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».



**Часть X**

**КОНСТРУКЦИИ**

**ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР**

**ПО ПРОЕКТУ № 22.0012**

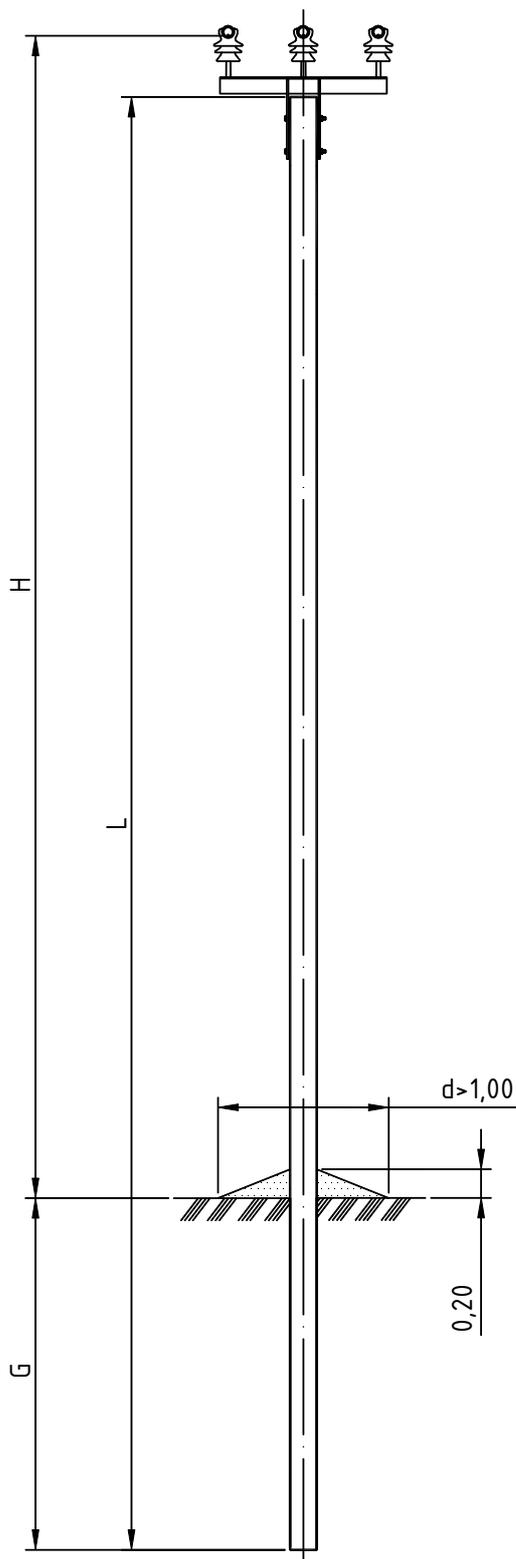
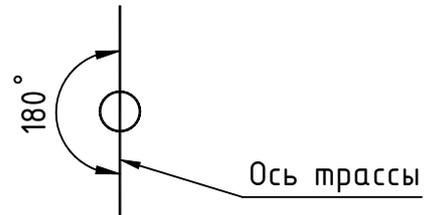
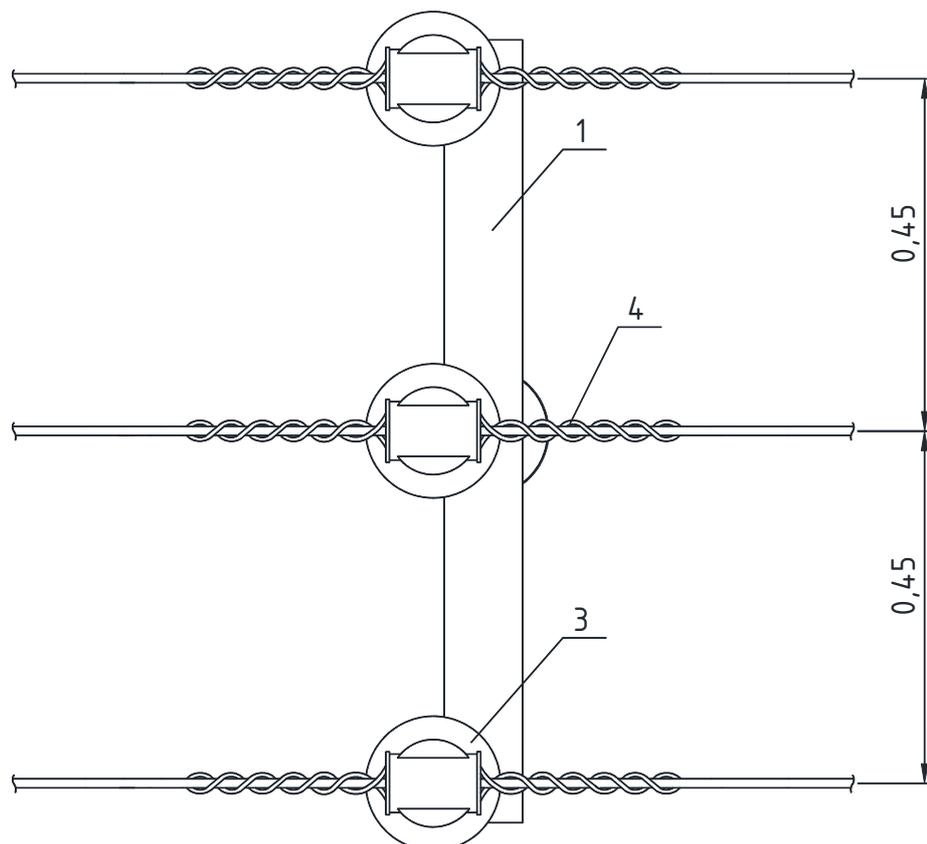
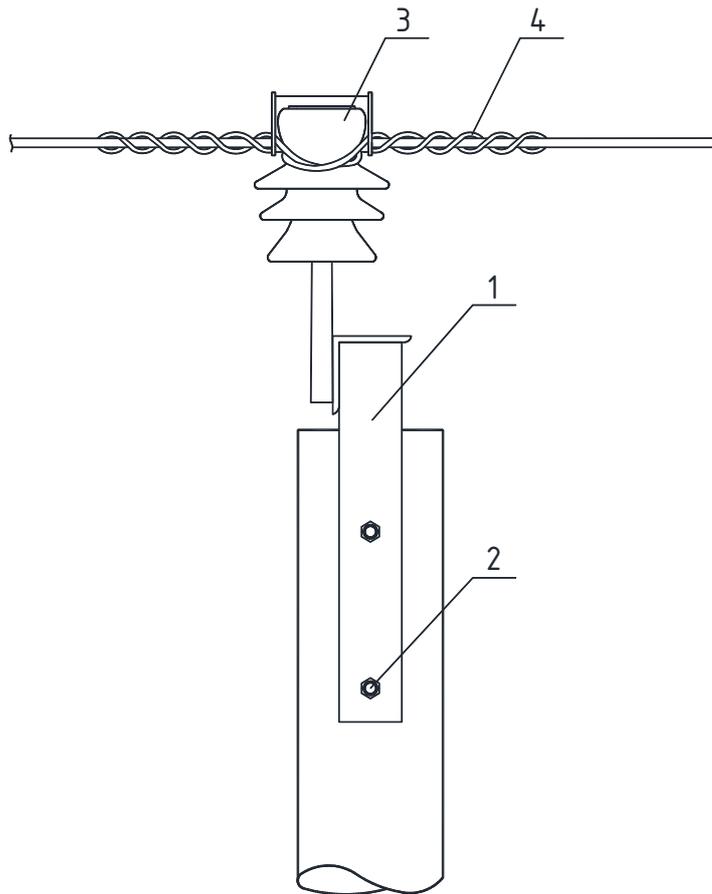


Схема установки стойки



Тип опоры	Стойка					H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.				
		м	м	м <sup>3</sup>	шт.				
Под10-1	С10-2Ф	10,0	0,18	0,386	1	8,15	2,2	185	22.0012
Под10-5	С11-3Ф	11,0	0,18	0,436	1	8,80	2,5	185	22.0012

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Металлоконструкции						
1	Оголовок	ОГs548	шт.	1	259	
2	Винт 16x70 ГОСТ 1488-75	M16	шт.	2		
Арматура						
3	Изолятор	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
4	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

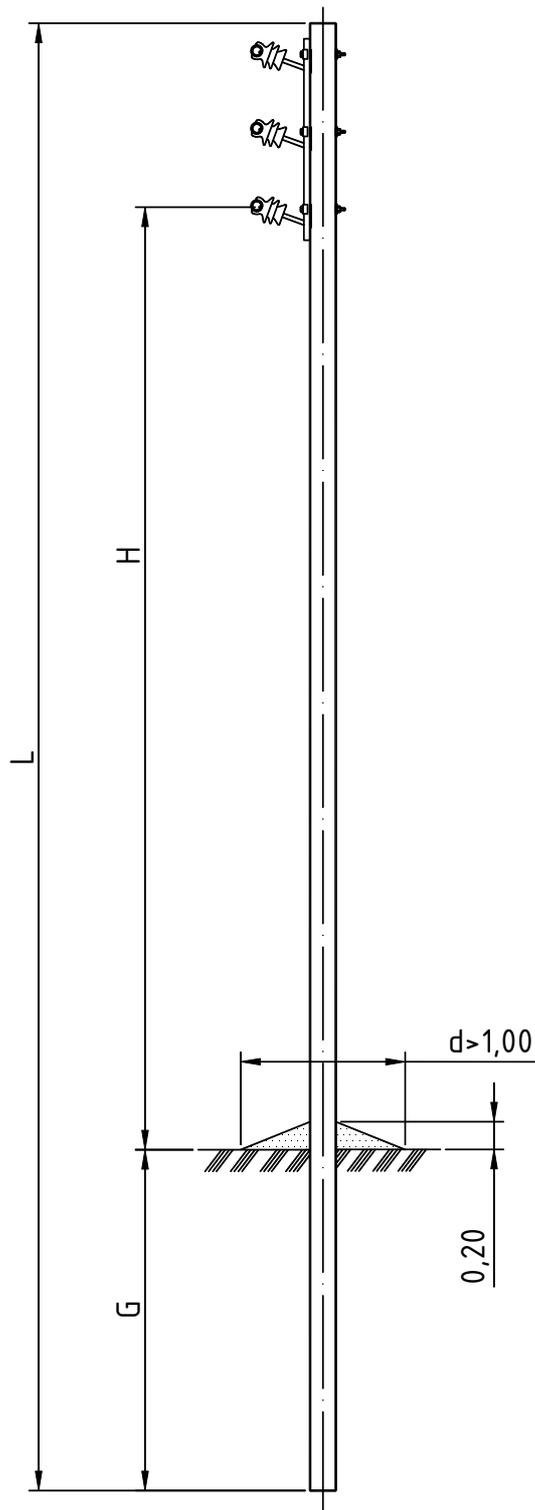
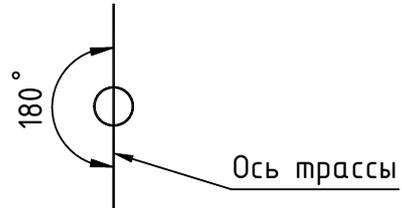
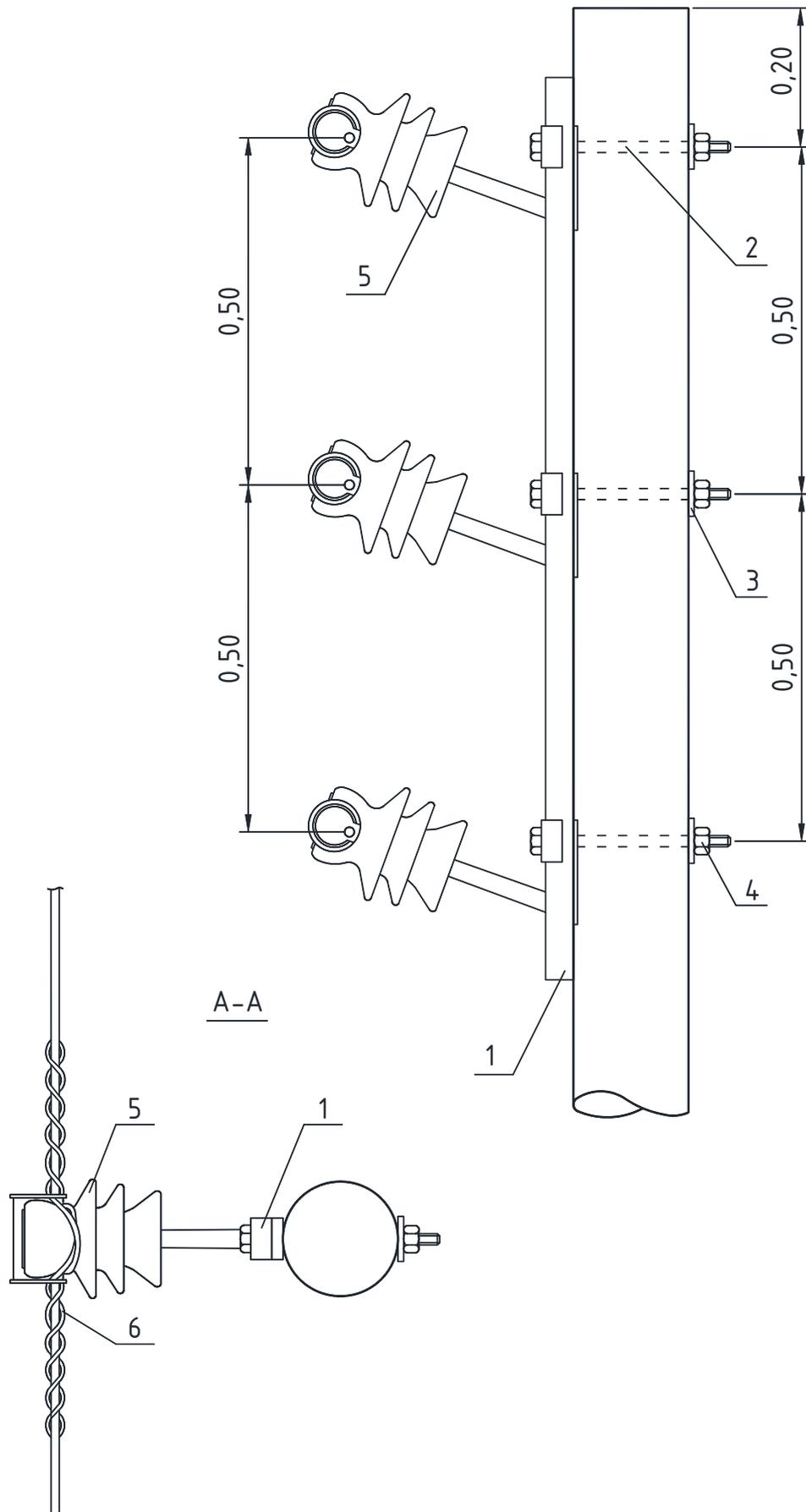


Схема установки стойки



Тип опоры	Стойка					H	G	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.				
		м	м	м <sup>3</sup>	шт.				
Под10-3	С11-36	11,0	0,18	0,436	1	7,7	2,2	188	22.0012
						7,4	2,5	188	22.0012

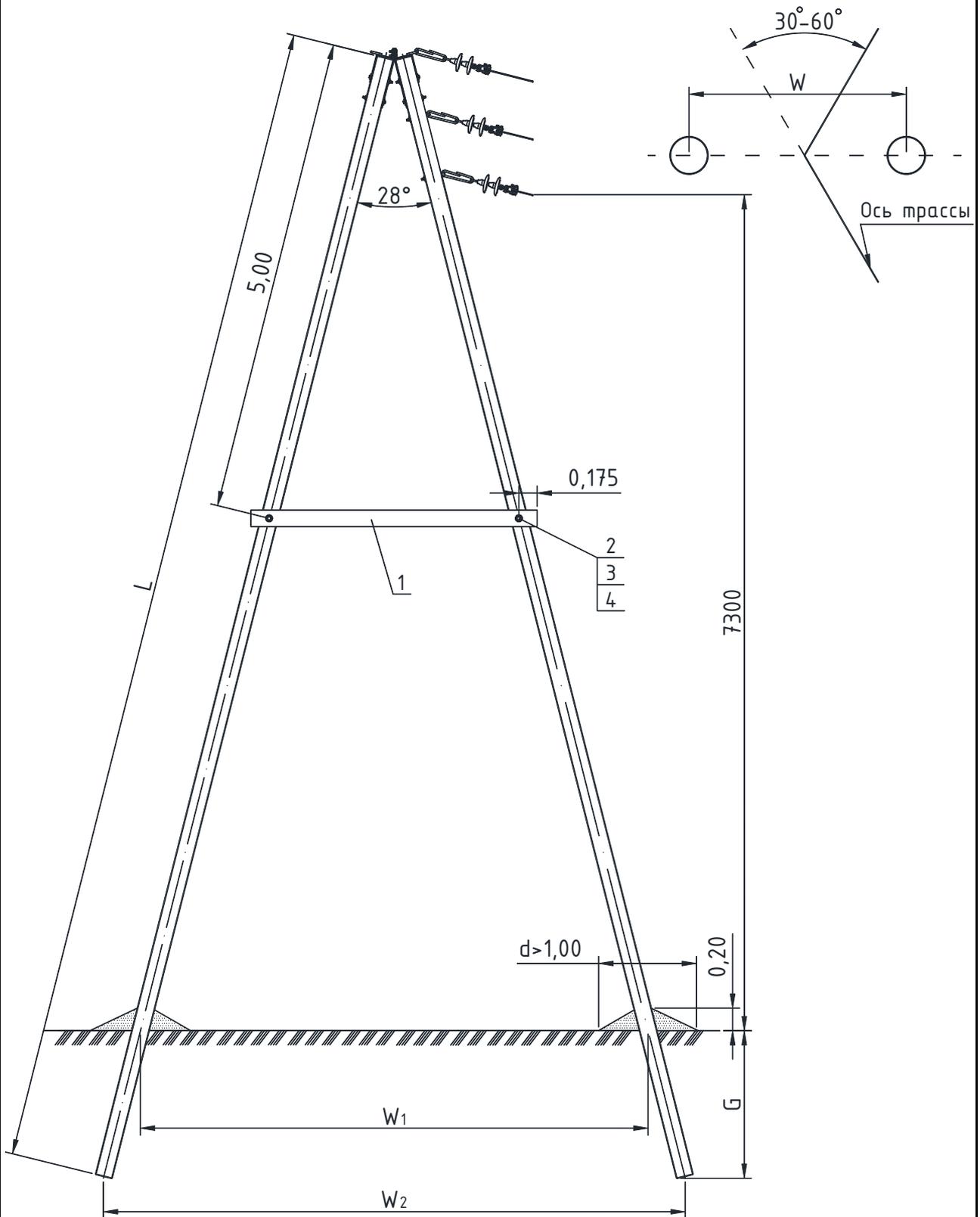


## СПЕЦИФИКАЦИЯ

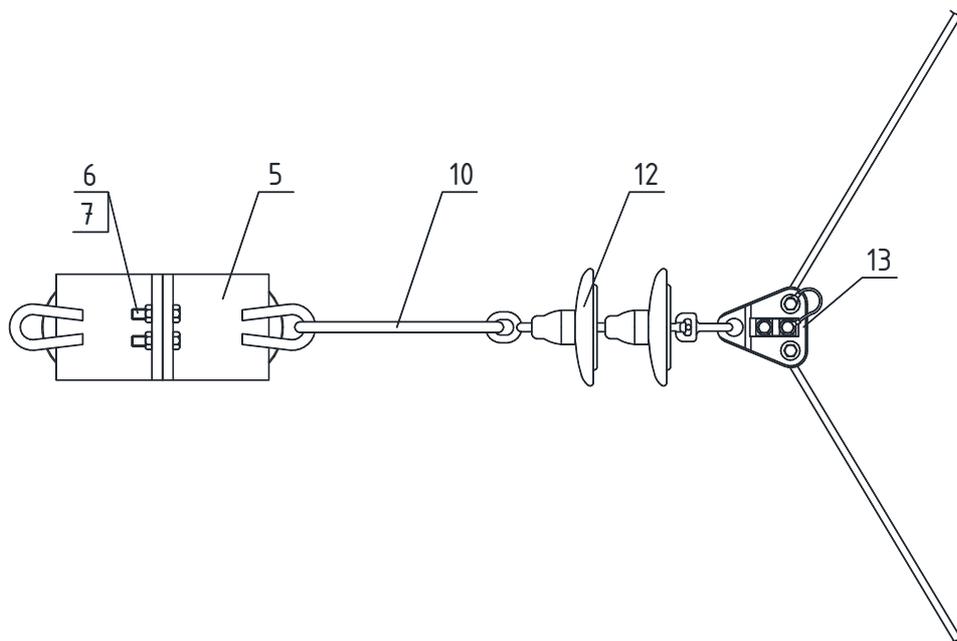
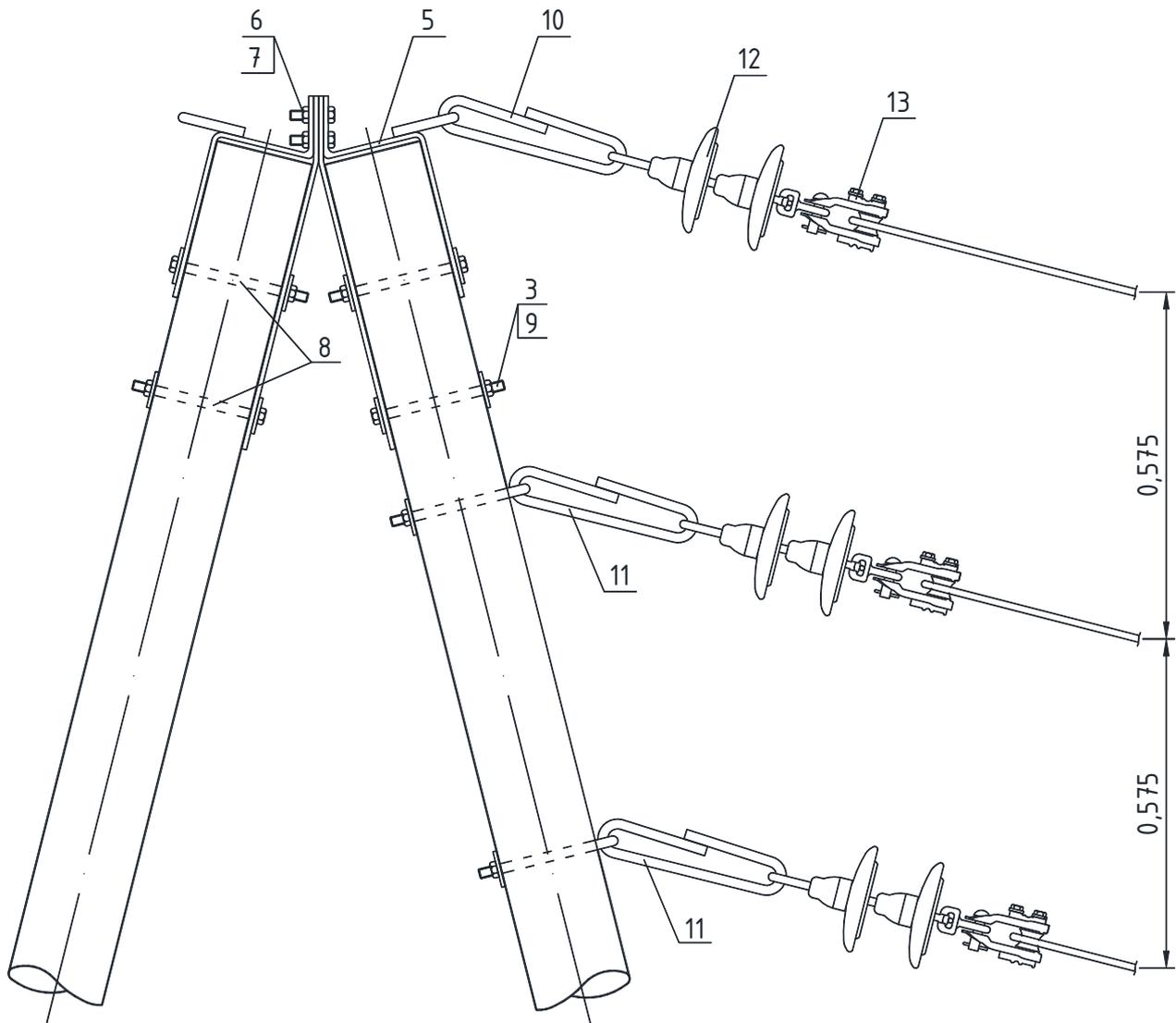
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Металлоконструкции						
1	Оголовок	ОГД-2	шт.	1	261	
2	Болт ГОСТ 7798-70	16x240 M16	шт.	3	269	
3	Шайба, отв. d18	60x60x6	шт.	3	270	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M16	шт.	3		
Арматура						
5	Изолятор	SDI37 (SDI30)	шт.	3	272	
6	Вязка спиральная	S0115.____ (C0.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

Схема установки стоек



Тип опоры	Стойка					H	G	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.						
		м	м	м <sup>3</sup>	шт.						
УПДр10-4	Ср11-1а	11,0	0,18	0,436	2	7,3	2,25	4,20	5,20	191	22.0012

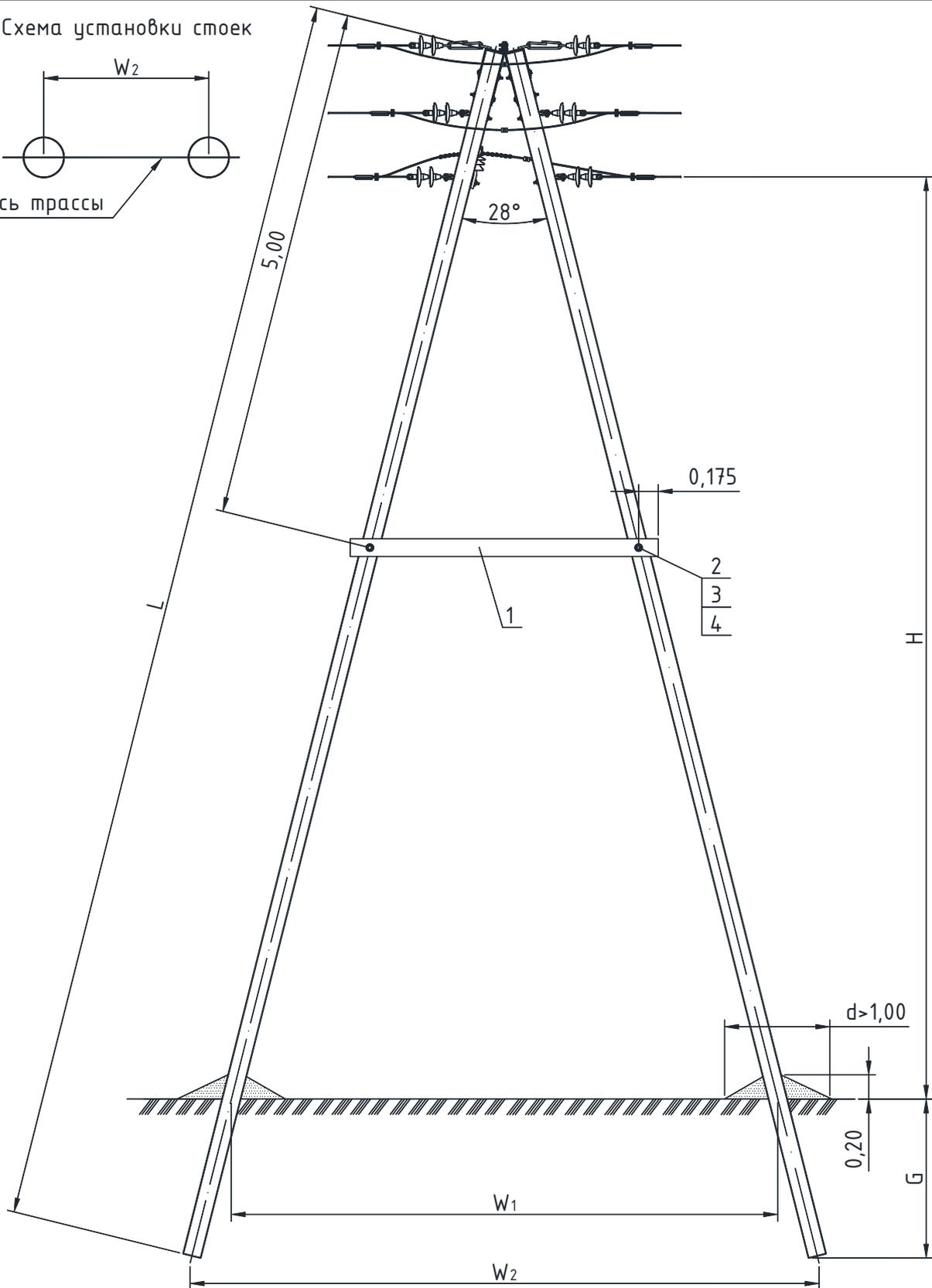
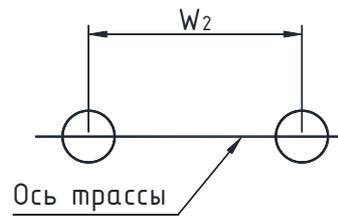


## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Деревянные детали						
1	Поперечина	Пп-2,7-1	шт.	1	258	
Металлоконструкции						
2	Болт, L=500	Б52	шт.	2	268	
3	Шайба, отв. d23	60x60x6	шт.	6	270	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	2		
5	Оголовок	ОГд-1	шт.	2	260	
6	Болт ГОСТ 7798-70, L=60	M16	шт.	3	269	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M16	шт.	3		
8	Болт, L=220	M22	шт.	4		
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M22	шт.	4		
10	Крепление провода	КП53	шт.	1	266	
11	Крепление провода	КП50	шт.	2	264	
Арматура						
12	Гирлянда натяжная	SH193 (SDI90. )	шт.	3	272	
13	Зажим поддерживающий	S0181.6	шт.	3	276	

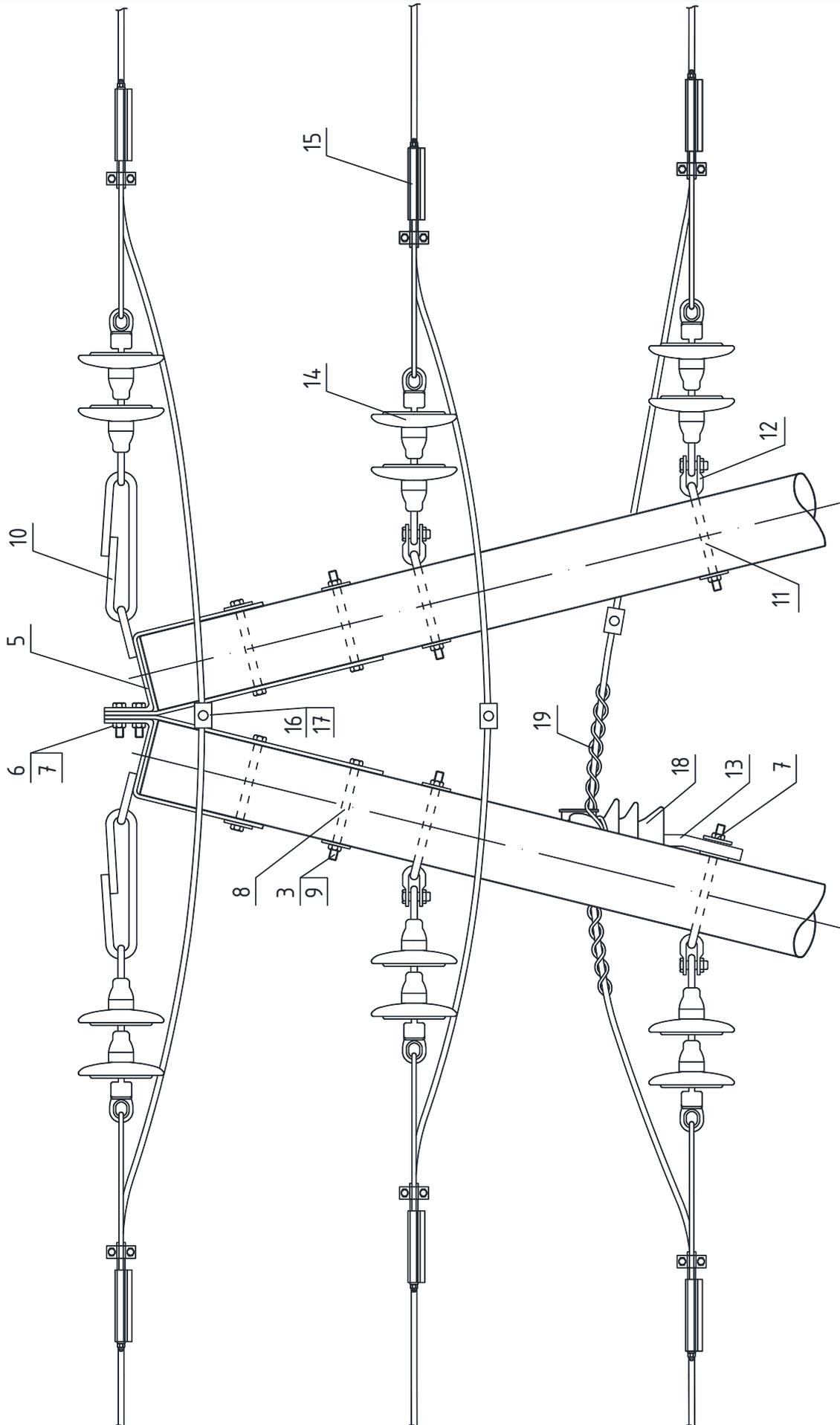
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

Схема установки стоек

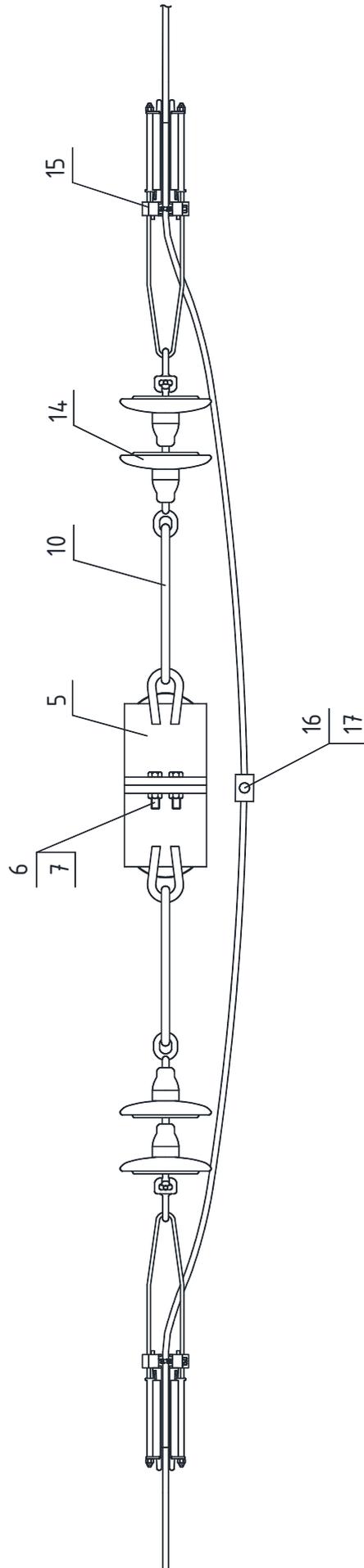


Тип опоры	Стойка					H	G	W1	W2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.						
		м	м	м <sup>3</sup>	шт.						
АДР10-4 (КДР10-4)	Ср11-1а	11,0	0,18	0,436	2	7,3	2,25	4,2	5,2	194	22.0012

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



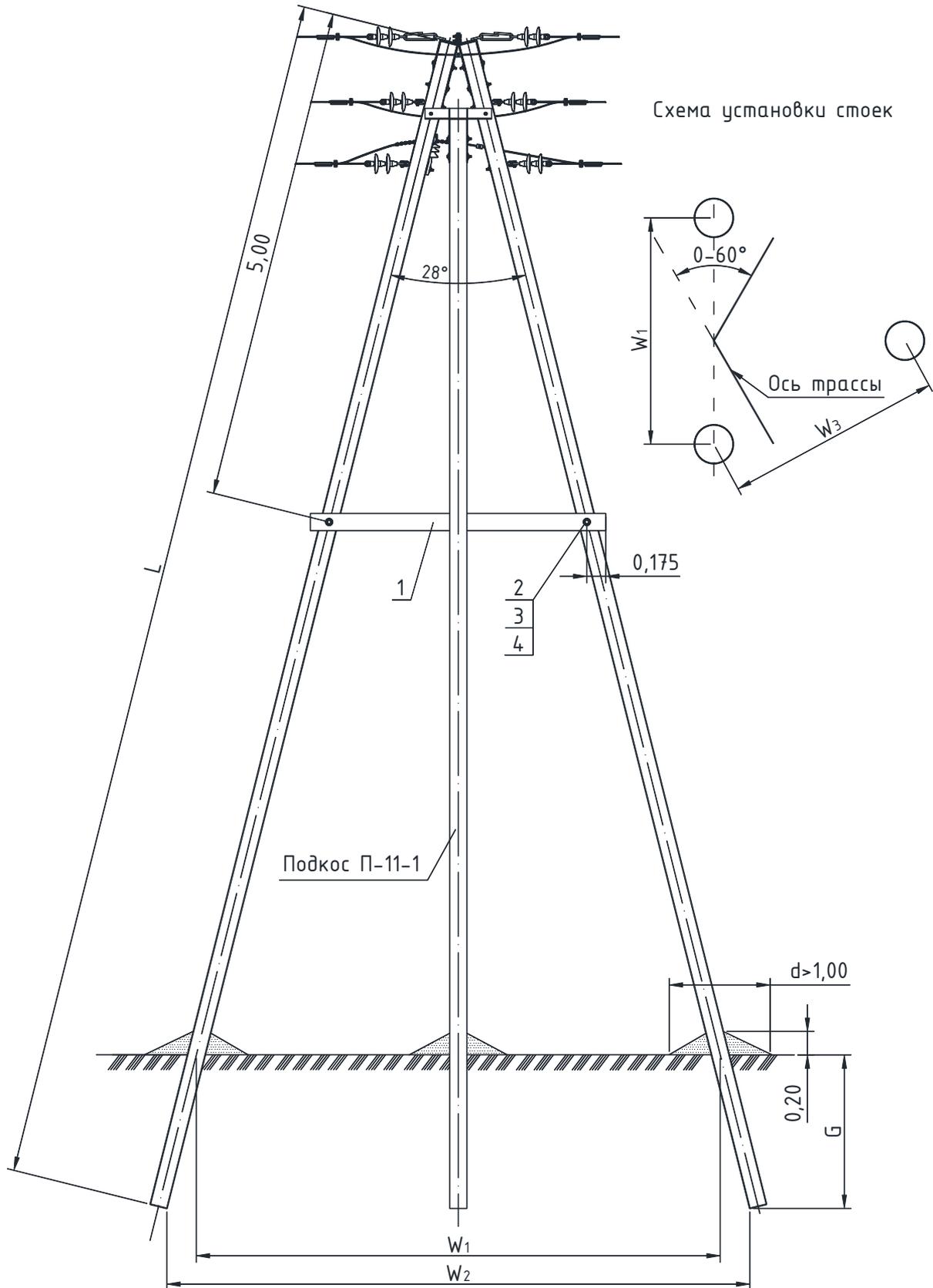
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА



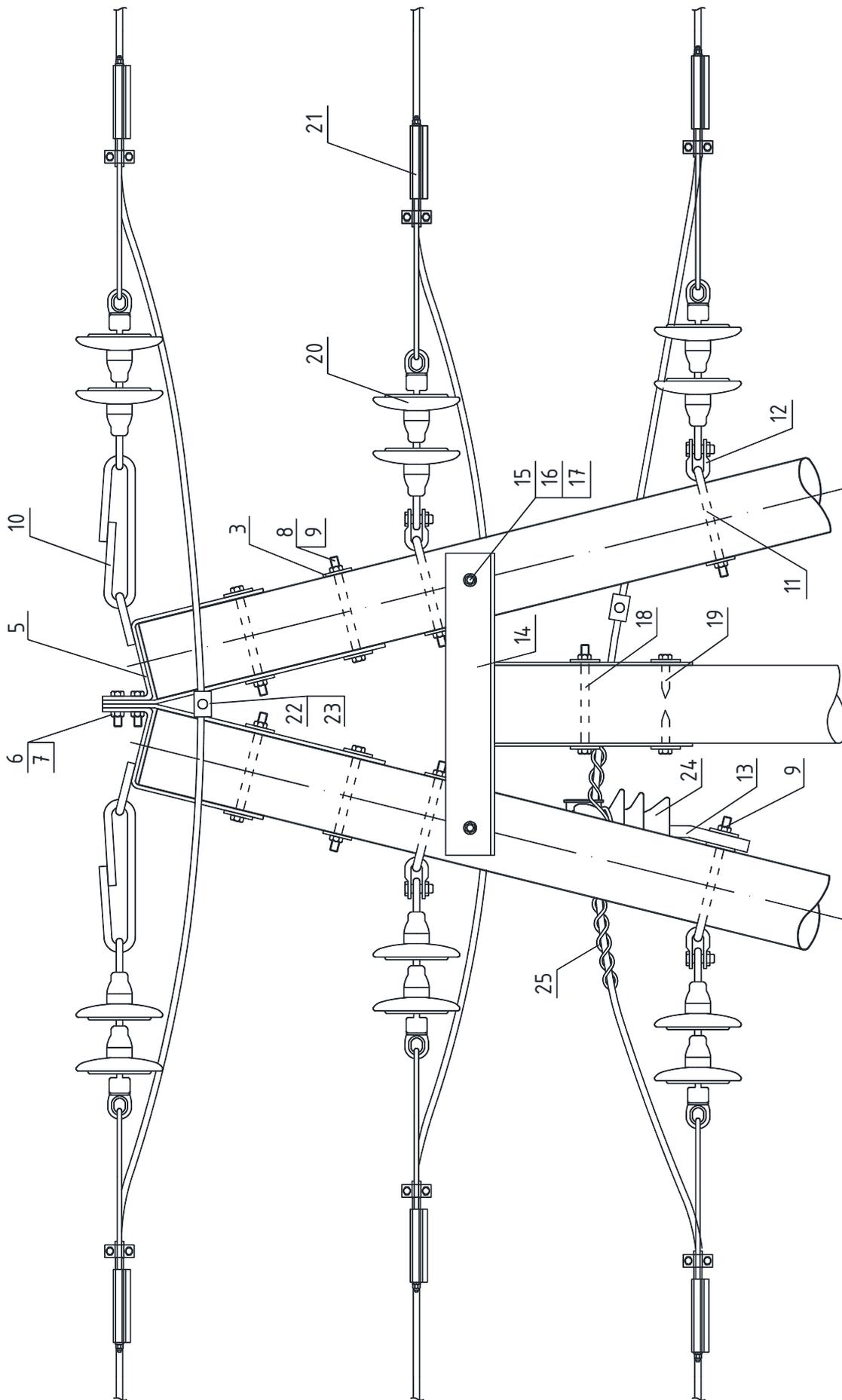
## СПЕЦИФИКАЦИЯ

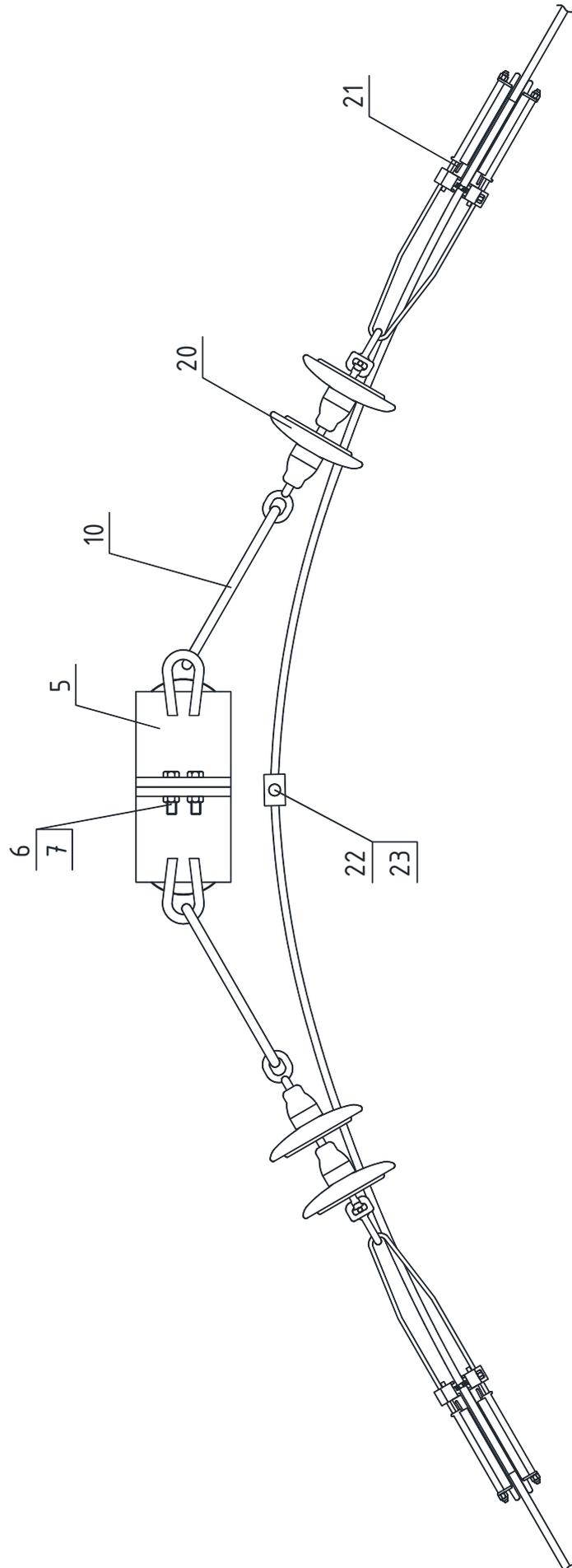
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Деревянные детали						
1	Поперечина	Пп-2,7-1	шт.	1	258	
Металлоконструкции						
2	Болт, L=500	Б52	шт.	2	268	
3	Шайба, отв. d23	60x60x6	шт.	6	270	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	2		
5	Оголовок	ОГд-1	шт.	2	260	
6	Болт ГОСТ 7798-70, L=60	M16	шт.	3	269	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M16	шт.	7		
8	Болт, L=220	M22	шт.	4		
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M22	шт.	4		
10	Крепление провода	КП53	шт.	2	266	
11	Крепление провода	КП52	шт.	4	265	
12	Скоба	SH195	шт.	4		
13	Кронштейн	Кр-1	шт.	1	267	
Арматура						
14	Гирлянда натяжная	SH193 (SDI90.____)	шт.	6	272	
15	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода
16	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
17	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
18	Изолятор	SDI37 (SDI30)	шт.	1	272	
19	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	2	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Тип опоры	Стойка (подкос)					H	G	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub> W <sub>3</sub>	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.						
		м	м	м <sup>3</sup>	м						
УАДр10-4 (Подкос)	Ср11-1а (П-11-1)	11,0 (11,0)	0,18 (0,18)	0,436 (0,436)	2 (1)	7,3 (-)	2,25 (2,2)	4,2 (-)	5,20 (4,6)	198	22.0012

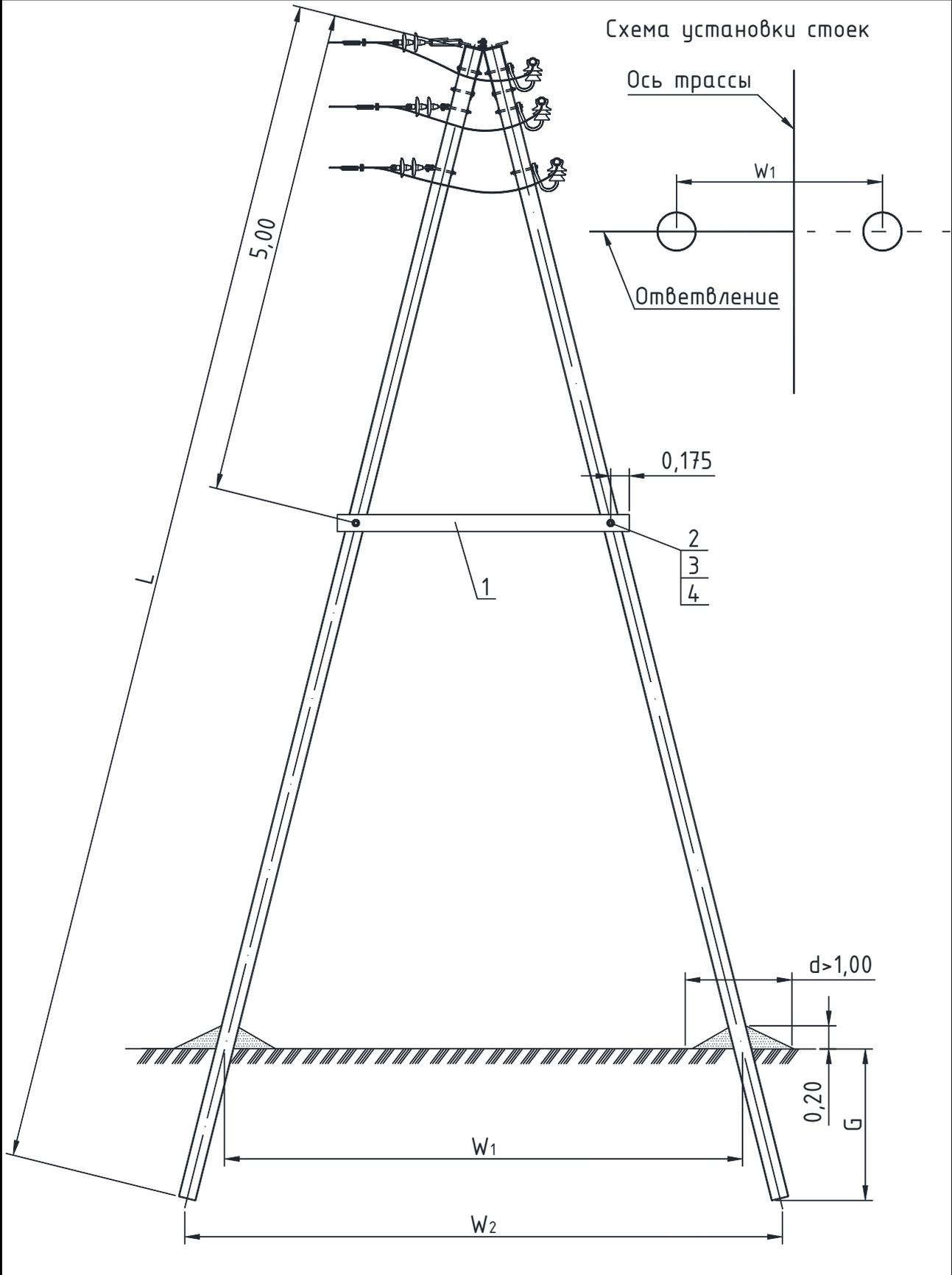




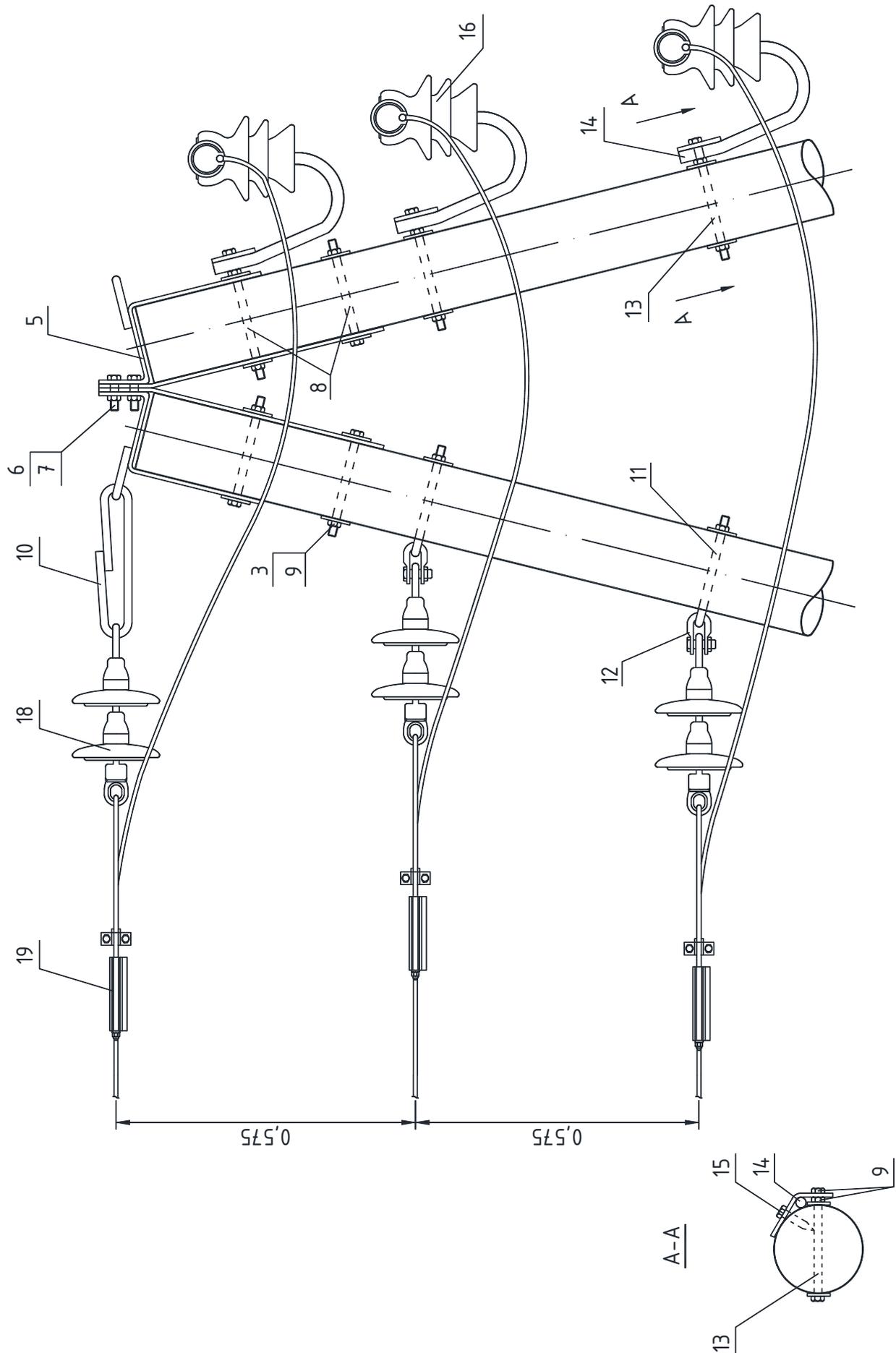
## СПЕЦИФИКАЦИЯ

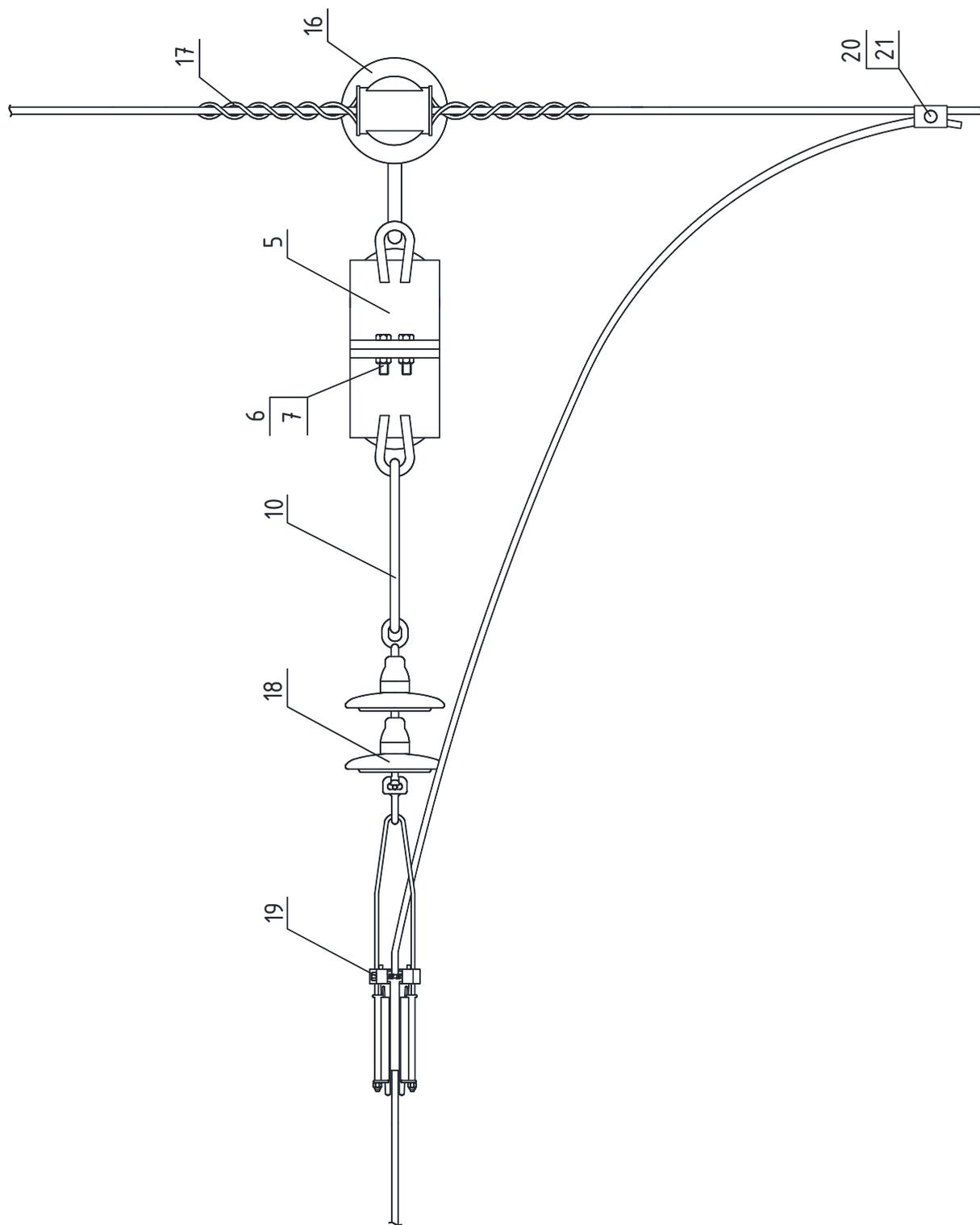
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Деревянные детали						
1	Поперечина	Пп-2,7-1	шт.	1	258	
Металлоконструкции						
2	Болт, L=500	Б52	шт.	2	268	
3	Шайба, отв. d23	60x60x6	шт.	10	270	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	3		
5	Оголовок	ОГд-1	шт.	2	260	
6	Болт ГОСТ 7798-70, L=60	M16	шт.	3	269	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M16	шт.	3		
8	Болт, L=220	M22	шт.	4		
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M22	шт.	8		
10	Крепление провода	КП53	шт.	2	266	
11	Крепление провода	КП52	шт.	4	265	
12	Скоба	SH195	шт.	4		
13	Кронштейн	Кр-1	шт.	1	267	
14	Упор подкоса	УП52	шт.	1		
15	Болт	Б54	шт.	2	268	
16	Шайба, отв.d26	60x60x6	шт.	4	270	
17	Гайка ГОСТ 5915-70	M24	шт.	2		
18	Болт	Б51	шт.	1	268	
19	Винт, ГОСТ 1488-75	16x70	шт.	2		
Арматура						
20	Гирлянда натяжная	SH193 (SDI90.____)	шт.	6	272	
21	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода
22	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
23	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	
24	Изолятор	SDI37 (SDI30)	шт.	1	272	
25	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	2	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Тип опоры	Стойка					H	G	W1	W2	Линейная арматура	Шифр проекта опор
	Марка	L	Диаметр вершины	Объём	Кол.						
		м	м	м <sup>3</sup>	шт.						
ОАДр10-4	Ср11-1а	11,0	0,18	0,436	2	7,3	2,25	4,2	5,2	202	22.0012

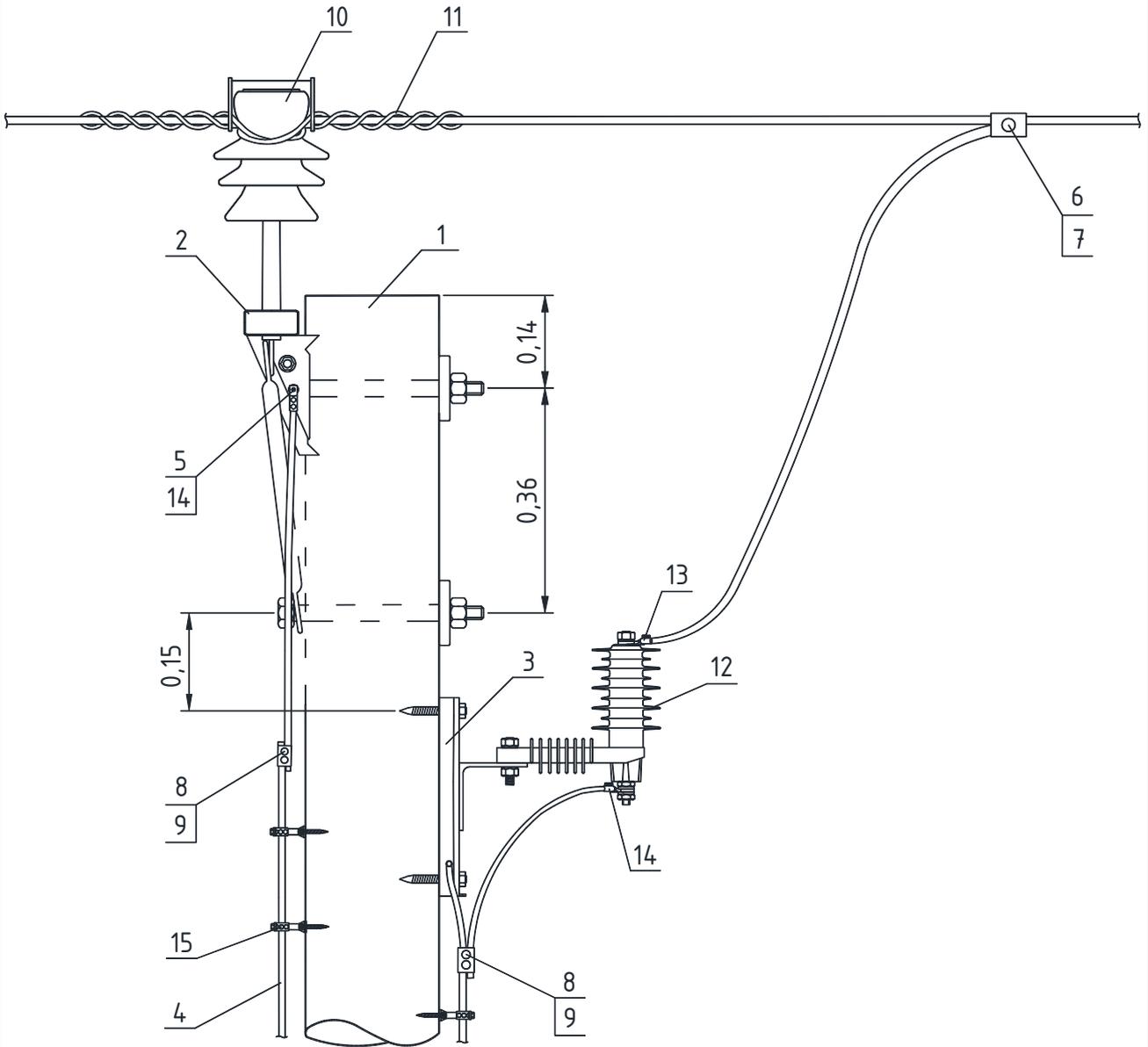




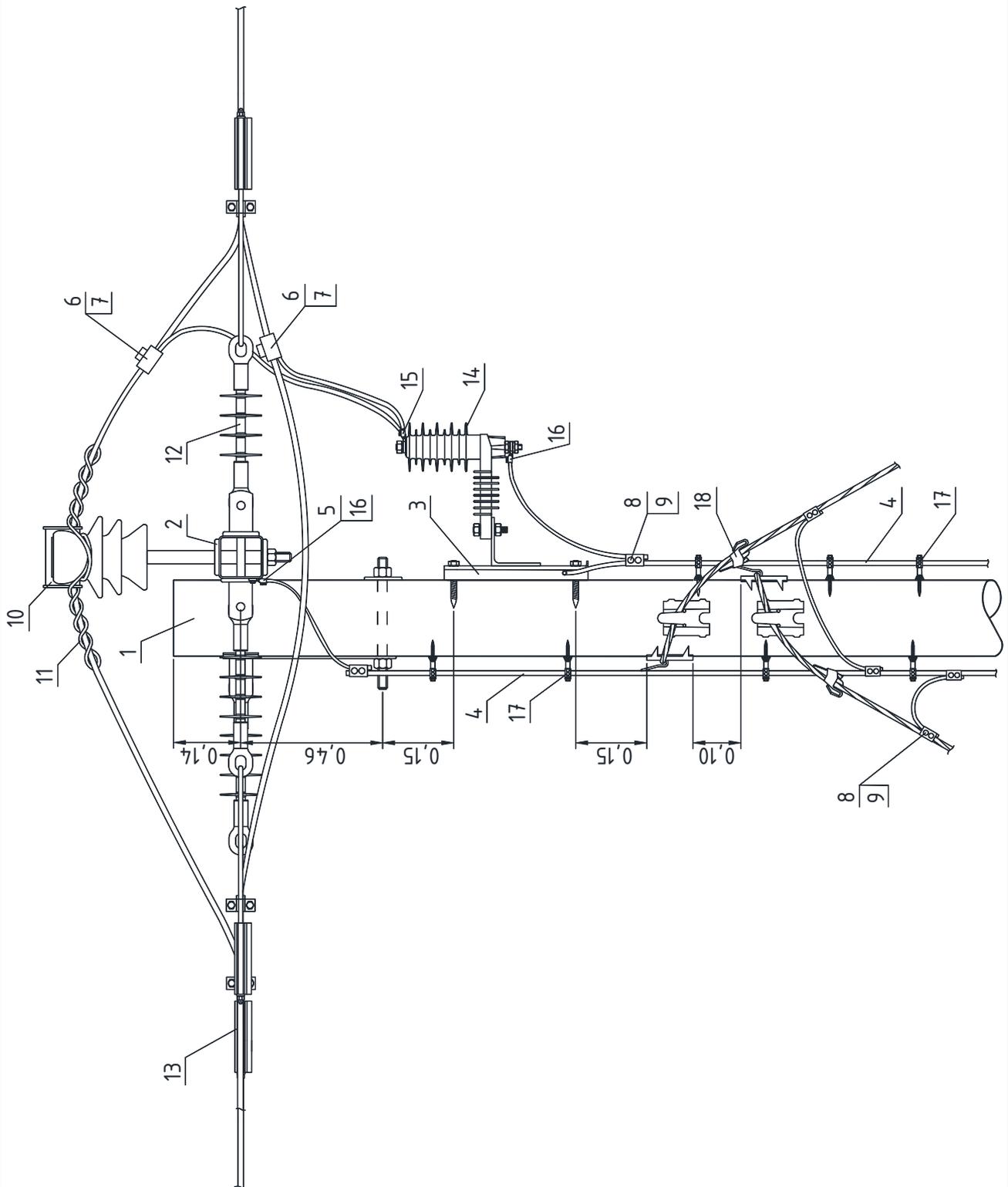
## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Деревянные детали						
1	Поперечина	Пп-2,7-1	шт.	1	258	
Металлоконструкции						
2	Болт, L=500	Б52	шт.	2	268	
3	Шайба, отв. d23	60x60x6	шт.	10	270	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	2		
5	Оголовок	ОГд-1	шт.	2	260	
6	Болт, L=60	M16	шт.	3	269	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M16	шт.	3		
8	Болт ГОСТ 7798-70, L=220	M22	шт.	4		
9	Гайка ГОСТ 5915-70	M22	шт.	8		
10	Крепление провода	КП53	шт.	1	266	
11	Крепление провода	КП52	шт.	2	265	
12	Скоба	SH195	шт.	2		
13	Болт ГОСТ 7798-70, L=260	M22	шт.	2		
14	Крюк-кронштейн	SH697 (KK-24-8)	шт.	3	263	
15	Винт 16x70 ГОСТ 1488-75	M16	шт.	3		
Арматура						
16	Изолятор	SDI37	шт.	3	272	
17	Вязка спиральная	S0115.____ (CO.____)	шт.	6	274	Выбирается по сечению провода и диаметра шейки изолятора
18	Гирлянда натяжная	SH193 (SDI90.____)	шт.	3	272	
19	Зажим натяжной	S0255 (S0256)	шт.	3	274	Выбирается по сечению провода
20	Зажим прокалывающий	SLW25.2	шт.	3	277	
21	Кожух защитный	SP16	шт.	3	279	

Часть XI  
**ГРОЗОЗАЩИТА**



РОСЭП ENSTO		ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ С ИЗОЛИРОВАННОЙ КОНСОЛЬЮ <b>SGA1012.S3D2</b>				стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ И УГЛОВАЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА				207
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание	
<b>Металлоконструкции</b>						
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1		
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	Выбирается по диаметру вершины стойки	
2	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1		
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH600.9	шт.	1		
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	18	Точное количество определяется проектом	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
<b>Линейная арматура</b>						
6	Прокалывающий зажим	SLW25.2 (SLW25.22)	шт.	3		
7	Защитный кожух	SP16	шт.	3		
8	Плассечный зажим	SL4.21	шт.	4		
9	Защитный кожух	SP15	шт.	4		
10	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3		
11	Спиральная вязка	S0115.____ CO.____	шт.	6	Выбирается по сечению провода	
12	Ограничитель перенапряжения	SGA1012.S3D2	шт.	3		
13	Кабельный наконечник	SAL.____	шт.	3	Выбирается по сечению провода	
14	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	4		
15	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	26	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м.	
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

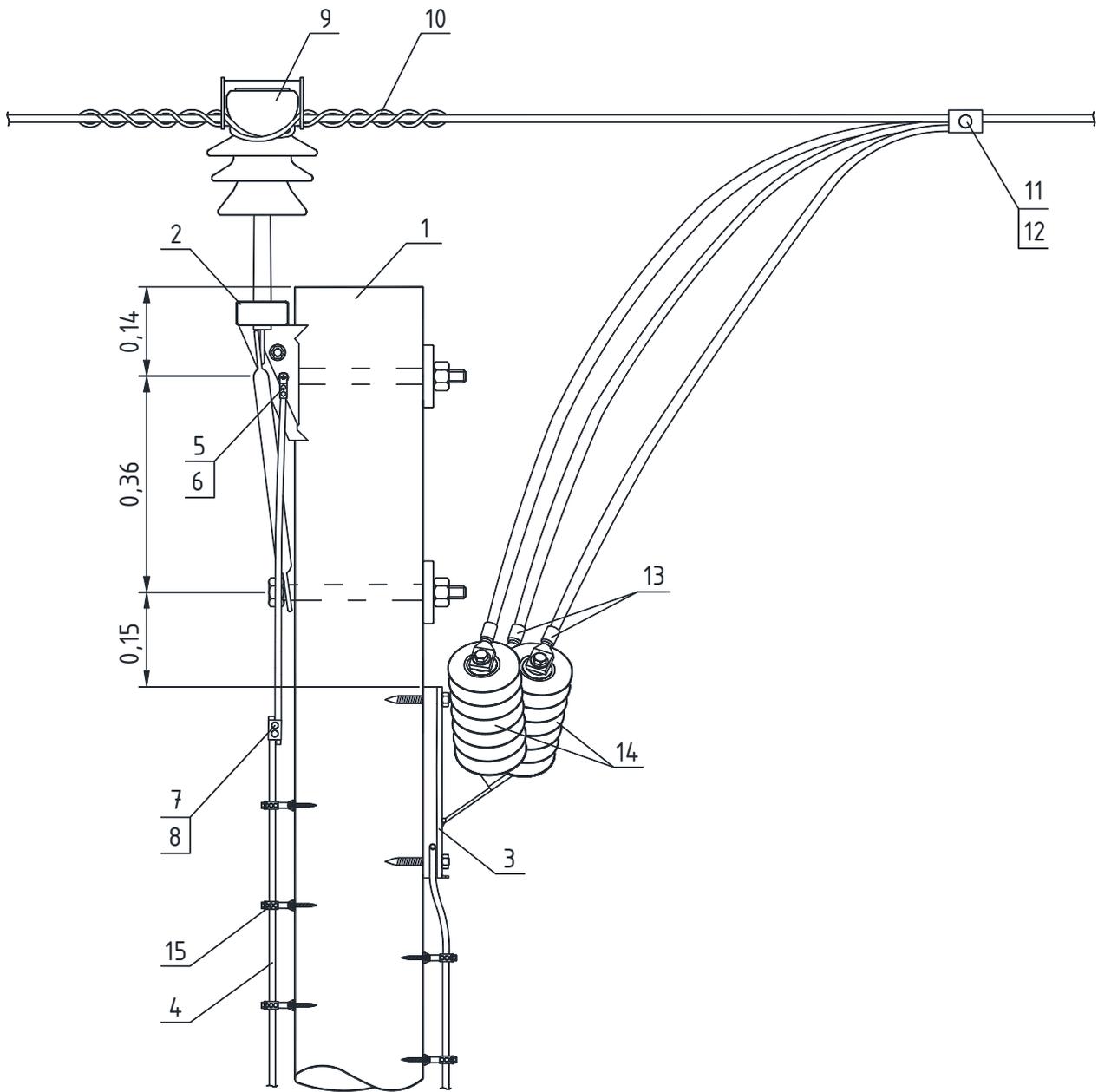


РОСЭП ENSTO	ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ С ИЗОЛИРОВАННОЙ КОНСОЛЬЮ <b>SGA1012.S3D2</b>				стр.
	АНКЕРНАЯ ОПОРА				209

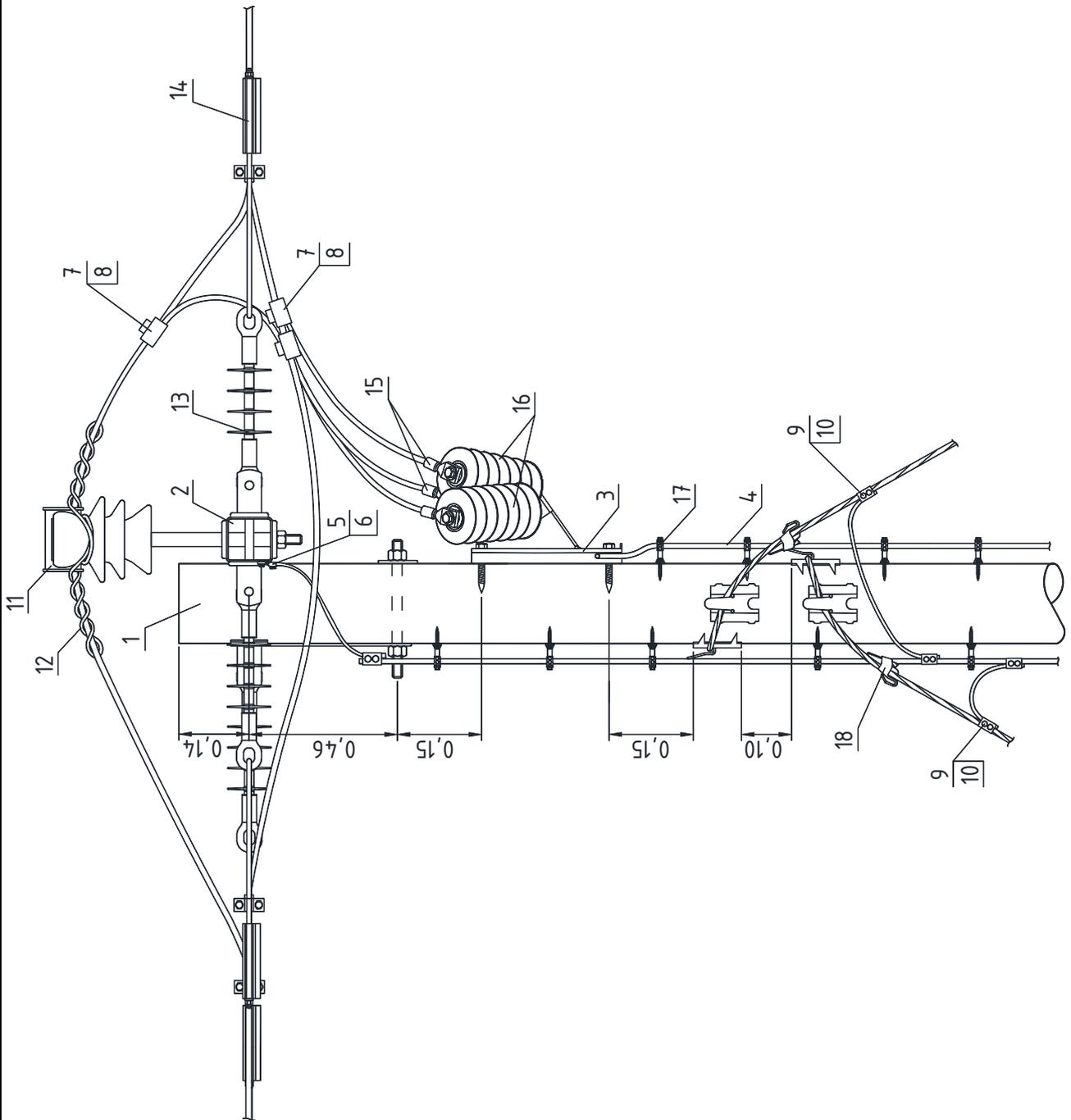
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Металлоконструкции					
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1	
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	Выбирается по диаметру вершины стойки
2	Траверса	SH188	шт.	1	
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH600.9	шт.	1	
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	18	Точное количество определяется проектом
5	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1	
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2	
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1	
Линейная арматура					
6	Прокалывающий зажим	SLW25.2 (SLW25.22)	шт.	3	
7	Защитный кожух	SP16	шт.	3	
8	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	8	
9	Защитный кожух	SP15	шт.	8	
10	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	1	
11	Спиральная вязка	SO115.____ CO.____	шт.	2	
12	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	6	
13	Зажим анкерный	SO255 (SO256)	шт.	6	Выбирается по сечению провода
14	Ограничитель перенапряжения	SGA1012.S3D2	шт.	3	
15	Кабельный наконечник	SAL.____	шт.	3	Выбирается по сечению провода
16	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	4	
17	Дистанционный фиксатор	SO70.____	шт.	26	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м.
18	Оттяжка	SHS5.0600052	шт.	2	

*Примечание:*

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

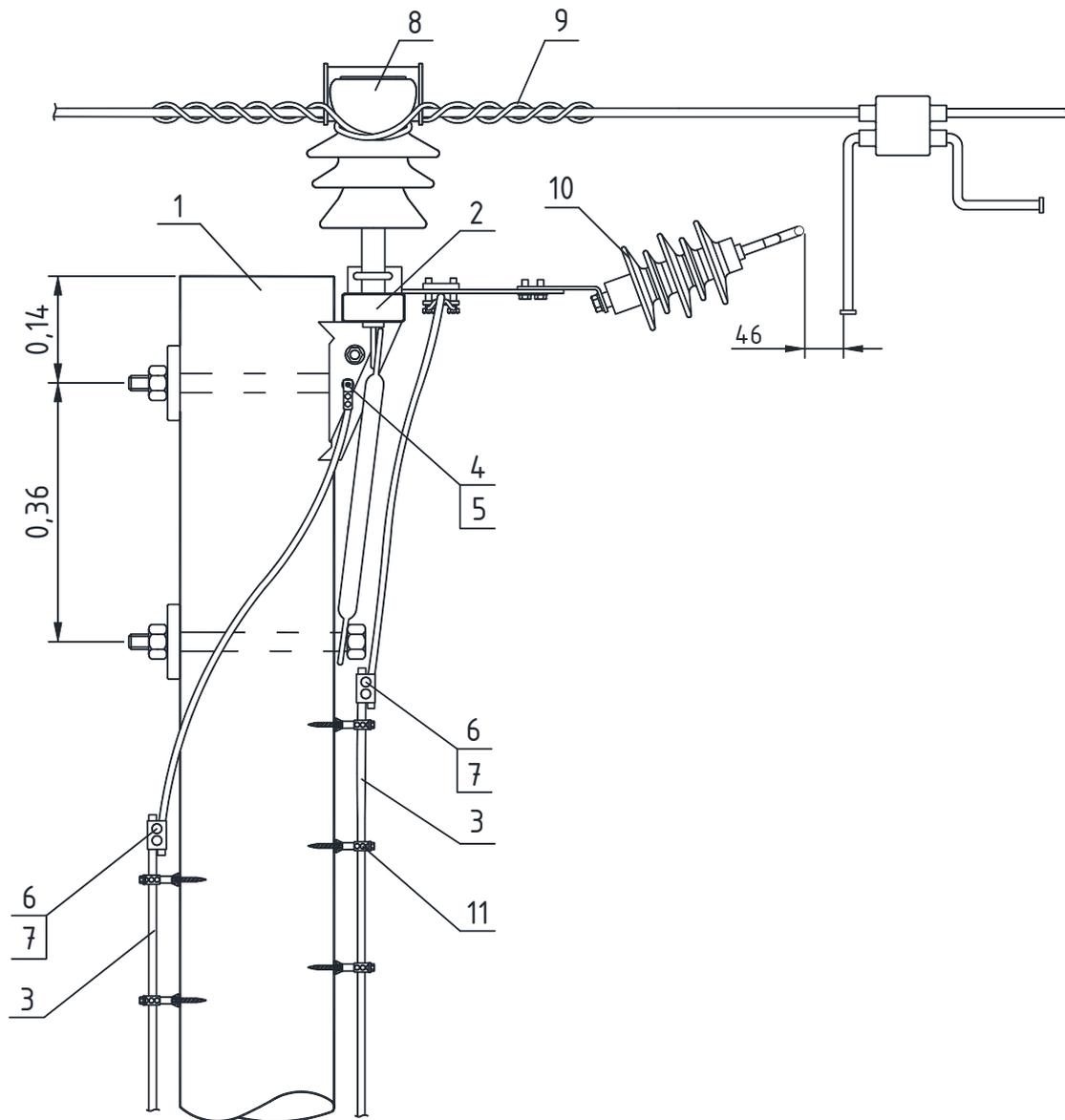


РОСЭП ENSTO		ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ <u>SGA1012.10</u>			стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА			211
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
<b>Металлоконструкции</b>					
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1	
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	Выбирается по диаметру вершины стойки
2	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1	
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH600.1	шт.	1	
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16	Точное количество определяется проектом
5	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	
6	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1	
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2	
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1	
<b>Линейная арматура</b>					
7	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	1	
8	Защитный кожух	SP15	шт.	1	
9	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
10	Спиральная вязка	S0115.____ CO.____	шт.	6	
11	Прокалывающий зажим	SLW25.2	шт.	3	
12	Кожух защитный	SP16	шт.	3	
13	Кабельный наконечник	SAL.____	шт.	3	Выбирается по сечению провода
14	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	3	
15	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	26	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м.
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>					



РОСЭП ENSTO		ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ <u>SGA1012.10</u>				стр.
		АНКЕРНАЯ ОПОРА				213
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание	
Металлоконструкции						
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1		
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	Выбирается по диаметру вершины стойки	
2	Траверса	SH188	шт.	1		
3	Кронштейн для крепления ОПН	SH600.1	шт.	1		
4	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	16	Точное количество определяется проектом	
5	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1		
6	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
Линейная арматура						
7	Прокалывающий зажим	SLW25.2 (SLW25.22)	шт.	3		
8	Защитный кожух	SP16	шт.	3		
9	Плащечный зажим	SL4.21	шт.	5		
10	Защитный кожух	SP15	шт.	5		
11	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	1		
12	Спиральная вязка	S0115.____ CO.____	шт.	2		
13	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	6		
14	Зажим анкерный	S0255 (S0256)	шт.	6	Выбирается по сечению провода	
15	Кабельный наконечник	SAL.____	шт.	3	Выбирается по сечению провода	
16	Ограничитель перенапряжений	SGA1012.10	шт.	3		
17	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	26	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м	
18	Оттяжка	SHS5.0600052	шт.	2		
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА



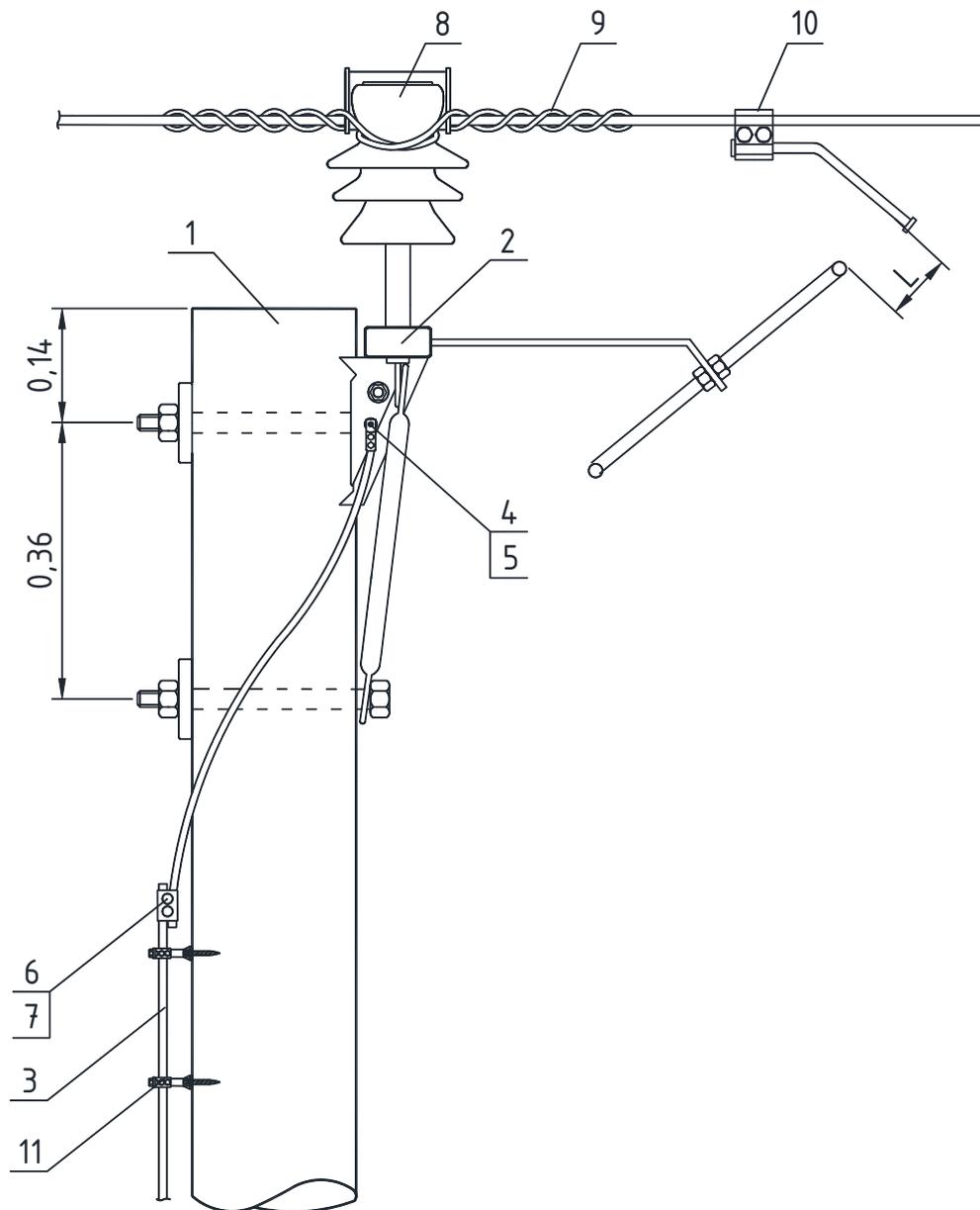
Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена  $46 \pm 1$  мм для 10 кВ и  $80 \pm 10$  мм для 20 кВ.

РОСЭП ENSTO		ОПН С ИСКРОВЫМ ПРОМЕЖУТКОМ <u>SDI46.710</u>				стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА				215
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание	
<b>Металлоконструкции</b>						
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1		
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	Выбирается по диаметру вершины стойки	
2	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1		
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	18	Точное количество определяется проектом	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
5	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1		
<b>Линейная арматура</b>						
6	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	4		
7	Защитный кожух	SP15	шт.	4		
8	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3		
9	Спиральная вязка	S0115.____ (CO.____)	шт.	6		
10	ОПН с искровым промежутком	SDI46.710	шт.	3		
11	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	26	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м	

*Примечание:*

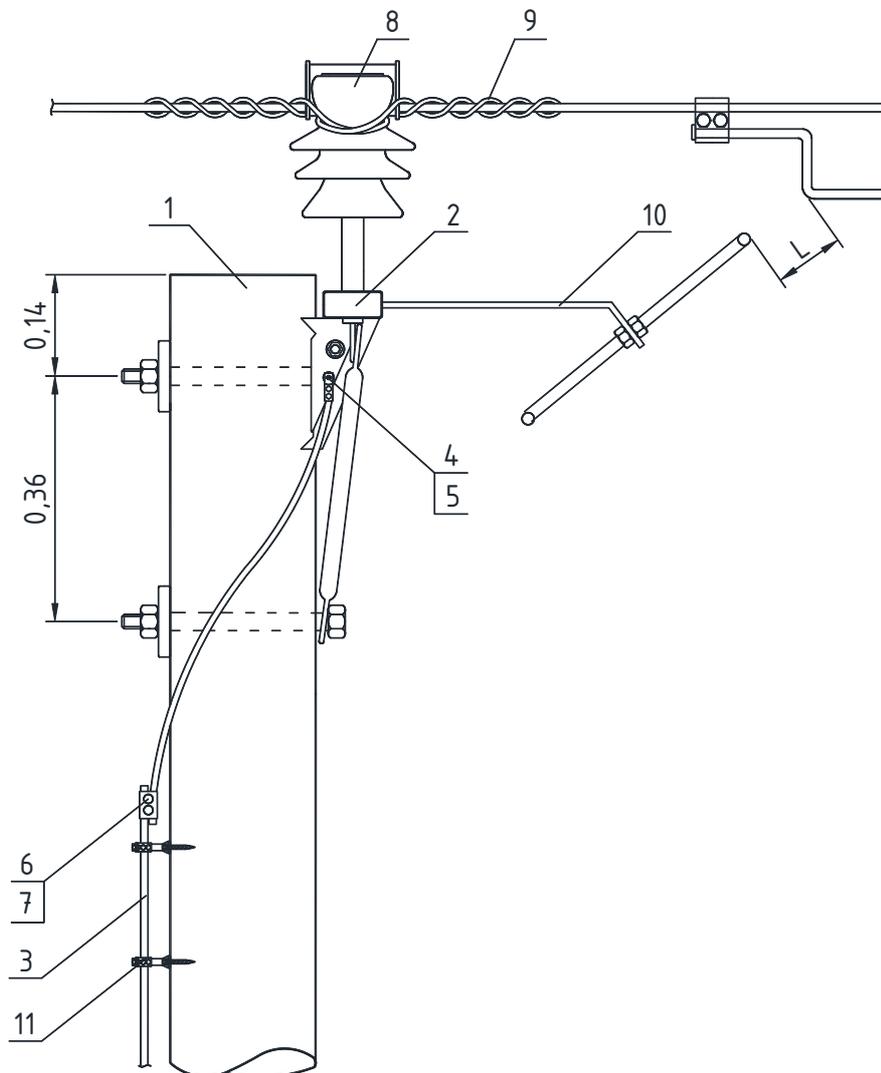
Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА



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.

РОСЭП ENSTO		ИСКРОВОЙ РАЗРЯДНИК <u>SDI20.2</u> и <u>SDI20.3</u>				стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА				217
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание	
<b>Металлоконструкции</b>						
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1	Выбирается по диаметру вершины стойки	
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1		
2	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1		
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	9	Точное количество определяется проектом	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
5	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1		
<b>Линейная арматура</b>						
6	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	1		
7	Защитный кожух	SP15	шт.	1		
8	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3		
9	Спиральная вязка	S0115.____ CO.____	шт.	6		
10	Искровой разрядник	SDI20.3 (SDI20.2)	шт.	3	SDI20.2-для опорных изоляторов SDI20.3-для штыревых изоляторов	
11	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	13	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м	
<p><i>Примечание:</i> Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

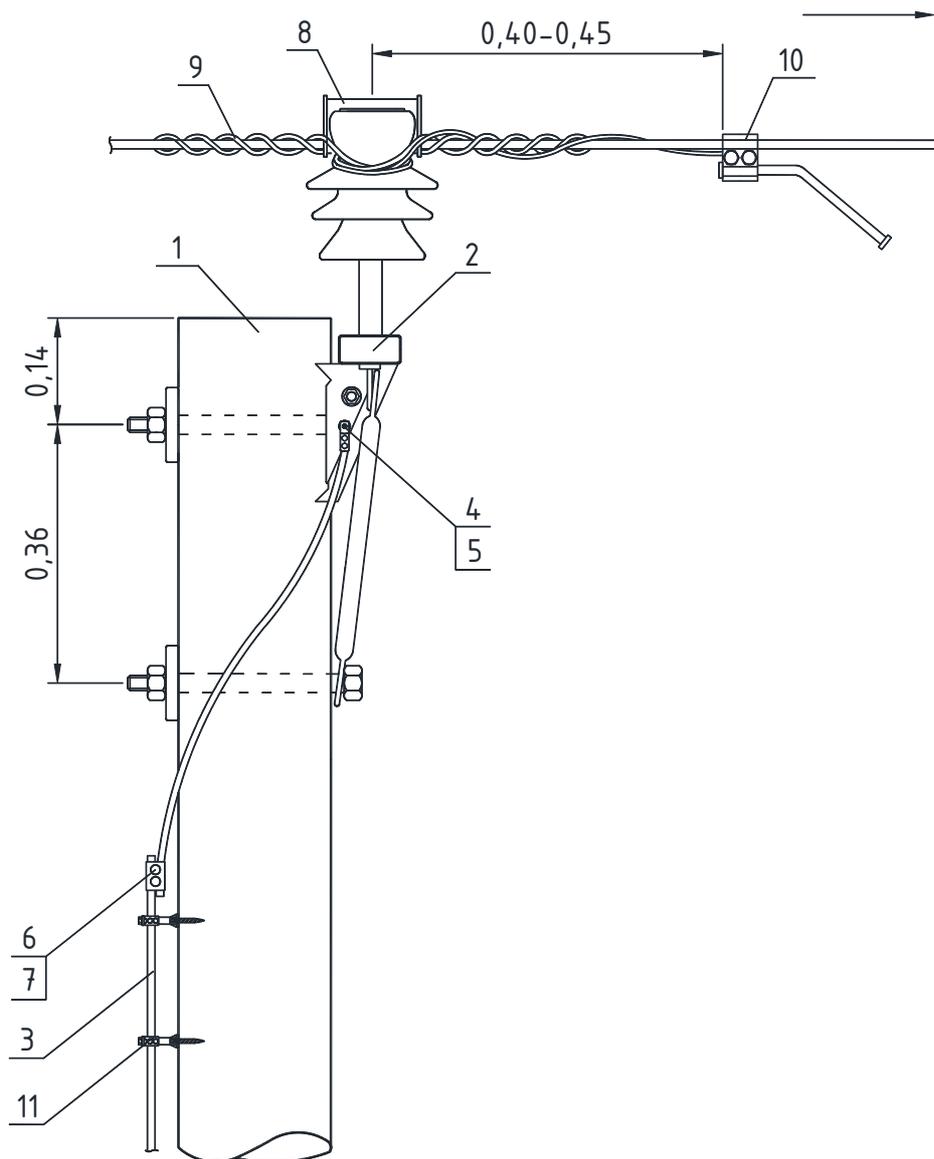


Длина искрового промежутка  $L$  в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

РОСЭП ENSTO		ИСКРОВОЙ РАЗРЯДНИК <u>SDI20.469</u>				стр.
		ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА				219
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание	
<b>Металлоконструкции</b>						
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1		
	Крышка для опоры	SP.____	шт.	1	Выбирается по диаметру вершины стойки	
2	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1		
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	9	Точное количество определяется проектом	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1		
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1		
5	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1		
<b>Линейная арматура</b>						
6	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	1		
7	Защитный кожух	SP15	шт.	1		
8	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3		
9	Спиральная вязка	S0115.____ (CO.____)	шт.	6		
10	Искровой разрядник*	SDI20.469	шт.	3		
11	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	13	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7 м	
<p><i>Примечание:</i></p> <p>* В случае необходимости, зажимы SEW20.3 комплекта искрового разрядника SDI20.469, могут применяться для наложения переносного заземления.</p> <p>Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям проекта повторного применения шифр З.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».</p>						

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ И УГЛОВАЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА

Линия с односторонним питанием



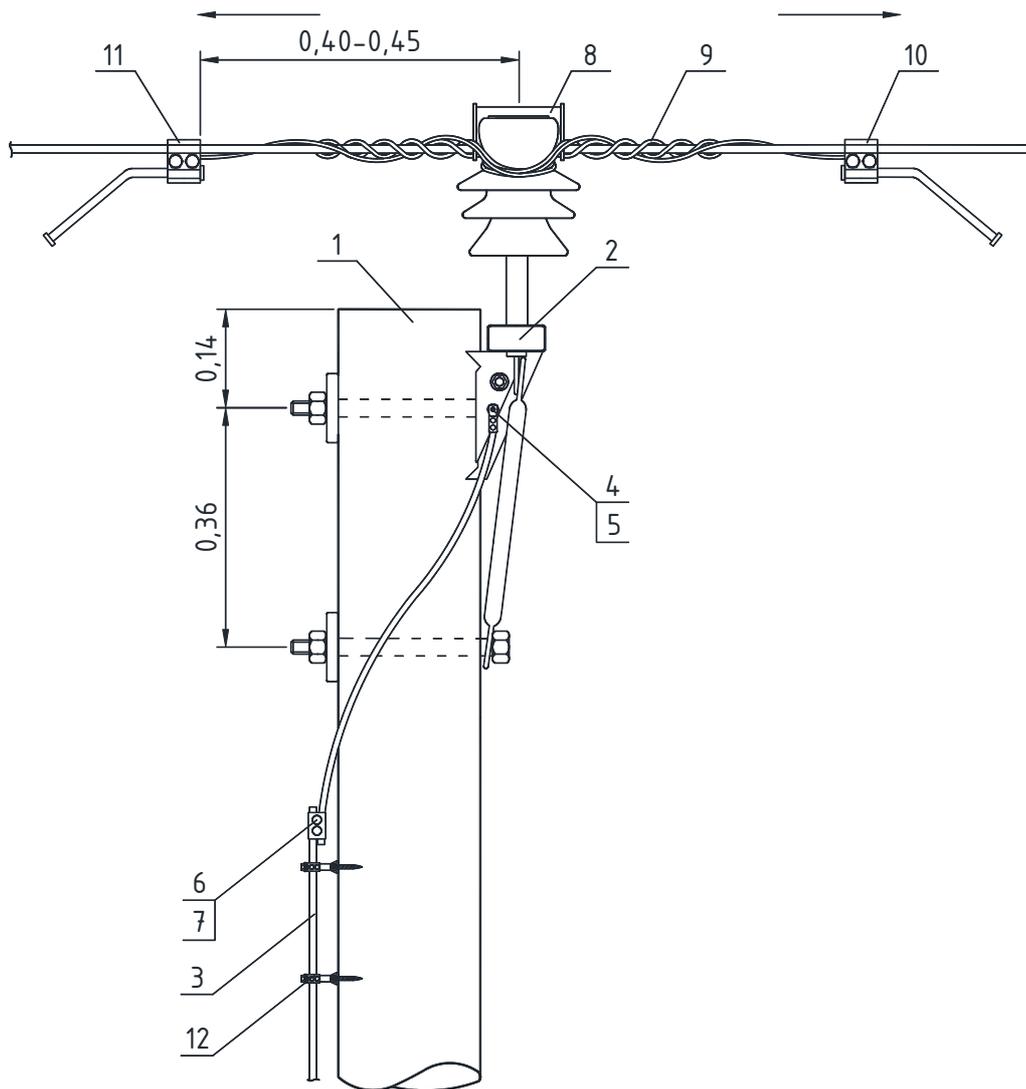
→ Направление питания от источника.

Рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм.

Поз.	Наименование	Марка	Ед.изм.	Кол.	Примечание
<b>Металлоконструкции</b>					
1	Стойка деревянная	СД.____	шт.	1	
2	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1	
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	9	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1	
	Шайба ГОСТ 18123-82	Двн.рез=10,5мм	шт.	2	
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1	
5	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	
<b>Линейная арматура</b>					
6	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	1	
7	Защитный кожух	SP15	шт.	1	
8	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
9	Спиральная вязка	S0115.__(CO.__)	шт.	6	
10	Устройство защиты от дуги	SEW20.2 (SEW21.2)	шт.	3	
11	Дистанционный фиксатор	S070.____	шт.	13	

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ И УГЛОВАЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА

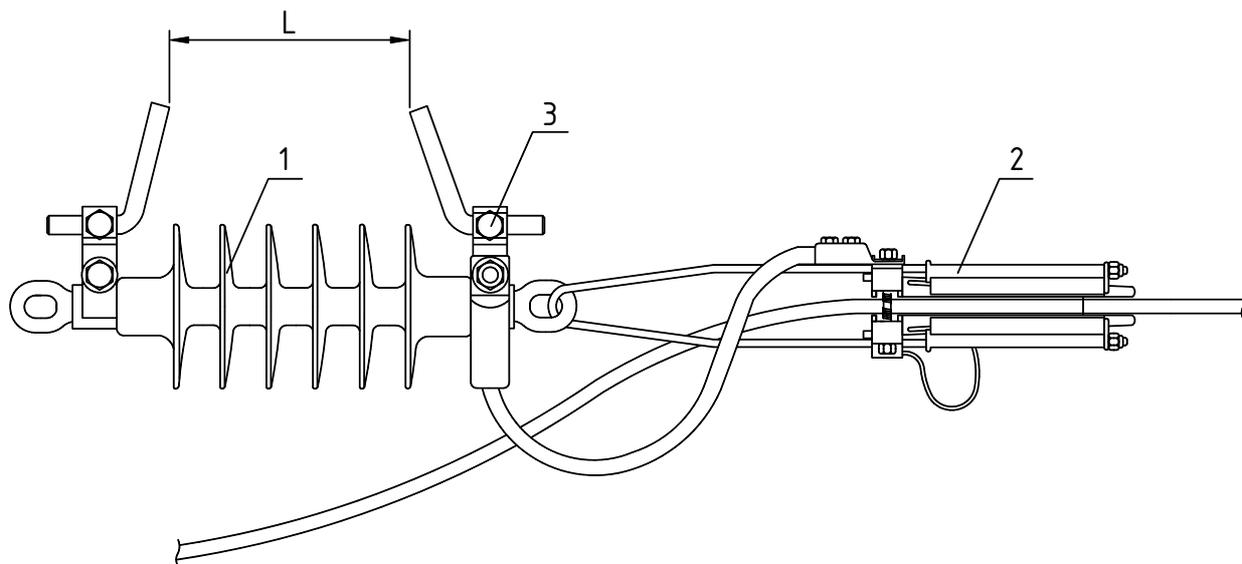
Линия с двухсторонним питанием



→ Направление питания от источника.

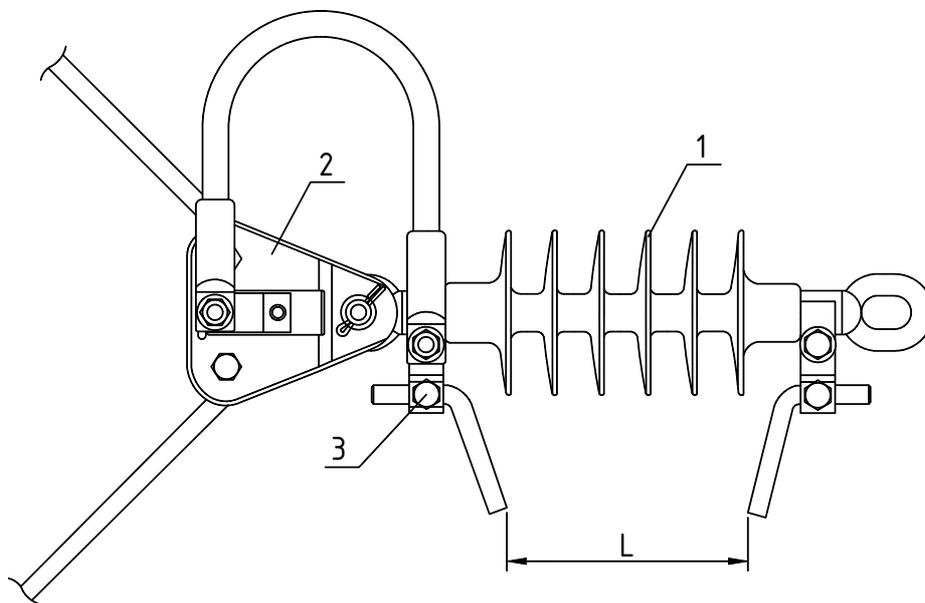
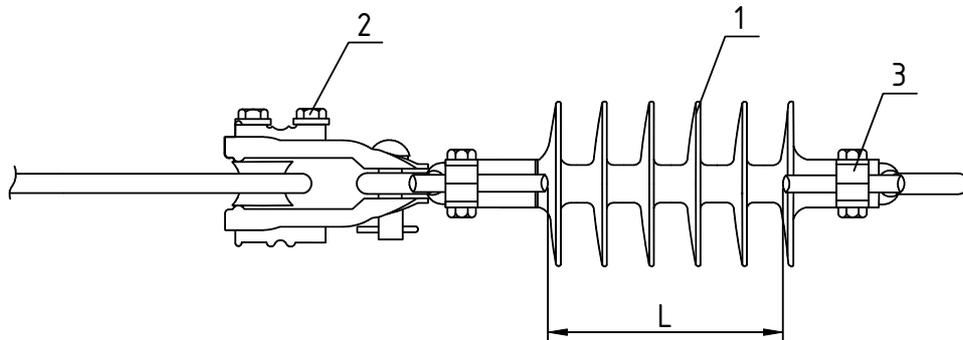
Рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
<b>Металлоконструкции</b>					
1	Стойка деревянная	СД. __	шт.	1	
2	Траверса	SH151 (SH151.0)	шт.	1	
3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	м	9	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M10	шт.	1	
	Шайба ГОСТ 18123-82	Dвн.рез=10,5мм	шт.	2	
	Болт ГОСТ 7798-70	M10	шт.	1	
5	Кабельный наконечник	SAL1.272	шт.	1	
<b>Линейная арматура</b>					
6	Плашечный зажим	SL4.21	шт.	1	
7	Защитный кожух	SP15	шт.	1	
8	Изолятор штыревой	SDI37	шт.	3	
9	Спиральная вязка	S0115. __ (CO. __)	шт.	6	
10	Устройство защиты от дуги	SEW20.2 (SEW21.2)	шт.	3	
11	Устройство защиты от дуги	SEW20.1 (SEW21.1)	шт.	3	
12	Дистанционный фиксатор	S070. __	шт.	13	



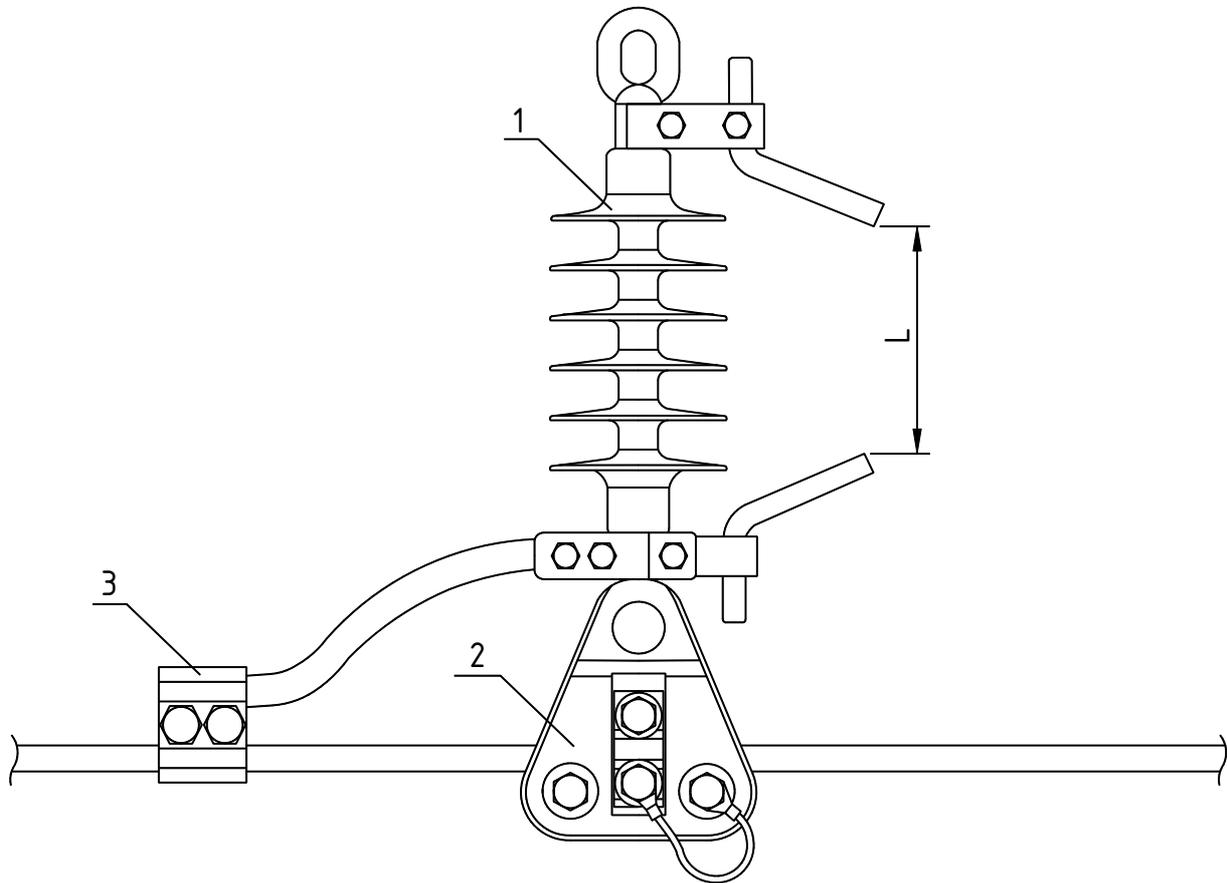
Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка  $L$  в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130–150 мм для 24 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Арматура				
1	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	Количество указано для 3-х фаз
2	Натяжной зажим	S0255, (S0256)	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 3-х фаз
2	Поддерживающий зажим	S0181.6	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27.1	шт.	3	

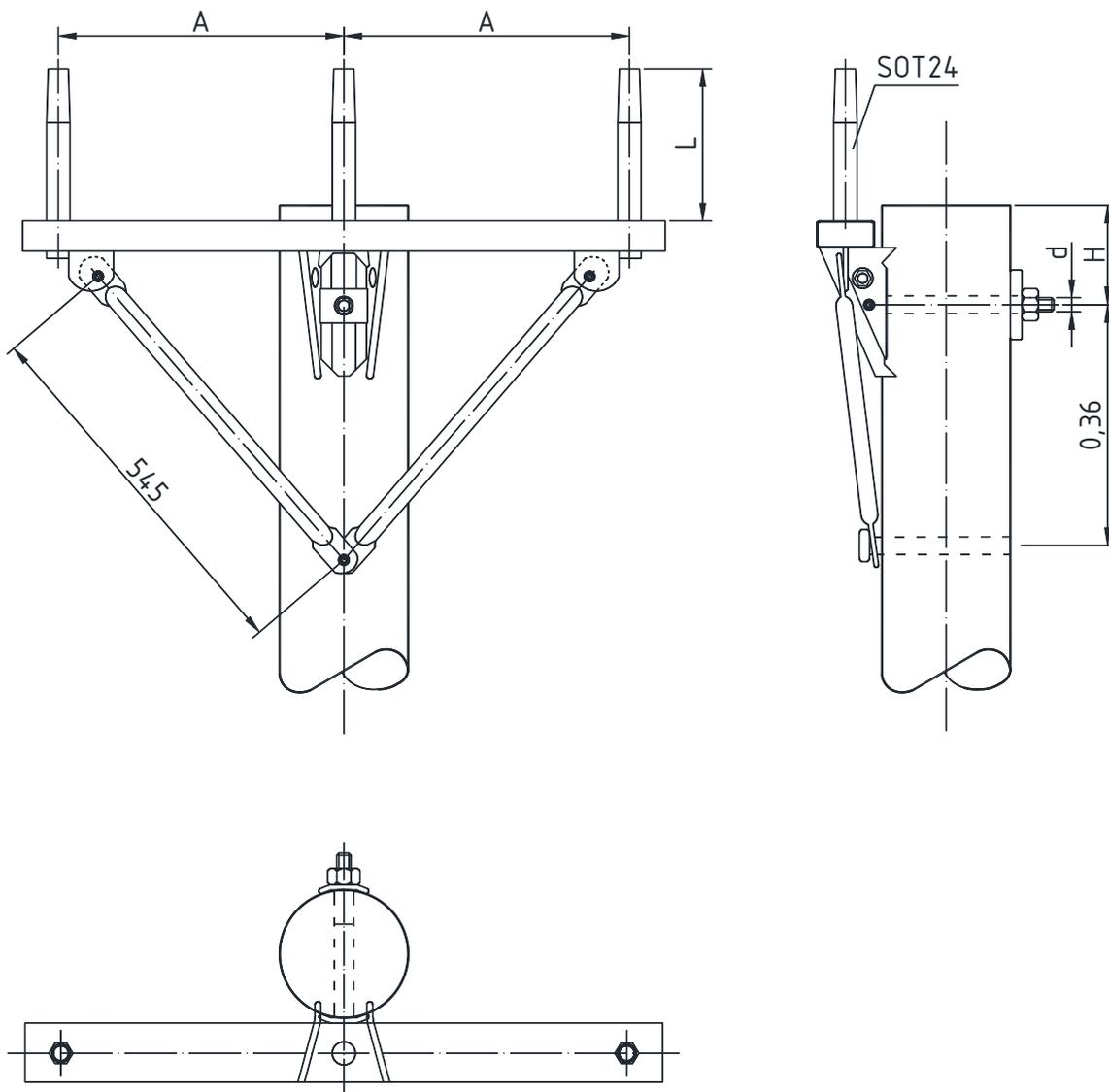


Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Арматура				
1	Изолятор натяжной	SDI90.____	шт.	3	Количество указано для 3-х фаз
2	Поддерживающий зажим	S0181.6	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги	SDI27	шт.	3	

**Часть XII**  
**МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ**  
**И СТОЙКИ ОПОР**

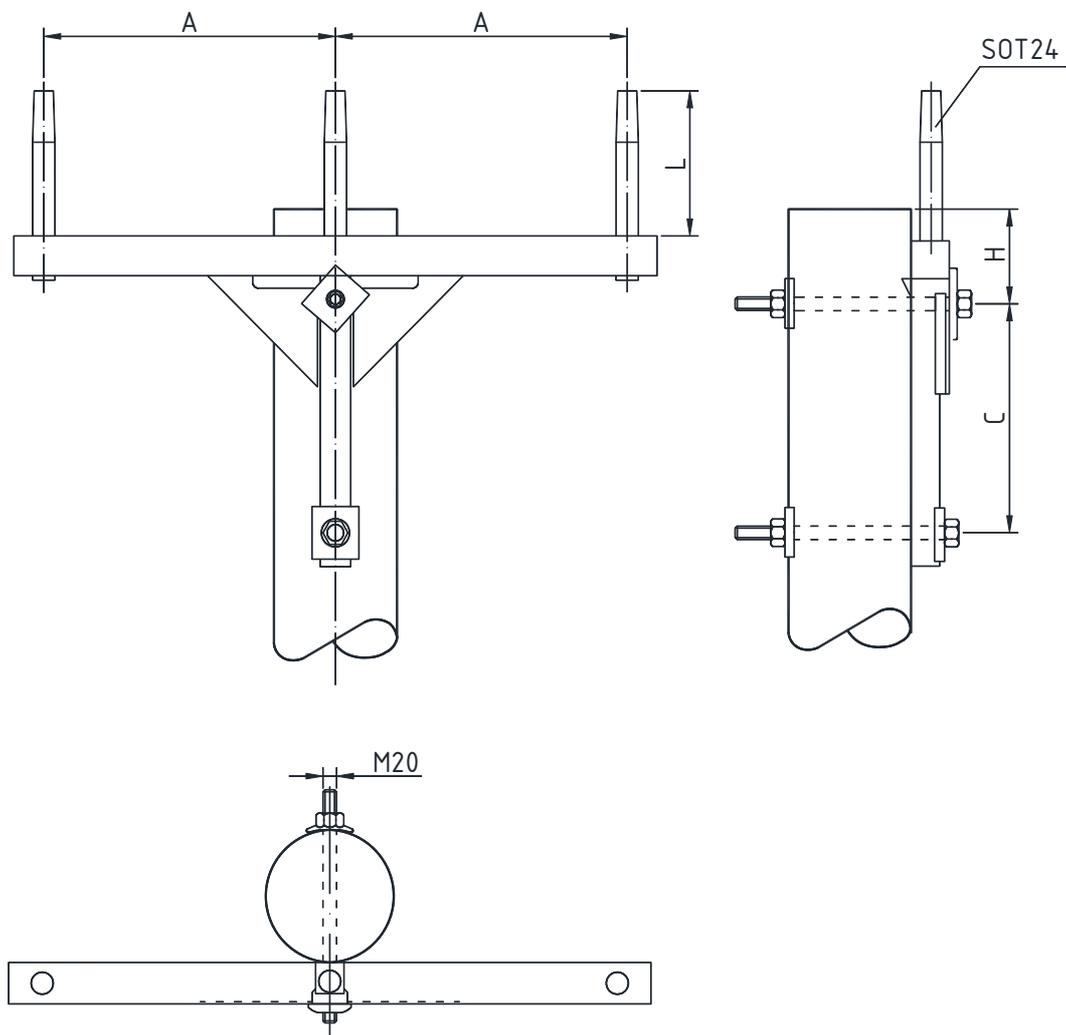
ТРАВЕРСА **SH151**



Траверса SH151 имеет междуфазное расстояние 400 мм и предназначена для применения на ВЛЗ напряжением 10 кВ.

Допускает поворот оси трассы на угол до 15°.

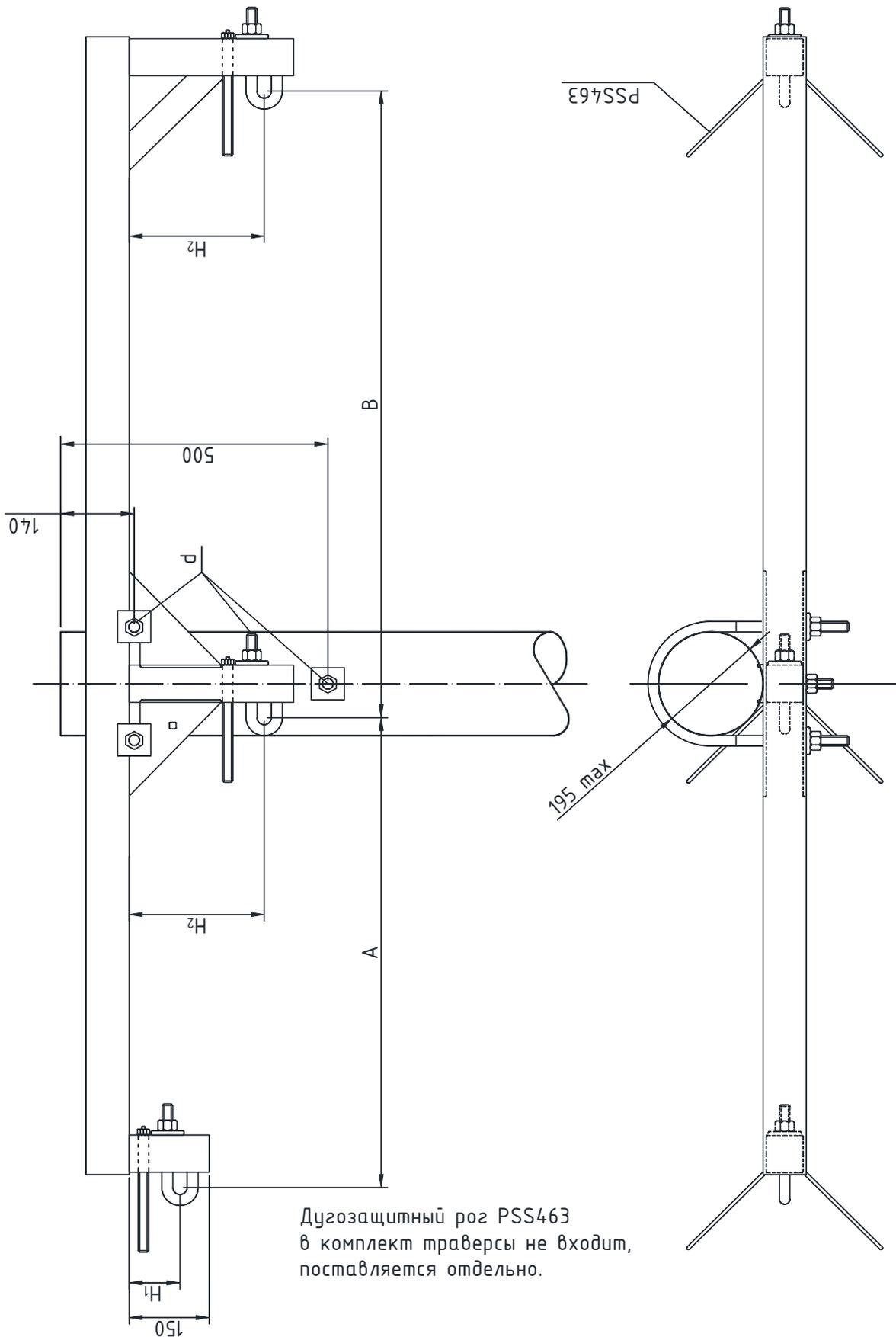
Тип	Номер	Код	A мм	L мм	d мм	Hmax мм	Штырь	Масса кг
SH151	5020425	6418677406812	400	215	M24	140	SOT24	12,5



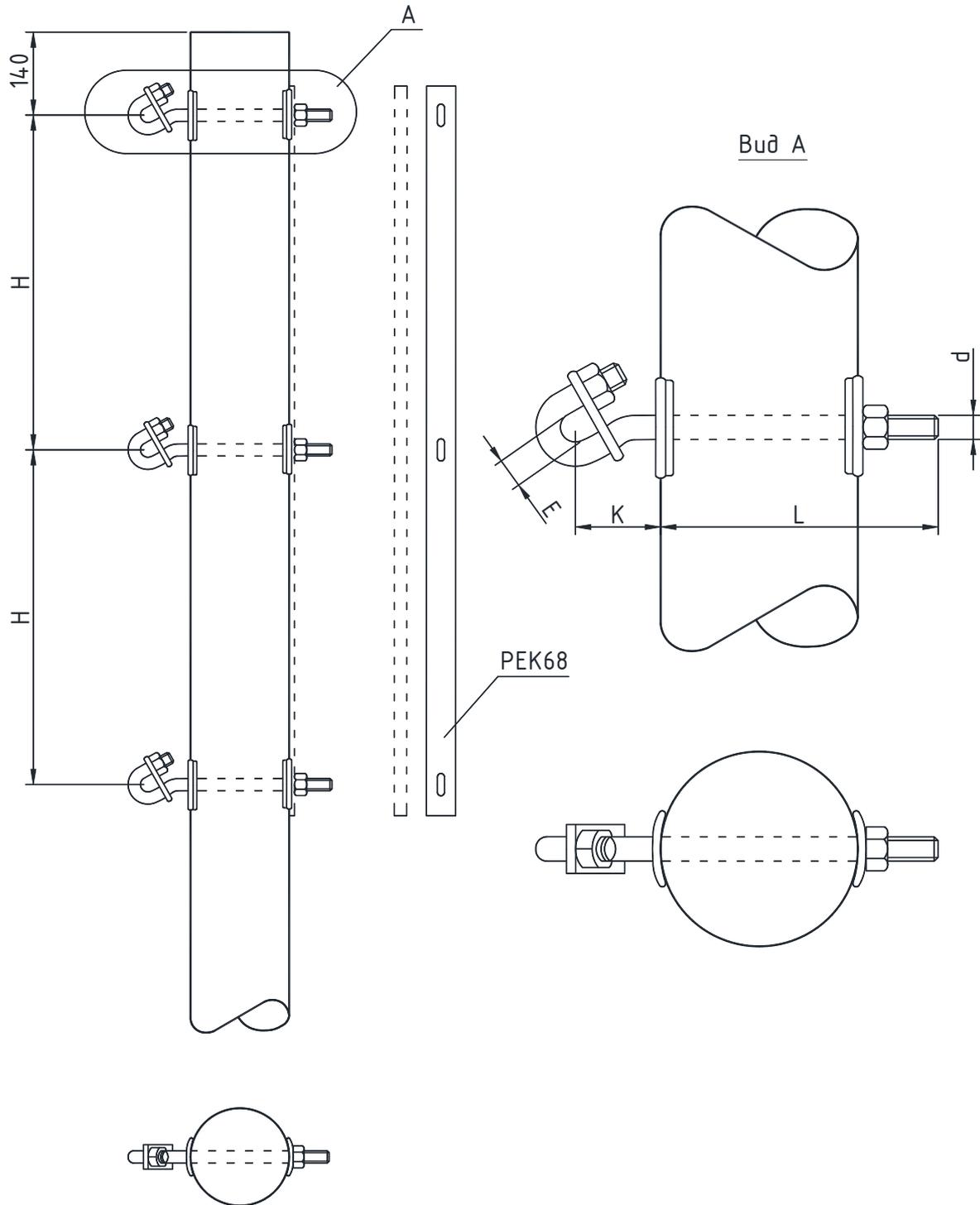
Траверса SH151.0 имеет междуфазное расстояние 450 мм и предназначена для применения на ВЛЗ напряжением 10-20 кВ.

Допускает поворот оси трассы на угол до 15°.

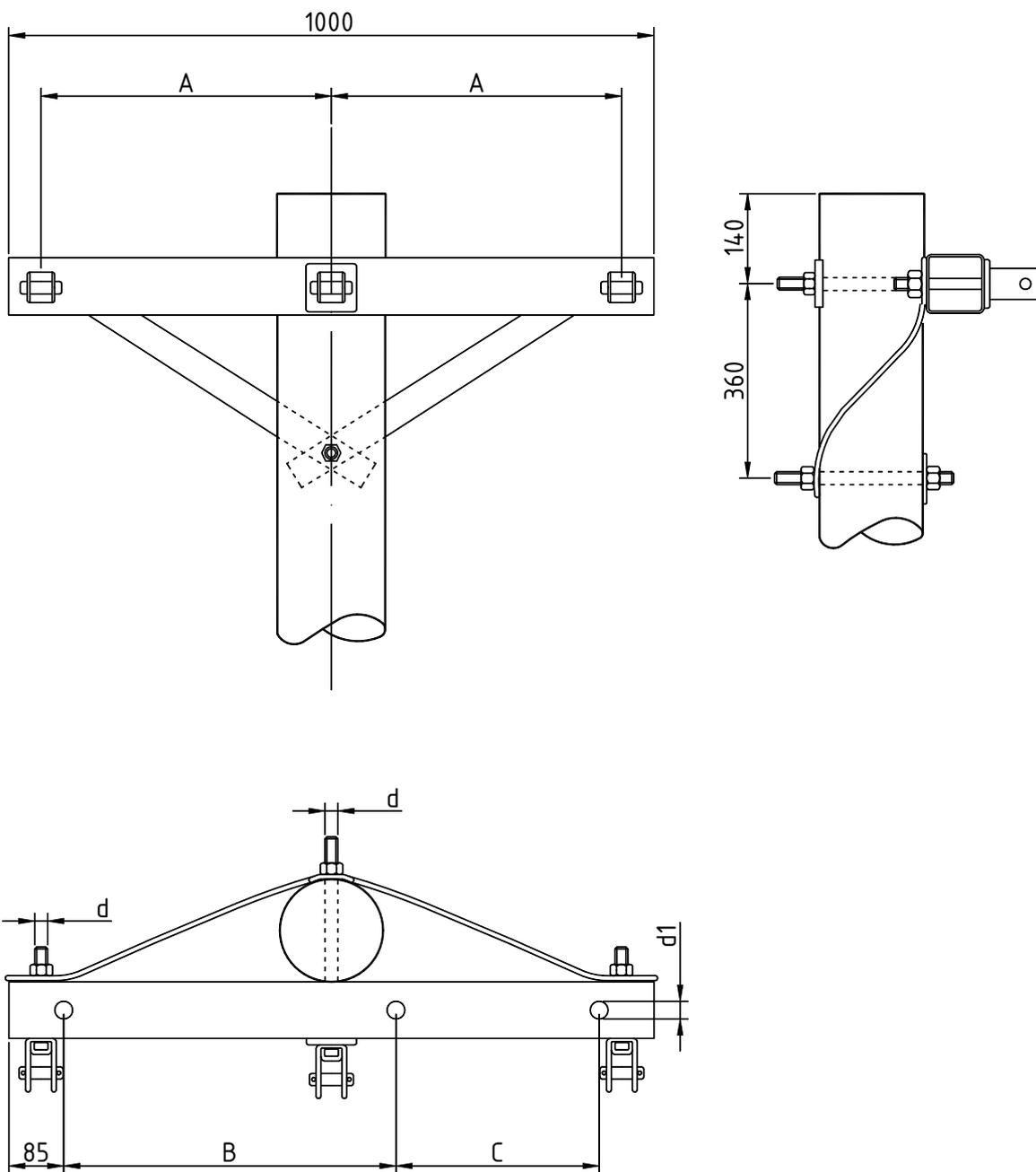
Тип	Номер	Код	A мм	L мм	C мм	Hmax мм	Штырь	Масса кг
SH151.0	5020426	6418677406829	450	215	360	140	SOT24	15,2



Тип	Номер	Код	A мм	B мм	H <sub>1</sub> мм	H <sub>2</sub> мм	d мм	Масса кг
SH153.10	5020430	6418677406843	900	1200	96,5	256,5	M20	29,6

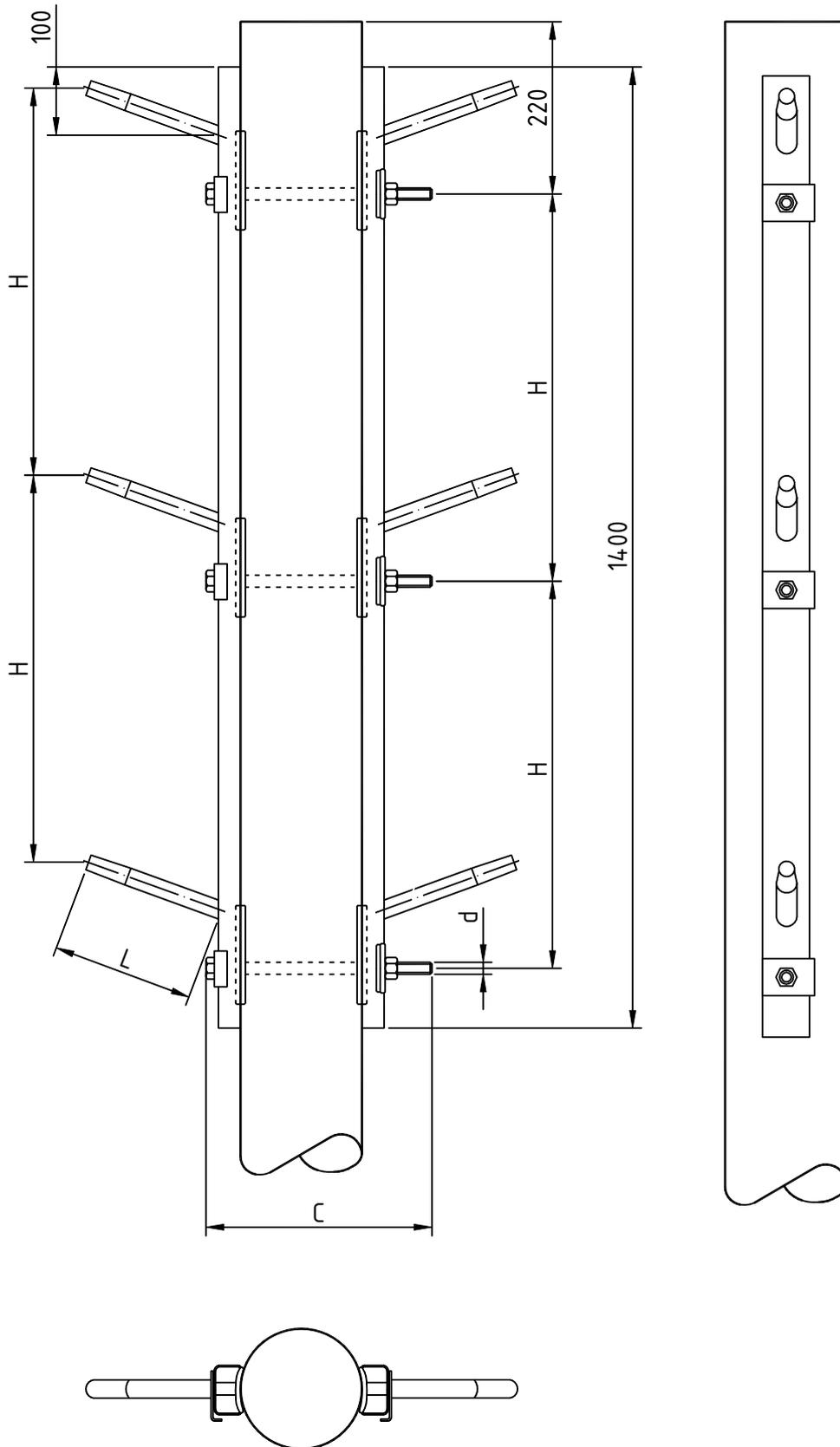


Тип	Номер	Код	A мм	K мм	L мм	d мм	E мм	Масса кг
SH154	5020432	6418677406850	550	70	250	M20	24	5,1

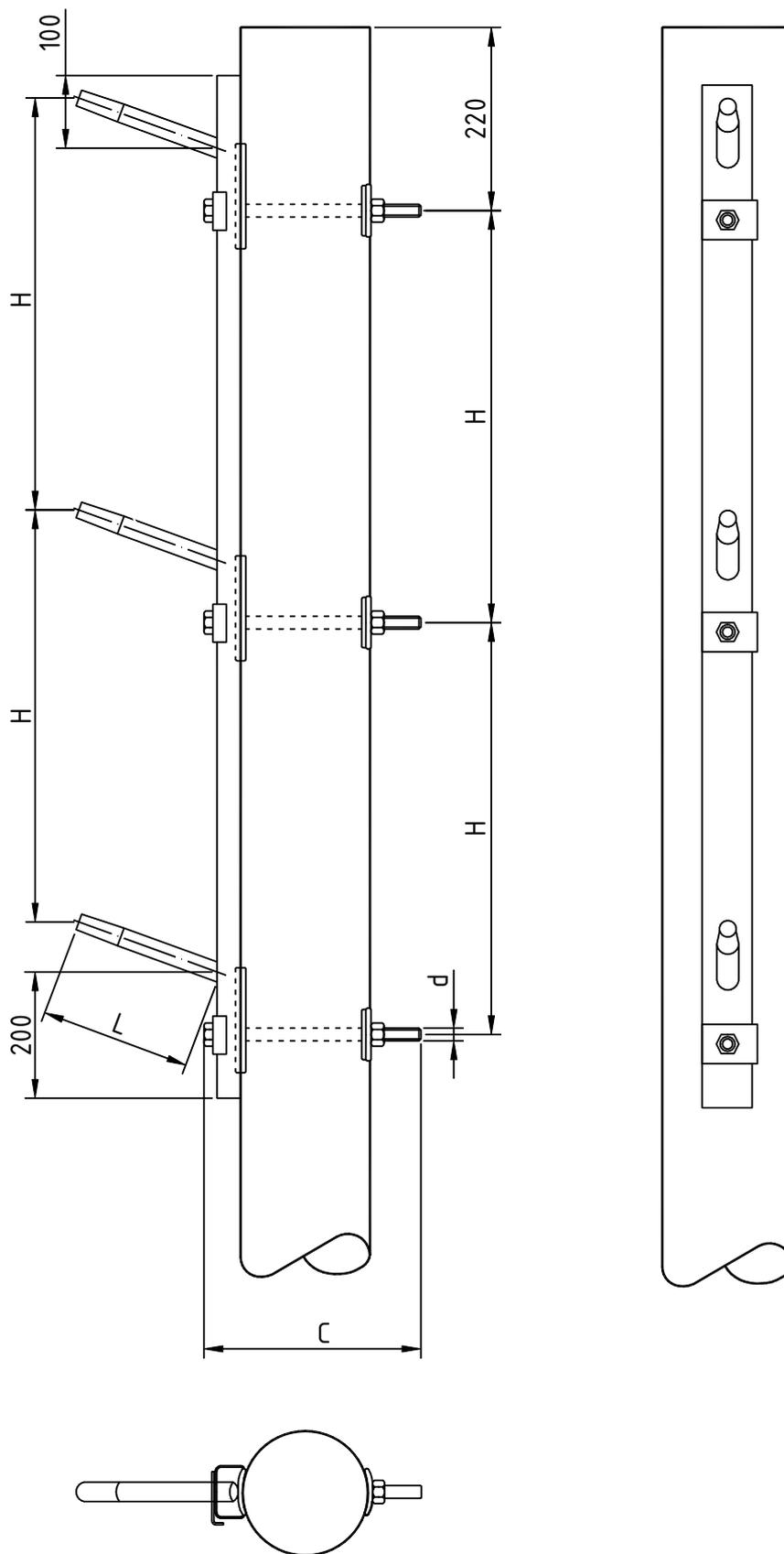


Tun	Номер	Код	A мм	B мм	C мм	d1 мм	d мм	Масса кг
SH155	5020434	6418677406867	450	515	315	27,0	M20	20,5

ТРАВЕРСА **SH157.10**

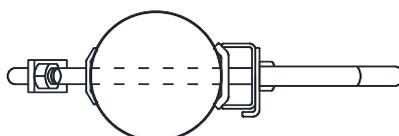
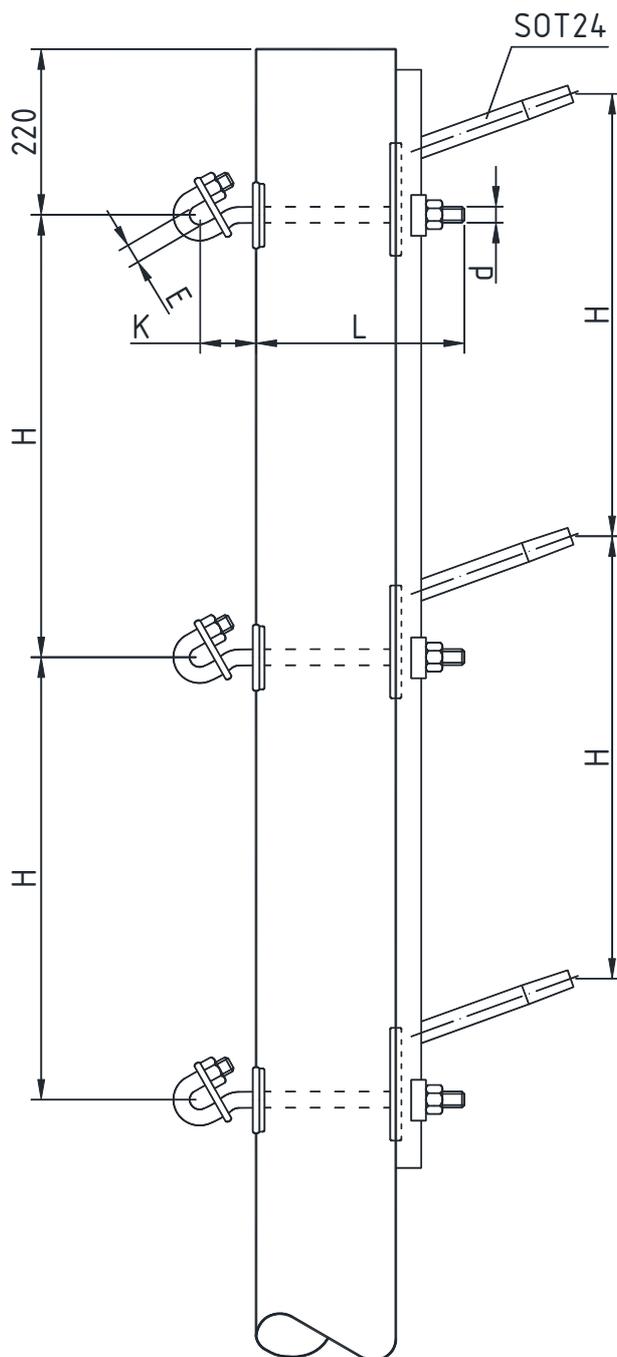


Тип	Номер	Код	H мм	C мм	d мм	L мм	Штырь	Масса кг
SH157.10	5020437	6418677406881	550	390	M20	237	SOT24	30,6

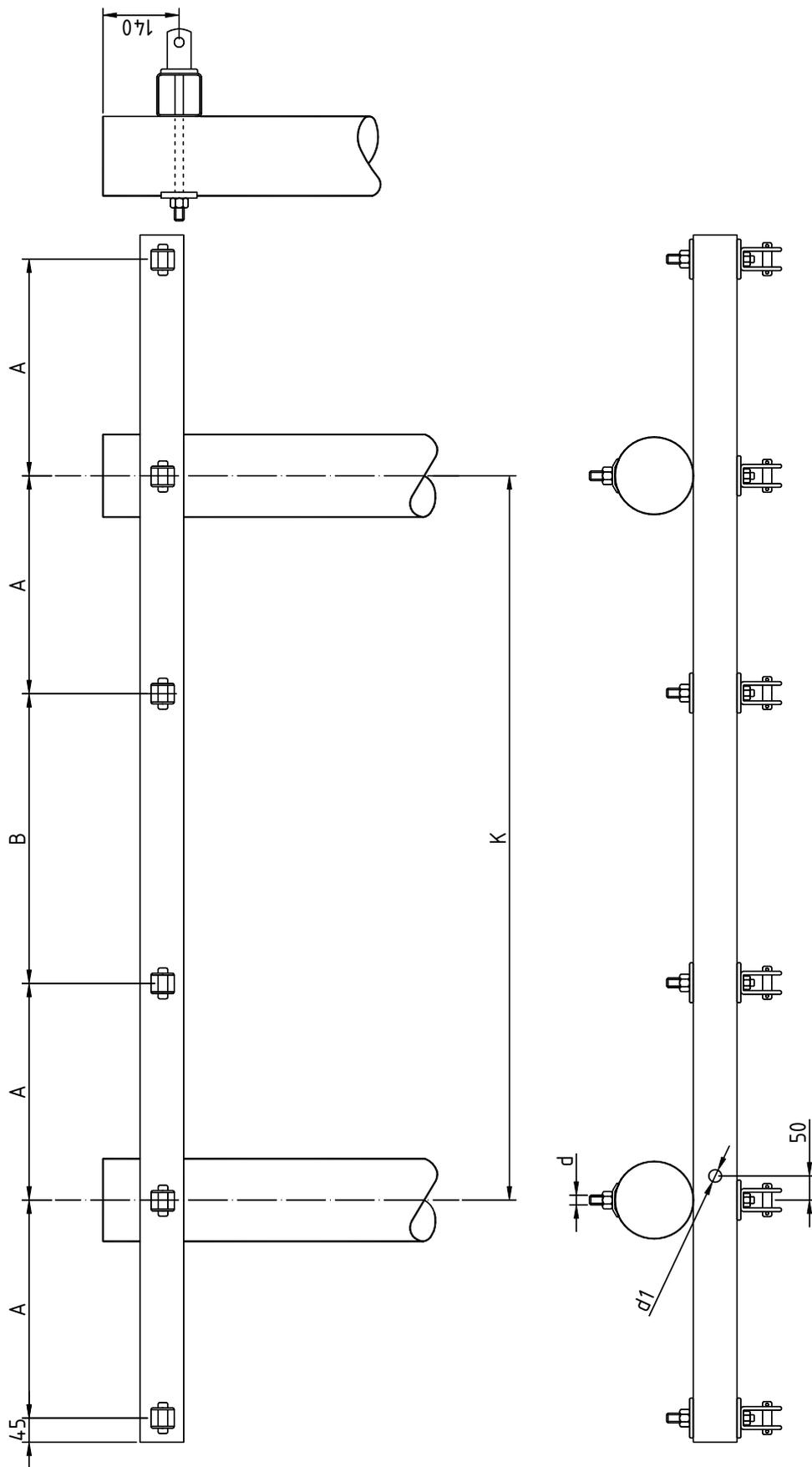


Тип	Номер	Код	A мм	C мм	d мм	L мм	Штырь	Масса кг
SH157.30	5020438	6418677406898	550	330	M20	237	SOT24	14,3

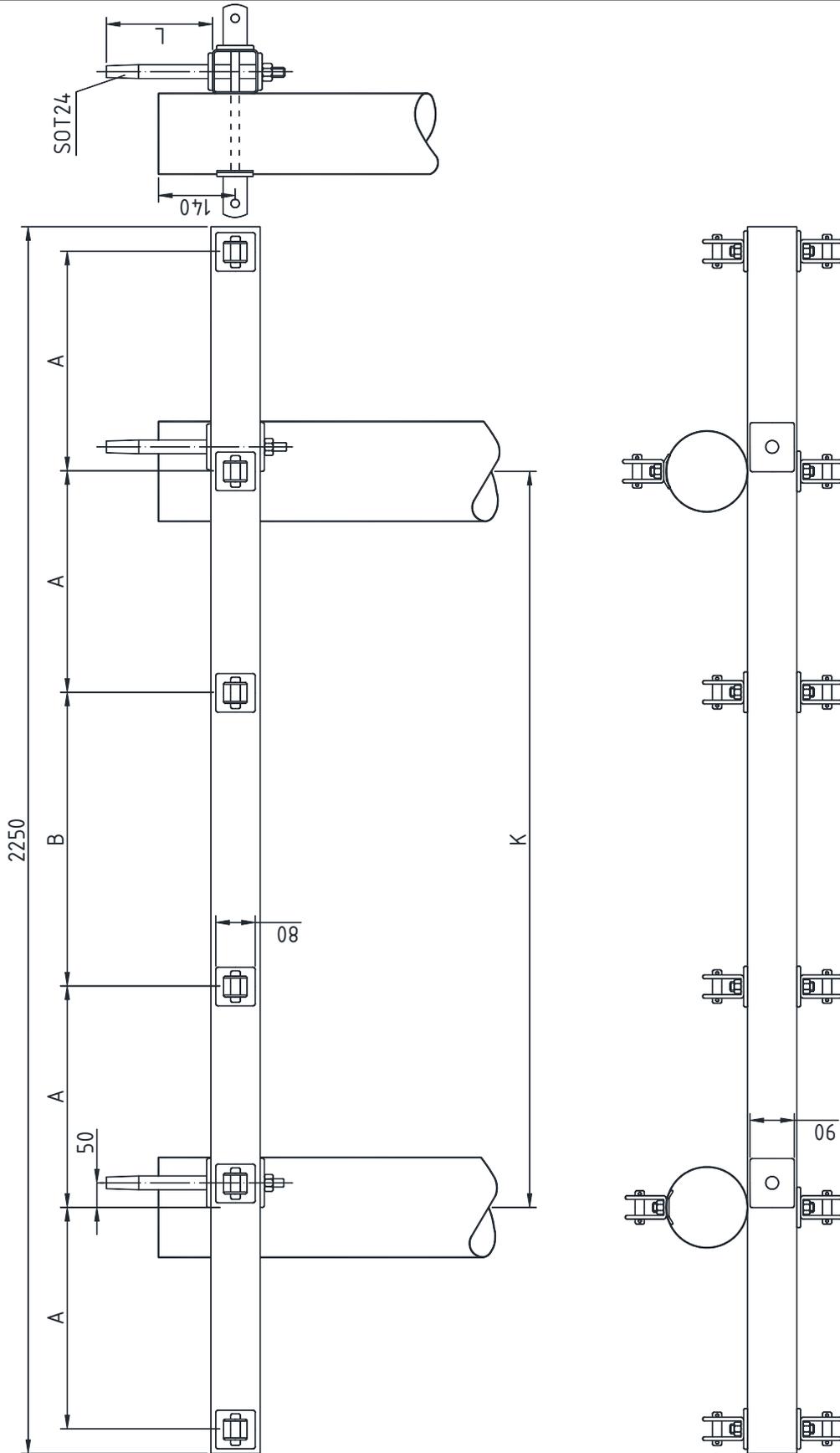
ТРАВЕРСА **SH158**



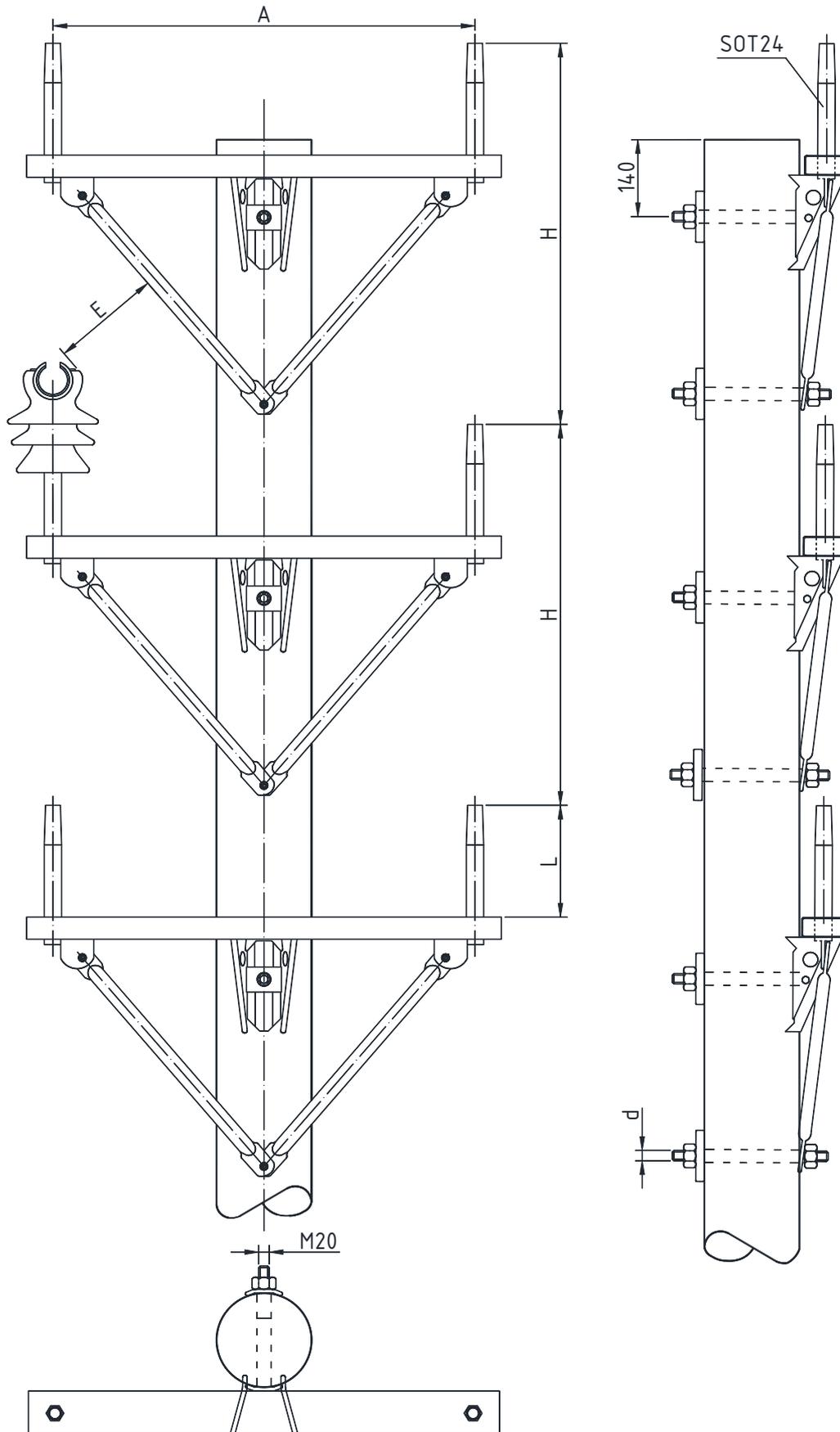
Tun	Номер	Код	H мм	K мм	L мм	d мм	E мм	Масса кг
SH158	5020440	6418677406904	550	70	280	M20	24	22,4



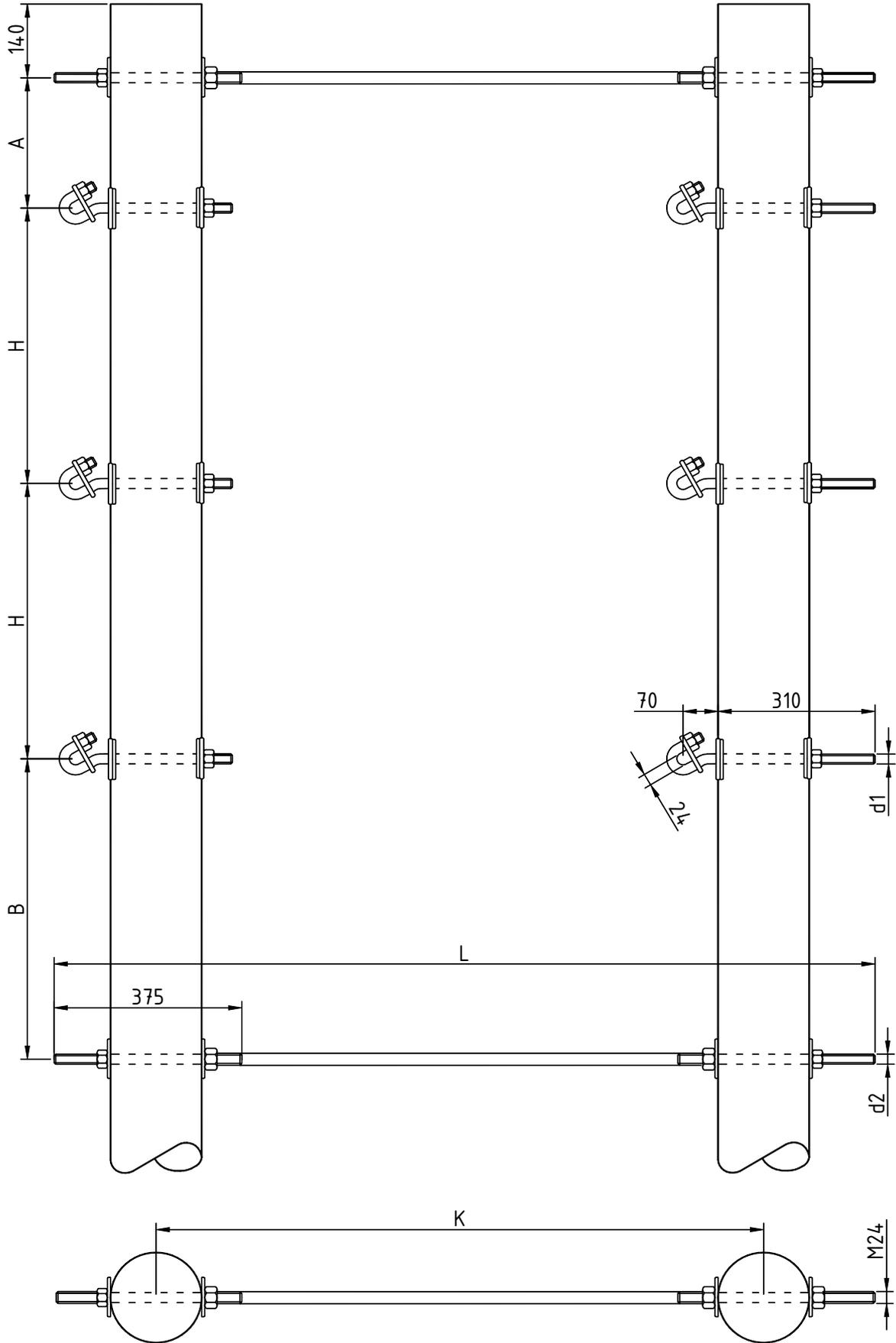
Тун	Номер	Код	A мм	B мм	L мм	d1 мм	d мм	Масса кг
SH176	5020447	6418677406935	580	70	250	26	M20	48,8



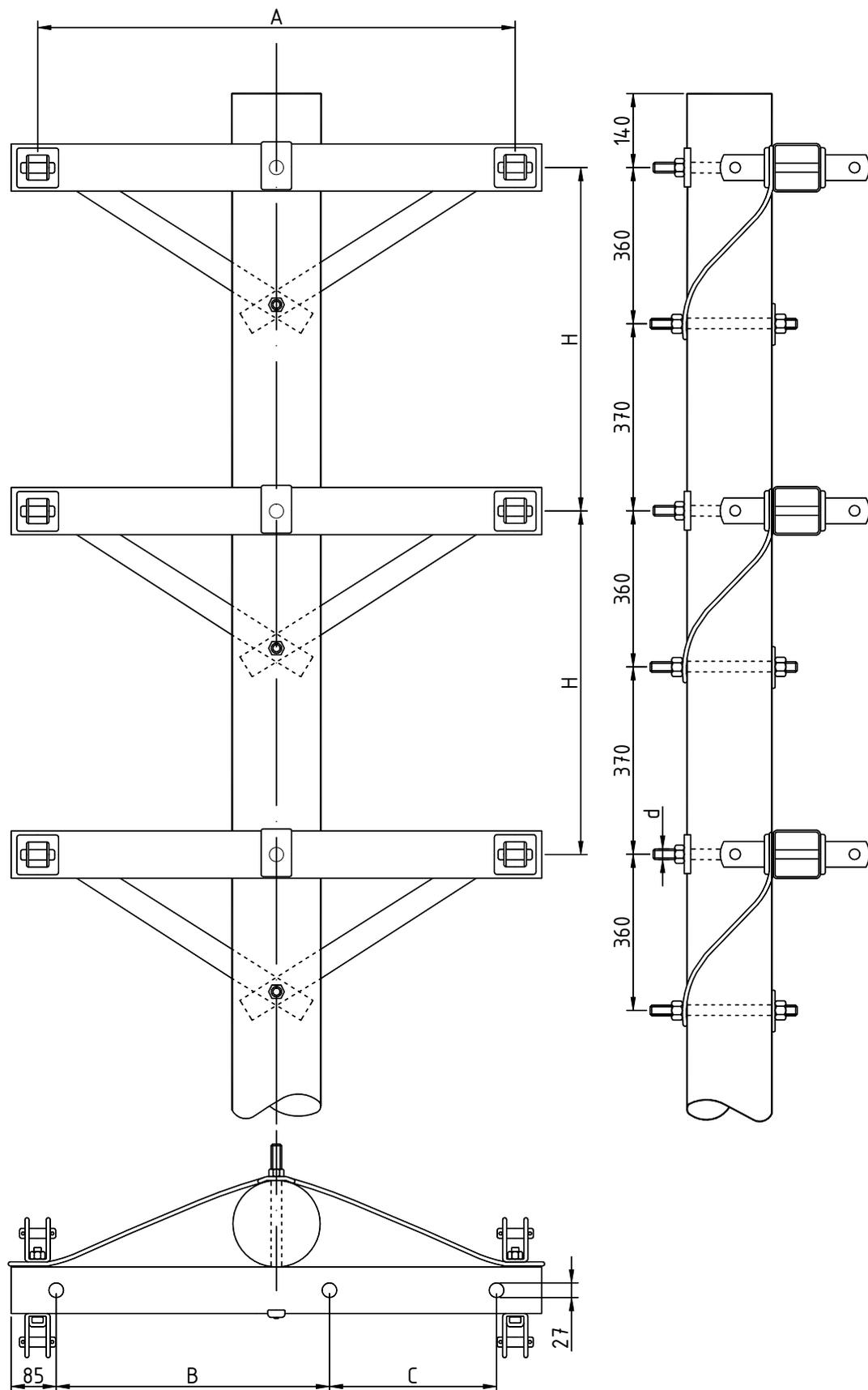
Тип	Номер	Код	A мм	B мм	K мм	L мм	Штырь	Масса кг
SH177	5020448	6418677406959	450	600	1500	215	SOT24	49,0



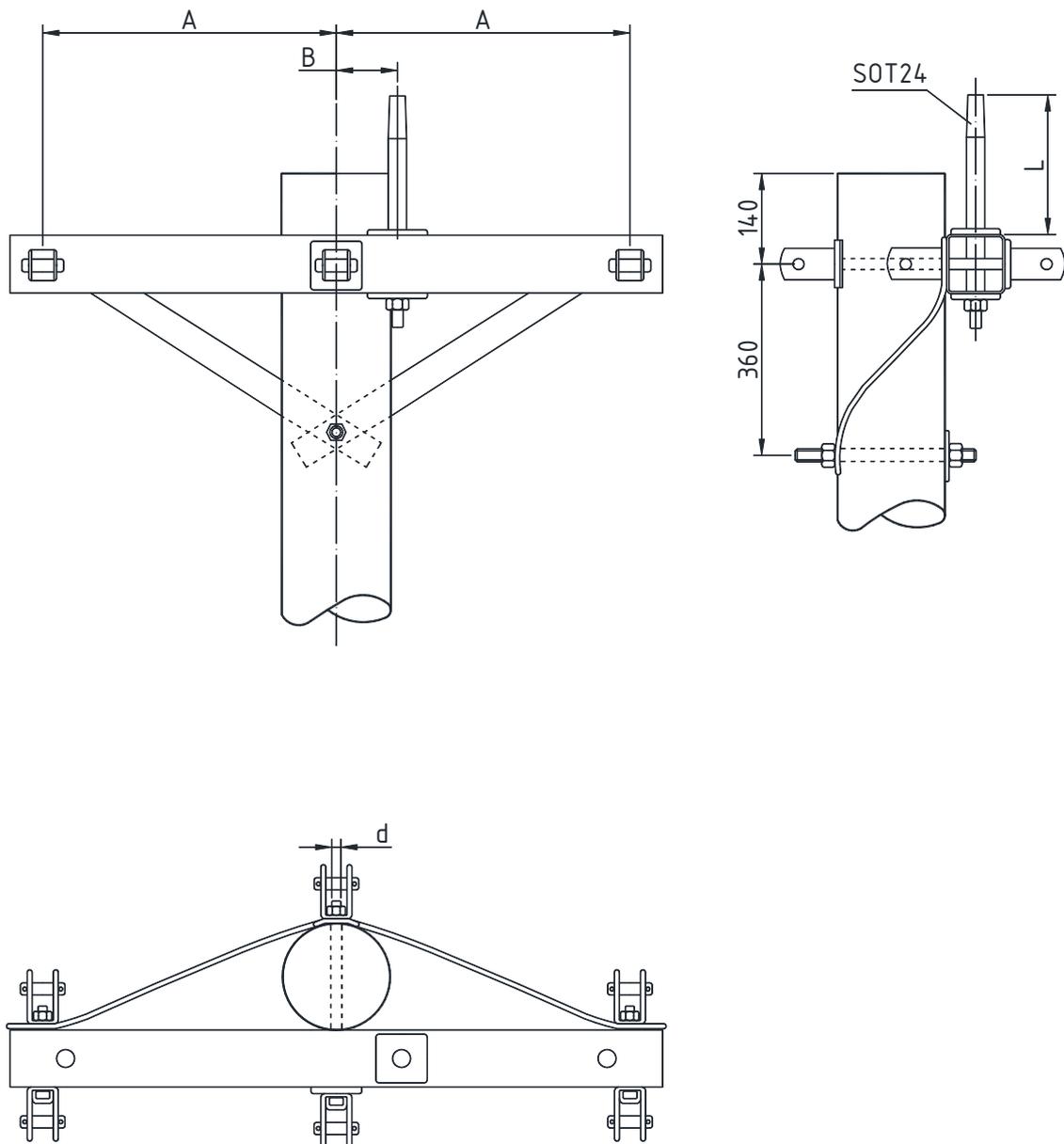
Тун	Номер	Код	A мм	Hmin мм	d мм	L мм	Штырь	Масса кг
SH181	5020463	6418677406973	800	730	M20	215	SOT24	33,0



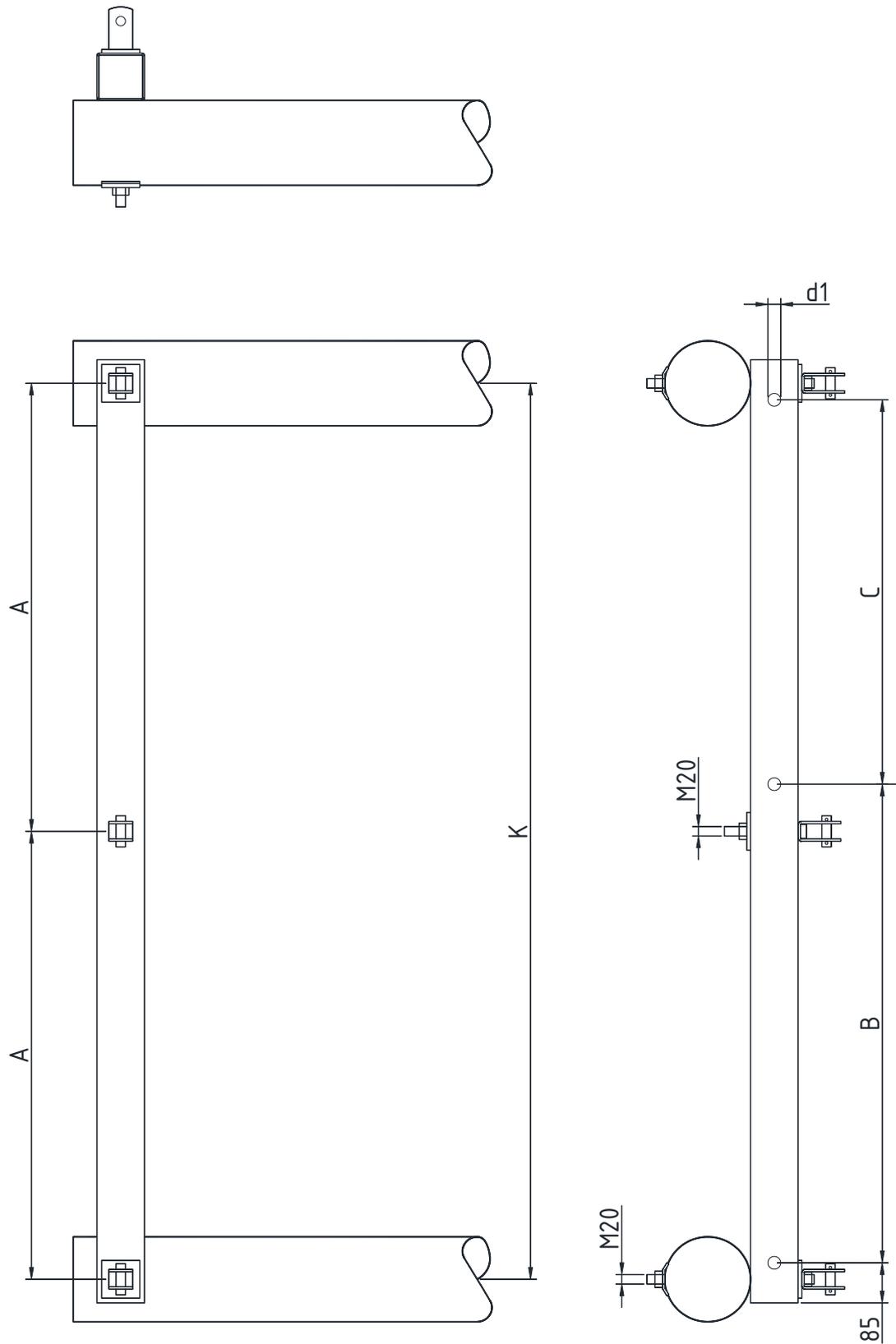
Tun	Номер	Код	H мм	K мм	L мм	d1 мм	d2 мм	Масса кг
SH182	5020464	6418677407000	550	1200	1600	M20	M24	25,9



Tun	Номер	Код	A мм	H мм	B мм	C мм	d мм	Масса кг
SH183	5020465	6418677407017	900	650	515	315	M20	5,1

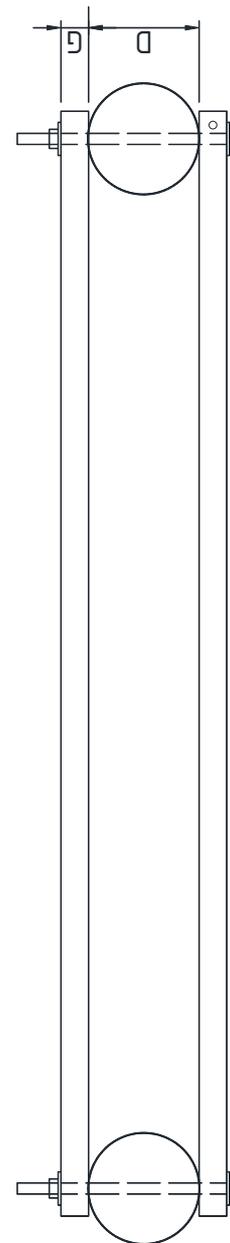
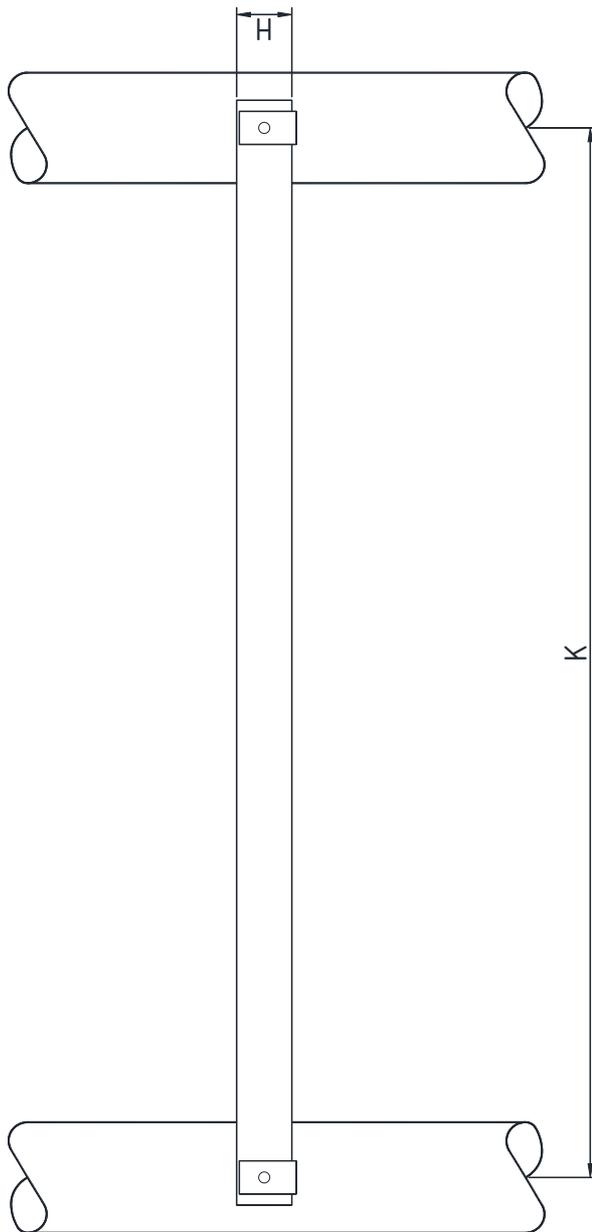
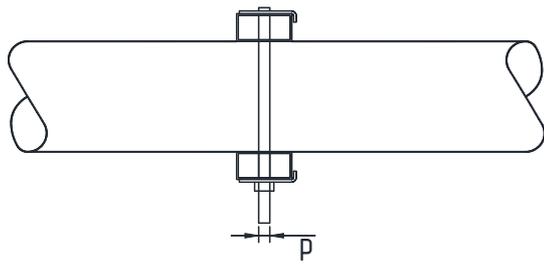


Тип	Номер	Код	A мм	B мм	d мм	L мм	Штырь	Масса кг
SH188	5020467	6418677407031	450	100	M20	315	SOT24	24,1



Tun	A (мм)	K (мм)	B (мм)	C (мм)	d <sub>1</sub> (мм)	Масса (кг)
SH70+SH72	950	1900	1015	815	27	31,0

ТРАВЕРСА **SH75**



Tun	K (мм)	D <sub>max</sub> (мм)	G (мм)	H (мм)	d (мм)	Масса (кг)
SH75	1900	250	50	100	M20	35,5

ТРАВЕРСА **SH77**



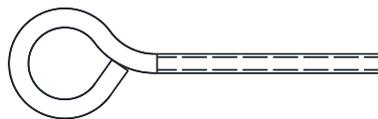
A



D

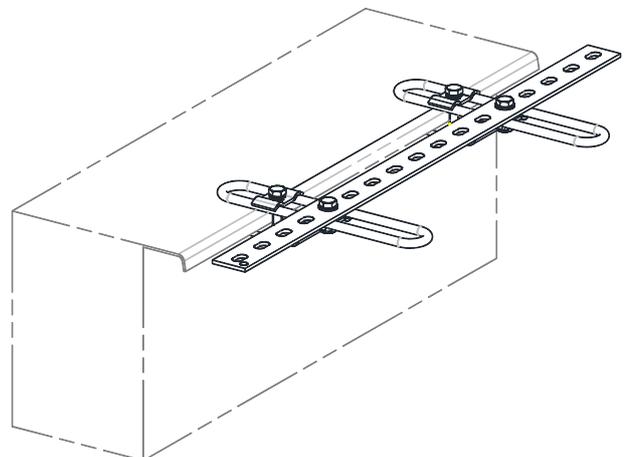
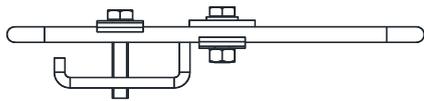
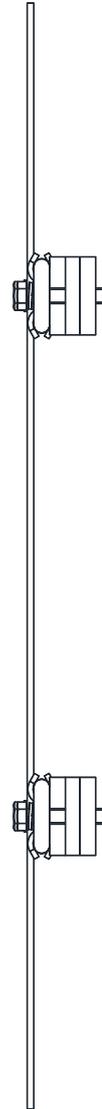
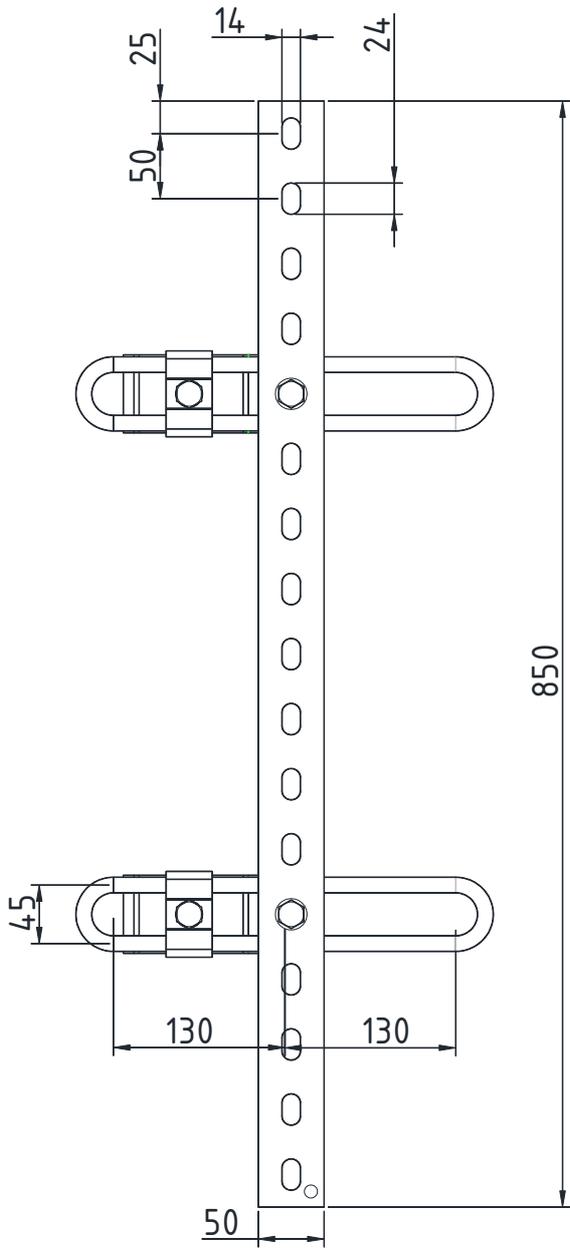


C



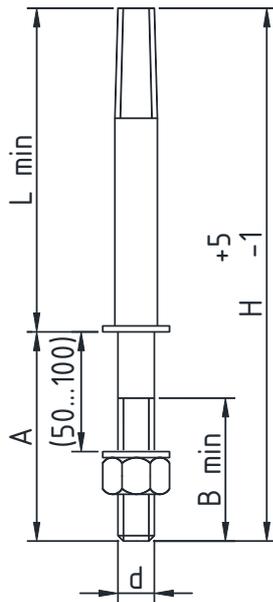
B

Тип	Комплекция				Масса, кг
	A, (d42,4x750)	B	C, (d45/14x4)	D, (M12)	
SH77	2	4	4	4	6,3

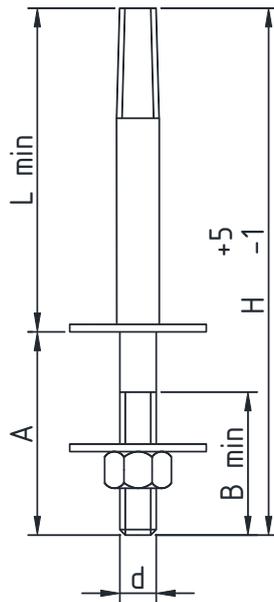


ШТЫРЬ **SOT24**

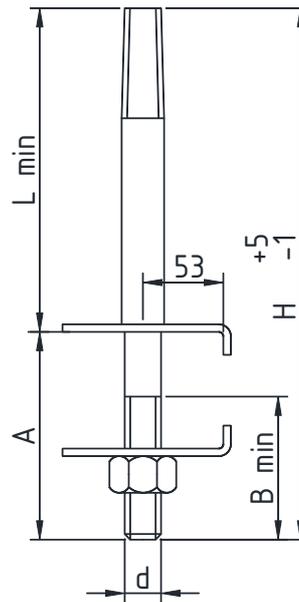
SOT24



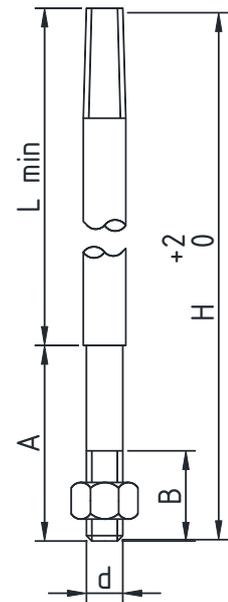
SOT24.10



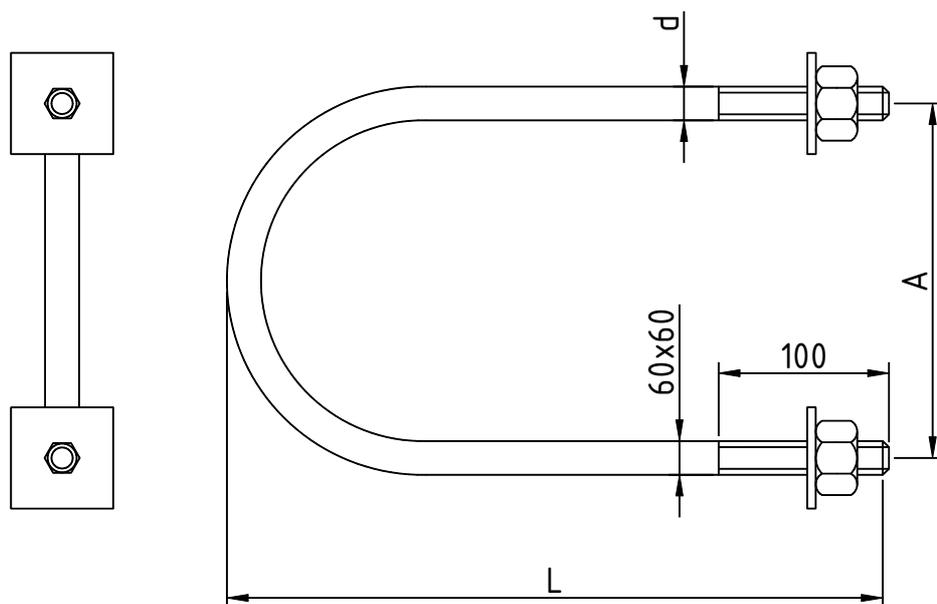
SOT24.20



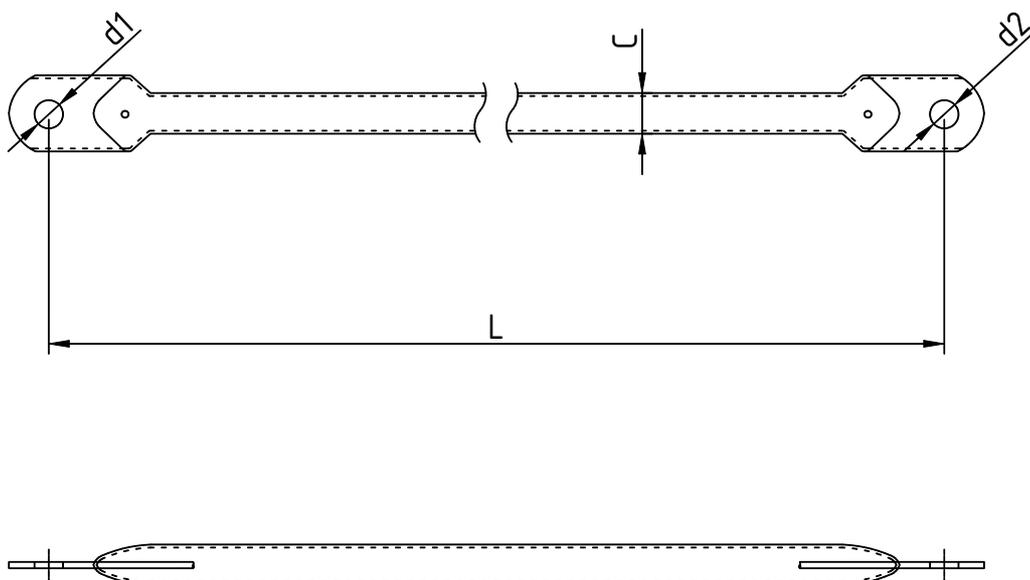
SOT24.315



Tun	Номер	Код	L мм	A мм	B мм	d мм	H мм	Масса кг
SOT24	5020161	6418677407932	215	139	95	M24	354	1,81
SOT24.10	5020162	6418677411427	215	135	95	M24	354	2,71
SOT24.20	5020163	6418677411434	215	138	95	M24	354	2,27
SOT24.315	5024966	6418677407949	315	130	60	M24	445	2,30

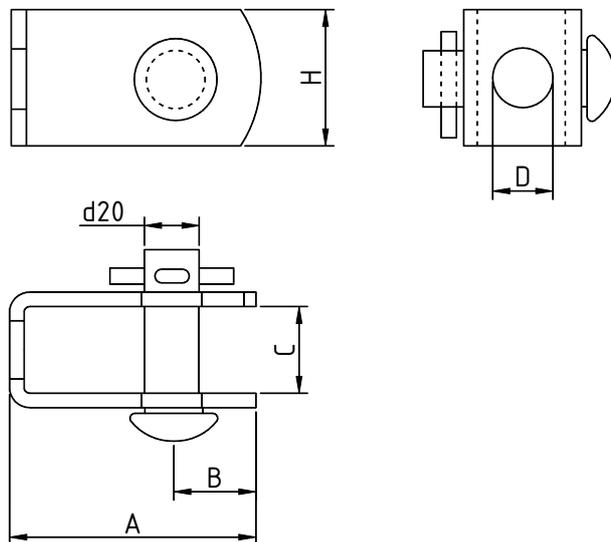


Тип	Номер	Код	d мм	A мм	L мм	Масса кг
PPS224.10	5020187	6418677411441	M20	210	385	1,81

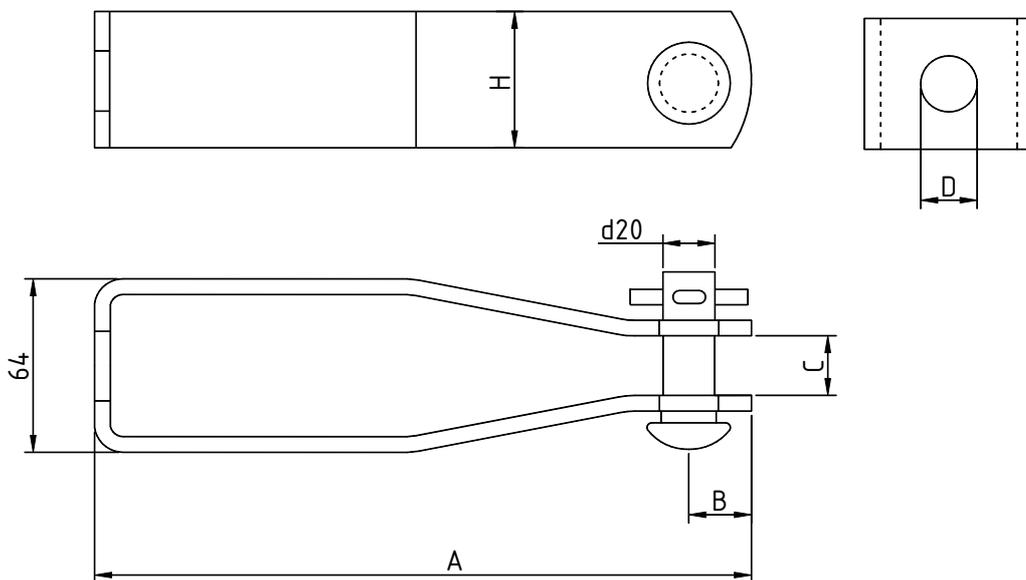


Тип	Номер	Код	L мм	d1 мм	d2 мм	C мм	Масса кг
PPS214	5020175	6418677411472	545	14	14	d25	0,66

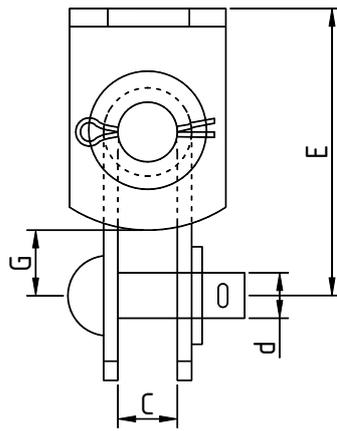
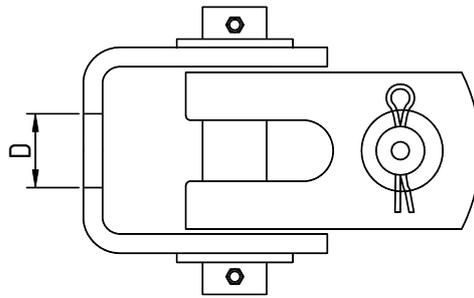
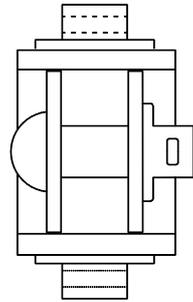
PPS226



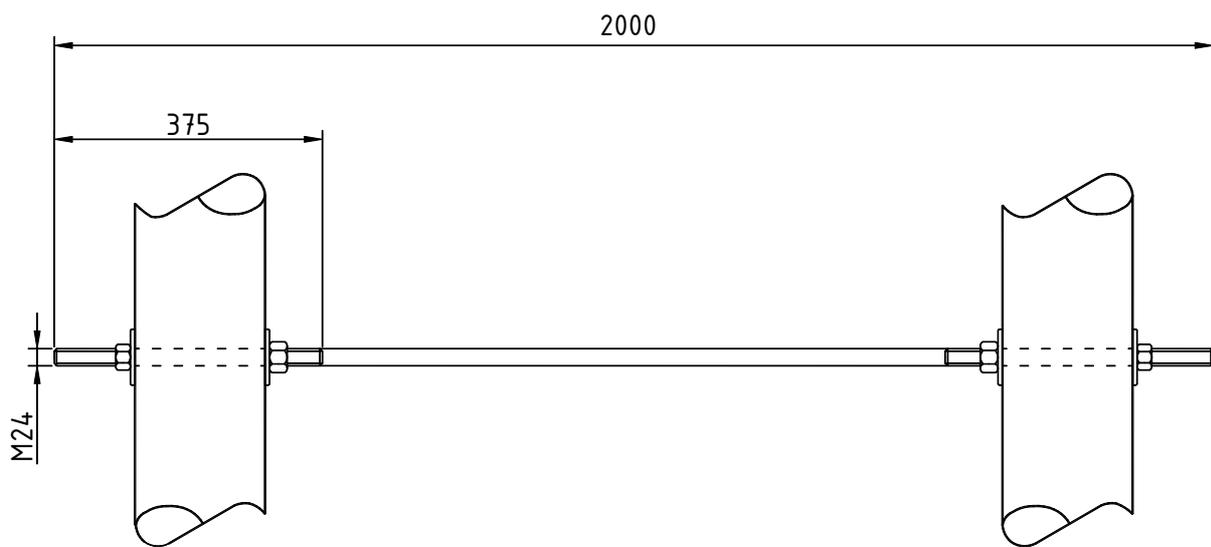
PPS226.240

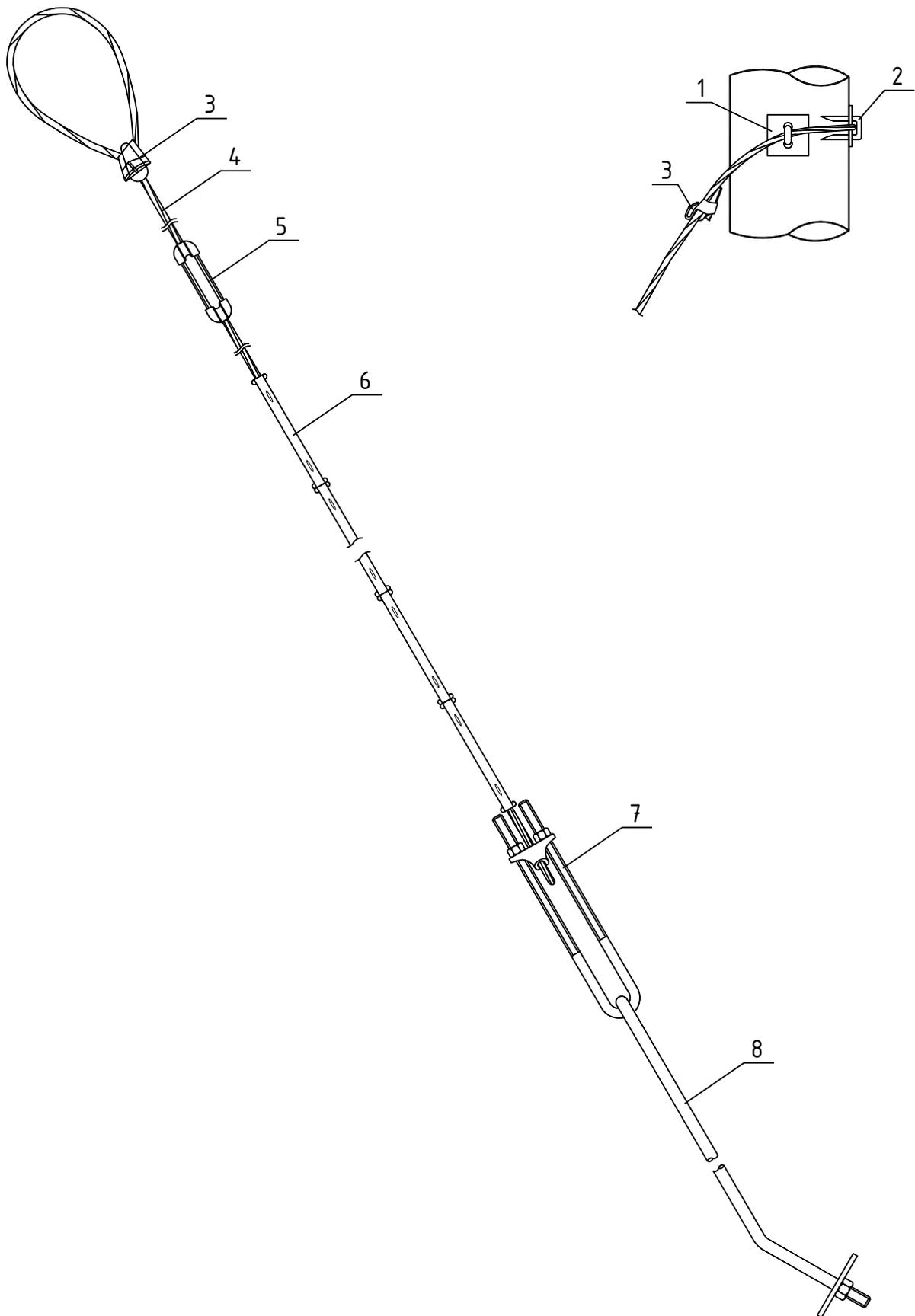


Тип	Номер	Код	A мм	B мм	C мм	H мм	D мм	Масса кг
PPS226	5021176	64186774.06546	90	30	32	50	22	0,56
PPS226.240	5010624	64186774.06553	240	24	22	50	22	1,50



Tun	Номер	Код	d мм	D мм	C мм	E мм	G мм	Масса кг
SH195.50	5021179	6418677407093	16	26	21	101	23	1,06



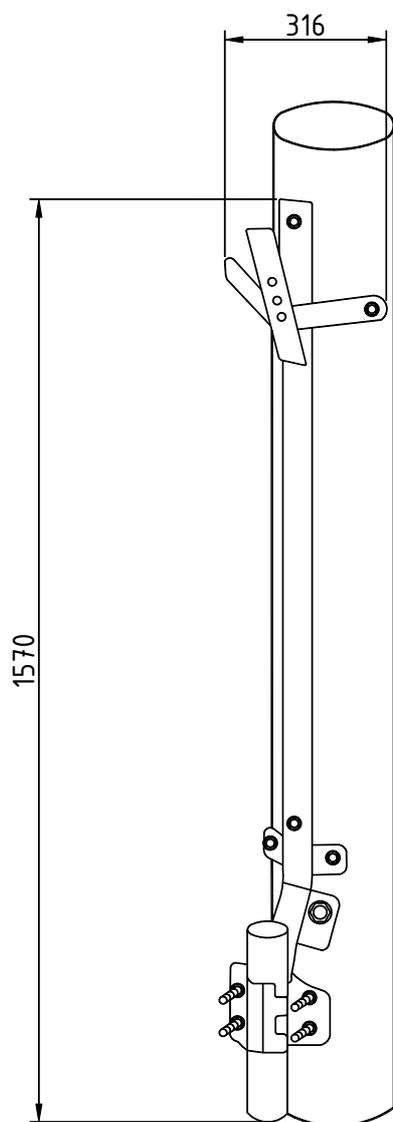


Для усиления крепления оттяжки на опоре, в месте крепления делать два обхвата.

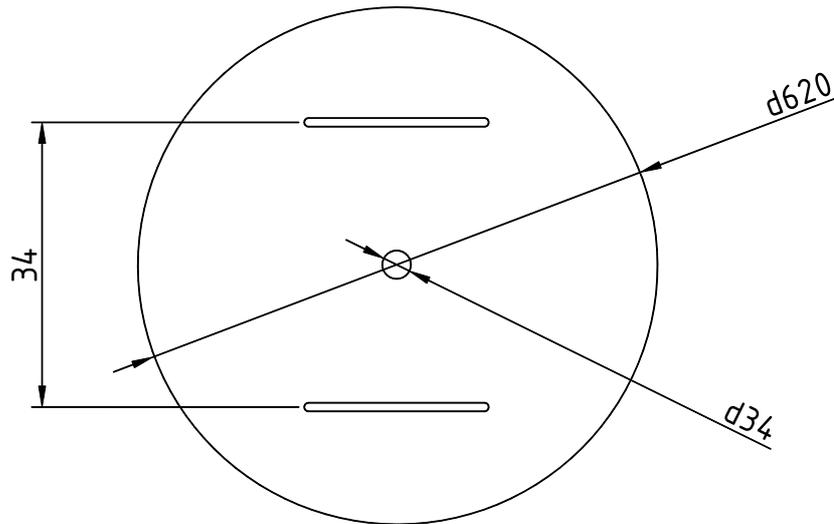
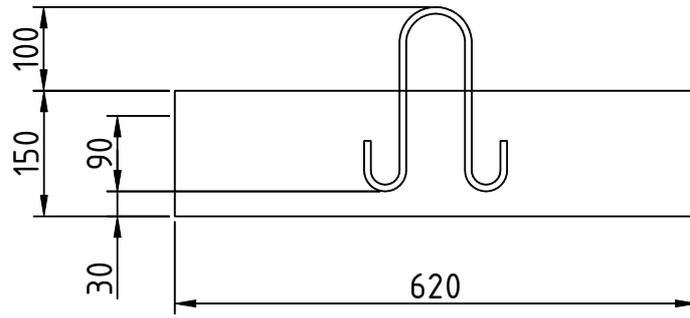
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Детали				
1	Скоба		шт.	3	
2	Шпилька		шт.	3	
3	Замок оттяжки		шт.	1	
4	Трос оттяжки	S 68мм2	м	22,6	
5	Изолятор оттяжки	SDI70.72	шт.	1	
6	Маркеры черные и желтые	SH45	шт.	12	
7	Зажим анкерный	SH49	шт.	1	
8*	Анкерный болт	SH700	шт.	1	

*Примечание:*

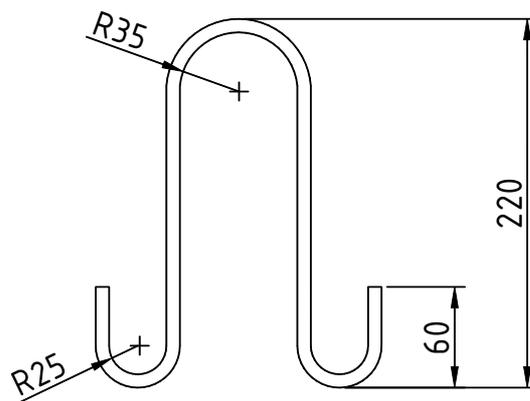
\* Анкерный болт SH700 в комплект оттяжки не входит.



ПЛИТА П-3

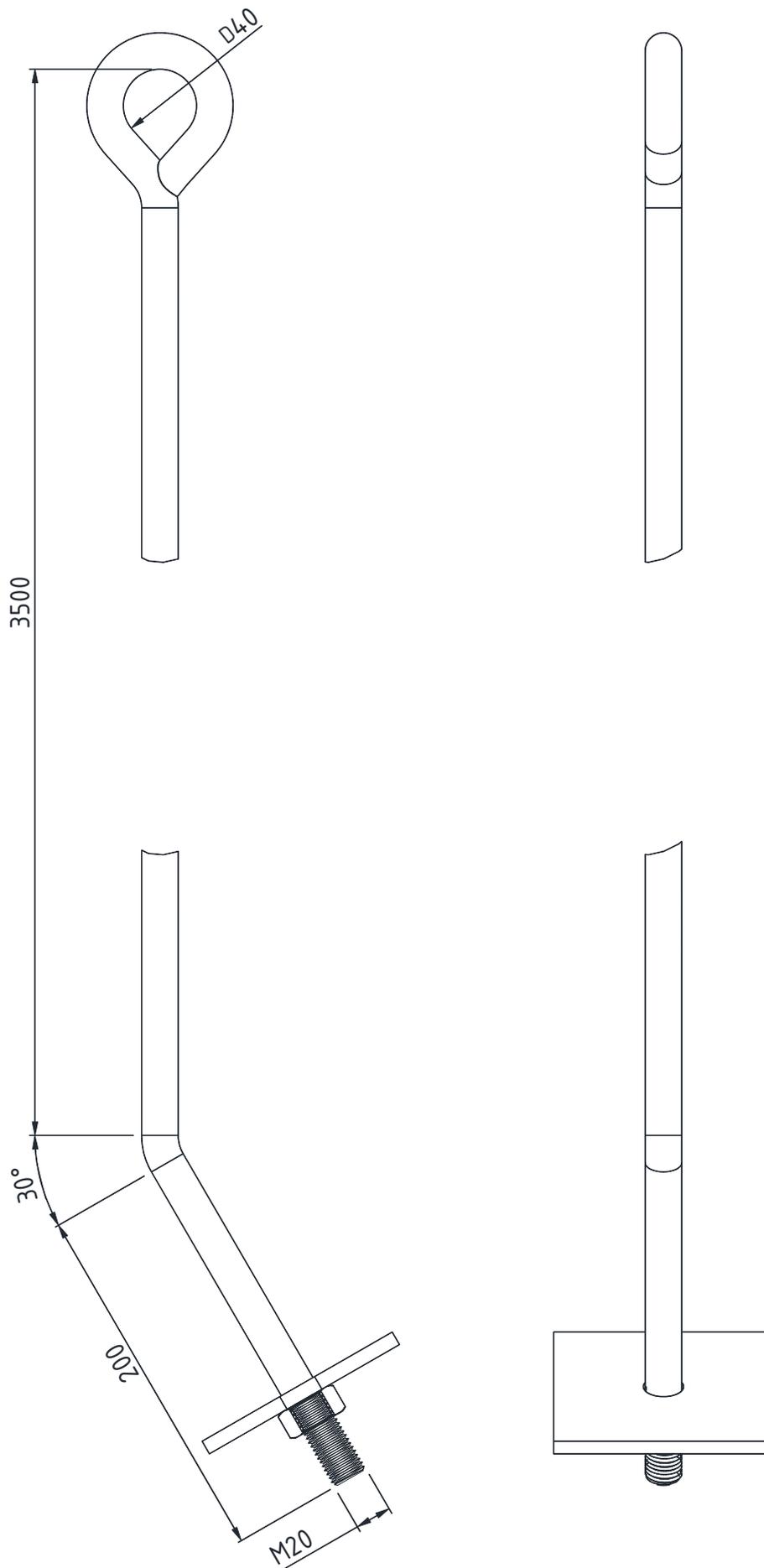


Поз. 1

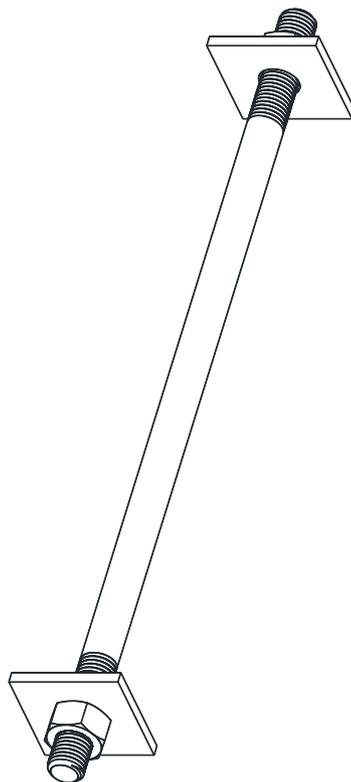
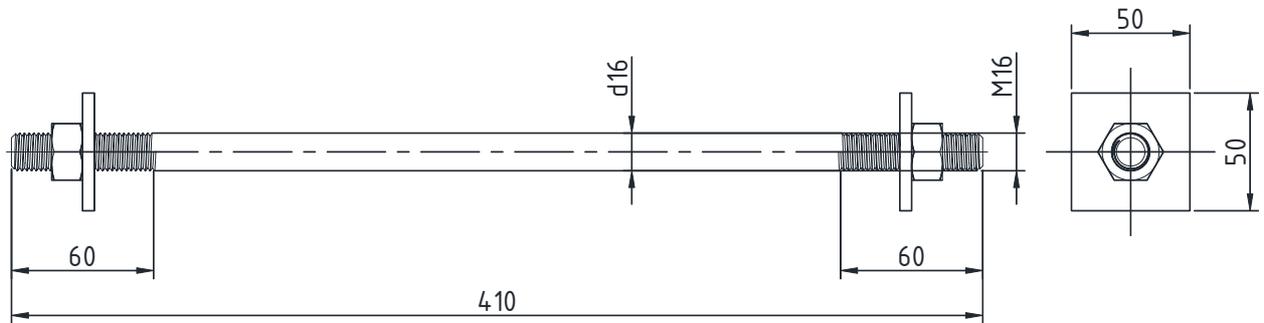


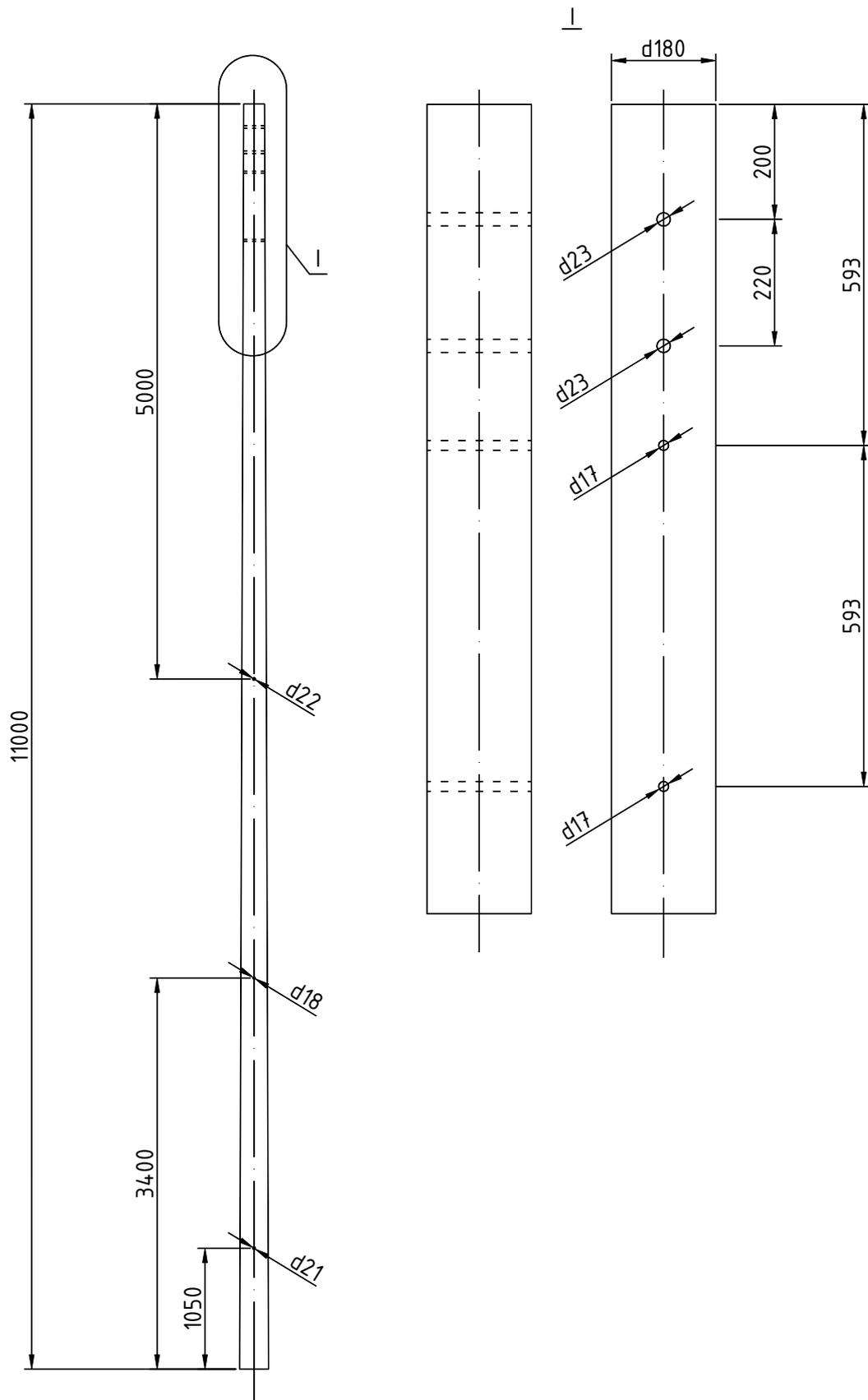
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<b>Детали</b>		
1	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76, L=80	2	0,23
2	Круг 10 ГОСТ 2590-88	1	0,62 кг/м

АНКЕРНЫЙ БОЛТ **SH700**

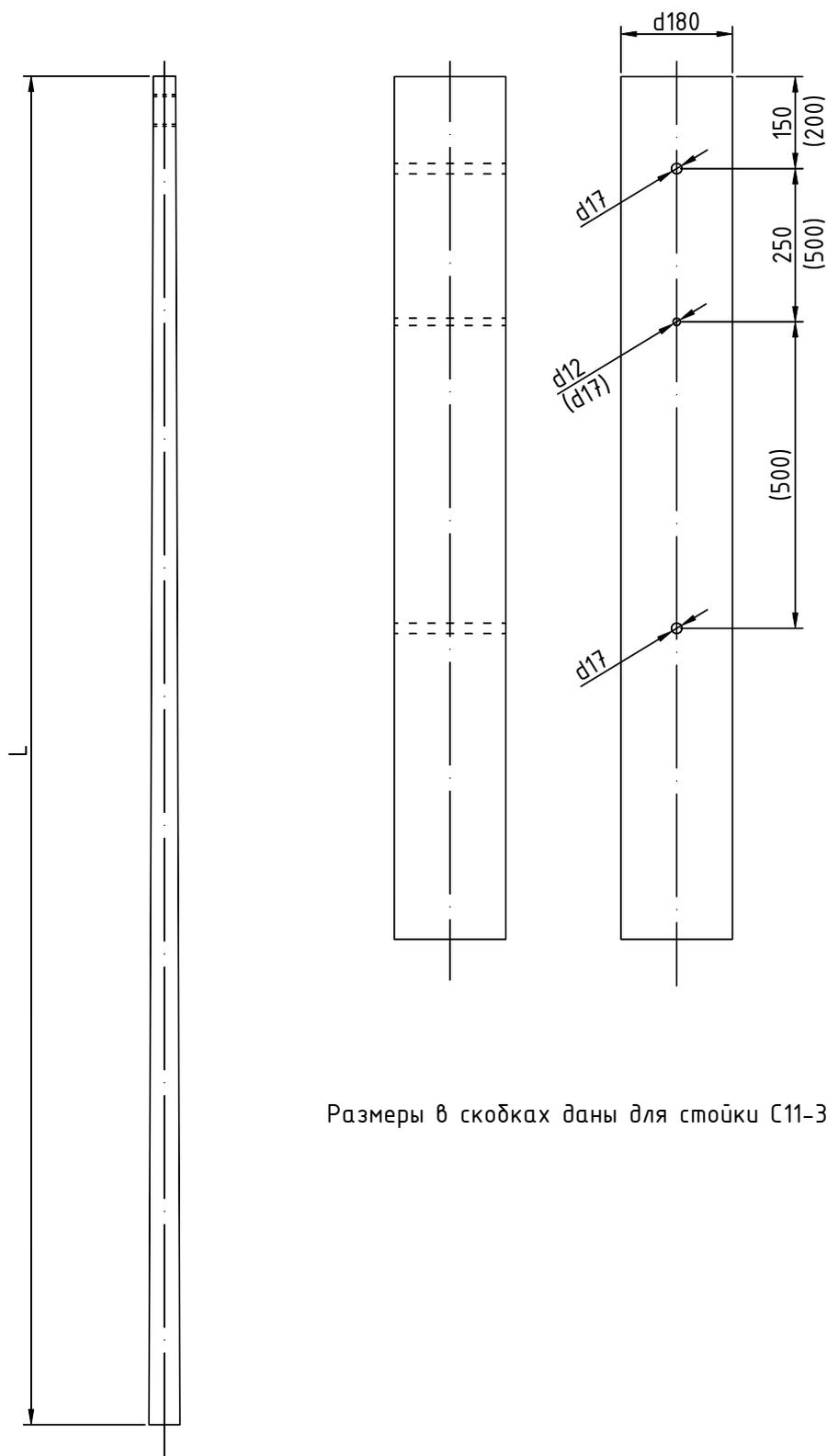


ШПИЛЬКА **SH704**



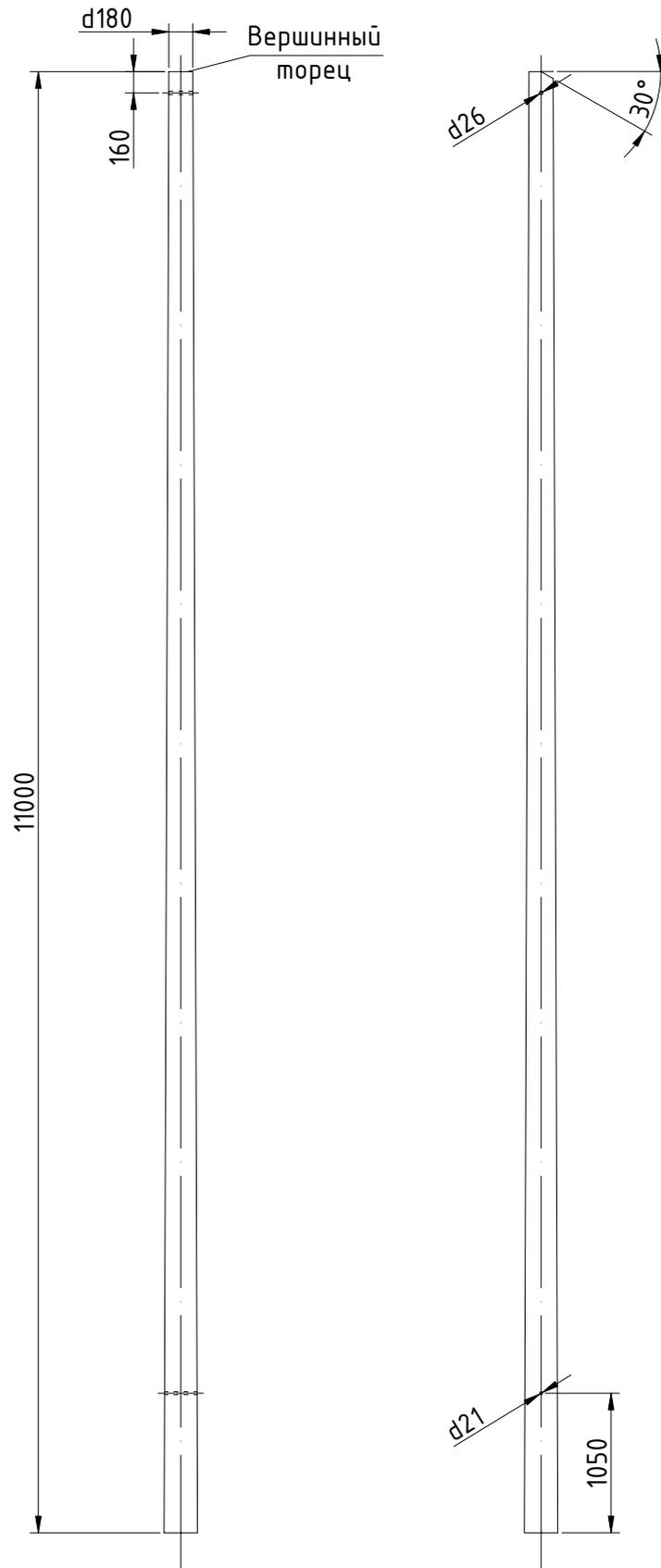


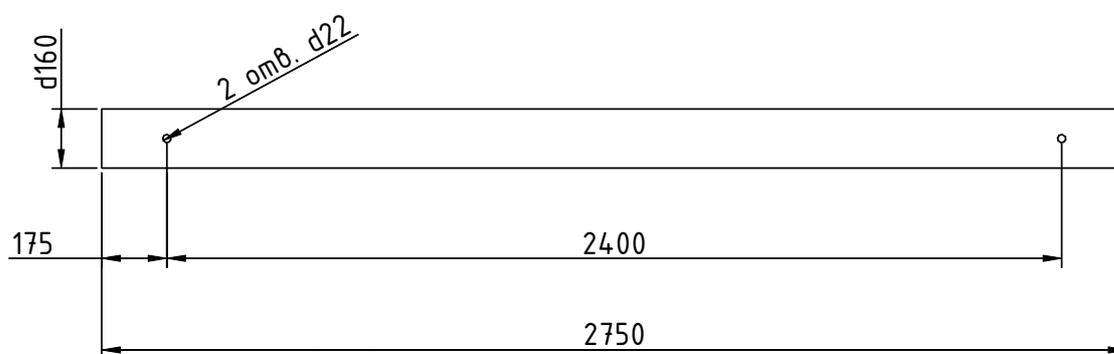
Эскиз



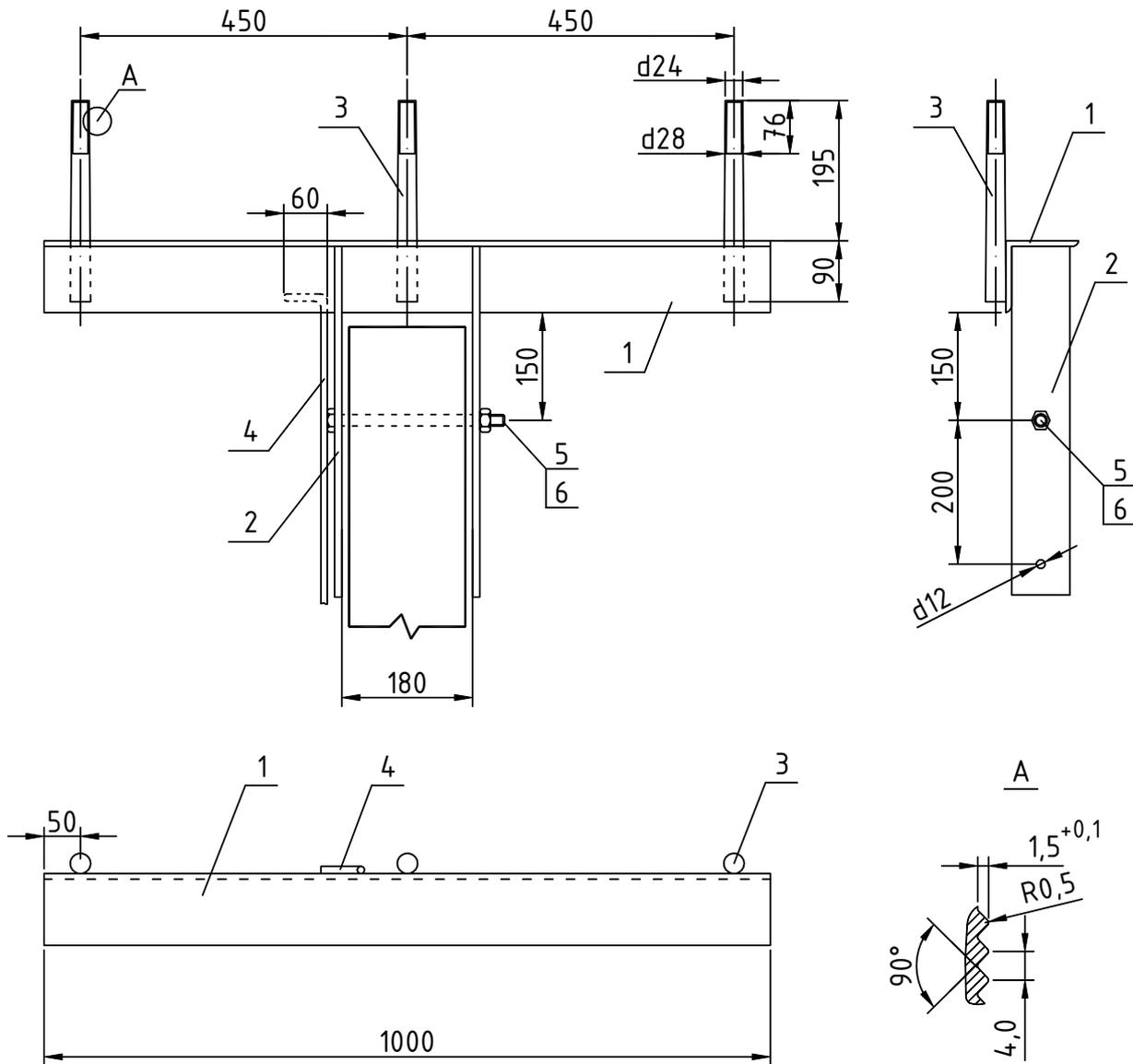
Размеры в скобках даны для стойки С11-3В

Поз.	Стойки	D	L	Объем	Примечание
		мм	мм	м <sup>3</sup>	
1	С10-2Б	18	10000	0,386	Проект шифр 22.0012
2	С11-3Б	18	11000	0,436	Проект шифр 22.0012
3	С11-3В	18	11000	0,436	Проект шифр 22.0012





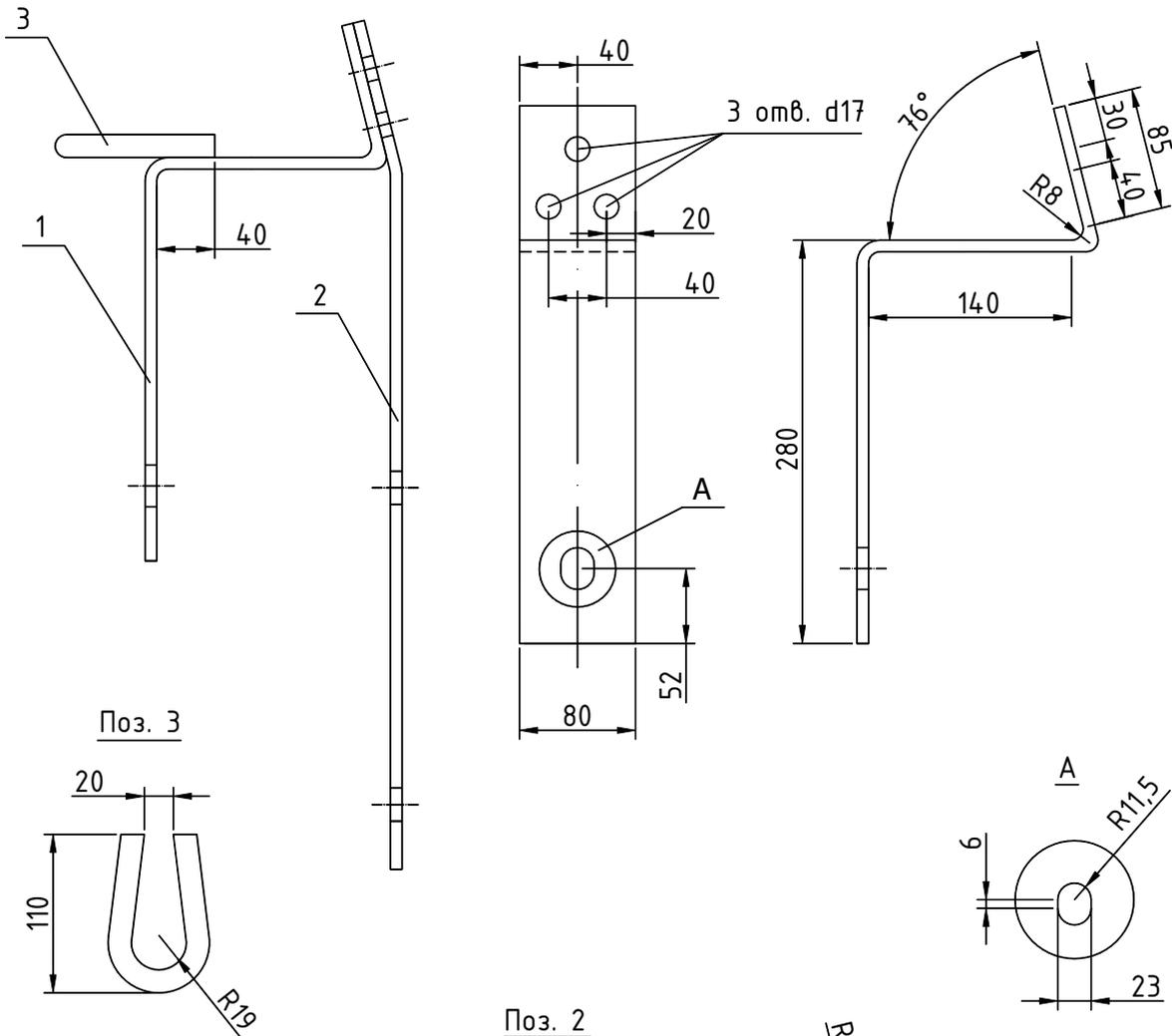
Поз.	Наименование	L	Объем	Примечание
		м	м <sup>3</sup>	
	Деревянные детали			
1	Поперечина Пп-2,7-1	2,75	0,063	Проект шифр 22.0012



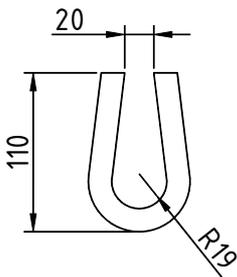
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
Детали			
1	Уголок 100×100×8 ГОСТ 8509-86, L=1000	1	12,3 кг
2	Полоса 8×80 ГОСТ 103-78, L=485	2	2,43 кг
3	Круг d28 ГОСТ 2590-88, L=285	3	1,3 кг
4	Круг d10 ГОСТ 2590-88, L=250	1	0,16 кг
Стандартные изделия			
5	Болт М16×220 ГОСТ 7798-70	1	0,38 кг
6	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	1	0,033 кг

ОГОЛОВОК **ОГД-1**

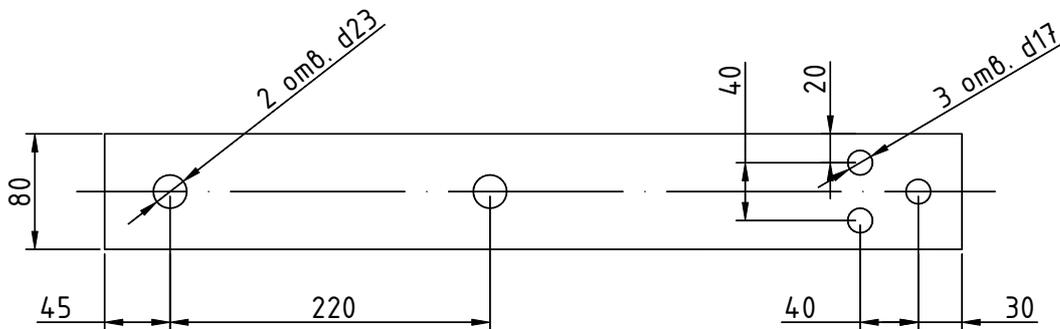
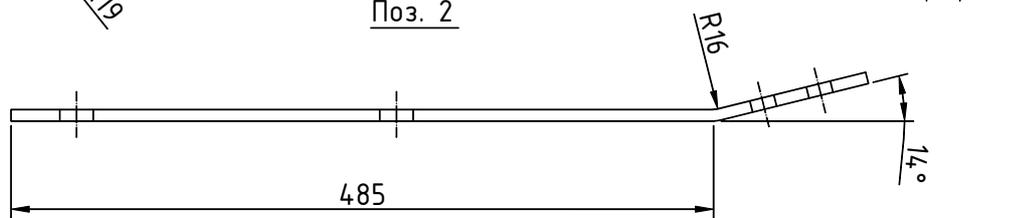
Поз. 1



Поз. 3

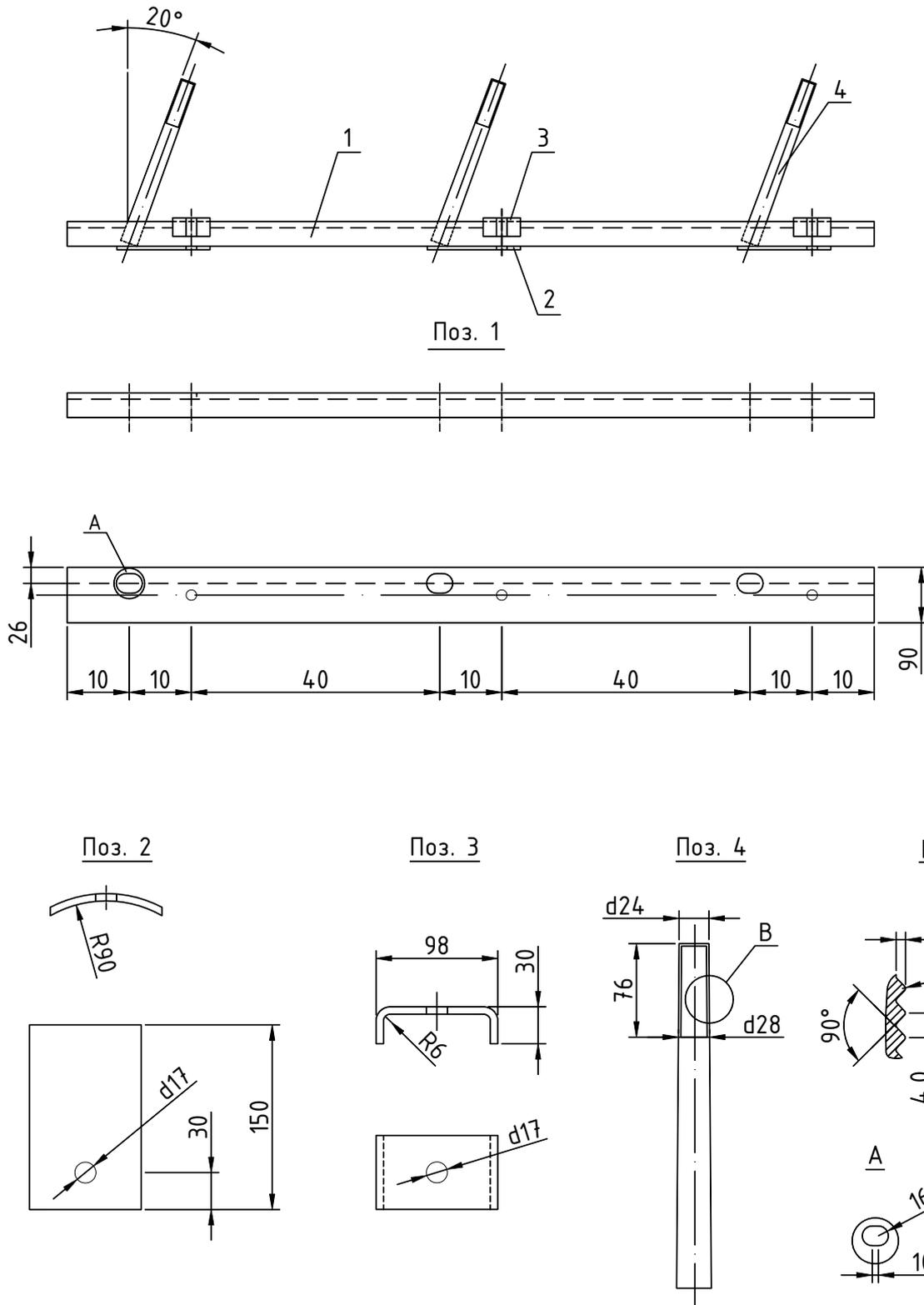


Поз. 2

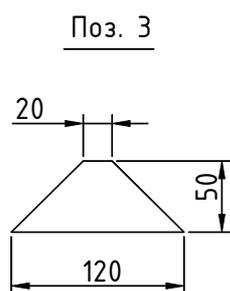
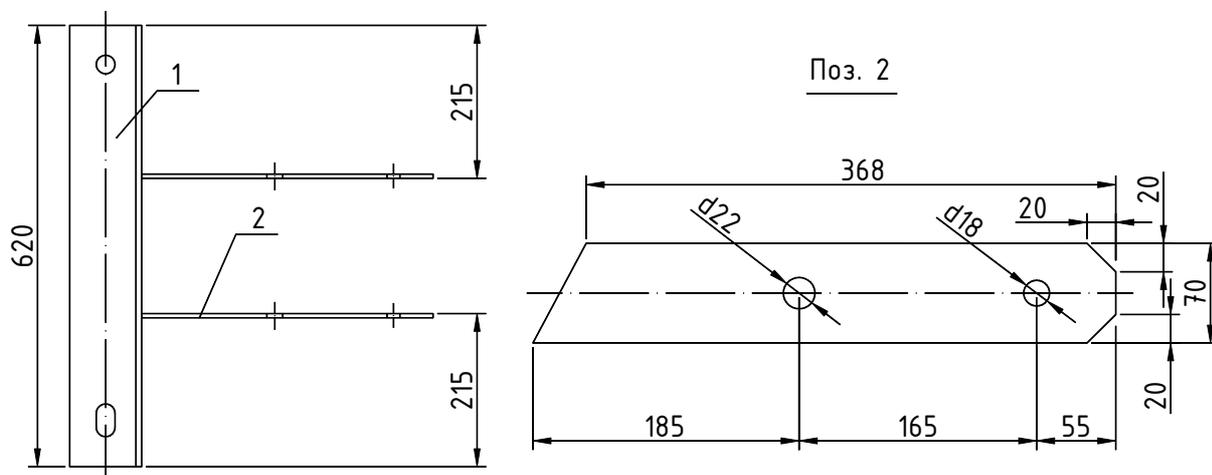
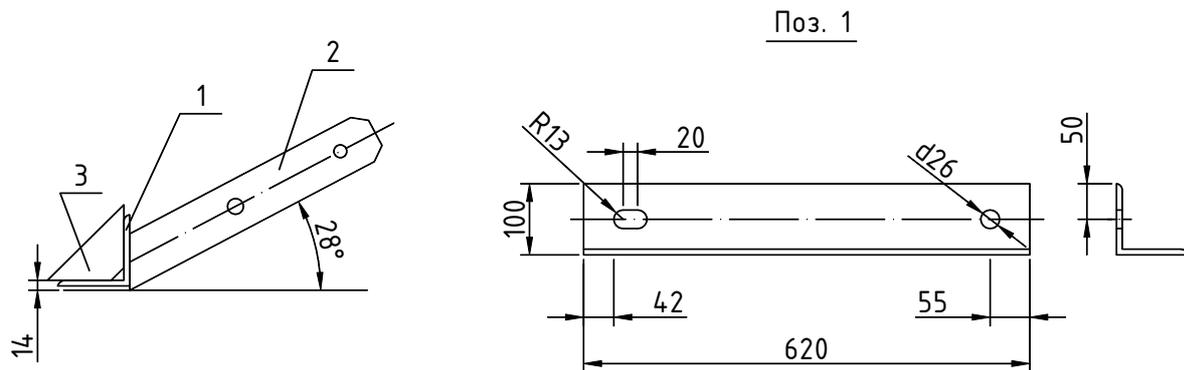


Поз.	Наименование	Количество	Примечание
<b>Детали</b>			
1	Полоса 8×80 ГОСТ 103-78, L=500	1	2,51 кг
2	Полоса 8×80 ГОСТ 103-78, L=535	1	2,94 кг
3	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=240	1	0,38 кг

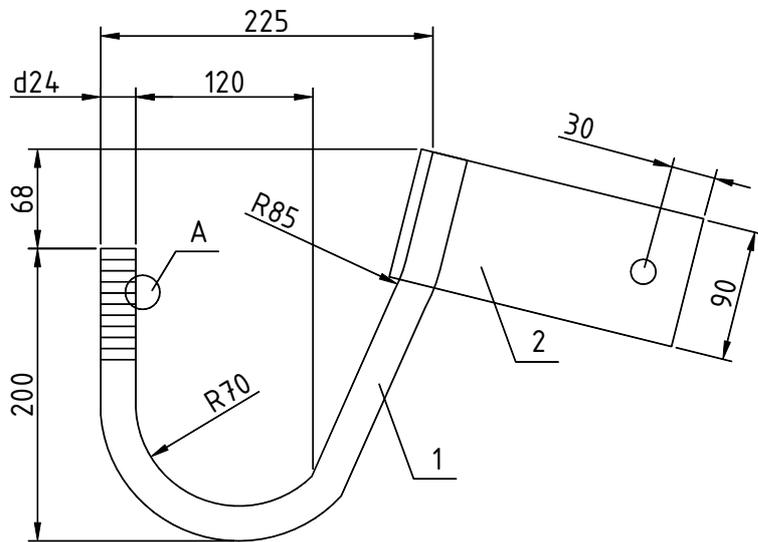
ОГОЛОВК ОГД-2



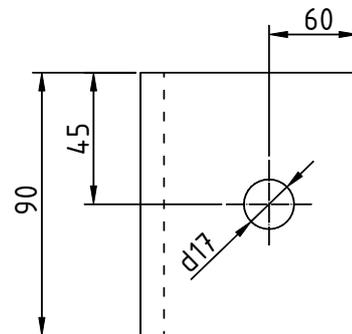
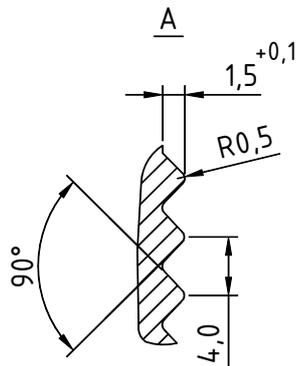
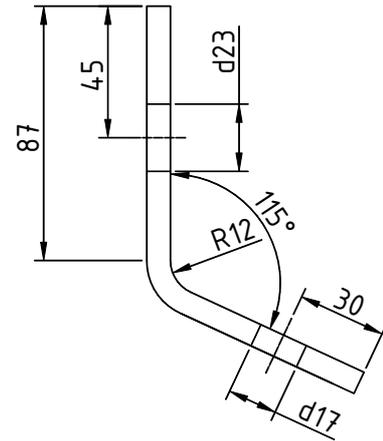
Поз.	Наименование	Количество	Примечание
<b>Детали</b>			
1	Швеллер 8П ГОСТ 8240-89, L=1300	1	9,2 кг
2	Полоса 6×90 ГОСТ 103-76, L=150	3	0,64 кг
3	Полоса 6×90 ГОСТ 103-76, L=140	3	0,4 кг
4	Круг d28 ГОСТ 2590-88, L=285	3	1,3 кг



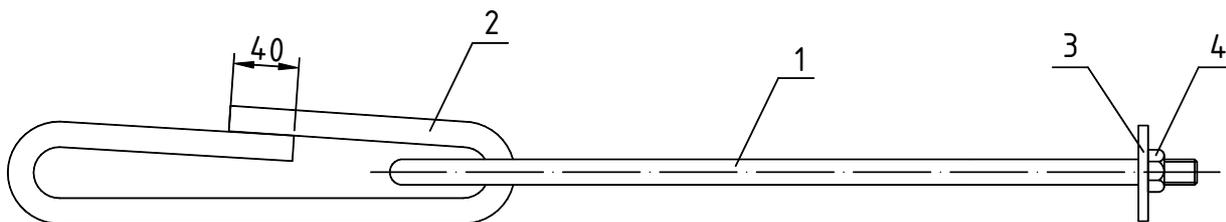
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<b>Детали</b>		
1	Уголок 100×100×8 ГОСТ 8509-93, L=620	1	7,6 кг
2	Полоса 6×70 ГОСТ 103-76, L=405	2	1,34 кг
3	Полоса 4×50 ГОСТ 103-76, L=120	2	0,19 кг



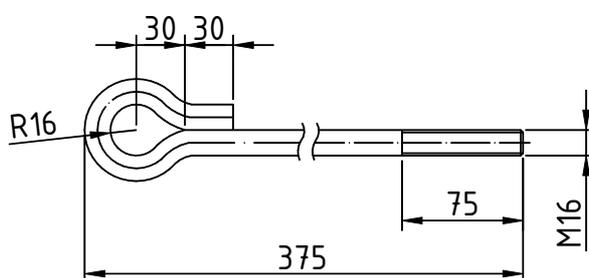
Поз. 2



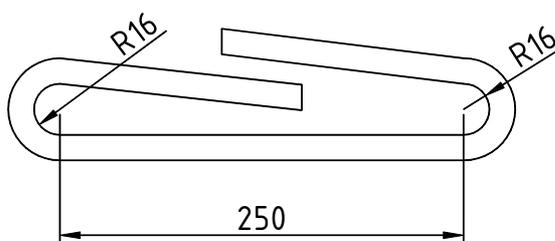
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
<b>Детали</b>			
1	Круг d24 ГОСТ 2590-88, L=585	1	2,08 кг
2	Полоса 8×90 ГОСТ 103-76, L=197	1	1,11 кг



Поз. 1

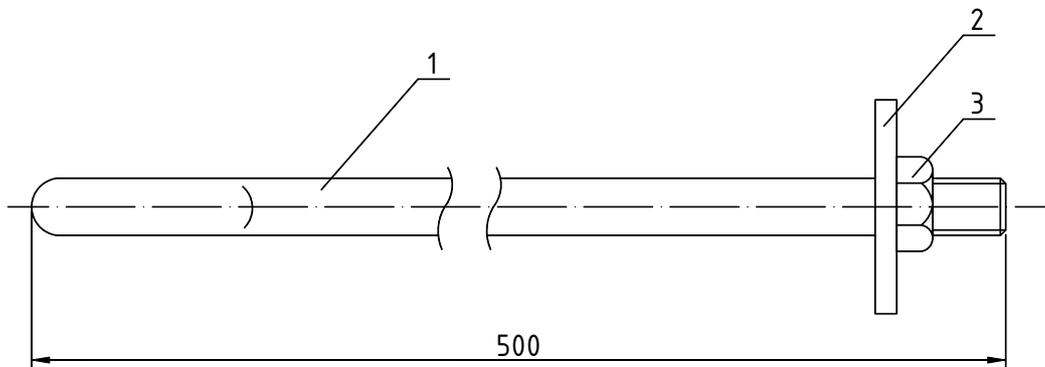


Поз. 2

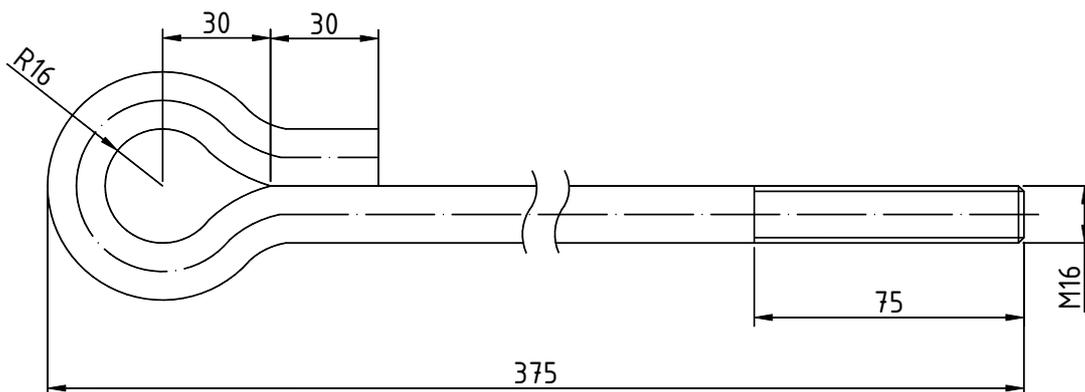


Деталь поз. 1 завести в деталь поз. 2 до её сварки

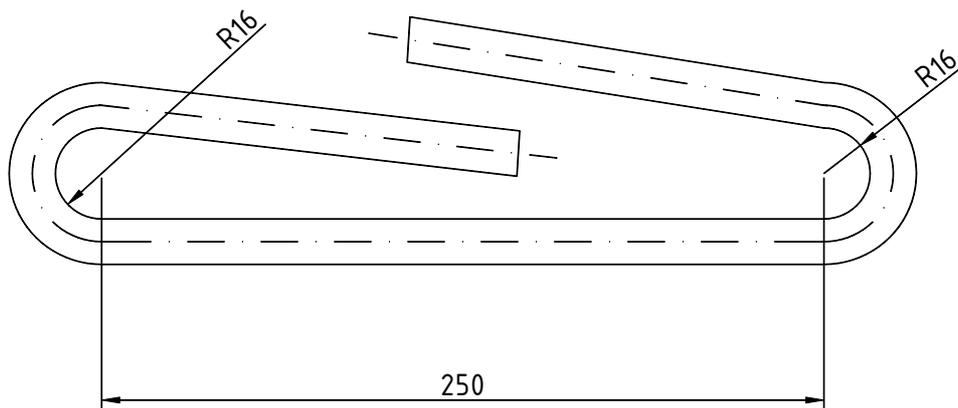
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=500	1	0,79 кг
2	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=650	1	1,03 кг
3	Шайба 66×60×6 отв. d18	1	0,17 кг
Стандартные изделия			
4	Гайка M16 ГОСТ 5915-70	1	



Поз. 1

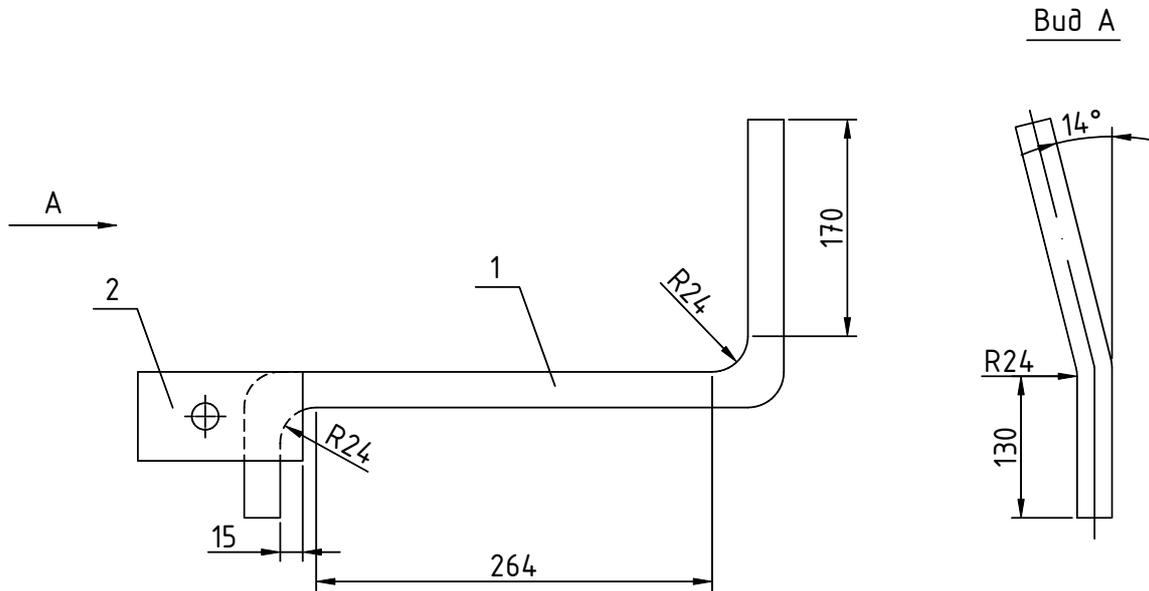


Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<b>Детали</b>		
1	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=500	1	0,79 кг
2	Шайба 66×60×6 отв. d18	1	0,17 кг
	<b>Стандартные изделия</b>		
3	Гайка M16 ГОСТ 5915-70	1	

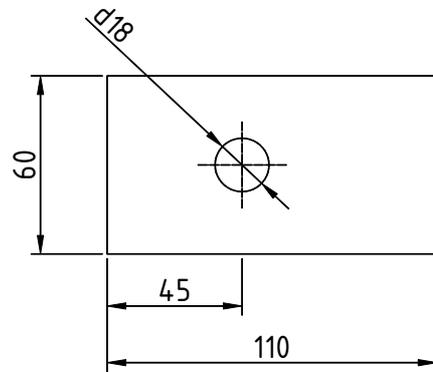


Деталь сварить после ее установки на скобу. Длина шва  $L=40$ мм.

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Круг d16 ГОСТ 2590-88, L=650	1	1,03 кг

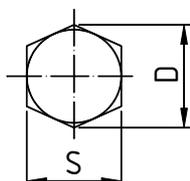
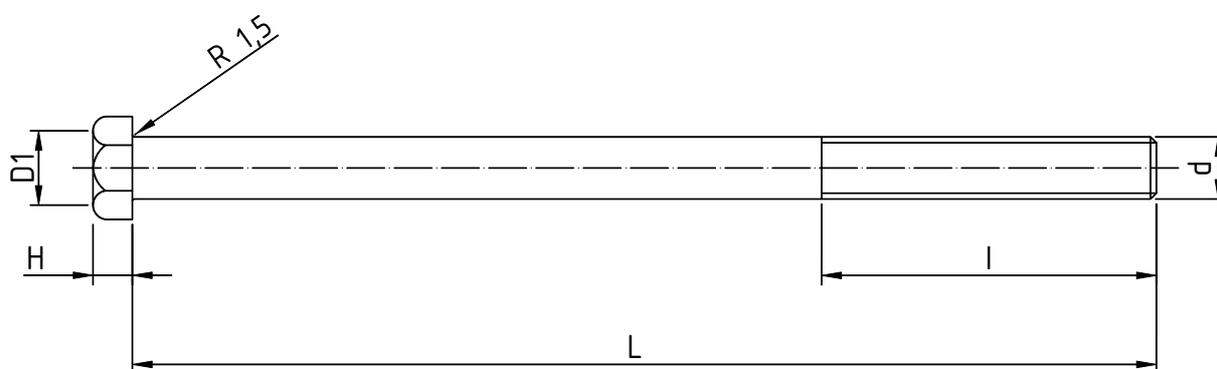


Поз. 2



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Круг d24 ГОСТ 2590-88, L=570	1	2,02 кг
2	Полоса 6×60 ГОСТ 103-78, L=110	1	0,31 кг

Болт **Б51, Б52, Б54**

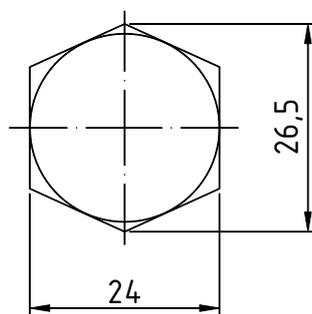
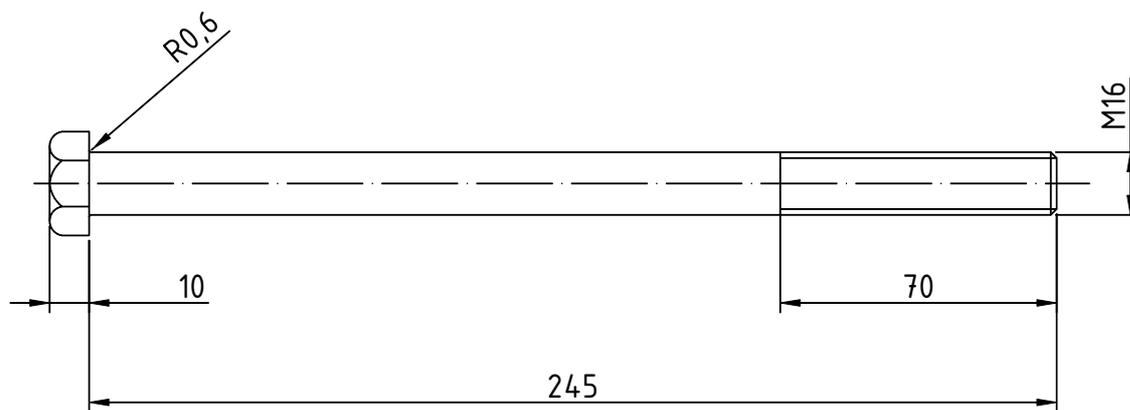


$$D1=(0,9:0,95) \cdot S$$

Марка	Размеры, мм					
	L	l	d	S	H	D
Болт Б51	350	150	20	30	13	33,3
Болт Б52	500	200	20	30	13	33,3
Болт Б53	400	150	24	36	15	39,6

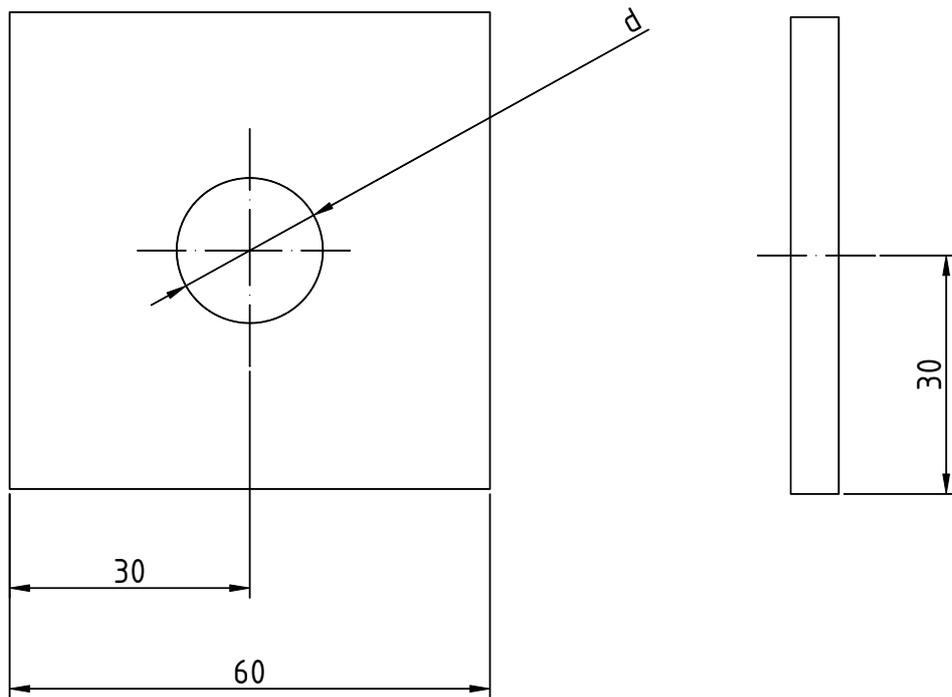
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Болт Б51	1	0,94 кг
2	Болт Б52	1	1,31 кг
3	Болт Б54	1	1,54 кг

Болт **Б61**



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Болт М16х245	1	0,42 кг

ШАЙБЫ



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	<b>Детали</b>		
	Шайбы		
1	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76, L=60, отв. d18	1	0,17 кг
2	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76, L=60, отв. d23	1	0,17 кг
3	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76, L=60, отв. d26	1	0,17 кг

Часть XIII  
**ПОДБОР АРМАТУРЫ**

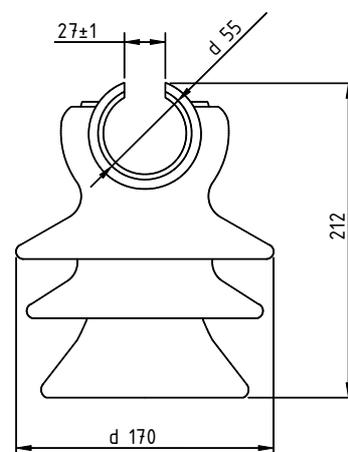
## 1. Изоляторы

### 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. Изолятор испытан и сертифицирован по МЭК 60383.

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.

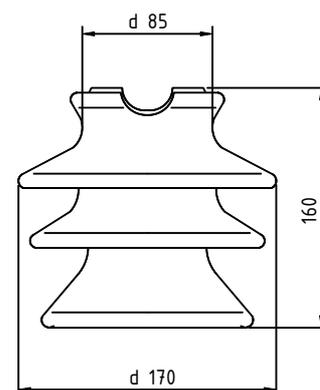
Особенности: 1. После раскатки провод должен быть закреплен на промежуточных опорах в желобе или на шейке изолятора, на угловых промежуточных - только на шейке.



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

### Штыревые фарфоровые изоляторы SDI30

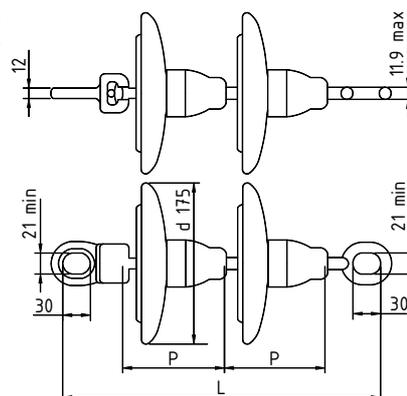
Изоляторы SDI30 применяются на ВЛ напряжением до 24 кВ. Выполнены по стандарту SFS 5004. Монтируются на стандартном штыре. Провод может быть закреплен в желобе или на шейке изолятора. Длина пути утечки 325 мм. Диаметр шейки 85 мм. Изоляторы испытаны и сертифицированы по МЭК 60383.



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

### Натяжные стеклянные изоляторы (гирлянды) SH193

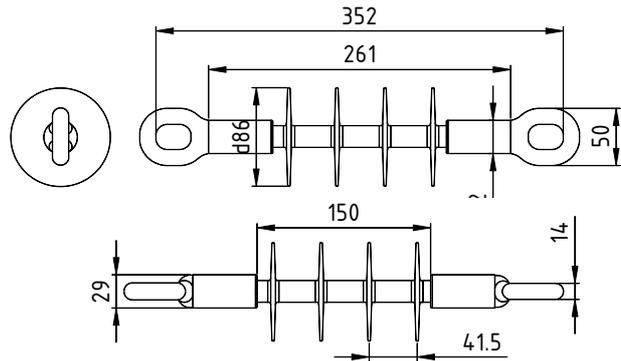
Применяются для подвески на траверсах угловых, анкерных и концевых опор или на крюках. Гирлянды рассчитаны на максимальное напряжение 24 кВ, выполнены на основе стеклянных изоляторов U40BL по МЭК 60305 и испытаны по МЭК 60383/1983. Разрушающая нагрузка 40 кН.



Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Количество в гирлянде	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SH193	6418677407062	380	2	4400	1
SH193.453	6418677414107	570	3	6160	1
SH193.454	6418677414114	760	4	7920	1
SH193.455	6418677414121	950	5	9680	1

**Натяжные полимерные изоляторы SDI90**

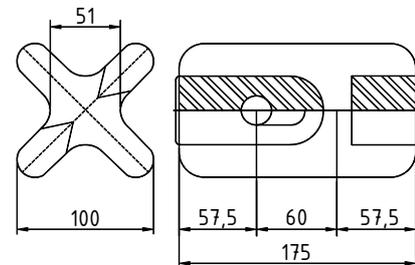
Изоляторы серии SDI90.150, SDI90.280, SDI90.282, SDI90.283, SDI90.284, SDI90.285, SDI90.288, используются на линиях напряжением 10-20 кВ, серии SDI 90.350 - на линиях напряжением до 35 кВ.



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	950	3
SDI90.280	6418677422768	613	20	70	1100	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**

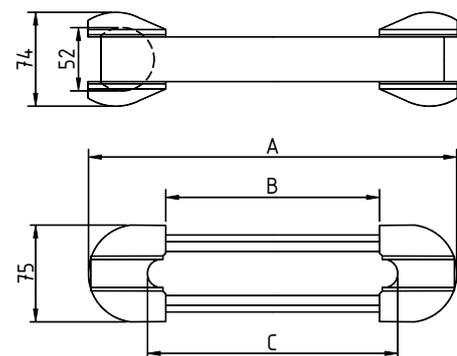
Керамические изоляторы на напряжение 24 кВ применяется для установки на тросе оттяжки сечением до 52 мм<sup>2</sup>. Соответствуют стандарту SFS 3741. Длина пути утечки 95 мм.



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 68 мм<sup>2</sup>. Изоляторы испытаны по МЭК 60383. Номинальная механическая нагрузка 48 кН, максимальная - 144 кН, особая механическая нагрузка - 180 кН.

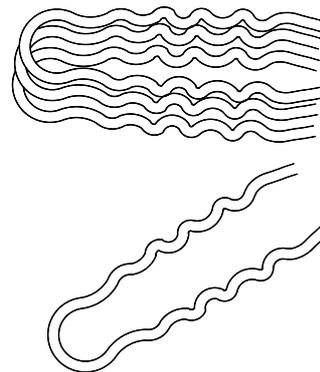


Тип	Код	Номинальное напряжение, кВ	A, мм	Длина пути утечки (B), мм	C, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SDI70.24	6418677401787	24	280	160	188	800	20
SDI70.72	6418677401794	72	530	410	438	1200	20

## 2. Спиральные вязки

### Спиральные вязки CO, SO115 и SO216

Используются с защищенными проводами для их закрепление на штыревых изоляторах SDI30, SDI37, 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.

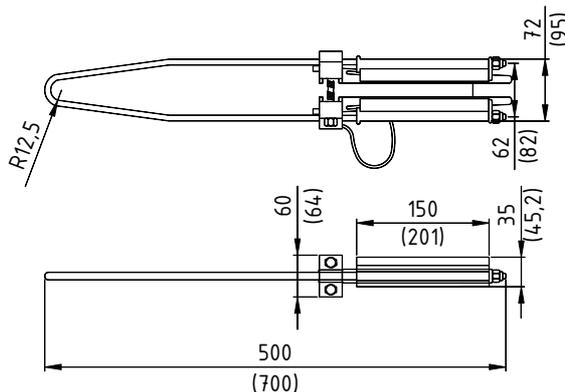


Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм <sup>2</sup>	Диаметр шейки изолятора, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Количество в упаковке шт.
CO35	6418677409165	35-50	85	желтый	550	6
CO70	6418677409172	70-95	85	зеленый	650	6
CO120	6418677409134	120-150	85	черный	710	6
SO115.5073	6418677404085	35-50-62	73	желтый	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
SO216.62	6418677404566	62	85	белый	520	6
SO216.99	6418677404573	99	85	красный	610	6
SO216.157	6418677404542	157	85	синий	660	6
SO216.241	6418677404559	241	85	желтый	1570	6

## 3. Натяжные зажимы

### Натяжные клиновые зажимы SO255, SO256

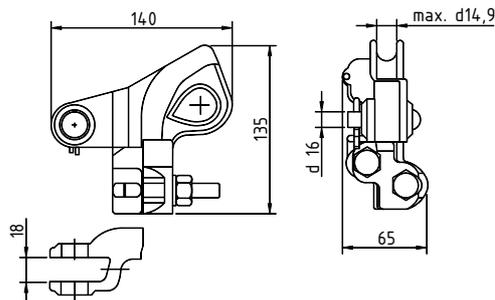
Натяжные зажимы SO255 и SO256 используют для анкерного крепления защищённых проводов. Зажим легко монтируется на проводах, так как не требует снятия изоляции. Прокалывающие элементы зажима выводят потенциал провода на корпус зажима и исключают возникновение радиопомех и частичных разрядов. Наличие прокалывающих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



Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Разрывное усилие, кН	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO255	6438100303846	35-70	40	23	1133	9
SO256	6438100303822	95-150	40	44	2530	3

**Натяжные зажимы SO85**

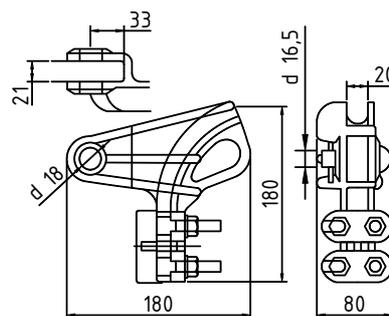
Используются для концевого анкерного крепления изолированных и неизолированных проводов. Перед установкой изолированного провода изоляцию необходимо снять. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя 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	AAAC 25-120 защищенный 35-120 ACSR 25-99	16	55	710	25
SO85.2	6418677405136	AAAC 25-120 защищенный 35-120 ACSR 25-99	19	55	770	25

**Натяжные зажимы SO105**

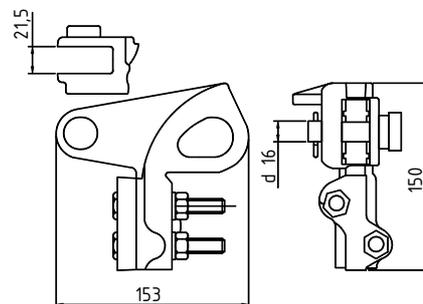
Используются для концевого анкерного крепления защищенных и неизолированных проводов. Перед установкой защищенного провода необходимо снять изоляцию. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается четырьмя 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 AAAC95-241	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.

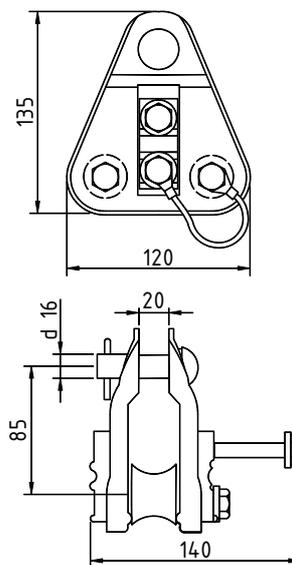


Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO146	6418677404436	Al/Fe 25-99 Al 25-132 AAC 25-150 AAAC, защищенный 35-150	16	55	900	10

#### 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 к контактной части, а в зажиме SO181 рифлёные. Зажим испытан на радиопомехи. Разрывное усилие > 30 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.

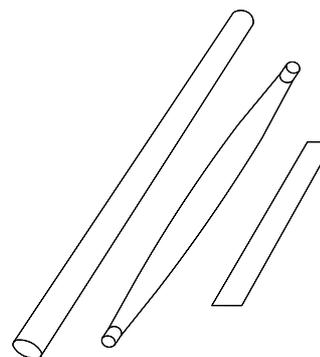


Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SO181.6	6418677459849	защищенный 35-150	40	1224	20
SO181	6418677404474	Al/Fe 25-131, АААС 35-201	20	1192	20

#### 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 CIL6, 7, 8, 66, 67 и 68 включают в себя зажим, изоляционную термоусаживаемую трубку и наждачную ленту.

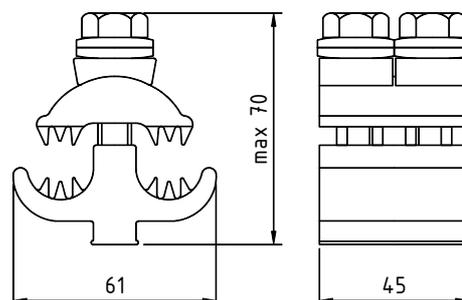


Тип	Код	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Диаметр провода, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Количество в упаковке шт.
CIL1	6418677409066	25-50	5,8-8,4	Оранжевый / красный	180	25
CIL2	6418677409073	70-95	9,34-11,7	Желтый / серый	350	25
CIL3	6418677409080	120-150	11,7-14,6	Розовый / черный	840	10
CIL5	6418677409103	300-170	18,3-24,8	синий	760	1
CIL6	6418677410154	25-50	5,8-8,4	Оранжевый / красный	180	25
CIL7	6418677409110	70-95	9,34-11,7	Желтый / серый	350	1
CIL8	6418677409127	120-150	11,7-14,6	Розовый / черный	840	1
CIL66	6418677414251	35-50	5,8-8,6	Оранжевый / красный	260	25
CIL67	6418677414268	70-95	9,3-12,0	Желтый / серый	470	25
CIL68	6418677414275	120-150	12,8-14,9	Розовый / черный	790	25

## 6. Ответвительные зажимы

### Прокалывающие зажимы SLW25.2

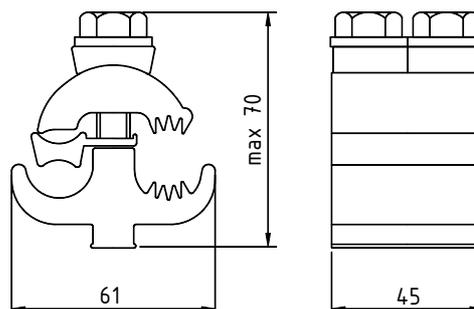
Применяются для защищенных проводов. Зажимы имеют прокалывающие контактные зубья, что исключает необходимость снятия изоляции с проводов. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажим предварительно зачищен и смазан контактной смазкой. Зажим SLW25.22 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	35-150	35-150	40	250	25
SLW25.22	6438100304218	35-150	35-150	40	250	25

### Прокалывающие зажимы SEW20 и SEW21

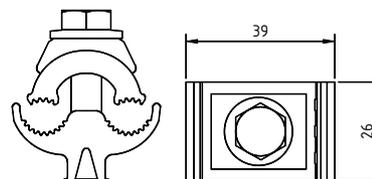
Применяются для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами. Зажимы применяются для соединения без разрывного воздействия на провода. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Зажим предварительно смазан контактной смазкой.



Тип	Код	Сечение провода мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
SEW20	6438100304553	35-150	40	270	25
SEW21	6438100304560	150-240	40	280	25

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

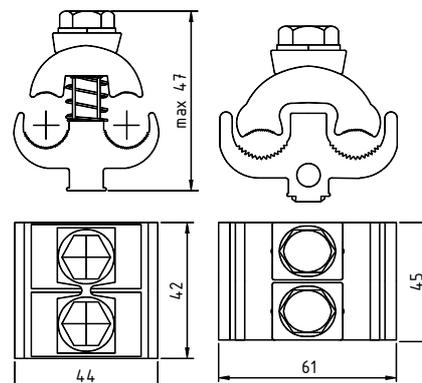
Зажимы применяются для соединения неизолированных алюминиевых проводов, при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажимов имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST34, облегчает затяжку болтов. При 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. Зажим SL 37.1 снабжен одним болтом М8, зажим SL37.2 - двумя.



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

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

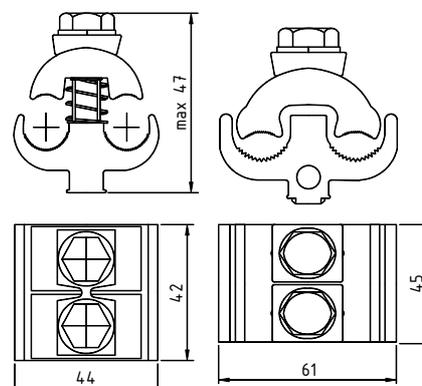
Зажимы применяются для соединения неизолированных алюминиевых проводов, при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажима имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST34, облегчает затяжку болтов. При 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	Al 16-120	20	130	50
SL4.25	6418677403750	16-120 Al	Al 16-120	20	128	50
SL4.26	6418677403767	16-120 Al/Cu	16-120 Al, 16-95 Cu	20	125	50
SL8.21	6418677403781	Al 50-240	Al 50-240	44	280	25

**Ответвительные зажимы SL14.2**

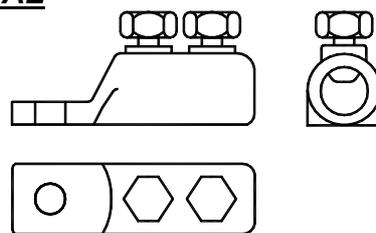
Применяются для соединения алюминиевого провода с алюминиевым или стальным проводом при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажима имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима ST34, облегчает затяжку 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.



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

**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.



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	10-50	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	130	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

**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.

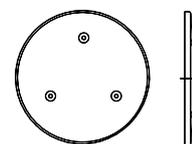
**Защитные кожуха SP15 и SP16**

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	SL4.25, SL37.1, SL37.2, SL39.2	30	100
SP16	6418677410208	SL8.21, SL14.2, SLW25.2, SEW20, SEW21	50	50

**Крышки для деревянных опор SP18, SP19, SP20, SP21**

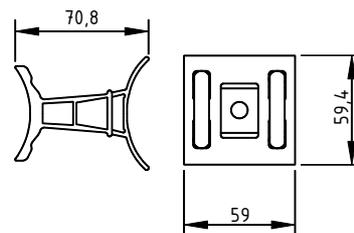
Применяются для защиты верхнего среза деревянных опор. Крышки крепятся к опоре гвоздями горячей оцинковки (входят в комплект).



Тип	Диаметр, мм	Масса, г	Упаковка, шт.
SP20	163	47	100
SP18	180	53	100
SP19	220	70	100
SP21	260		100

**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.
<b>SO75.1</b>	641867742172	45-100	Дерево	Бандаж, винт, два хомута	0,135	15
<b>SO75.100</b>	641867742173	45-100	Бетон	Бандаж, два хомута	0,105	15

**Поддерживающие дистанционные фиксаторы SO70**

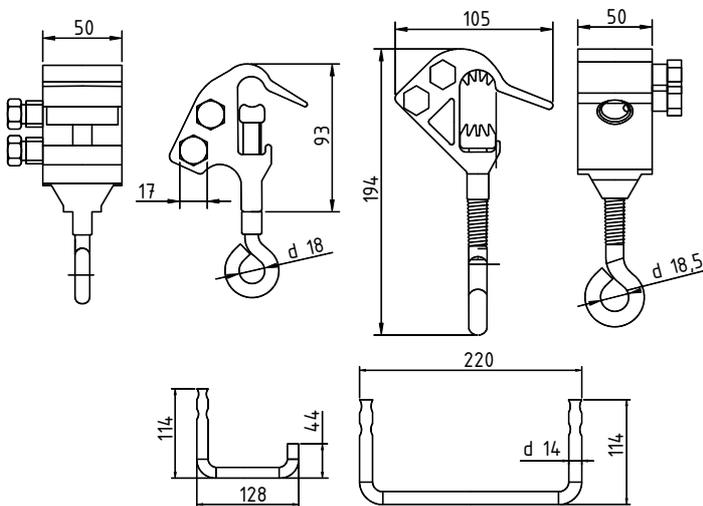
Используются для крепления самонесущих проводов и кабелей на железобетонных и деревянных стенах, а также на деревянных опорах. Фиксаторы предотвращают прикосновение проводов или кабелей к поверхности стен или опор. Рекомендованные интервалы между фиксаторами 0,5 – 0,7 м.

Тип	Диаметр провода, мм <sup>2</sup>	Расстояние от поверхности, мм	Крепление	Использование	Масса, г	Упаковка, шт.
<b>SO70.11</b>	12-47	40	Гвозди	Дерево	35	50/250
<b>SO70.16</b>	12-47	40	Ø6,7x120 винт	Дерево	45	50/250
<b>SO70.17</b>	12-47	40	Ø6x120 винт	Бетон/Кирпич	55	50/250

## 7. Зажимы для подключения переносных заземлений

### Прокалывающие зажимы и скобы для подключения переносных заземлений

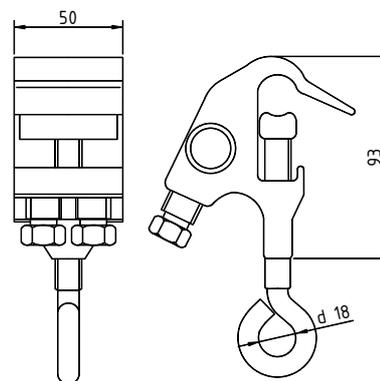
Зажимы SLW36 применяются для установки переносного заземления на ВЛ с защищенным проводом путем прокалывания изоляции, а зажимы SL30 для подключения к неизолированным проводам. Зажимы выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Монтаж производится с помощью 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.
SL30	6418677403705	Al 25-150	Al 25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	450	24
SLW36	6438100304577	Al 35-185	Al 35-157	40	494	24
PSS923	6418677414299			40	100	24
PSS924	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 SLW36 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).

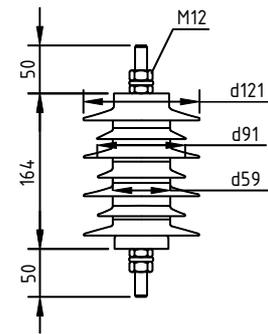


Тип	Код	Магистраль, мм <sup>2</sup>	Отпайка, мм <sup>2</sup>	Усилие затяжки, Нм	Винт	Вес, г	Кол-во в упаковке шт.
SL30.1	6418677411533	Al25-150	Al25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	Коуш M12 + 2xM16x1,5	450	25

## 8. Устройства защиты от грозовых перенапряжений

### Ограничитель перенапряжения SGA1012.10

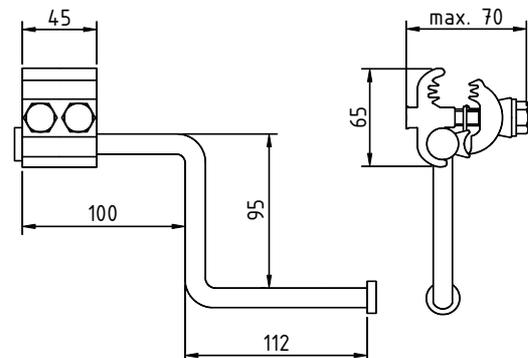
Предназначен для защиты трансформаторов, выключателей и линий от атмосферных и коммутационных перенапряжений. Выбор ограничителя перенапряжений должен быть выполнен согласно IEC 60099-4/2004.



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	
	<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 SEW20.3

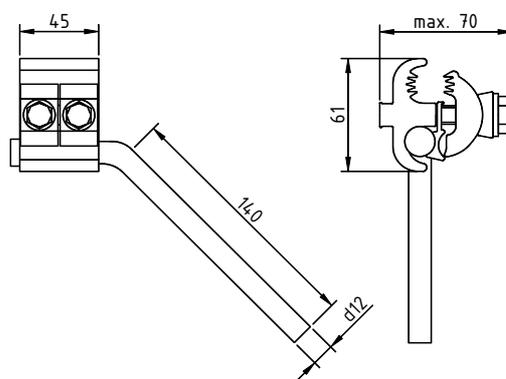
Устройства аналогичны устройствам SEW20, SEW21. «Защитные рога» имеют горизонтальный участок, предназначенный для установки переносного заземления. Могут монтироваться на ВЛ без алюминиевого шунта и служить только для установки переносных заземлений.



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
SEW21.3	6418677413049	185-241	40	570	24

### Устройства защиты от повреждений дугой **SEW20, SEW21**

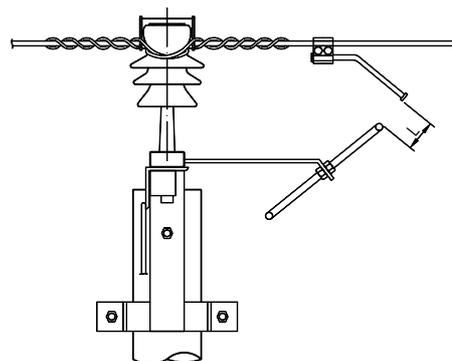
Используются на ВЛ6-10 кВ с защищенными проводами для защиты от повреждений дугой. В полной комплектации устройство включает в себя прокалывающий зажим, «защитный рог» и шунт в виде алюминиевой проволоки. Шунт соединяет рог и прокалывающий зажим с шейкой изолятора. Монтируются без снятия изоляции на каждой фазе каждой опоры и представляют собой междуфазные искровые промежутки. «Защитные рога» с наконечником в виде шара могут быть использованы для установки переносного заземления. Устройство SEW20.252 снабжено болтами со срывными головками.



Тип	Сечение защищенного провода, мм <sup>2</sup>	Наконечник дугозащитного рога	Наличие шунта в комплекте	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
<b>SEW20.1</b>	35-150	нет	нет	40	470	24
<b>SEW20.15</b>	35-150	шар	нет	40	470	24
<b>SEW20.2</b>	35-150	нет	есть	40	570	24
<b>SEW20.25</b>	35-150	шар	есть	40	570	24
<b>SEW20.252</b>	35-150	шар	есть	40	570	24
<b>SEW21.1</b>	185-240	нет	нет	40	480	24
<b>SEW21.2</b>	185-240	нет	есть	40	570	24

### Искровые промежутки **SDI20.3**

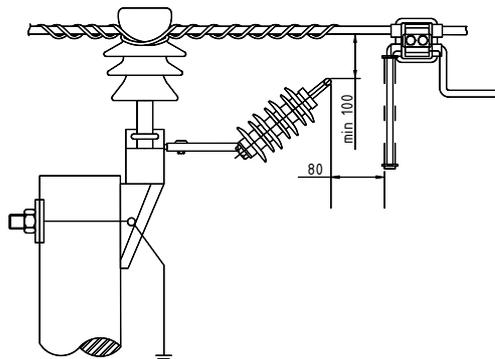
Устройства аналогично устройствам SEW20, SEW21 и SEW20.3. Применяются, в случае если расстояние между проводами составляет более 600 мм. Конструкция SDI20.3 в отличии от SEW20, SEW21 и SEW20.3 дополнена искровым промежутком между «защитным рогом» и металлической траверсой. Искровой промежуток регулируется. Искровой промежуток L в разряднике регулируется. Длина искрового промежутка должна быть установлена 100мм для 10 кВ, 130-150мм для 20 кВ и 230мм для 35 кВ. Комплект SDI20.469 включает зажим SEW20.3, горизонтальный участок зажима может применяться в том числе и для подключения переносного заземления.



Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
<b>SDI20.2</b>	6418677418600	1250	12
<b>SDI20.3</b>	6418677401534	1600	9
<b>SDI20.469</b>			

**Искровые промежутки с ограничителями перенапряжений SDI46**

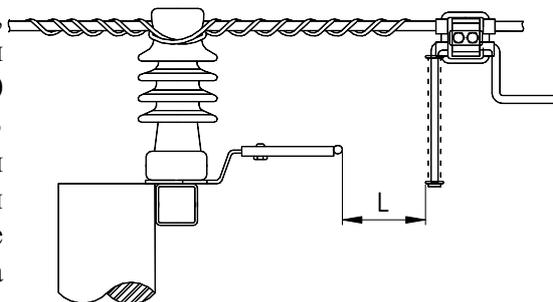
Используется на траверсах прямых участков линии. В отличие от искровых промежутков SDI20.3 и SDI25 искровой промежуток дополнен последовательно включенным нелинейным ограничителем перенапряжений (ОПН). Комплект включает в себя ОПН, кронштейн, прокалывающий зажим, дугозащитный рог и защитный кожух. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 46±1 мм для 10 кВ и 80±10 мм для 20 кВ.



Тип	Код	Номинальное напряжение, кВ	Сечение, мм	Воздушный промежуток, мм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI46.710	6418677419102	10	35-150	45±5	2300	1
SDI46.510	6418677418655	10	35-150	45±5	3160	1
SDI46.7	6418677401626	20	35-150	60±5	3000	1
SDI46.535		35	35-150	90±5		1

**Искровые промежутки SDI25**

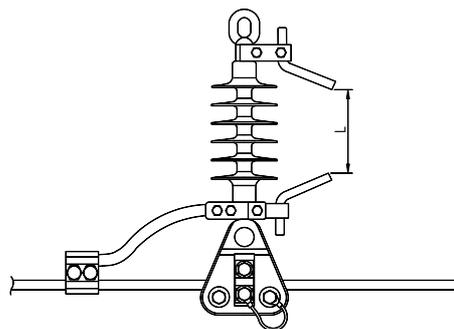
Устройства аналогично устройствам SEW20, SEW21 и SEW20.3. Применяются в случае если расстояние между проводами составляет более 600 мм. В отличие от SEW20, SEW21 и SEW20.3 конструкция дополнена искровым промежутком между «защитным рогом» и металлической траверсой. Искровой промежуток L в разряднике регулируется.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



Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI25	6418677401534	1600	1

**Устройства защиты от дуги SDI27 (SDI27.1) для подвесных и натяжных линейных изоляторов**

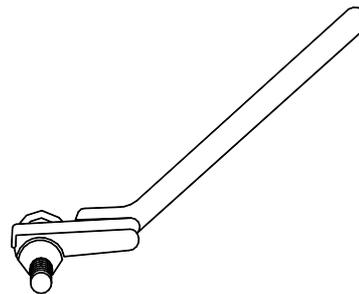
Используется на опорах ВЛЗ с подвесными и натяжными линейными изоляторами. Комплект включает в себя два «защитных рога», кабельный наконечник, прокалывающий зажим и 500 мм провода сечением 95 мм<sup>2</sup>. SDI27.1 поставляется без прокалывающего зажима. Искровой промежуток L в разряднике регулируется. Длина искрового промежутка должна быть установлена 100мм для 10 В, 130-150мм для 20 кВ и 230мм для 35 кВ.



Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм <sup>2</sup>	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SDI27	6418677401596	35-157	1400	10
SDI27.1	6418677419133	35-157	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.

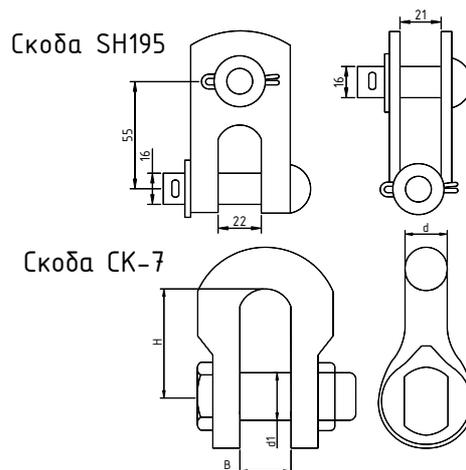


Тип	Код	Вес, г
<b>PSS465</b>	6418677401282	2300

## 9. 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.



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

## 10. Коммутационные аппараты

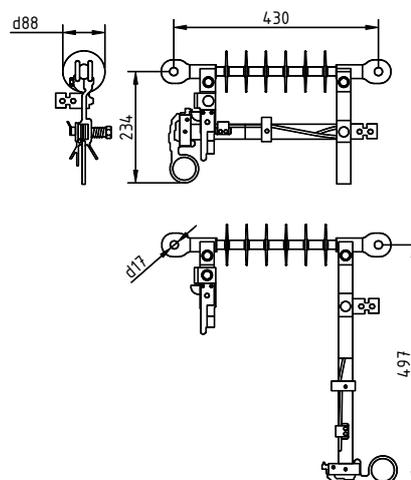
### Линейный разъединитель SZ24

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.

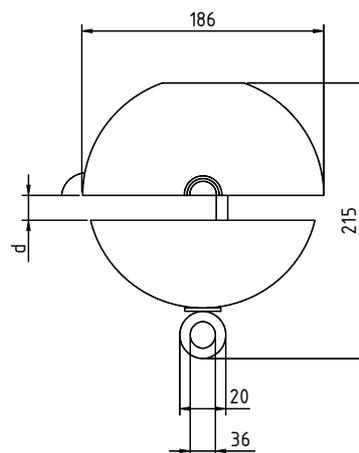


Тип	Код	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток 1-сек. КЗ, кА	Длина пути утечки, мм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
SZ24	6418677419560	до 20 кВ	400	10	628	3200	3

## 11. Маркеры проводов

### Маркеры проводов **SP43**

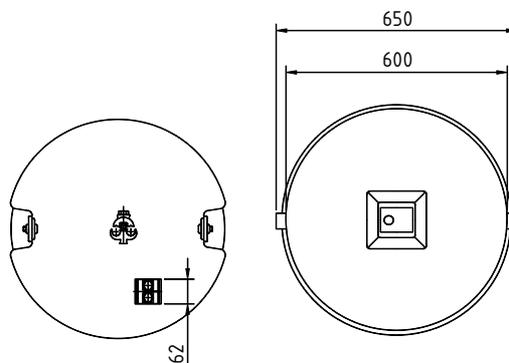
Применяются для обозначения проводов ВЛ. Устанавливаются на пересечениях водных преград, переходах через автомобильные дороги, в местах миграции птиц и вблизи аэропортов. Предотвращают схлестывание проводов. Легко устанавливаются на линии при помощи любой стандартной оперативной штанги, например СТ 48. 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	21	400	1
SP43.1	6418677408205	красный + световозвращающий	200	21	450	1
SP43.3	6418677408229	красный - белый	200	21	450	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	6100	1
SP48.2	6418677403667	белый	600	6100	1
SP48.3	6418677403674	красный	600	6100	1

## 12. 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

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

SP36.3 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 SP52.3 состоит из одного кожуха комплекта SP 36.3 и двух гибких кожухов из комплекта SP31.3.

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
SP36.3	6418677405280	445	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, комплект
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	875	1

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

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	226	8

**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

**13. Оттяжки****Комплекты оттяжек SHS**

Комплект используется для тросов сечением 25, 52 и 68 мм<sup>2</sup>. Комплект может быть снабжен различными оконцевателями, композитными или керамическими изоляторами. Предварительная комплектация троса оттяжки позволяет легче транспортировать, уменьшать количество единиц хранения и облегчать ручную переноску. Комплект включает в себя трос оттяжки, клиновой замок, изолятор оттяжки, черные и желтые втулки для обозначения троса оттяжек, скобы и зажим оттяжки или крюк оттяжки с кольцом.

Тип	Код	Сечение троса, мм <sup>2</sup>	Общая длина, м	Тип изолятора	Наконечник сверху	Вес, кг	Количество в упаковке, шт.
SHS25K.165L	6418677407697	25	16,5	фарфоровый	зажим	9,6	1/50
SHS25K.165R	6418677407703	25	16,5	фарфоровый	крюк	10,7	1/50
SHS12.0600123	6418677402456	52	15,6	полимерный	зажим	11,2	1/50
SHS5.0600052	6418677403019	68	22,6	полимерный	зажим	16,2	1/50

**14. 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.

<b>Муфты на напряжение 10 кВ</b>						
Тип	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Комплектность	Длина муфты, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во, юбок на фазе	Кол-во компл.
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
<b>Муфты на напряжение 20 кВ</b>						
Тип	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Комплектность	Длина муфты, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во юбок на фазе	Кол-во компл.
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 НОТ3. \_\_ наружной установки для трехжильных бронированных кабелей с БПИ в общей свинцовой или алюминиевой оболочке на напряжение до 10 кВ типа АСБ (ААБ).

<b>Муфты на напряжение 10 кВ.</b>				
<b>Непаяное заземление (пружина постоянного усилия)</b>				
Тип	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Комплектность	Кол-во юбок на фазе	Кол-во компл.
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
<b>Паяное заземление</b>				
Тип	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Комплектность	Кол-во юбок на фазе	Кол-во компл.
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 и двухцепные деревянные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с горизонтальным и вертикальным расположением проводов с линейной арматурой компании ENSTO. Шифр 26.0077 - ОАО «РОСЭП», 2007г.
3. Одноцепные деревянные опоры опытно-промышленных ВЛЗ 35 кВ с линейной арматурой компании ENSTO. Шифр 15030 – ОАО «СевЗап НТЦ», 2012г.
4. Одноцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр Л56-97. – ОАО «РОСЭП».
5. Двухцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ164 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр Л57-97. – ОАО «РОСЭП».
6. Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,4 кВ. Шифр 19.0157. – ОАО «РОСЭП».
7. Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,4 кВ. Шифр 20.0027. – ОАО «РОСЭП».
8. Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами. Шифр 21.0050. – ОАО «РОСЭП».
9. Деревянные опоры с защищенными проводами ВЛ 10 кВ. Шифр 22.0012. – ОАО «РОСЭП».
10. Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами с анкерно-угловыми опорами с оттяжками. Шифр 26.0004. - ОАО «РОСЭП».

