

ENSTO

Пособие по проектированию
кабельно-воздушных линий
электропередачи напряжением
до 20 кВ с использованием
универсального кабеля



ENSTO

ТОО «ЭНСТО КАЗАХСТАН», 050034,
Республика Казахстан, г. Алматы,
ул. Бродского, 37А, офис 209,
тел./факс: +7 (727) 227 32 33,
227 32 34, 227 32 35, 227 32 36,
моб.: +7 (701) 503 78 03,
e-mail: andrey.zherebyatayev@ensto.com

ensto.com



Конструкции
одноцепных,
двуцепных опор и
совместной подвески
с СИП 0,4кВ

**ПОСОБИЕ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
КАБЕЛЬНО-ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
НАПРЯЖЕНИЕМ 6-20 кВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
УНИВЕРСАЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ**

Алматы 2023

Басина Т.А., Шершнева Л.Б., Баймұханбетов Б.Ж.

Консультанты: Даалабаев О.Б., Жеребятев А.

Пособие по проектированию кабельно-воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с применением универсальных кабелей.

Редакция 1. ТОО "Институт Казсельэнергопроект", г.Алматы, 2018 г.

Настоящее издание посвящено вопросам проектирования кабельно-воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с применением самонесущих универсальных кабелей EXCEL, FXCEL, AXCESTM.

В данном пособии учтены правила построения и разработки документации, действующие на территории стран СНГ:

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД "Общие требования к текстовым документам"

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД "Текстовые документы"

ГОСТ 21.101-97 СПДС (изд. 2003 г.) "Основные требования к проектной и рабочей документации"

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| Введение | 7 |
| <u>Раздел 1. Общие сведения</u> | 9 |
| 1.1 Область применения | 10 |
| 1.2 Общие сведения о воздушных линиях электропередачи напряжением до 6-20 кВ с универсальными кабелями | 11 |
| <u>Раздел 2. Техническое описание</u> | 17 |
| 2.1 Основные технические данные | 18 |
| 2.2 Универсальные кабели | 18 |
| 2.3 Изолированные провода | 23 |
| 2.4 Линейная арматура для универсального кабеля и проводов СИП-4 | 25 |
| 2.5 Опоры КВЛ 10-20 кВ | 29 |
| 2.6 Закрепление опор в грунтах оснований | 34 |
| 2.7 Рекомендации по монтажу опор, кабелей EXCEL, FXCEL и AXCES | 37 |
| 2.8 Заземление опор и экранов кабеля | 46 |
| 2.9 Техника безопасности | 46 |
| <u>Раздел 3. Монтажные таблицы КВЛ 6-20 кВ, рассчитанные по ПУЭ РК</u> | 47 |
| 3.1 Основные положения по расчету опор, кабеля и проводов | 48 |
| 3.2 Состав таблиц | 51 |
| 3.3 Таблицы стрел провеса и тяжений | 52 |
| <u>Раздел 4. Таблицы расчетных пролетов для опор КВЛ 6-20 кВ, рассчитанные по ПУЭ РК</u> | 149 |
| 4.1 Кабели и расчетные пролеты | 150 |
| 4.2 Состав таблиц | 151 |
| 4.3 Таблицы расчетных пролетов | 153 |
| <u>Раздел 5. Номенклатура опор</u> | 165 |
| <u>Раздел 6. Конструкции одноцепных железобетонных опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля (EXCEL, FXCEL и AXCES) и с совместной подвеской одной цепи самонесущих изолированных проводов (СИП-4)</u> | 175 |
| 6.1 Промежуточные опоры ПБк10(20)-1, ПБк10(20)-2, ПБк10(20)-3, ППБк10(20)-4 | 176 |
| 6.2 Угловые промежуточные опоры УПБк10(20)-1, УПБк10(20)-2, УПБк10(20)-3, ПУПБк10(20)-4 | 179 |
| 6.3 Анкерные опоры АБк10(20)-1, АБк10(20)-2, АБк10(20)-3, ПАБк10(20)-4 | 182 |
| 6.4 Угловые анкерные опоры УАБк10(20)-1, УАБк10(20)-2, УАБк10(20)-3, ПУАБк10(20)-4 | 189 |
| 6.5 Анкерные ответвительные опоры ОАБк10(20)-1, ОАБк10(20)-2, ОАБк10(20)-3, ПОАБк10(20)-4 | 196 |
| 6.6 Концевые опоры КАБк10(20)-1, КАБк10(20)-2, КАБк10(20)-3, ПКАБк10(20)-4 | 202 |

| | |
|--|-----|
| <u>Раздел 7. Конструкции железобетонных опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской универсального кабеля (EXCEL, FXCEL и AXCES) с совместной подвеской самонесущих изолированных проводов (СИП-4) двухцепной ВЛ 0,4 кВ</u> | 211 |
| 7.1 Промежуточные опоры ПБк10(20)-5, ПБк10(20)-6, ППБк10(20)-7 | 212 |
| 7.2 Угловые промежуточные опоры УПБк10(20)-5, УПБк10(20)-6, ПУПБк10(20)-7 | 215 |
| 7.3 Анкерные опоры АБк10(20)-5, АБк10(20)-6, ПАБк10(20)-7 | 218 |
| 7.4 Угловые анкерные опоры УАБк10(20)-5, УАБк10(20)-6, ПУАБк10(20)-7 | 225 |
| 7.5 Концевые опоры КАБк10(20)-5, КАБк10(20)-6, ПКАБк10(20)-7 | 232 |
| <u>Раздел 8. Отдельные элементы КВЛ 6-20 кВ</u> | 241 |
| 8.1 Анкерная опора со сменой проводов АСБк10(20)-1, АСБк10(20)-2, АСБк10(20)-3 с SZ24 (Вариант 1) | 242 |
| 8.2 Анкерная опора со сменой проводов АСБк10(20)-2, АСБк10(20)-3 с SZ24 (Вариант 2) | 246 |
| 8.3 Установка разъединителя линейного РЛНД на концевой опоре КРк10(20)-1, КРк10(20)-2 | 250 |
| 8.4 Соединение кабеля в петле анкерной опоры АБ 10(20)-8, АБ10(20)-9, АБ10(20)-10 | 255 |
| <u>Раздел 9. Стойки опор и опорно-анкерные плиты</u> | 259 |
| 9.1 Железобетонная стойка СВ95-3 | 260 |
| 9.2 Железобетонная стойка СВ105-5 | 261 |
| 9.3 Железобетонная стойка СВ110-5 | 262 |
| 9.4 Опорно-анкерная плита П-Зи | 263 |
| <u>Раздел 10. Металлоконструкции</u> | 265 |
| 10.1 Траверса ТМ78 (ТМ78А) | 266 |
| 10.2 Траверса ТМ78Б | 267 |
| 10.3 Кронштейн ОТ22а | 268 |
| 10.4 Оголовок ОГиЗ | 269 |
| 10.5 Шина Ши1 | 270 |
| 10.6 Кронштейны КМи-3, КМи-4 | 271 |
| 10.7 Кронштейн КР12 | 272 |
| 10.8 Кронштейн У1, У4 | 273 |
| 10.9 Кронштейн РА1 | 274 |
| 10.10 Кронштейн РА2 | 275 |
| 10.11 Кронштейны РА3, РА5 | 276 |
| 10.12 Хомуты X7 и X8 | 277 |
| 10.13 Хомуты X1, X3, X51, X512 | 278 |

| | |
|---|-----|
| 10.14 Заземляющий проводник ЗП-1 | 279 |
| 10.15 Заземляющий проводник ЗП-6 | 279 |
| 10.16 Промежуточное звено ПРР-12-1 | 279 |
| 10.17 Стяжка Г-11 | 280 |
| 10.18 Стяжка Г-1 | 281 |
| 10.19 Талреп SO155.1 | 282 |
| 10.20 Траверса SH188.3R | 283 |
| 10.21 Кронштейн SH701 | 284 |
| 10.22 Крюк SOT142 | 285 |
| 10.23 Крюк SOT142.2 | 286 |
| 10.24 Коромысла SOT73, SOT73.1 | 287 |
| <u>Раздел 11. Арматура КВЛ 6-10-20 кВ. Типовые узлы крепления</u> | 289 |
| 11.1 Поддерживающий зажим SO99 и роликовая тележка ST26.99 | 290 |
| 11.2 Поддерживающий зажим SO130 (SO130.2) | 290 |
| 11.3 Поддерживающий зажим SO150 | 290 |
| 11.4 Поддерживающий зажим SO86 и вставка РК143 | 291 |
| 11.5 Поддерживающий зажим ECH12 | 291 |
| 11.6 Поддерживающий зажим ECH14 | 291 |
| 11.7 Спиральные вязки PLP | 291 |
| 11.8 Штыревые фарфоровые изоляторы SDI 37 | 292 |
| 11.9 Натяжные полимерные изоляторы SDI90 | 292 |
| 11.10 Спиральные вязки CO, SO115 (SO216) | 293 |
| 11.11 Натяжные клиновые зажимы SO255, SO256 | 293 |
| 11.12 Концевые муфты для наружной установки HOTU3 | 294 |
| 11.13 Концевые муфты для внутренней установки HITU3 | 294 |
| 11.14 Соединительные муфты HJU33 | 294 |
| 11.15 Соединители C-EXCEL и C-AXCES | 294 |
| 11.16 Кабельные наконечники SML | 295 |
| 11.17 Защитный кожух SO278 | 295 |
| 11.18 Анкерный автоматический зажим COL52 | 295 |
| 11.19 Скобы SH195 и СК | 296 |
| 11.20 Ограничитель перенапряжения HE-S | 296 |
| 11.21 Дистанционный бандаж SO75.100 | 296 |
| 11.22 Линейный разъединитель SZ24 | 297 |

| | |
|---|------------|
| 11.23 Комплект защиты от птиц SP36.3 | 297 |
| <u>Раздел 12. Арматура ВЛИ 0,4 кВ</u> | 299 |
| 12.1 Натяжные зажимы SO234S (SO118) | 300 |
| 12.2 Поддерживающие зажимы SO130, SO136, SO270 | 301 |
| 12.3 Металлоконструкции SOT21, SOT4, SOT76, SOT29.10, SOT39 | 302 |
| 12.4 Пластиковые изделия PER15, PER26, SP14, SP15, SP16 | 305 |
| 12.5 Соединительные зажимы SJ9, CIL | 306 |
| 12.6 Ответвительные зажимы SL37, SL4 | 307 |
| 12.7 Защитные аппараты SE45, SE46, SV29 | 309 |
| 12.8 Мачтовые рубильники SZ | 310 |
| 12.9 Кабельные муфты STK, SJK | 312 |
| Библиография | 313 |

Введение

Настоящее издание представляет собой новое решение - применение самонесущих универсальных кабелей EXCEL, FXCEL и AXCES™ для воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ и является продолжением серии работ по применению изолированных и защищенных проводов напряжением 0,38; 6-20 кВ.

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

- защищенные провода;
- универсальные кабели с раздельными фазами;
- универсальные кабели с фазами в общей оболочке.

Защищенный провод (марки СИП-3, SAX-W) представляет собой одножильный многопроволочный проводник, покрытый защитной оболочкой. Проводник изготавливается из алюминиевого сплава, защитный слой из светостабилизированного сшитого полиэтилена. Провод может изготавливаться с водонабухающим слоем под защитной оболочкой для защиты жилы от атмосферной влаги. Данные провода позволяют уменьшить расстояние между фазами, уменьшить расходы на просеки и в целом, эксплуатационные расходы.

Данный провод выпускается заводами Российской Федерации и Республики Казахстан.

Универсальный кабель с раздельными фазами (марки Multi-Wiski™, АПВАП-ТП) состоит из трех однофазных скрученных кабелей и несущего троса. Предназначен для монтажа на опорах ВЛ 6-20 кВ, для прокладки в земле в виде подземной кабельной линии, а также для прокладки по дну искусственных водоемов и естественных водных преград в виде подводной кабельной линии. Возможна прокладка в горной местности. Всю нагрузку в такой системе принимает на себя несущий трос.

Универсальный кабель (EXCEL, FXCEL, AXCES™) представляет собой силовой кабель с фазными проводниками в общей оболочке. Он значительно легче кабеля марки Multi-Wiski™, так как нет несущего троса и проще в монтаже. Предназначен для монтажа на опорах ВЛ 6-20 кВ, для прокладки в земле, в виде

подземной кабельной линии, а также, для прокладки по дну искусственных водоемов и естественных водных преград в виде подводной кабельной линии.

Универсальные кабели являются менее распространенными на практике, но имеют ряд существенных преимуществ. Их применение целесообразно в отдельных случаях при повышенных технических и (или) экологических требованиях к линиям электропередачи в конкретных условиях.

Применение воздушных универсальных кабелей становится все более распространенным техническим решением для ВЛ 6-20 кВ.

Данное пособие является вспомогательным материалом при проектировании, строительстве и эксплуатации электрических распределительных сетей.

Раздел 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Область применения

Универсальные кабели EXCEL, FXCEL и AXCESTM дополняют недостающее решение по оперативному решению проблем развития распределительных электрических сетей 0,4-20 кВ в краткосрочном периоде.

Условно область применения кабелей EXCEL, FXCEL и AXCESTM можно изобразить на примере таблицы 1 .

Таблица 1

| Период | Массовое строительство | Строительство в сложных условиях |
|--|------------------------|--------------------------------------|
| Долгосрочное перспективное развитие | СИП-3 | SAXKA-W Multi-Wiski TM |
| Оперативное развитие в краткосрочном периоде | СИП-3 | EXCEL, FXCEL, AXCES TM |

Целесообразность применения можно рассмотреть на следующем примере.

Применение КВЛ 10 кВ в России.

Линия в с. Поршур (республика Татарстан, Российская Федерация). До реконструкции протяженность линии 0,4 кВ составляла более 1000 м, имелись жалобы потребителей на низкий уровень напряжения.

Оптимальным решением был признан перенос ТП 10 кВ в центр электрических нагрузок, но из-за стесненных условий строительство линии (ВЛЗ) 10 кВ не представлялось возможным. Решением проблемы послужила прокладка самонесущего кабеля EXCEL 3x10 10 кВ по опорам линии 0,4 кВ с совместной подвеской провода СИП-2 сечением 70 мм² для сохранения питания существующих потребителей. Была смонтирована новая мачтовая подстанция 63 кВА. Совместная подвеска кабеля EXCEL 10 кВ и провода ВЛИ-0,4 кВ на опорах 0,4 кВ позволило снизить капитальные затраты на реконструкцию сети.

Монтаж нового участка линии 10 кВ и ТП был осуществлён за один день. В результате сокращения протяженности линии низкого напряжения снизились потери напряжения и восстановился необходимый уровень качества электрической энергии у потребителей.

Схемы примера приведены до модернизации на рис. 1, после модернизации на рис. 2.

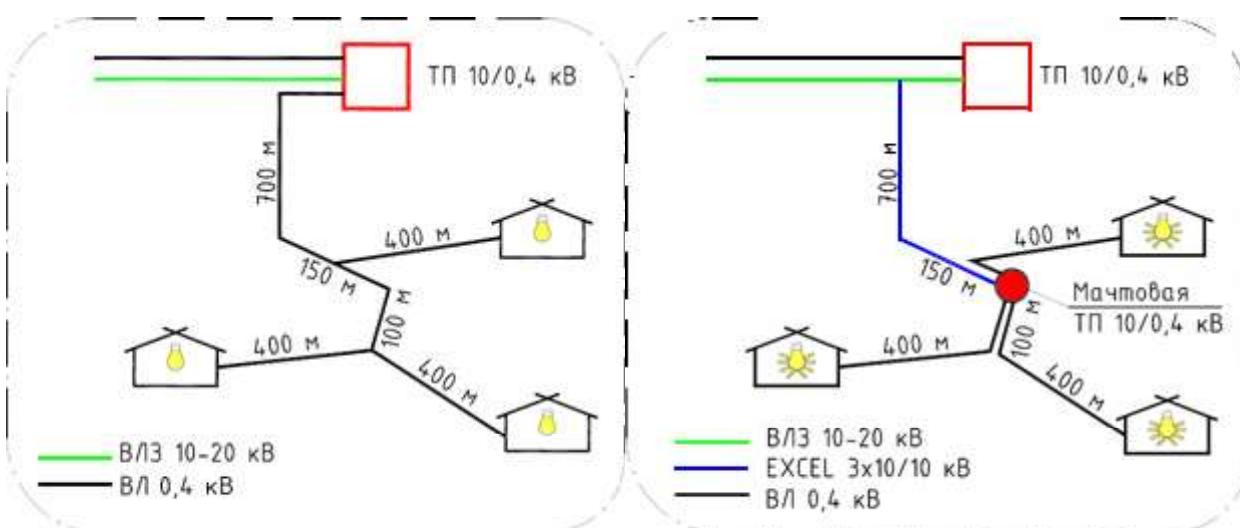


Рис.1.

Рис.2.

Применение на КВЛ 6-20 кВ воздушного кабеля EXCEL / FXCEL / AXCESTTM может быть обосновано в следующих случаях:

- в районах с повышенным гололедообразованием;
- для электроснабжения строительных площадок;
- в населенных пунктах, где быстрый рост нагрузки вызывает необходимость переводить сеть на более высокое напряжение;
- в районах со скальным грунтом, где подземная прокладка для кабеля требует больших капиталовложений;
- в лесных районах, где вырубка широких просек, необходимых для ВЛ с неизолированными проводами, невозможна на основании каких-либо условий (сохранение естественного пейзажа, лавиноопасность в горной местности и т.д.);
- в лесных массивах, где ВЛ с неизолированными проводами представляет опасность из-за возможности возникновения пожара при обрыве проводов;
- в районах с повышенным загрязнением от промышленных предприятий или у морских побережий, где загрязнение изоляторов приводит к их частым перекрытиям и увеличению затрат на эксплуатацию;
- в населенных пунктах, находящихся в процессе перестройки, когда нет возможности окончательно установить трассу подземного кабеля.

1.2 Общие сведения о воздушных линиях электропередачи 6-20 кВ с универсальными кабелями

КВЛ 10-20 кВ с универсальными кабелями представляют собой воздушные

линии электропередачи, выполненные на опорах с применением железобетонных или металлических стоек. На опорах посредством специальной арматуры подвешивается универсальный кабель. Крепление кабеля к опорам осуществляется, в основном, с помощью крюков, траверс и зажимов. Соединения и ответвления кабелей осуществляются, в основном, посредством шин и концевых муфт.

Наличие комплексного решения, включающего в себя кабели EXCEL, FXCEL и AXCESTM, линейную подвесную и сцепную арматуру, соответствующие инструменты и приспособления позволяют представлять данные кабели как целостную систему.

Преимущества самонесущих кабелей по сравнению с ВЛЗ

В качестве основных преимуществ кабелей марок EXCEL, FXCEL и AXCESTM, необходимо отметить:

- высокую механическую прочность;
- малый удельный вес;
- достаточную пропускную способность;
- безопасность при прикосновении;
- не требуется грозозащита;
- возможность прокладки в горных условиях.

До внесению в ПУЭ РК специальных требований к воздушным линиям 6-20 кВ с применением изолированных проводов и кабелей при проектировании следует пользоваться Инструкцией завода-изготовителя, гл. 10,11 ПУЭ РК 2015 г. и гл. 2.5 ПУЭ РК - 2008 г., гл. 2.5 ПУЭ России.

Факторы для применения универсальных кабелей

Применение универсальных кабелей целесообразно рассматривать при наличии различных вариантов решений: нового строительства, реконструкции и расширения.

При этом необходимо учитывать следующие факторы:

- возможность сооружения совместно с существующими или перспективными ВЛ низкого напряжения;
- большая свобода выбора места расположения трансформаторных подстанций;
- отсутствие необходимости грозозащитных устройств и отдельных кабельных

заходов в ТП;

- более низкая чувствительность к грозовым перенапряжениям по сравнению с неизолированными и изолированными проводами;
- возможность монтажа вдоль автомобильных дорог и улиц. Как следствие этого - упрощенный надзор за состоянием и трассами, в т.ч. с автомобиля;
- высокая степень безопасности обеспечивает возможность сооружения ВЛ, где использование неизолированных или изолированных проводов невозможно;
- снижение стоимости эксплуатации и технического обслуживания кабельной сети;
- менее заметный внешний вид, меньшие габариты;

Для принятия решений по применению универсального кабеля помимо рассмотрения вариантов технических решений, необходимо выполнение технико-экономического обоснования.

Следует избегать защиты линии, выполненных универсальным кабелем плавкими предохранителями из-за несимметричных токов утечки на землю при повреждении.

Наличие емкостного тока, необходимо учитывать при выборе отключающей способности выключателей.

В случае применения в сети кабеля емкостной ток утечки на землю возрастает в 30-50 раз по сравнению с неизолированными или изолированными проводами. Это накладывает повышение требования к отключающей способности выключателей. Емкостной ток утечки на землю в кабельной сети может быть 0,7 - 2,8 А/км в зависимости от сечения жилы и уровня напряжения. Что, в свою очередь, определяет целесообразность рассмотрения технических мероприятий по компенсации токов утечки на землю.

Целесообразно, учитывать следующую особенность данных универсальных кабелей относительно токов короткого замыкания. По причине малого сечения кабели обладают относительно высоким сопротивлением. Например, у кабеля EXCEL 3x10/10 на 12 или 24 кВ с сечением 10 мм², ток термической стойкости составляет порядка 2 кА в течение 1 с. Это свойство может накладывать ограничения при применении в радиальных линиях.

Но, благодаря этому, можно сказать, что кабель в некоторой мере является самозащищенным, так как, в случае короткого замыкания при относительно высоком

сопротивлении и его возрастании при высокой температуре жилы, ток короткого замыкания будет ограничиваться

Грозовые перенапряжения

Поскольку фазные жилы универсального кабеля заключены в общей оболочке с экраном, то внешнее электрическое поле универсального кабеля практически отсутствует. Это обуславливает меньшую подверженность грозовым перенапряжениям по сравнению с неизолированными или изолированными проводами.

Вероятность отключений из-за наведенных напряжений при применении универсального кабеля значительно уменьшается.

Выполнение ответвлений и концевых заделок

Выполнение концевых заделок, ответвлений или соединение строительных длин можно выполнять на опорных изоляторах или ограничителях перенапряжений (рис. 3).

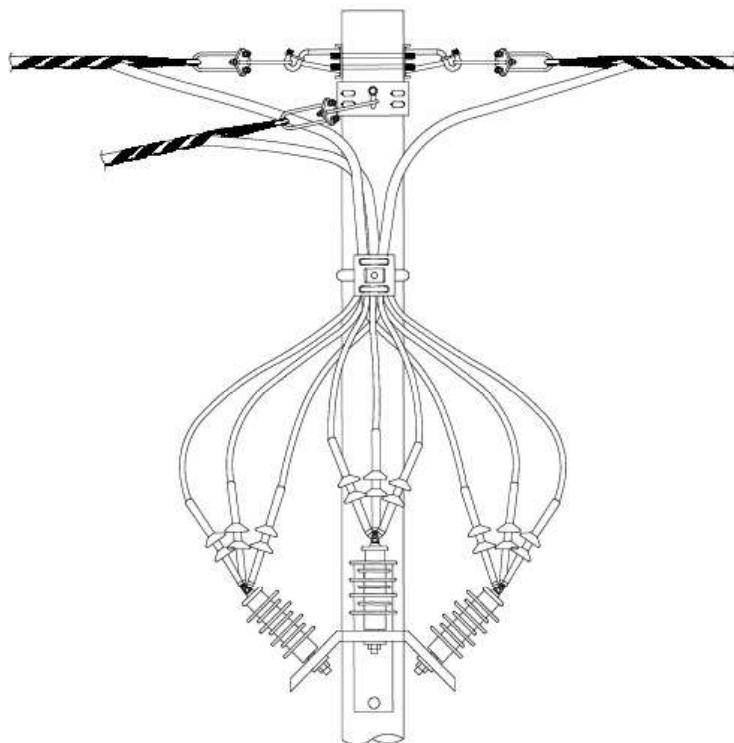


Рис. 3

Для обеспечения возможности отключения участков линии, в т.ч. ответвлений возможно выполнение спусков универсального кабеля с опоры с заводкой в кабельный киоск (кабельный разделитель), стоящий отдельно или на необходимом удалении от опоры для удобства обслуживания.

Возможны случаи, когда для выполнения ответвления, целесообразнее пройти несколько пролетов второй цепью для подключения ответвления на ближайшей концевой заделке.

Конструктивное исполнение универсального кабеля

Универсальные кабели должны обладать необходимыми свойствами и физическими характеристиками, позволяющими их применение в различных средах.

Для подземной прокладки, кабель должен иметь достаточную механическую защиту и обеспечивать легкую укладку в траншее. Для подводной прокладки кабель должен обладать не-обходящей плотностью для обеспечения его погружения и исключения плавучести. Поскольку кабели EXCEL, FXCEL и AXCES™ являются самонесущими, то непосредственно несущим элементом являются токоведущие жилы. Конструкция кабеля обеспечивает передачу поперечных усилий к жиле через внешнюю оболочку и систему изоляции не повреждая их. При этом, для обеспечения стойкости к длительным продольным усилиям кабель специально сконструирован таким образом, чтобы разные слои системы изоляции и оболочки не скользили относительно друг друга.

Конструкция универсальных кабелей марок EXCEL и FXCEL (рис. 4), AXCES™ (рис. 5) состоит из следующих элементов:

- токопроводящая жила:

- EXCEL - сплошной холоднотянутый однопроволочный медный проводник;
- FXCEL - сплошной холоднотянутый многопроволочный медный проводник;
- AXCES™ - многопроволочный алюминиевый сплав;

- экран по жиле - экструдированный полупроводящий сшитый полиэтилен;

- изоляция XLPE - сшитый полиэтилен, сухая вулканизация;
- экран по изоляции - экструдированный полупроводящий сшитый полиэтилен, легко- съемный;
- медный экран - сетчатый экран из луженых медных проволок;
- бандаж из медной ленты;
- внешняя оболочка - черный линейный полиэтилен (LLD) низкой плотности, стойкий к истиранию и действию УФ-лучей. Рельефное обозначение: марка кабеля - год производства - метки длины.

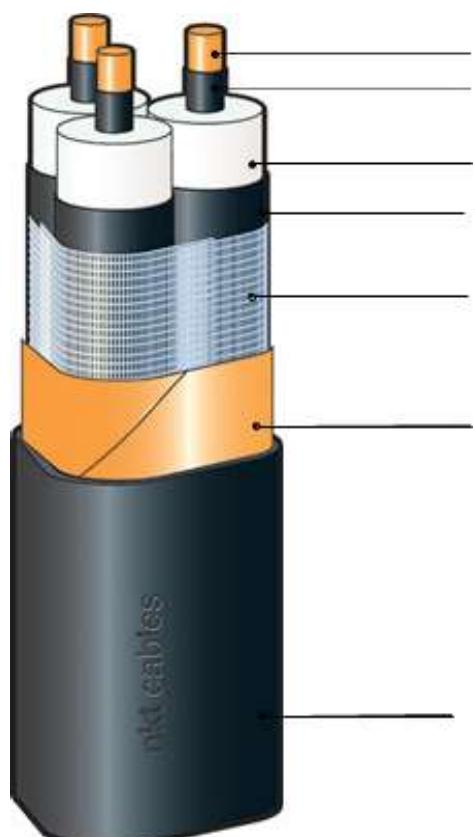


Рис.4



Рис.5

Раздел 2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1 Основные технические данные

Универсальный кабель NKT 6-20 кВ

| | |
|---------|--|
| Марки | EXCEL / FXCEL / AXCES™; |
| Сечение | EXCEL 3X10/10-10; FXCEL 3X16/10-10, FXCEL 3X16/10-20; AXCES™ 3X70/16-10; AXCES™ 3X95/25-20; |
| | |
| | |

Стойки опор

| | |
|---------------------------|--|
| Марки железобетонных опор | CB95, CB105, CB110; |
| Длина | 9,5, 10,5, 11; |
| Материал стоек опор | железобетон; |
| Срок службы | не менее 40 лет по техническим условиям завода-изготовителя; |
| Районы по гололеду | II, III, IV, V; |
| Ветровые районы | II, III, IV, V; |

2.2 Универсальные кабели

Универсальные кабели EXCEL, FXCEL, AXCES™, изготавливаются в соответствии со стандартом IEC 60502-2, HD 620 S2:2010 и соответствуют ГОСТ Р 55025-2012. Испытания электрического типа выполнены в соответствии со стандартом Швеции SS424 14 16 для уровней напряжения, соответствующих кабелям 6-10 кВ и 20 кВ.

Механические характеристики универсальных кабелей EXCEL, FXCEL и AXCES™ даны в таблицах 2.1 и 2.2

Таблица 2.1

| Механические характеристики универсального кабеля | | | | |
|---|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Наименование | Ед. Изм. | EXCEL 3x10/10-10 | FXCEL 3x16/10-10 | FXCEL 3x16/10-20 |
| Диаметр жилы | мм | 3,55 | 4,7 | 4,7 |
| Диаметр жилы по изоляции | мм | 11,0 | 12,0 | 16 |
| Наружный диаметр кабеля | мм | 29 | 31 | 40 |

Продолжение таблицы 2.1

| Механические характеристики универсального кабеля | | | | |
|---|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Наименование | Ед. Изм. | EXCEL 3x10/10-10 | FXCEL 3x16/10-10 | FXCEL 3x16/10-20 |
| Наружный диаметр окружности | мм | 31 | 33 | 43 |
| Номинальная толщина изоляции | мм | 3,4 | 3,4 | 5,5 |
| Номинальная толщина оболочки | мм | 2,2 | 2,2 | 2,6 |
| Модуль упругости | Н/мм ² | 111000 | 100000 | 98000 |
| Модуль упругости до обледенения | Н/мм ² | 96000 | 80000 | 78000 |
| Остаточное удлинение (Остаточная деформация) | % | 0,5 | 0,4 | 0,5 |
| Температурный коэффициент линейного удлинения | 1/°C | 20x10 ⁻⁶ | 18x10 ⁻⁶ | 18x10 ⁻⁶ |
| Максимальная постоянная расчетная нагрузка | кН | 8,1 | 11 | 11 |
| Ориентировочная кратковременная разрушающая нагрузка | кН | 20 | 25 | 25 |
| Предел прочности при растяжении | кН | 15 | 17 | 17 |
| Плотность | кг/м ³ | 1,4 | 1,45 | 1,3 |
| Масса | кг/м | 0,83 | 1,04 | 1,4 |

Таблица 2.2

| Механические характеристики универсального кабеля | | | | |
|---|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Наименование | Ед. Изм. | AXCEST TM 3x70/16-10 | AXCEST TM 3x95/25-20 | |
| Диаметр жилы | мм | 9,9 | 11,6 | |
| Диаметр жилы по изоляции | мм | 17 | 20,4 | |
| Наружный диаметр кабеля | мм | 41 | 49 | |
| Наружный диаметр окружности | мм | 44 | 53 | |
| Номинальная толщина изоляции | мм | 3,4 | 4,5 | |
| Номинальная толщина оболочки | мм | 2,4 | 2,8 | |
| Модуль упругости | Н/мм ² | 64000 | 61000 | |
| Модуль упругости до обледенения | Н/мм ² | 55000 | 47000 | |
| Остаточное удлинение (Остаточная деформация) | % | 0,7 | 0,8 | |

Продолжение таблицы 2.2

| Механические характеристики универсального кабеля | | | |
|--|-------------------|----------------------|----------------------|
| Наименование | Ед. Изм. | AXCES™ 3x70/16-10 | AXCES™ 3x95/25-20 |
| Температурный коэффициент линейного удлинения | 1/°C | 23×10^{-6} | 23×10^{-6} |
| Максимальная постоянная расчетная нагрузка | кН | 27 | 28 |
| Ориентировочная кратковременная разрушающая нагрузка | кН | 55 | 70 |
| Предел прочности при растяжении | кН | 49 | 51 |
| Плотность | кг/м ³ | 1,35 | 1,25 |
| Масса | кг/м | 1,5 | 2,2 |

Электрические характеристики токопроводящих жил кабелей EXCEL, FXCEL и AXCES™ даны в таблицах 2.3 и 2.4.

Таблица 2.3

| Электрические характеристики универсального кабеля | | | | |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Наименование | Ед. Изм. | EXCEL 3x10/10-10 | FXCEL 3x16/10-10 | FXCEL 3x16/10-20 |
| Сечение жилы | мм ² | 10 | 16 | 16 |
| Сечение экрана | мм ² | 10 | 10 | 10 |
| Номинальное напряжение | кВ | 6(10) | 6(10) | 20 |
| Допустимый длительный ток : | | | | |
| - при прокладке в воздухе | А | 71 | 85 | 85 |
| - при прокладке в земле или воде | А | 90 | 105 | 105 |
| Сопротивление жилы максимальное, при 20°C | Ом/км | 1,83 | 1,15 | 1,15 |
| Сопротивление экрана максимальное, при 20°C | Ом/км | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Максимальный ток КЗ (1 сек) | кА | 2,0 | 3,0 | 3,0 |
| Ток КЗ экрана | А/км | 0,74 | 0,9 | 1,25 |
| Ёмкость | мкФ/км | 0,13 | 0,16 | 0,11 |
| Индуктивность | мГн/км | 0,42 | 0,4 | 0,48 |

Таблица 2.4

| Электрические характеристики универсального кабеля | | | |
|--|-----------------|----------------------|----------------------|
| Наименование | Ед. Изм. | AXCES™ 3x70/16-10 | AXCES™ 3x95/25-20 |
| Сечение жилы | мм ² | 70 | 95 |
| Сечение экрана | мм ² | 16 | 25 |
| Номинальное напряжение | кВ | 6 (10) | 20 |
| Допустимый длительный ток : | | | |
| - при прокладке в воздухе | А | 160 | 200 |
| - при прокладке в земле или воде | А | 190 | 240 |
| Сопротивление жилы максимальное, при 20°C | Ом/км | 0,443 | 0,32 |
| Сопротивление экрана максимальное, при 20°C | Ом/км | 1,2 | 0,8 |
| Максимальный ток КЗ (1 сек) | кА | 8,0 | 11 |
| Ток КЗ экрана | А/км | 1,8 | 3,3 |
| Ёмкость | мкФ/км | 0,29 | 0,25 |
| Индуктивность | мГн/км | 0,30 | 0,32 |

Таблица 2.5

| Монтаж | | | | |
|---|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Наименование | Ед. Изм. | EXCEL 3x10/10-10 | FXCEL 3x16/10-10 | FXCEL 3x16/10-20 |
| Минимальный радиус изгиба в закрепленном положении | мм | 250 | 260 | 330 |
| Минимальная температура монтажа | °C | -20 | -20 | -20 |
| Подходящие типы поддерживающих зажимов* | - | SO130 SO99 | SO130 SO99 | SO150 |
| Подходящие типы спиральных вязок* | - | PLP120 | PLP125 | PLP130 |

Таблица 2.6

| Монтаж | | | |
|--|-------------|----------------------|----------------------|
| Наименование | Ед. Изм. | AXCES™ 3x70/16-10 | AXCES™ 3x95/25-20 |
| Минимальный радиус изгиба в закрепленном положении | мм | 360 | 430 |
| Минимальная температура монтажа | °C | -20 | -20 |
| Подходящие типы поддерживающих зажимов* | - | SO150 | SO150 |
| Подходящие типы спиральных вязок* | - | PLP180 | PLP200 |

Таблица 2.7

| Максимальная длина кабеля на барабане | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Тип барабана | EXCEL 3x10/10-10 | FXCEL 3x16/10-10 | FXCEL 3x16/10-20 | AXCES™ 3x70/16-10 | AXCES™ 3x95/25-20 |
| K16 | 920 м 980 кг | 920 м 1146 кг | 445 м 820 кг | - | - |
| K18 | 1180 м 1240 кг | 1180 м 1452 кг | 600 м 1078 кг | 480 м 890 кг | - |
| K20 | 1412 м 1540 кг | 1412 м 1794 кг | 830 м 1499 кг | 640 м 1200 кг | 460 м 1350 кг |
| K22 | 1900 м 2030 кг | 1900 м 2372 кг | 1030 м 1855 кг | 820 м 1520 кг | 600 м 1750 кг |
| K24 | - | - | - | 110 м 2010 кг | 850 м 2400 кг |
| K26 | - | - | - | 1630 м 3100 кг | 1260 м 3680 кг |

2.3 Изолированные провода

В книге предусмотрены технические решения по совместной подвеске универсальных кабелей EXCEL, FXCEL и AXCES™ с самонесущими изолированными проводами без отдельного несущего элемента СИП-4.

Электрические и механические параметры самонесущих проводов СИП-4 приведены в таблице 2.8

Более подробные сведения о СИП-4 приведены в книге "Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с изолированными проводами (ВЛИ)".

Таблица 2.8

| Параметры проводов СИП-4 | | | | | | | |
|--------------------------|--|-------------------------|--|---------------------------------------|--|-----------------|--------------------------------------|
| Сечение провода | Электрические параметры | | | Механические параметры | | | |
| | Электрическое сопротивление жилы постоянному току при температуре 20°C | Допустимый ток нагрузки | Допустимый ток короткого замыкания (односекундный) | Максимальный наружный диаметр провода | Усилие при разрыве жгута жил, не менее | Расчетная масса | Общее сечение жгута, мм ² |
| мм ² | Ом/км | Ом/км | кА | мм | кН | кг/км | мм ² |
| 4x35+25 | 0,868 | 138 | 3,2 | 23,7 | 22,4 | 532 | 139,6 |
| 4x50+2x25 | 0,641 | 168 | 4,6 | 30 | 32 | 951 | 200,4 |
| 4x70+2x25 | 0,443 | 213 | 6,4 | 34 | 44,8 | 1193 | 278,36 |
| 4x95+2x25 | 0,320 | 258 | 7,0 | 39 | 60,8 | 1533 | 378,9 |

Допустимый ток нагрузки проводов СИП-4 указан при температуре окружающей среды 25 °C, скорости ветра 0,6 м/с и интенсивности солнечной радиации 1000 Вт/м². При расчетных температурах окружающей среды отличающихся от 25 °C, необходимо применять поправочные коэффициенты, приведенные в таблице 2.9.

Таблица 2.9

| t жилы, °C | Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °C | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | -5 и ниже | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 70 | 1,29 | 1,24 | 1,2 | 1,15 | 1,11 | 1,05 | 1,00 | 0,94 | 0,88 | 0,81 | 0,74 | 0,67 |

Продолжение таблицы 2.9

| t жилы, °C | Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, °C | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | -5 и ниже | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 80 | 1,24 | 1,21 | 1,17 | 1,13 | 1,09 | 1,04 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,74 |
| 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 |
| 130 | 1,13 | 1,11 | 1,09 | 1,07 | 1,05 | 1,02 | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,87 |

Допустимый нагрев жил провода СИП-4 при эксплуатации см. в таблице 2.10.

Таблица 2.10

| Режим эксплуатации | | Допустимая температура нагрева токопроводящих жил проводов, °C |
|--------------------|--|--|
| | | СИП-4 |
| 1 | Нормальный режим | 70 |
| 2 | Режим перегрузки продолжительностью до 8 ч в сутки, но не более 1000 часов за весь срок службы | 80 |
| 3 | Короткое замыкание с протеканием тока К.З. до 5 с | 135 |

2.4 Линейная арматура для универсального кабеля и проводов СИП-4

Линейная арматура для универсального кабеля

В пособии приведены спецификации линейной арматуры для универсальных кабелей (EXCEL, FXCEL, AXCESTTM) 6-20 кВ и самонесущих изолированных проводов СИП-4.

Поддерживающие, натяжные, ответвительные и соединительные зажимы и другие элементы линейной арматуры для крепления универсального кабеля к опорам принятое по каталогу ENSTO "Решения для воздушных линий электропередачи напряжением 0,4 - 35 кВ" и "Решения для кабельно-воздушных линий напряжением 10 - 35 кВ".

Выбор элементов линейной арматуры, таких, как зажимы поддерживающие, натяжные ответвительные и соединительные, приведен в спецификациях на чертежах опор КВЛ 6-20 кВ и в данном разделе.

Крепления, ответвления и соединения универсального кабеля необходимо производить следующим образом:

1) крепление кабеля магистрали КВЛ на железобетонных опорах :

- на промежуточных опорах с помощью поддерживающих зажимов типа SO99, SO150, SO86+PK143, ECH12, ECH14;

- на угловых промежуточных опорах с углом поворота линии :

- до 30° с помощью поддерживающих зажимов SO99, SO150, SO86+PK143;
- до 45° с помощью поддерживающих зажимов ECH12, ECH14.

Крепление кабеля магистрали КВЛ на опорах анкерного типа с помощью спиральных вязок PLP120, PLP125, PLP130, PLP180, PLP200 и талрепа SO155.1.

Крепление поддерживающих и натяжных зажимов к опорам КВЛ 10-20 кВ следует выполнять с помощью крюков :

- бандажные крюки SOT29.10 и SOT39;
- крюки SOT142 и SOT142.2.

Бандажные крюки SOT29.10 и SOT39 крепятся к опоре с помощью бандажной ленты SOT37 и скрепы SOT36. Крюки SOT142 и SOT142.2 крепятся к опоре с помощью болтов, которые поставляются в комплекте с крюками .

При выполнении ответвлений от магистрали КВЛ применяются концевые муфты типа HITU3 10 кВ и 20 кВ. Кабельные муфты HITU3 предназначены для

внутренней установки. Для соединения универсального кабеля в воздухе и в земле применяются соединительные муфты типа НЈУ33 с комплектами соединителей С-EXCEL и С-AXCES.

Выбор конкретных типов арматуры - поддерживающих, натяжных зажимов, соединительных и концевых муфт, металлоконструкций и др. необходимо выполнять по таблицам подбора линейной арматуры, размещенным в 10 части настоящего пособия. В таблицах указаны назначение видов и типов арматуры, их механическая прочность и другие характеристики.

При выборе металлоконструкций, например, крюков или стальных бандажных лент, необходимо обращать особое внимание на их допустимую механическую нагрузку, которая всегда должна быть больше нагрузки, создаваемой тяжением и весом кабеля при конкретных расчетных условиях .

Допускается, не более одного соединения универсального кабеля в пролете .

Соединения кабеля на пересечении с дорогами (железнодорожными путями и т.д.) не допускается.

При правильном выборе линейной арматуры в процессе проектирования линии, в частности при выборе натяжных, поддерживающих зажимов, соединительных и концевых муфт, достигаются следующие цели:

- удобство монтажа;
- сокращение сроков монтажа линии;
- повышение качества монтажных работ;
- уменьшение вероятности возникновения дефектов монтажа .

Линейная арматура для изолированных проводов СИП-4

Для подвески и соединения СИП-4 предусмотрено использование арматуры также компании ENSTO.

Крепление, соединение СИП и присоединение к СИП необходимо производить следующим образом:

1. Крепление провода магистрали ВЛИ:

- на промежуточных опорах с помощью поддерживающих зажимов типа :
 - SO130, (SO136, SO270);
 - на угловых промежуточных опорах с углом поворота линии до 30° с помощью

поддерживающих зажимов:

- SO130, SO270, SO136, SO99 с раскаточной тележкой ST26.99;

- на угловых промежуточных опорах с углом поворота линии до 60° с помощью поддерживающих зажимов:

- SO130, SO136, SO99 с раскаточной тележкой ST26.99;

- на угловых промежуточных опорах с углом поворота линии до 90° с помощью поддерживающих зажимов:

- SO136, SO99 с раскаточной тележкой ST26.99;

2. Крепление провода магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа с помощью натяжных зажимов:

- SO234S, SO275S, SO276S, SO118.1201S, SO118.1202S, SO117.50952S или аналогичных;

3. Соединение проводов ВЛИ:

- в пролете - с помощью автоматических соединительных зажимов серии CIL;
- в петлях опор анкерного типа допускается соединение с помощью прокалывающих зажимов SLIP22.1, SLIP32.2, SLIW54, SLIW56, SLIW57, SLIW58;

4. Соединение заземляющих проводников с помощью плашечных зажимов :

- при соединении заземляющего проводника с изолированной жилой с помощью зажимов SLIP22.127;
- при соединении неизолированных заземляющих проводников между собой с помощью зажимов SL37.2, SL4.21, SL4.25, SL4.26;

5. Ответвление от магистрали осуществляется:

- при выполнении одного ответвления SLIP22.1, SLIP32.2, SLW54, SLIW56, SLIW57, SLIW58;
- при выполнении нескольких ответвлений от одной точки зажимами SLIW66 и SLIW67;

Крепление поддерживающих и натяжных зажимов к опорам ВЛИ следует выполнять с помощью крюков и кронштейнов .

Выбор конкретных типов арматуры - подвесных, натяжных, соединительных и ответвительных зажимов, металлоконструкций и др., необходимо выполнять по таблицам подбора линейной арматуры, размещенным в 11 разделе настоящих

пособий.

В таблицах указаны назначение видов и типов арматуры, их механическая прочность, токовая нагрузка и другие характеристики .

При выборе металлоконструкций, например, крюков или стальных бандажных лент, необходимо обратить особое внимание на их допустимую механическую нагрузку, которая всегда должна быть больше нагрузки, создаваемой тяжением и весом провода при конкретных расчетных условиях .

Расчетные усилия в поддерживающих и натяжных зажимах, узлах крепления и кронштейнах в нормальном режиме не должны превышать 40% их механической разрушающей нагрузки.

Соединения проводов в пролетах ВЛ следует производить при помощи соединительных зажимов, обеспечивающих механическую прочность не менее 90% разрывного усилия провода. В одном пролете ВЛ допускается не более одного соединения на каждый провод.

В пролетах пересечения ВЛ с инженерными сооружениями соединение проводов ВЛ не допускается.

При правильном выборе линейной арматуры в процессе проектирования линии, в частности при выборе натяжных, поддерживающих, соединительных и ответвительных зажимов, достигаются следующие цели:

- удобство монтажа;
- сокращение сроков монтажа линии;
- повышение качества монтажных работ;
- уменьшение вероятности возникновения дефектов монтажа .

Рекомендуется применение ответвительных зажимов, имеющих подпружиненные плашки зажимов, предварительно защищенных и смазанных на заводе-изготовителе. Также, применение поддерживающих зажимов, не требующих применения гаечных ключей. При выполнении ответвлений следует учитывать, что провода должны располагаться на расстоянии не менее 50 мм от опоры или других конструкций, с целью предотвращения повреждения изоляции провода .

2.5 Опоры КВЛ 10-20 кВ

В настоящем пособии разработаны промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, ответвительные анкерные и переходные опоры КВЛ 10 - 20 кВ с универсальным кабелем EXCEL, FXCEL и AXCESTM, в том числе с совместной подвеской СИП-4.

Опоры КВЛ 6 - 20 кВ разработаны одноцепные, двухцепные (в части подвески СИП-4) и переходные железобетонные на базе железобетонных стоек и могут применяться в II-V районах по ветру и гололеду.

Опоры предназначены для применения в населенной и в ненаселенной местностях.

Одноцепные опоры КВЛ 10-20 кВ разработаны на базе железобетонных стоек:

- СВ95-3 длиной 9,5 м с расчетным изгибающим моментом 30 кН·м;
- СВ105-5 длиной 10,5м с расчетным изгибающим моментом 50 кН·м;
- СВ110-5 длиной 11 м и с расчетным изгибающим моментом 50 кН·м.

Опоры КВЛ 10-20 кВ с подвеской двухцепных СИП-4, разработаны на базе железобетонных стоек:

- СВ105-5 длиной 10,5м с расчетным изгибающим моментом 50 кН·м;
- СВ110-5 длиной 11 м и с расчетным изгибающим моментом 50 кН·м.

Переходные одноцепные и двухцепные (в части подвески СИП-4) опоры КВЛ 10-20 кВ разработаны на базе железобетонных стоек:

- СВ110-5 длиной 11 м и с расчетным изгибающим моментом 50 кН·м.

В книге представлены следующие типы опор:

Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с подвеской универсального кабеля (EXCEL, FXCEL, AXCESTM) и с совместной подвеской СИП-4 одноцепной ВЛ 0,4 кВ.

- промежуточные ПБк10-1, ПБк20-1, ПБк10-2; ПБк20-2, ПБк10-3,
ПБк20-3, ППБк10-4, ППБк20-4;
- угловые промежуточные УПБк10-1, УПБк20-1, УПБк10-2; УПБк20-2,
УПБк10-3, УПБк20-3, ПУПБк10-4, ПУПБк20-4;
- анкерные АБк10-1, АБк20-1, АБк10-2, АБк20-2, АБк10-3,

АБк20-3, ПАБк10-4, ПАБк20-4;

- угловые анкерные УАБк10-1, УАБк20-1, УАБк10-2, УАБк20-2,
УАБк10-3, УАБк20-3, ПУАБк10-4, ПУАБк20-4;
- ответвительные анкерные ОАБк10-1; ОАБ20-1; ОАБк10-2; ОАБк20-2;
ОАБк10-3; ОАБ20-3; ПОАБк10-4, ПОАБк20-4;
- концевые КАБк10-1, КАБк20-1, КАБк10-2, КАБк20-2,
КАБк10-3, КАБк20-3, ПКАБк10-4, ПКАБк20-4.

**Железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с подвеской универсального кабеля
(EXCEL, FXCEL, AXCES™) с совместной подвеской двухцепной ВЛИ 0,4 кВ
СИП-4.**

- промежуточные ПБк10-5, ПБк20-5, ПБк10-6, ПБк20-6,
ППБк10-7, ППБк20-7;
- угловые промежуточные УПБк10-5, УПБк20-5, УПБк10-6, УПБк20-6,
ПУПБк10-7, ПУПБк20-7;
- анкерные АБк10-5, АБк20-5, АБк10-6, АБк20-6,
ПАБк10-7, ПАБк20-7;
- угловые анкерные УАБк10-5, УАБк20-5, УАБк10-6, УАБк20-6,
ПУАБк10-7, ПУАБк20-7;
- концевые КАБк10-5, КАБк20-5, КАБк10-6, КАБк20-6,
ПКАБк10-7, ПКАБк20-7.

**Отдельные элементы с подвеской универсального кабеля
(EXCEL, FXCEL, AXCES™)**

- анкерные опоры со сменой проводов АСБк10(20)-1, АСБк10(20)-2,
АСБк10(20)-3
- установка разъединителя линейного РЛНД КРк10(20)-1, КРк10(20)-2
на концевой опоре
- Соединение кабеля в петле анкерной опоры АБк10(20)-8, АБк10(20)-9,
АБк10(20)-10

Типы опор

П - промежуточная;

УП - угловая промежуточная; А - анкерная;

УА - угловая анкерная;

ОА - ответвительная анкерная; КА -
концевая анкерная;

ПП - переходная промежуточная;

ПУП - переходная угловая промежуточная; ПА -
переходная анкерная;

ПУА - переходная угловая анкерная;

ПОА - переходная ответвительная анкерная; ПКА -
переходная концевая анкерная.

Обозначение опор

Шифры опор составлены из двух частей, соответственно указывающих:

1) вид, материал опоры и напряжение ВЛ;

2) типоразмер опоры.

Например, УПБк10-1 - угловая промежуточная опора, железобетонная, с универсальным кабелем, ВЛ 10 кВ, первый типоразмер.

АБк20-2 - анкерная опора, железобетонная, с универсальным кабелем, ВЛ 20 кВ, второй типоразмер.

Промежуточные опоры нормального габарита и повышенного для переходов через линии связи, ВЛ, дороги и другие сооружения разработаны одностоечной конструкции.

Опоры анкерного типа нормального и повышенного габарита разработаны с подкосной конструкцией.

За основу разработки опор принята типовая серия 3.407.1-143. Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ, выпуски 1,2,6,7,8, и ТУ на изготовление стоек.

*Марки железобетонных стоек и опор КВЛ 10-20 кВ с совместной подвеской СИП-4***Таблица 2.11**

| Тип опоры | Одноцепные опоры КВЛ с совместной подвеской СИП-4 | | Переходные одноцепные опоры КВЛ с совместной подвеской СИП-4 | | Опоры КВЛ с совместной подвеской двухцепной СИП-4 | | Переходные опоры КВЛ с совместной подвеской двухцепной СИП-4 | |
|-----------------------------|---|---------|--|---------|---|---------|--|---------|
| | Марка опоры | Стойка | Марка опоры | Стойка | Марка опоры | Стойка | Марка опоры | Стойка |
| Промежуточная опора | ПБк10-1 | СВ95-3 | ППБк10-4 | СВ110-5 | ПБк10-5 | СВ105-5 | ППБк10-7 | СВ110-5 |
| | ПБк10-2 | СВ105-5 | ППБк20-4 | СВ110-5 | ПБк10-6 | СВ110-5 | ППБк20-7 | СВ110-5 |
| | ПБк10-3 | СВ110-5 | | | ПБк20-5 | СВ105-5 | | |
| | ПБк20-1 | СВ95-3 | | | ПБк20-6 | СВ110-5 | | |
| | ПБк20-2 | СВ105-5 | | | | | | |
| | ПБк20-3 | СВ110-5 | | | | | | |
| Угловая Промежуточная опора | УПБк10-1 | СВ95-3 | ПУПБк10-4 | СВ110-5 | УПБк10-5 | СВ105-5 | ПУПБк10-7 | СВ110-5 |
| | УПБк10-2 | СВ105-5 | ПУПБк20-4 | СВ110-5 | УПБк10-6 | СВ110-5 | ПУПБк20-7 | СВ110-5 |
| | УПБк10-3 | СВ110-5 | | | УПБк20-5 | СВ105-5 | | |
| | УПБк20-1 | СВ95-3 | | | УПБк20-6 | СВ110-5 | | |
| | УПБк20-2 | СВ105-5 | | | | | | |
| | УПБк20-3 | СВ110-5 | | | | | | |
| Анкерная опора | АБк10-1 | СВ95-3 | ПАБк10-4 | СВ110-5 | АБк10-5 | СВ105-5 | ПАБк10-7 | СВ110-5 |
| | АБк10-2 | СВ105-5 | ПАБк20-4 | СВ110-5 | АБк10-6 | СВ110-5 | ПАБк20-7 | СВ110-5 |
| | АБк10-3 | СВ110-5 | | | АБк20-5 | СВ105-5 | | |
| | АБк20-1 | СВ95-3 | | | АБк20-6 | СВ110-5 | | |
| | АБк20-2 | СВ105-5 | | | | | | |
| | АБк20-3 | СВ110-5 | | | | | | |
| Угловая Анкерная опора | УАБк10-1 | СВ95-3 | ПУАБк10-4 | СВ110-5 | УАБк10-5 | СВ105-5 | ПУАБк10-7 | СВ110-5 |
| | УАБк10-2 | СВ105-5 | ПУАБк20-4 | СВ110-5 | УАБк10-6 | СВ110-5 | ПУАБк20-7 | СВ110-5 |
| | УАБк10-3 | СВ110-5 | | | УАБк20-5 | СВ105-5 | | |
| | УАБк20-1 | СВ95-3 | | | УАБк20-6 | СВ110-5 | | |
| | УАБк20-2 | СВ105-5 | | | | | | |
| | УАБк20-3 | СВ110-5 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2.11

| Тип опоры | Одноцепные опоры КВЛ с совместной подвеской СИП-4 | | Переходные одноцепные опоры КВЛ с совместной подвеской СИП-4 | | Опоры КВЛ с совместной подвеской двухцепной СИП-4 | | Переходные опоры КВЛ с совместной подвеской двухцепной СИП-4 | |
|----------------------|---|---------|--|---------|---|---------|--|---------|
| | Марка опоры | Стойка | Марка опоры | Стойка | Марка опоры | Стойка | Марка опоры | Стойка |
| Ответвительная опора | ОАБк10-1 | СВ95-3 | ПОАБк10-4 | СВ110-5 | | | | |
| | ОАБк10-2 | СВ105-5 | ПОАБк20-4 | СВ110-5 | | | | |
| | ОАБк10-3 | СВ110-5 | | | | | | |
| | ОАБк20-1 | СВ95-3 | | | | | | |
| | ОАБк20-2 | СВ105-5 | | | | | | |
| | ОАБк20-3 | СВ110-5 | | | | | | |
| Концевая опора | КАБк10-1 | СВ95-3 | ПКАБк10-4 | СВ110-5 | КАБк10-5 | СВ105-5 | ПКАБк10-7 | СВ110-5 |
| | КАБк10-2 | СВ105-5 | ПКАБк20-4 | СВ110-5 | КАБк10-6 | СВ110-5 | ПКАБк20-7 | СВ110-5 |
| | КАБк10-3 | СВ110-5 | | | КАБк20-5 | СВ105-5 | | |
| | КАБк20-1 | СВ95-3 | | | КАБк20-6 | СВ110-5 | | |
| | КАБк20-2 | СВ105-3 | | | | | | |
| | КАБк20-3 | СВ110-5 | | | | | | |

2.6 Закрепление опор в грунтах оснований

Закрепление опор в грунтах рассмотрено для грунтов, предусмотренных приложением А СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".

Расчет прочности закрепления промежуточных опор выполнен в соответствии с "Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ" (Энергосетьпроект, N3041 тм, 1977).

Закрепление промежуточных опор ПБк10(20)-1, ПБк10(20)-2, ПБк10(20)-3, ПБк10(20)-5, ПБк10(20)-6, ППБк10(20)-4, ППБк10(20)-7 в грунте предусматривается, как правило, без анкерных плит в сверленные котлованы диаметром 350-450 мм:

- с глубиной 2,2 м (со стойками СВ95);
- с глубиной 2,5 м или 2,8 м (со стойками СВ105 и СВ110).

Результаты расчета несущей способности закрепления промежуточных опор в грунте, Мгр представлены в таблицах 2.9 ÷ 2.11.

Величины расчетных изгибающих моментов M_p , действующих на промежуточные опоры, равны:

$$M_p = K \cdot (L_{факт} / L_{ветр}), \text{ кН}\cdot\text{м},$$

где K принимается 30 - для стоек СВ95 и 50 - для стоек СВ110-5(СВ105-5);

$L_{ветр}$. - ветровой пролет (см. таблицы 4.4. 4.7, 4.10, 4.13, 4.16);

$L_{факт}$. - принятый пролет в конкретном проекте КВЛ.

Первоначально проверяется возможность закрепления опоры на глубину 2,2 (2,5) м. При условии, что $M_{гр}$ для конкретного грунта по табл. 2.12 и 2.14 больше величины M_p , то опора закрепляется на глубину 2,2 (2,5) м. В случае $M_{гр} < M_p$, опора закрепляется в грунт на глубину 2,5 (2,8) м, при этом необходимо уменьшить длину пролета или принять дополнительные меры по усилению закрепления опор в грунтах, что рассматривается при конкретном проектировании.

При установке опор подкосных конструкции требуется установка во всех грунтах (кроме "слабых") железобетонных плит П-3и (П-4). Плита П-3и (П-4) крепится к стойке (к подкосу) с помощью стяжки Г-11 для стоек СВ95-3 или стяжки Г-1 для стоек СВ105-5 и СВ110-5. При этом, необходимо производить гравийно- песчаную подсыпку толщиной 0,5 м над плитой стойки опоры, с тщательным послойным

трамбованием. Под подкос песчано-гравийная подсыпка не требуется.

В "слабых грунтах" (глины и суглинки с консистенцией $0,5 < IL < 0,75$; супеси $0,5 < IL < 1$) требуются дополнительные меры по усилению закрепления опор в грунтах, что рассматривается при конкретном проектировании.

Таблица 2.12

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор ПБк10-1, ПБк20-1, на опрокидывание, Мгр, кН·м, при глубине заделки 2,2 м.

| Глубина заделки, h | | 2,2 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 | 63 | 49 | 41 | - | - | - | - |
| | Средней крупности | 51 | 44 | 35 | - | - | - | - |
| | Мелкие | 49 | 41 | 30 | 22 | - | - | - |
| | Пылеватые | 45 | 38 | 28 | 20 | - | - | - |
| Супеси | $0 < IL \leq 0,25$ | 56 | 47 | 39 | 31 | - | - | - |
| | $0,25 < IL \leq 0,75$ | 45 | 37 | 31 | 25 | 20 | - | - |
| Суглинки | $0 < IL \leq 0,25$ | 72 | 57 | 47 | 39 | 34 | 28 | - |
| | $0,25 < IL \leq 0,5$ | 64 | 54 | 45 | 38 | 30 | 24 | - |
| | $0,5 < IL \leq 0,75$ | - | - | 31 | 26 | 21 | 18 | 15 |
| Глины | $0 < IL \leq 0,25$ | - | 110 | 88 | 68 | 57 | 46 | 38 |
| | $0,25 < IL \leq 0,5$ | - | - | 69 | 58 | 48 | 39 | 30 |
| | $0,5 < IL \leq 0,75$ | - | - | 39 | 34 | 28 | 24 | 20 |

I_L - показатель текучести.

Таблица 2.13

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор ПБк10(20)-2, ПБк10(20)-3, ПБк10(20)-5, ПБк10(20)-6, ППБк10(20)-4, ППБк10(20)-7 на опрокидывание, Мгр, кН·м, при глубине заделки 2,5 м.

| Глубина заделки, h | | 2,5 м | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Наименование и виды грунтов | | Коэффициент пористости грунта "e" | | | | | | |
| | | 0,45 | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 0,85 | 0,95 | 1,05 |
| Пески | Гравелистые и крупные | 92 | 72 | 59 | - | - | - | - |
| | Средней крупности | 75 | 64 | 50 | - | - | - | - |

Продолжение таблицы 2.13

| Глубина заделки, h | | 2,5 м | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Наименование и виды грунтов | | Коэффициент пористости грунта "e" | | | | | | |
| | | 0,45 | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 0,85 | 0,95 | 1,05 |
| Пески | Мелкие | 70 | 58 | 42 | 30 | - | - | - |
| | Пылеватые | 64 | 53 | 39 | 28 | - | - | - |
| Супеси | 0 < IL ≤ 0,25 | 78 | 66 | 55 | 43 | - | - | - |
| | 0,25 < IL ≤ 0,75 | 64 | 51 | 43 | 34 | 26 | - | - |
| Суглинки | 0 < IL ≤ 0,25 | 99 | 78 | 64 | 53 | 46 | 38 | - |
| | 0,25 < IL ≤ 0,5 | 87 | 74 | 61 | 51 | 40 | 32 | - |
| | 0,5 < IL ≤ 0,75 | - | - | 41 | 35 | 28 | 24 | 20 |
| Глины | 0 < IL ≤ 0,25 | - | 150 | 119 | 91 | 76 | 61 | 50 |
| | 0,25 < IL ≤ 0,5 | - | - | 92 | 77 | 64 | 51 | 39 |
| | 0,5 < IL ≤ 0,75 | - | - | 51 | 45 | 37 | 31 | 25 |

IL - показатель текучести.

Таблица 2.14

Несущая способность закрепления в грунтах промежуточных опор ПБк10(20)-2, ПБк10(20)-3, ПБк10(20)-5, ПБк10(20)-6, ППБк10(20)-4, ППБк10(20)-7 на опрокидывание, Мгр, кН·м, при глубине заделки 2,8 м.

| Глубина заделки, h | | 2,8 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 | 136 | 106 | 87 | - | - | - | - |
| | Средней крупности | 110 | 94 | 72 | - | - | - | - |
| | Мелкие | 102 | 85 | 61 | 43 | - | - | - |
| | Пылеватые | 93 | 77 | 56 | 40 | - | - | - |
| Супеси | 0 < IL ≤ 0,25 | 111 | 93 | 77 | 60 | - | - | - |
| | 0,25 < IL ≤ 0,75 | 91 | 73 | 60 | 47 | 37 | - | - |
| Суглинки | 0 < IL ≤ 0,25 | 137 | 108 | 90 | 74 | 64 | 52 | - |
| | 0,25 < IL ≤ 0,5 | 121 | 103 | 85 | 71 | 55 | 45 | - |
| | 0,5 < IL ≤ 0,75 | - | - | 58 | 48 | 39 | 33 | 27 |
| Глины | 0 < IL ≤ 0,25 | - | 207 | 164 | 125 | 104 | 83 | 68 |
| | 0,25 < IL ≤ 0,5 | - | - | 126 | 106 | 88 | 70 | 53 |
| | 0,5 < IL ≤ 0,75 | - | - | 70 | 61 | 50 | 42 | 33 |

IL - показатель текучести.

2.7 Рекомендации по монтажу опор, кабелей EXCEL, FXCEL и AXCESTM

Монтаж универсального кабеля на опорах ВЛ 6-20 кВ, прокладка в земле в виде подземной кабельной линии, прокладка по дну искусственных водоемов и естественных водных преград в виде подводной кабельной линии не отличается от монтажа и прокладки других кабелей.

Монтаж кабеля рекомендуется производить с соблюдением правил, приведенных в действующих нормативно-технических и методических документах, с применением специальной линейной арматуры, механизмов, приспособлений и инструмента, при температуре окружающего воздуха не ниже минус 10° С.

Инструменты и материалы

Для монтажа универсального кабеля на КВЛ 6-20 кВ необходимы следующие основные приспособления, инструменты и материалы:

- лебедка ST116.1 с тормозным устройством и с тяговым усилием не менее 1000 кг;
- трос-лидер ST206.3 (с диаметром не менее 8 мм, длиной около 500 м);
- монтажные ролики ST26.1 (ST26.11), ST26.22, ST26.33 количество роликов для сооружения определяется проектом;
- динамометр ST112.2 (при необходимости) рассчитанный на:
 - 500 кгс (5 кН) для EXCEL, FXCEL;
 - 1500 кгс (15 кН) для AXCES.
- монтажный чулок CT103._ (конкретная марка выбирается по диаметру кабеля);
- вертлюг CT104 для соединения монтажного чулка с петлей трос-лидера;
- один или несколько кронштейнов-кранов с ручными лебедками, устанавливаемых на вершины опор для укладки кабеля в поддерживающий зажим;
- монтажный зажим, рассчитанный на усилие:
 - EXCEL и FXCEL - 5 кН;
 - AXCES - 15 кН.
- набор монтерского инструмента.

Подготовка кабеля к раскатке

Наиболее важным этапом в процессе монтажа является момент раскатки прохождения кабеля и монтажного чулка по монтажным роликам или в поддерживающих зажимах (в случае применения вместо монтажных роликов поддерживающих зажимов). Для облегчения прохождения кабеля по монтажным роликам, рекомендуется перед закреплением монтажного чулка обрезать концы кабеля на различную длину согласно рис. 6 и придать каждой жиле конусную форму или сделать на ней фаску, срезав ножом все острые кромки, во избежание острых краев, что упрощает процесс раскатки.



Рис. 6

Закрепить конец монтажного чулка несколькими слоями изоляционной ленты. Убедиться в отсутствии узлов, коушей, проволочных ушек и прочих подобных элементов, которые могут зацепиться во время раскатки кабеля.

Во избежание повреждения оболочки кабеля, раскатка универсального кабеля должна производится исключительно по воздуху, через раскаточные ролики ST26.1 (ST26.22). Ролик крепится на крюк таким образом, чтобы ролик открывался в направлении перекладки кабеля в поддерживающий зажим для исключения необходимости снятия ролика при перекладке кабеля из ролика в зажим.

Первым на крюк подвешивается поддерживающий зажим, затем раскаточный ролик. Во избежание повреждения оболочки кабеля, необходимо принять меры при их раскатке и регулировке, исключить касание кабеля земли, бетонных и металлических конструкций, крупных ветвей деревьев, соблюдать допустимые минимальные радиусы изгиба кабеля.

Допустимые минимальные радиусы изгиба кабеля:

- EXCEL 3x10/10-10 - 250 мм;
- FXCEL 3x16/10-10 - 260 мм;
- AXCESTM 3x70/16-10 - 360 мм; AXCESTM 3x95/25-20 - 430 мм;

Рекомендуемая скорость раскатки не более 30 м/мин., с учетом возможности

быстрой остановки, в случае возникновения препятствий раскатке. Раскатка универсального кабеля должна производится под тяжением, чтобы исключить провисание кабеля в пролете и касания им земли. Для этого, приемно-отдающее устройство должно быть оснащено тормозным механизмом. Операцию раскатки кабеля должно проводится специально обученной бригадой строительно-монтажной или эксплуатационной организацией. При этом, необходимо строго соблюдать монтажные усилия и стрелы провеса при регулировке кабеля и не допускать перетяжку кабеля.

Расположение барабана

На расположение барабана с кабелем влияют несколько факторов. Одним из главных факторов является возможность доставки барабана к нужному месту. Протягивать кабель удобнее по склону, поэтому барабан следует разместить в самой высокой точке. В случае, если перепад высот большой, то при протягивании кабеля вниз будет сложно затормозить (остановить) барабан.

При наличии больших углов поворота трассы, предпочтительнее, чтобы эти углы были в конце линии.

Установить на первой (концевой) опоре монтажный ролик (см. рис. 7).

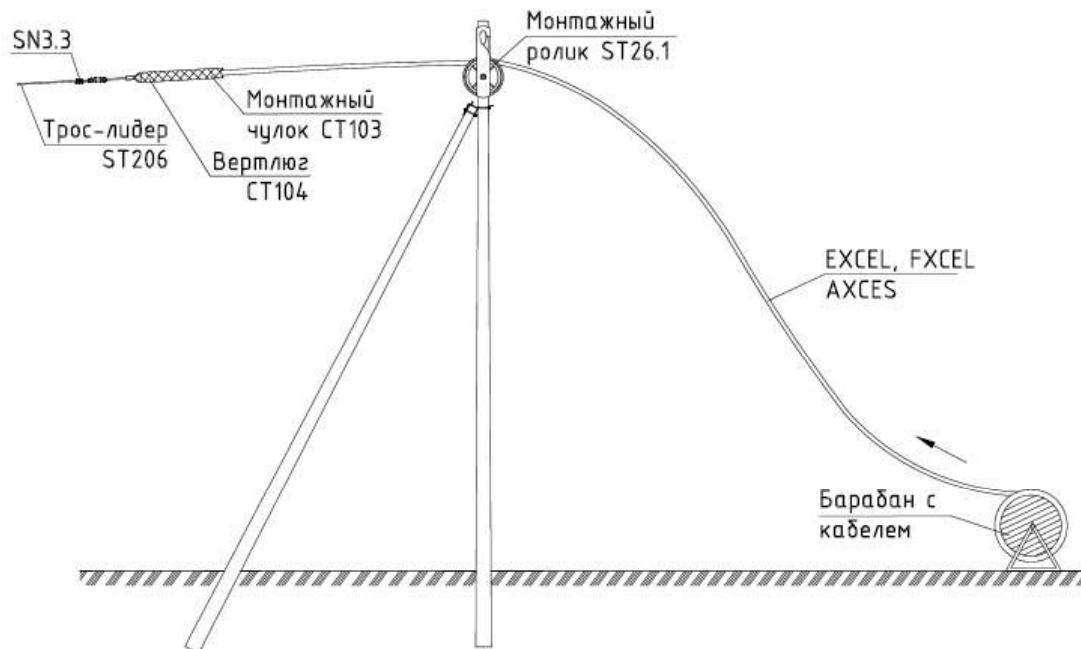


Рис. 7

Раскатка кабеля

Кабель следует сматывать с барабана сверху (см. рис. 7). В процессе раскатки кабеля, необходимо постоянно вести наблюдение за плавностью сматывания кабеля с барабана и ровного прохождения по монтажным роликам.

В процессе раскатки кабеля, барабан не должен вращаться быстрее разматывания кабеля, в противном случае, необходимо затормозить барабан. В случае резкой остановки натягивания кабеля вращение барабана, необходимо остановить, иначе кабель может размотаться под барабан и повредиться.

При протягивании кабеля по монтажным роликам и поддерживающим зажимам, должно быть обеспечено достаточное пространство для кабеля с монтажным чулком. Как вариант, для упрощения натягивания в момент раскатки, можно покачивать кабель по мере прохождения через поддерживающий зажим. Так же, следует следить за натяжкой натяжного троса. В случае чрезмерного тяжения троса раскатку кабеля необходимо остановить для выяснения причины. Продолжать раскатку только после устранения причины, препятствующей нормальной раскатке кабеля.

При раскатке кабеля рекомендуется исключить соприкасание с землей (грунтом). В случае неизбежности из-за больших пролетов, необходимо проверить трассу ВЛ на отсутствие острых предметов (например, разрушенных камней и т.п.) и если необходимо, то предварительно можно для защиты кабеля уложить доски, опорные подмости, брезентовые или другие коврики.

При больших углах поворота трассы ВЛ, рекомендуется использовать двойные ролики соответствующего размера для снижения требуемых усилий натяжения, снижения вероятности проворачивания опоры.

При использовании поддерживающих зажимов ECH12 (ECH14), монтажные ролики могут не потребоваться, данные зажимы позволяют производить раскатку кабеля при больших углах поворота трассы и больших строительных длинах.

Монтаж на концевой опоре

Для сокращения времени монтажа, рекомендуется спиральный натяжной зажим на кабель установить на земле и поднимать вверх на опору подготовленный конец кабеля.

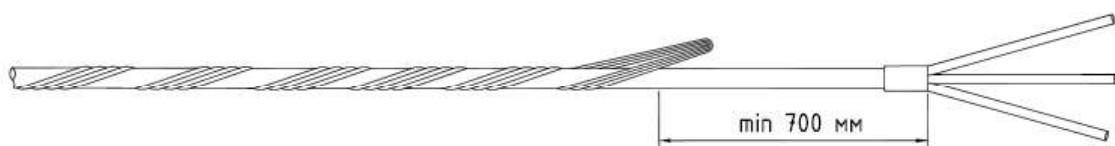


Рис. 8

Натяжной спиральный зажим и концевая заделка кабеля устанавливаются в соответствии с инструкциями. Необходимо, учесть расстояние между началом спирального зажима и точкой снятия оболочки кабеля, которое должно быть не менее 700 мм (рис. 8).

Также, следует обратить внимание на то, чтобы кабель выходил из натяжного спирального зажима ровно, для предотвращения сильного изгиба в этом месте.

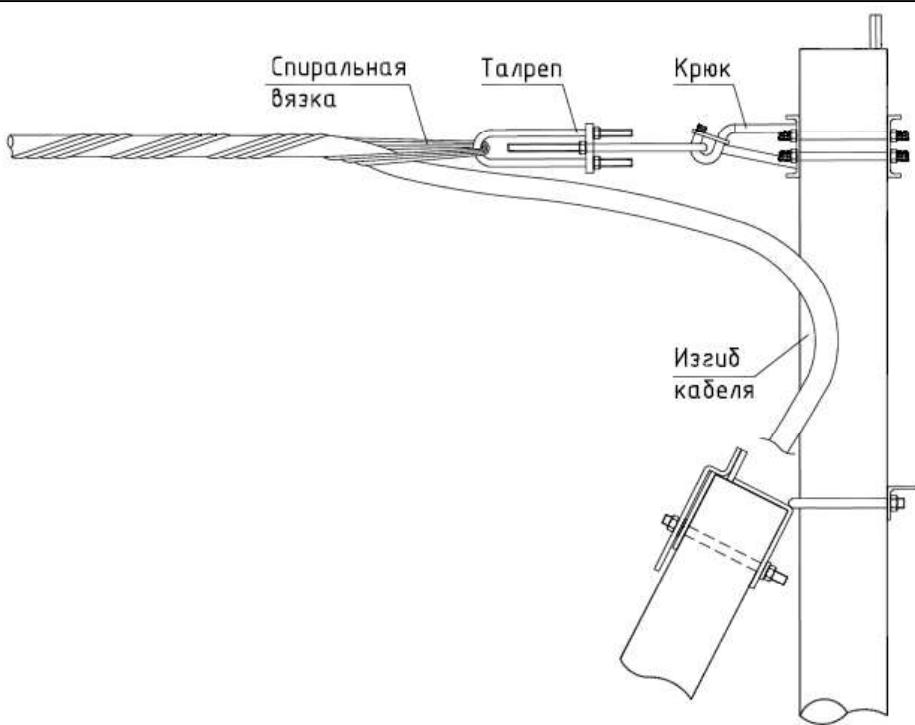
Конструкция спирального натяжного зажима устроена так, что после монтажа он растягивается, что дает преимущества в следующих случаях:

- при больших нагрузках, возникающих при падении деревьев на кабельную линию, снегопаде, обледенении и т.п.;
- в случае, когда установлен первый спиральный натяжной зажим на концевой опоре, устанавливается другой спиральный зажим на второй концевой опоре, при этом растягивается тот спиральный зажим, который установлен первым.

Кабели могут смещаться от опор, поэтому они должны иметь достаточный запас. При маленьком запасе, существует вероятность того, что натяжение будет передаваться другим компонентам, (например, плетенному экрану, кабельным наконечникам и грозозащитным разрядникам. Во избежания этого, кабель необходимо крепить таким образом, чтобы изгиб на кабеле находился между натяжным спиральным зажимом и опорой (рис. 9).

Петля спирального натяжного зажима крепиться к талрепу, а талреп крепиться к крюку установленному на опоре (рис.9). При монтаже кабеля AXCESTM, рекомендуется использовать натяжной монтажный зажим, поднять кабель закрепленным сверху на опоре подъемником для обеспечения правильного изгиба кабеля (рис. 9).

Для облегчения монтажа рекомендуется натяжные монтажные зажимы применять совместно с дополнительными спиральными зажимами. Натяжные спиральные зажимы можно применять многократно, так как они практически не повреждают

**Рис. 9**

оболочку кабеля.

При использовании натяжных монтажных зажимов для крепления кабеля AXCES, необходимо обратить внимание на их усилие, которое не должно превышать усилие натяжения, в противном случае, может повредиться оболочка кабеля.

Натяжные монтажные зажимы рекомендуется использовать в течение короткого промежутка времени. В случае, если кабель испытывает натяжение в течение длительного времени, рекомендуется использовать натяжные спиральные вязки.

Регулировку (натяжение кабеля) стрелы провеса, необходимо производить с помощью натяжного спирального зажима или монтажного зажима, который устанавливается на расстоянии не менее 1 метр от конца кабеля, в противном случае кабель может проскальзывать.

Натяжение и регулировка стрелы провеса

Натяжение и регулировка стрелы провеса производится следующими операциями. Установить монтажный ролик на концевой опоре, это позволит производить натяжение с земли. Произвести натяжку кабеля с помощью ручной лебедки (автомобильной лебедки) по стрелам провеса, указанным в таблицах 3.7 ÷ 3.38. Кабели EXCEL и FXCEL допускается немного перетянуть, дать им повисеть около 15 минут для снижения остаточной деформации от намотки на барабан. Не допускается натягивать кабель полностью на долгое время (больше 2 часов) только натяжным

монтажным зажимом, если в нем закреплена часть кабеля, который будет в дальнейшем в эксплуатации.

Контактные поверхности натяжных монтажных зажимов предназначены для кратковременного использования, в противном случае может повредиться оболочка кабеля.

При установке натяжных спиральных зажимов, рекомендуется натянуть кабель и отметить их точки крепления. После натягивания, опустить кабель на землю, закрепить натяжные спиральные зажимы и установить концевую муфту, после поднять кабель на опору.

Сpirальные натяжные вязки для кабеля AXCESTM из-за своей длины практически всегда устанавливаются на опоры с люльки подъемника. Если есть возможность установить спиральные натяжные зажимы на земле, то рекомендуется осуществить их на земле.

Для упрощения установки натяжных спиральных вязок, допускается разделить последний виток и закреплять отдельно по 2-3 провода.

Регулировка натяжения кабеля выполняется следующим путем. Сначала производится анкерное крепление на одном конце, после чего натяжение регулируется лебедкой и производится анкеровка на другом конце. Натяжение кабеля может контролироваться путем измерения стрелы провеса кабеля или динамометром .

Перекладывание кабеля выполняется с помощью кронштейна-крана с ручной лебедкой, закрепляемого на вершине опоры.

При работе необходимо защитить оболочку универсального кабеля тканью от повреждения крюком крана.

Длина кабеля не всегда равна длине участка. Поэтому, в ряде случаев необходимо соединить кабель в петле анкерной опоры, что выполняется только на земле до натяжки кабеля (см чертеж на стр. 255) или в пролете, согласно чертежу на стр. 258.

Место соединения универсального кабеля на КВЛ должно быть доступным, то есть располагаться над ровным местом, но не над рекой, дорогой и др.

Соединение кабеля не должно проходить по роликам при натяжке кабеля .

В большинстве случаев в анкерном участке имеются пролеты разной длины ;

Монтаж кабеля должен выполняться по пролету средней длины. Визирование стрелы провеса рекомендуется выполнять в пролете, примерно равном по величине среднему пролету и расположенному вдали от тягового механизма.

При монтаже анкерных и угловых опор с подкосами, рекомендуется следующие операции:

- бурение котлованов диаметром не менее 650 мм под стойку и под плиту подкоса;
- трамбовка дна котлована под стойку; при необходимости, выполняется песчано-гравийная подсыпка толщиной 0,5 м (см. раздел 2.6);
- установка стойки с прикрепленной плитой ПЗ-и в котлован;
- протяжка трос-лидера по раскаточным роликам;
- раскатка и натяжка кабеля;
- дополнительная трамбовка грунта в котлованах;

При подземной прокладке универсальных кабелей, технология прокладки идентична с силовыми кабелями других марок; принимаются те же меры предосторожности, что и для других кабелей. Универсальные кабели немного жестче из-за более прочных проводников по сравнению со стандартными подземными кабелями. В связи с этим, необходимо кабель удерживать, укладывая в траншею.

При прокладке кабеля под водой, важно, чтобы плотность кабеля была достаточной для его затопления. Плотность 1,2 кг/дм³ оказывается достаточной, чтобы кабель затонул. Все универсальные кабели имеют плотность, превышающий 1,2 кг/дм³, что обеспечивает их пригодность для укладки в воду. Плотность каждой марки универсального кабеля указано в технических описаниях пояснительной записи.

В местах входа и выхода универсального кабеля из воды, необходимо предусмотреть защиту кабеля от механического повреждения волнами или льдами. Предпочтительными способами защиты можно рассматривать:

- зарывание (закапывание) кабеля;
- использование защитной трубы соответствующего типа .

Также, следует произвести обследование дна кабельной трассы. В случае необходимости, кабели следует закрепить при помощи грузов: мешки с цементом

или специальные бетонные блоки. Главное условие - кабель должен неподвижно лежать на дне; в противном случае, смещение кабеля приведет к постепенному износу, повреждению изоляции независимо от его конструкции. Повреждения оболочки кабеля, необходимо устраниить в кратчайшие сроки. Проверить целостность оболочки кабеля можно простым способом, проверкой сопротивления изоляции. Универсальные кабели можно прокладывать на глубине до 100 м.

Техническое обслуживание

Воздушные линии с универсальным кабелем требуют меньше технического обслуживания, чем обслуживание линии с неизолированными или изолированными проводами. Тенденция направлена на обслуживание кабелей по мере необходимости, а не на регулярное плановое обслуживание, что является еще одним преимуществом универсальных кабелей. Универсальный кабель является полностью экранированным и изолированным, поэтому, находясь над землей, не представляет такой опасности для жизни, как неизолированные и защищенные провода. В случае обрыва кабеля возникает короткое замыкание и отключение питания, поэтому отсутствует опасность для посторонних.

2.8 Заземление опор и экранов кабеля

Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями гл. 11 пункты 531-541 ПУЭ РК -2015.

Для выполнения заземления на железобетонных стойках предусмотрены нижний и верхний заземляющие проводники, изготовленные из стального стержня диаметром 10 мм, которые приварены к двум спускам, проходящим внутри железобетонной стойки в качестве рабочей арматуры.

Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем смазки антиоксидантом.

Заземление универсального кабеля следует выполнять согласно требованиям гл.10 ПУЭ РК-2015, п.420-424. Экраны жил универсального кабеля заземляются на его концах. Необходимость и периодичность повторного заземления экранов определяется проектом посредством компьютерных расчетов. Необходимость повторного заземления экранов выполняется для снижения напряжения на оболочке фаз универсального кабеля, которое возникает при повреждении его изоляции, в ряде случаев может потребоваться периодическое заземление экранов по трассе (в дополнение к имеющемуся по концам заземлению экранов. Также, может потребоваться заземление на каждой соединительной муфте.

При необходимости к нижнему заземляющему проводнику должны быть приварены дополнительные заземлители (спуски) в соответствии с проектом повторного применения 3.407-150.

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ» .

2.9 Техника безопасности

При монтаже опор и кабеля должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно СН РК 1.03-05-2011 и «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и "Правил техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах (2-е издание, Утвержденные 24 мая 1990 г.)".

Раздел 4

Таблицы

расчетных пролетов для

опор КВЛ 10-20 кВ,

рассчитанные по ПУЭ РК

4.1 Кабели и расчетные пролеты

Расчетные пролеты

Расчетные пролеты для опор КВЛ 10-20 кВ определены в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ РК - 2008)

Расчеты выполнены для подвески кабельных воздушных линий 6-20 кВ с универсальным кабельным сечением EXCEL 3x10/10-10, FXCEL 3x16/10-10, AXCESTTM3x70/16-10, AXCESTTM 3x95/25-20.

Величины расчетных габаритных и ветровых пролетов с кабелями марки EXCEL, FXCEL и AXCESTTM с номинальными сечениями: EXCEL 3x10-10-10, FXCEL 3x16-10-10, AXCESTTM 3x70/16-10, AXCESTTM 3x95/25-20 для промежуточных опор нормального габарита и для повышенных опор со стойками разных марок приведены в таблицах 4.2 и 4.16.

Длина ветровых пролетов определена исходя из прочности разных стоек промежуточных опор, длина габаритных пролетов - путем механического расчета кабелей по допустимым стрелам провеса. При этом принятые допустимые стрелы провеса обеспечивают соблюдение требуемых габаритов в пролете от кабелей до земли 5 м в ненаселенной местности и 6,0 м в населенной местности.

При определении расчетного пролета при конкретном проектировании следует принимать меньшее из значений ветрового и габаритного пролетов.

Длину анкерных пролетов при конкретном проектировании рекомендуется принимать не больше 1,5 км.

Габариты, пересечения, сближения

При совместной подвеске на опорах 6-20 кВ и СИП - 0,4 кВ расстояние по вертикали на общих опорах, а также в пролете при температуре воздуха +15°C должно быть не менее 0,3 м (ПУЭ Россия, п.2.4.34).

Габариты при пересечении и параллельном следовании ВЛ 6-20 кВ с воздушными, подземными и надземными сооружениями следует принимать в соответствии с табл 2.3.2 ПУЭ РК, как для кабелей проложенных на эстакаде.

При совместной подвеске с проводами ВЛИ 0,4 кВ габариты на пересечениях следует принимать в соответствии с гл.6 части II "Пособия по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с изолированными проводами (ВЛИ)", включенного в перечень АГСК-1 письмом №38-02-05/6745 от 09.08.2017 г.

4.2 Состав таблиц

В представленной ниже таблице 4.1 дан состав таблиц расчетных пролетов КВЛ 10-20 кВ с указанием их номеров. Для упрощения поиска необходимых таблиц состав приведен по маркам стоек и по типу местности.

Таблица 4.1

| Стойки | Пролеты | 2.5 | Номер таблицы |
|------------------|--------------------|--------------|---------------|
| Одноцепные опоры | | | |
| СВ95-3 | Габаритные пролеты | Ненаселенная | 4.2 |
| | Габаритные пролеты | Населенная | 4.3 |
| | Ветровые пролеты | Населенная | 4.4 |
| | | Ненаселенная | |
| СВ105-5 | Габаритные пролеты | Ненаселенная | 4.5 |
| | Габаритные пролеты | Населенная | 4.6 |
| | Ветровые пролеты | Населенная | 4.7 |
| | | Ненаселенная | |
| Одноцепные опоры | | | |
| СВ 110-5 | Габаритные пролеты | Ненаселенная | 4.8 |
| | Габаритные пролеты | Населенная | 4.9 |
| | Ветровые пролеты | Населенная | 4.10 |
| | | Ненаселенная | |

окончание таблицы 4.1

| С двухцепной СИП-4 | | | |
|--------------------|--------------------|--------------|------|
| СВ 105-5 | Габаритные пролеты | Ненаселенная | 4.11 |
| | Габаритные пролеты | Населенная | 4.12 |
| | Ветровые пролеты | Населенная | 4.13 |
| СВ 110-5 | | Ненаселенная | |
| Габаритные пролеты | Ненаселенная | 4.14 | |
| Габаритные пролеты | Населенная | 4.15 | |
| Ветровые пролеты | Населенная | 4.16 | |
| | Ненаселенная | | |

Таблицы расчетных пролетов

Таблица 4.2

| Одноцепные опоры | | Габаритные пролеты для ненаселенной местности | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---|----|----|----|-------------------|----|----|----|------------------|----|----|----|-----------------|----|----|--|
| | | Стойки СВ95-3, заглубление 2,2 м | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | |
| Марка и сечение кабеля | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | |
| AXCES 3x70/16-10, h=7 м | 55 | 49 | 44 | 40 | 55 | 49 | 44 | 40 | 56 | 48 | 44 | 40 | 53 | 47 | 43 | 39 | |
| AXCES 3x95/25-20, h=7 м | 48 | 44 | 40 | 37 | 48 | 44 | 40 | 37 | 49 | 44 | 40 | 37 | 47 | 43 | 40 | 36 | |
| EXCEL 3x10/10-10, h=7 м | 65 | 58 | 50 | 45 | 65 | 58 | 50 | 45 | 65 | 57 | 50 | 44 | 62 | 56 | 48 | 43 | |
| FXCEL 3x16/10-10, h=7 м | 67 | 59 | 52 | 46 | 67 | 59 | 52 | 46 | 67 | 58 | 52 | 46 | 65 | 57 | 50 | 45 | |

Таблица 4.3

| Одноцепные опоры | | Габаритные пролеты для населенной местности | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---|----|----|----|-------------------|----|----|----|------------------|----|----|----|-----------------|----|----|--|
| | | Стойки СВ95-3, заглубление 2,2 м | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | |
| Марка и сечение кабеля | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | |
| AXCES 3x70/16-10, h=7 м | 37 | 33 | 30 | 28 | 37 | 33 | 30 | 28 | 37 | 33 | 30 | 27 | 36 | 33 | 30 | 27 | |
| AXCES 3x95/25-20, h=7 м | 33 | 30 | 27 | 25 | 33 | 30 | 27 | 25 | 33 | 30 | 27 | 25 | 32 | 29 | 27 | 25 | |
| EXCEL 3x10/10-10, h=7 м | 48 | 42 | 36 | 32 | 48 | 42 | 36 | 32 | 46 | 42 | 36 | 32 | 45 | 40 | 35 | 32 | |
| FXCEL 3x16/10-10, h=7 м | 47 | 41 | 37 | 33 | 47 | 41 | 37 | 33 | 47 | 42 | 36 | 32 | 45 | 40 | 36 | 32 | |

h - высота от земли до кабеля.

Таблица 4.4

| Одноцепные опоры | | Ветровые пролеты для населенной и ненаселенной местности | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|--|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|----|-----------------|----|----|--|
| | | Стойки СВ95-3, заглубление 2,2 м | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | |
| Марка и сечение кабеля | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | |
| AXCES 3x70/16-10, h=7 м | 100 | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 80 | 80 | 80 | 60 | 60 | 50 | 50 | 38 | 38 | |
| AXCES 3x95/25-20, h=7 м | 80 | 80 | 70 | 70 | 80 | 80 | 70 | 70 | 60 | 60 | 48 | 48 | 40 | 40 | 35 | 35 | |
| EXCEL 3x10/10-10, h=7 м | 151 | 151 | 120 | 110 | 151 | 151 | 120 | 110 | 120 | 120 | 110 | 110 | 80 | 80 | 60 | 60 | |
| FXCEL 3x16/10-10, h=7 м | 140 | 140 | 116 | 97 | 140 | 140 | 116 | 97 | 100 | 100 | 82 | 82 | 60 | 60 | 60 | 60 | |

h - высота от земли до кабеля.

Таблица 4.5

| Одноцепные опоры | Габаритные пролеты для ненаселенной местности | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----|----|----|-------------------|-----|----|----|------------------|-----|----|----|-----------------|-----|----|----|----|---|
| Стойки СВ105-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | | | |
| Марка и сечение кабеля | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | V |
| AXCES 3x70/16-10, h=7,7 м | 65 | 58 | 52 | 48 | 65 | 58 | 52 | 48 | 65 | 57 | 52 | 48 | 63 | 57 | 52 | 47 | | |
| AXCES3x70/16-10, h=7,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | 50 | 45 | 45 | 38 | 50 | 45 | 45 | 38 | 50 | 45 | 42 | 38 | 50 | 45 | 40 | 35 | | |
| AXCES 3x95/25-20, h=7,7 м | 57 | 52 | 47 | 43 | 57 | 52 | 47 | 43 | 57 | 52 | 47 | 43 | 56 | 51 | 46 | 42 | | |
| AXCES3x95/25-20, h=7,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | 45 | 40 | 35 | 30 | 45 | 40 | 35 | 30 | 45 | 40 | 35 | 30 | 40 | 38 | 32 | 30 | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=7,7 м | 77 | 66 | 58 | 51 | 77 | 66 | 58 | 51 | 75 | 65 | 57 | 52 | 73 | 64 | 56 | 50 | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=7,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | 50 | 50 | 45 | 40 | 50 | 50 | 45 | 40 | 50 | 45 | 45 | 40 | 50 | 45 | 40 | 40 | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=7,7 м | 76 | 68 | 60 | 53 | 76 | 68 | 60 | 53 | 76 | 67 | 59 | 53 | 75 | 66 | 58 | 52 | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=7,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | 50 | 50 | 45 | 45 | 50 | 50 | 45 | 45 | 50 | 50 | 45 | 40 | 50 | 50 | 40 | 40 | | |

Таблица 4.6

| Одноцепные опоры | Габаритные пролеты для населенной местности | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----|----|----|-------------------|-----|----|----|------------------|-----|----|----|-----------------|-----|----|----|----|---|
| Стойки СВ105-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | | | |
| Марка и сечение кабеля | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | V |
| AXCES 3x70/16-10, h=7,7 м | 50 | 45 | 41 | 37 | 50 | 45 | 41 | 37 | 50 | 45 | 41 | 37 | 49 | 44 | 40 | 36 | | |
| AXCES3x70/16-10, h=7,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | 35 | 30 | 30 | 30 | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 28 | 30 | 30 | 28 | 25 | | |
| AXCES 3x95/25-20, h=7,7 м | 45 | 41 | 37 | 34 | 45 | 41 | 37 | 34 | 45 | 40 | 37 | 34 | 44 | 40 | 36 | 33 | | |
| AXCES3x95/25-20, h=7,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 28 | 28 | 30 | 30 | 28 | 25 | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=7,7 м | 60 | 53 | 46 | 42 | 60 | 53 | 46 | 42 | 60 | 52 | 45 | 41 | 59 | 50 | 45 | 40 | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=7,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | 35 | 35 | 30 | 30 | 35 | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | 28 | 30 | 30 | 28 | 25 | | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=7,7 м | 63 | 54 | 48 | 42 | 63 | 54 | 48 | 42 | 62 | 54 | 47 | 42 | 60 | 52 | 47 | 42 | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=7,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 28 | 30 | 30 | 28 | 25 | | | |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

Таблица 4.7

| Одноцепные опоры | | Ветровые пролеты для населенной и ненаселенной местности | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|
| | | Стойки СВ105-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | |
| Марка и сечение кабеля | | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V |
| AXCES 3x70/16-10, h=7,7 м | | 160 | 160 | 160 | 140 | 160 | 160 | 160 | 140 | 120 | 120 | 120 | 100 | 90 | 90 | 70 | 70 |
| AXCES3x70/16-10, h=7,7 м | | 75 | 75 | 75 | 65 | 75 | 75 | 75 | 65 | 65 | 65 | 65 | 60 | 45 | 45 | 40 | 40 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AXCES 3x95/25-20, h=7,7 м | | 130 | 130 | 120 | 120 | 130 | 130 | 120 | 120 | 100 | 100 | 100 | 90 | 75 | 75 | 65 | 65 |
| AXCES3x95/25-20, h=7,7 м | | 65 | 65 | 65 | 60 | 65 | 65 | 65 | 60 | 55 | 55 | 50 | 50 | 40 | 40 | 35 | 35 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=7,7 м | | 230 | 230 | 210 | 180 | 230 | 230 | 210 | 180 | 190 | 190 | 180 | 180 | 130 | 130 | 120 | 120 |
| EXCEL3x10/10-10, h=7,7 м | | 90 | 90 | 90 | 80 | 90 | 90 | 90 | 80 | 75 | 75 | 65 | 65 | 55 | 55 | 50 | 50 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=7,7 м | | 220 | 220 | 220 | 160 | 220 | 220 | 220 | 160 | 180 | 180 | 160 | 160 | 120 | 120 | 110 | 110 |
| FXCEL3x16/10-10, h=7,7 м | | 90 | 90 | 90 | 75 | 90 | 90 | 90 | 75 | 75 | 75 | 65 | 60 | 50 | 50 | 45 | 45 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | | | | | |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

Таблица 4.8

| Одноцепные опоры | Габаритные пролеты для ненаселенной местности | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----|----|----|-------------------|-----|----|----|------------------|-----|----|----|-----------------|-----|----|----|----|----|
| Стойки СВ110-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | | | |
| Марка и сечение кабеля | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | V |
| AXCES 3x70/16-10, h=8,2 м | 73 | 63 | 58 | 53 | 71 | 63 | 58 | 53 | 71 | 63 | 57 | 52 | 68 | 63 | 56 | 52 | | |
| AXCES3x70/16-10, h=8,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | 60 | 45 | 40 | 35 | 60 | 45 | 40 | 35 | 55 | 45 | 40 | 35 | 50 | 40 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| AXCES 3x95/25-20, h=8,2 м | 63 | 57 | 53 | 47 | 63 | 57 | 53 | 47 | 63 | 57 | 52 | 47 | 62 | 57 | 53 | 47 | | |
| AXCES3x95/25-20, h=8,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | 45 | 40 | 35 | 30 | 45 | 40 | 35 | 30 | 42 | 40 | 35 | 30 | 40 | 35 | 32 | 30 | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=8,2 м | 82 | 71 | 63 | 57 | 82 | 71 | 63 | 57 | 82 | 72 | 62 | 55 | 80 | 69 | 61 | 54 | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=8,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | 70 | 60 | 55 | 45 | 70 | 60 | 55 | 45 | 68 | 60 | 50 | 40 | 65 | 60 | 50 | 40 | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=8,2 м | 85 | 74 | 65 | 58 | 85 | 74 | 65 | 58 | 84 | 74 | 65 | 57 | 82 | 71 | 65 | 57 | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=8,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | 70 | 60 | 55 | 50 | 70 | 60 | 55 | 50 | 68 | 60 | 55 | 50 | 65 | 60 | 55 | 50 | | |

Таблица 4.9

| Одноцепные опоры | Габаритные пролеты для населенной местности | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----|----|----|-------------------|-----|----|----|------------------|-----|----|----|-----------------|-----|----|----|----|----|
| Стойки СВ110-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | | | |
| Марка и сечение кабеля | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | V |
| AXCES 3x70/16-10, h=8,2 м | 58 | 52 | 47 | 42 | 58 | 52 | 47 | 42 | 58 | 52 | 46 | 42 | 57 | 51 | 46 | 41 | | |
| AXCES 3x70/16-10, h=8,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | 50 | 45 | 40 | 35 | 50 | 45 | 40 | 35 | 45 | 45 | 40 | 35 | 40 | 40 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| AXCES 3x95/25-20, h=8,2 м | 52 | 47 | 42 | 39 | 52 | 47 | 42 | 39 | 52 | 47 | 42 | 38 | 50 | 46 | 42 | 38 | | |
| AXCES 3x95/25-20, h=8,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | 45 | 40 | 35 | 30 | 45 | 40 | 35 | 30 | 42 | 40 | 35 | 30 | 40 | 35 | 32 | 30 | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=8,2 м | 69 | 60 | 53 | 46 | 69 | 60 | 53 | 46 | 69 | 59 | 52 | 45 | 65 | 58 | 50 | 45 | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=8,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | 50 | 49 | 45 | 40 | 50 | 49 | 45 | 40 | 50 | 48 | 40 | 40 | 49 | 45 | 42 | 40 | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=8,2 м | 70 | 60 | 54 | 48 | 70 | 60 | 54 | 48 | 70 | 60 | 54 | 48 | 68 | 59 | 52 | 47 | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=8,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | 50 | 49 | 40 | 40 | 50 | 49 | 40 | 40 | 50 | 48 | 45 | 40 | 50 | 48 | 42 | 40 | | |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

Таблица 4.10

| Одноцепные опоры | | Ветровые пролеты для населенной и ненаселенной местности | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|----|----|
| | | Стойки СВ110-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, $W_0=400$ Па | | | | III, $W_0=500$ Па | | | | IV, $W_0=650$ Па | | | | V, $W_0=800$ Па | | | |
| Марка и сечение кабеля | | Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V |
| AXCES 3x70/16-10, h=8,2 м | | 130 | 130 | 130 | 120 | 130 | 130 | 130 | 120 | 105 | 105 | 105 | 105 | 65 | 65 | 65 | 60 |
| AXCES 3x70/16-10, h=8,2 м | | 60 | 60 | 60 | 50 | 60 | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 | 35 | 35 | 35 | 35 | 30 |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AXCES 3x95/25-20, h=8,2 м | | 105 | 105 | 105 | 100 | 105 | 105 | 105 | 100 | 85 | 85 | 85 | 85 | 55 | 55 | 55 | 50 |
| AXCES 3x95/25-20, h=8,2 м | | 55 | 55 | 55 | 50 | 55 | 55 | 55 | 50 | 45 | 45 | 45 | 45 | 30 | 30 | 30 | 25 |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXCEL3x10/10-10, h=8,2 м | | 185 | 185 | 185 | 170 | 185 | 185 | 185 | 170 | 155 | 155 | 155 | 140 | 95 | 95 | 95 | 85 |
| EXCEL3x10/10-10, h=8,2 м | | 75 | 75 | 75 | 60 | 75 | 75 | 75 | 60 | 60 | 60 | 60 | 55 | 40 | 40 | 40 | 35 |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FXCEL3x16/10-10, h=8,2 м | | 180 | 180 | 180 | 165 | 180 | 180 | 180 | 65 | 145 | 145 | 145 | 140 | 90 | 90 | 90 | 85 |
| FXCEL3x16/10-10, h=8,2 м | | 75 | 75 | 75 | 60 | 75 | 75 | 75 | 60 | 60 | 60 | 60 | 55 | 40 | 40 | 40 | 35 |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м | | | | | | | | | | | | | | | | | |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

Таблица 4.11

| Опоры с двухцепной СИП-4 | | Габаритные пролеты для ненаселенной местности | | | | | | | | | |
|--|------------|---|------------|------------|-----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|------------|---------------------------|
| | | Стойки СВ105-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, W ₀ =400 Па | | | III, W ₀ =500 Па | | | IV, W ₀ =650 Па | | | V, W ₀ =800 Па |
| Марка и сечение кабеля | | | | | | | | | | | |
| II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V |
| AXCES 3x70/16-10,h=7,7 м | 55 | 50 | 45 | 40 | 55 | 50 | 45 | 40 | 55 | 50 | 40 |
| AXCES 3x70/16-10,h=7,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м | 45 (35) | 40 (30) | 35 (28) | 30 (24) | 45 (35) | 40 (30) | 35 (28) | 30 (24) | 45 (35) | 40 (30) | 40 (28) |
| AXCES 3x95/25-20,h=7,7 м | 50 | 45 | 40 | 35 | 50 | 45 | 40 | 35 | 48 | 45 | 40 |
| AXCES 3x95/25-20,h=7,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м | 38 (30) | 35 (26) | 28 (21) | 25 (20) | 38 (30) | 35 (26) | 28 (21) | 25 (20) | 35 (23) | 30 (20) | 28 (21) |
| EXCEL3x10/10-10,h=7,7 м | 70 | 60 | 50 | 45 | 70 | 60 | 50 | 45 | 68 | 60 | 52 |
| EXCEL3x10/10-10,h=7,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м | 50 (36) | 45 (34) | 40 (30) | 35 (25) | 50 (36) | 45 (34) | 40 (30) | 35 (25) | 45 (35) | 40 (30) | 37 (28) |
| FXCEL3x16/10-10,h=7,7 м | 65 | 58 | 50 | 45 | 65 | 58 | 50 | 45 | 65 | 55 | 50 |
| FXCEL3x16/10-10,h=7,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м | 50 (36) | 45 (32) | 40 (30) | 35 (25) | 50 (36) | 45 (32) | 40 (30) | 35 (25) | 45 (36) | 40 (30) | 40 (28) |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

В скобках даны расчетные пролеты L между промежуточной и анкерной (угловой анкерной) опорой.

Таблица 4.12

| Опоры с двухцепной СИП-4 | | Габаритные пролеты для населенной местности | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|------------|------------|------------|----|
| | | Стойки СВ105-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, W ₀ =400 Па | | | | | III, W ₀ =500 Па | | | | | IV, W ₀ =650 Па | | | | |
| Марка и сечение кабеля | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | |
| AXCES 3x70/16-10, h=7,7 м | 42 | 38 | 35 | 32 | 42 | 38 | 35 | 32 | 40 | 38 | 35 | 30 | 40 | 37 | 34 | 30 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м | 30 (23) | 30 (23) | 30 (23) | 25 (20) | 30 (23) | 30 (23) | 30 (23) | 25 (20) | 30 (23) | 28 (20) | 25 (20) | 30 (23) | 30 (23) | 28 (22) | 25 (20) | |
| AXCES 3x95/25-20, h=7,7 м | 38 | 35 | 30 | 28 | 38 | 35 | 30 | 28 | 36 | 35 | 32 | 28 | 37 | 35 | 30 | 28 |
| AXCES 3x95/25-20, h=7,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м | 30 (23) | 30 (23) | 28 (20) | 25 (19) | 30 (23) | 30 (23) | 28 (20) | 25 (19) | 30 (23) | 28 (20) | 25 (19) | 30 (23) | 30 (23) | 28 (20) | 25 (19) | |
| EXCEL3x10/10-10, h=7,7 м | 55 | 48 | 40 | 37 | 55 | 48 | 40 | 37 | 55 | 45 | 42 | 35 | 50 | 45 | 40 | 36 |
| EXCEL3x10/10-10, h=7,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м | 30 (22) | 30 (22) | 30 (23) | 27 (21) | 30 (22) | 30 (22) | 30 (23) | 27 (21) | 30 (23) | 30 (23) | 25 (20) | 30 (23) | 30 (23) | 28 (21) | 25 (20) | |
| FXCEL3x16/10-10, h=7,7 м | 50 | 45 | 40 | 35 | 50 | 45 | 40 | 35 | 50 | 45 | 40 | 35 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| FXCEL3x16/10-10, h=7,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м СИП-4 4x95, h=6,7 м | 30 (22) | 30 (22) | 30 (22) | 25 (18) | 30 (22) | 30 (22) | 30 (22) | 25 (18) | 30 (22) | 28 (21) | 25 (18) | 30 (22) | 30 (22) | 28 (21) | 25 (18) | |

h - высота от земли до кабеля (проводов).
В скобках даны расчетные пролеты L между промежуточной и анкерной (угловой анкерной) опорой.

Таблица 4.13

| Опоры с двухцепной СИП-4 | | Ветровые пролеты для населенной и ненаселенной местности | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|-----|-----|-----------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|
| | | Стойки СВ105-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, W ₀ =400 Па | | | III, W ₀ =500 Па | | | IV, W ₀ =650 Па | | | V, W ₀ =800 Па | | |
| Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | |
| Марка и сечение кабеля | | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V |
| AXCES 3x70/16-10,h=7,7 м | | 160 | 160 | 160 | 140 | 160 | 160 | 140 | 120 | 120 | 100 | 90 | 70 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | 50 | 50 | 50 | 40 | 50 | 50 | 40 | 40 | 40 | 35 | 30 | 25 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | 25 |
| AXCES 3x95/25-20,h=7,7 м | | 130 | 130 | 120 | 120 | 130 | 130 | 120 | 100 | 100 | 90 | 75 | 65 |
| AXCES 3x95/25-20,h=7,7 м | | 45 | 45 | 40 | 45 | 45 | 45 | 40 | 40 | 40 | 35 | 30 | 25 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | 25 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | |
| EXCEL3x10/10-10,h=7,7 м | | 230 | 230 | 210 | 180 | 230 | 230 | 210 | 180 | 190 | 180 | 170 | 130 |
| EXCEL3x10/10-10,h=7,7 м | | 60 | 55 | 55 | 50 | 60 | 55 | 55 | 50 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | 35 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | 30 |
| FXCEL3x16/10-10,h=7,7 м | | 220 | 220 | 220 | 160 | 220 | 220 | 220 | 160 | 180 | 160 | 160 | 120 |
| FXCEL3x16/10-10,h=7,7 м | | 55 | 55 | 55 | 50 | 55 | 55 | 50 | 50 | 45 | 45 | 40 | 35 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | 30 |
| СИП-4 4x95, h=6,7 м | | | | | | | | | | | | | 30 |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

Таблица 4.14

| Опоры с двухцепной СИП-4 | | Габаритные пролеты для ненаселенной местности | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|------|----------------------------|------|------|------|------|
| | | Стойки СВ110-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, W ₀ =400 Па | | | | | III, W ₀ =500 Па | | | | | IV, W ₀ =650 Па | | | | |
| Марка и сечение кабеля | | Район по гололеду | | | | | | | | | | V, W ₀ =800 Па | | | | |
| II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V | |
| AXCES 3x70/16-10, h=8,2 м | 60 | 55 | 48 | 44 | 60 | 55 | 48 | 44 | 60 | 55 | 48 | 42 | 60 | 52 | 45 | 40 |
| AXCES 3x70/16-10, h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 45 | 40 | 35 | 30 | 45 | 40 | 35 | 30 | 45 | 40 | 35 | 30 | 45 | 40 | 34 | 30 |
| AXCES 3x95/25-20, h=8,2 м | 50 | 45 | 40 | 40 | 50 | 45 | 40 | 40 | 50 | 48 | 42 | 40 | 50 | 45 | 40 | 40 |
| AXCES 3x95/25-20, h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 40 | 35 | 30 | 25 | 40 | 35 | 30 | 25 | 38 | 33 | 30 | 25 | 37 | 32 | 30 | 25 |
| EXCEL3x10/10-10, h=8,2 м | 75 | 65 | 56 | 50 | 75 | 65 | 56 | 50 | 70 | 65 | 58 | 50 | 60 | 60 | 55 | 50 |
| EXCEL3x10/10-10, h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 60 | 55 | 48 | 45 | 60 | 55 | 48 | 45 | 60 | 55 | 50 | 45 | 55 | 52 | 48 | 40 |
| (48) | (44) | (38) | (36) | (48) | (44) | (48) | (38) | (36) | (48) | (44) | (40) | (36) | (44) | (42) | (38) | (32) |
| FXCEL3x16/10-10, h=8,2 м | 70 | 63 | 55 | 50 | 70 | 63 | 55 | 50 | 70 | 60 | 55 | 50 | 60 | 60 | 55 | 45 |
| FXCEL3x16/10-10, h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 60 | 55 | 47 | 40 | 60 | 55 | 47 | 40 | 60 | 53 | 45 | 40 | 55 | 50 | 45 | 40 |
| (48) | (44) | (40) | (36) | (48) | (44) | (48) | (40) | (36) | (48) | (43) | (40) | (36) | (44) | (40) | (36) | (32) |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

В скобках даны расчетные пролеты L между промежуточной и анкерной (угловой анкерной) опорой.

Таблица 4.15

| Опоры с двухцепной СИП-4 | | Габаритные пролеты для населенной местности | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---|------------|------------|-----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|------------|---------------------------|------------|------------|
| | | Стойки СВ110-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, W ₀ =400 Па | | | III, W ₀ =500 Па | | | IV, W ₀ =650 Па | | | V, W ₀ =800 Па | | |
| Район по гололеду | | | | | | | | | | | | | |
| Марка и сечение кабеля | | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V |
| AXCES 3x70/16-10,h=8,2 м | 50 | 45 | 40 | 36 | 50 | 45 | 40 | 36 | 50 | 45 | 40 | 35 | 48 |
| AXCES 3x70/16-10,h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 45 (36) | 40 (35) | 35 | 30 | 45 (36) | 40 (35) | 35 | 30 | 45 (36) | 40 (35) | 35 | 30 | 45 (35) |
| AXCES 3x95/25-20,h=8,2 м | 45 | 40 | 35 | 32 | 45 | 40 | 35 | 32 | 45 | 40 | 35 | 30 | 43 |
| AXCES 3x95/25-20,h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 40 (36) | 35 | 30 | 25 | 40 (36) | 35 | 30 | 25 | 38 | 33 | 30 | 25 | 38 |
| EXCEL3x10/10-10,h=8,2 м | 60 | 55 | 48 | 40 | 60 | 55 | 48 | 40 | 60 | 54 | 46 | 43 | 57 |
| EXCEL3x10/10-10,h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 46 (37) | 44 (35) | 40 (32) | 36 (29) | 46 (37) | 44 (35) | 40 (32) | 36 (29) | 45 (36) | 43 (35) | 40 (32) | 35 (28) | 45 (36) |
| FXCEL3x16/10-10,h=8,2 м | 60 | 52 | 45 | 40 | 60 | 52 | 45 | 40 | 60 | 50 | 45 | 40 | 55 |
| FXCEL3x16/10-10,h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 46 (37) | 44 (35) | 40 (32) | 35 (30) | 46 (37) | 44 (35) | 40 (32) | 35 (30) | 45 (36) | 43 (37) | 40 (32) | 35 (29) | 45 (37) |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

В скобках даны расчетные пролеты L между промежуточной и анкерной (угловой анкерной) опорой.

Таблица 4.16

| Опоры с двухцепной СИП-4 | | Ветровые пролеты для населенной и ненаселенной местности | | | | | | | | | | | |
|--|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|
| | | Стойки СВ110-5, заглубление 2,5 м | | | | | | | | | | | |
| Район по ветру | | II, W ₀ =400 Па | | | | | III, W ₀ =500 Па | | | | | | |
| | | Район по гололеду | | | | | | | | | | | |
| Марка и сечение кабеля | | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V |
| AXCES 3x70/16-10,h=8,2 м | 130 | 130 | 130 | 120 | 130 | 130 | 130 | 120 | 105 | 105 | 105 | 65 | 65 |
| СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 45 | 45 | 40 | 35 | 45 | 45 | 40 | 35 | 35 | 35 | 30 | 25 | 25 |
| AXCES 3x95/25-20,h=8,2 м | 105 | 105 | 105 | 100 | 105 | 105 | 100 | 85 | 85 | 85 | 85 | 55 | 50 |
| AXCES 3x95/25-20,h=8,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 40 | 40 | 40 | 35 | 40 | 40 | 40 | 35 | 35 | 30 | 30 | 23 | 20 |
| EXCEL3x10/10-10,h=8,2м | 185 | 185 | 185 | 170 | 185 | 185 | 170 | 155 | 155 | 140 | 95 | 95 | 85 |
| EXCEL3x10/10-10,h=8,2м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 50 | 50 | 45 | 40 | 50 | 50 | 45 | 40 | 40 | 40 | 35 | 25 | 20 |
| FXCEL3x16/10-10,h=8,2м | 180 | 180 | 180 | 165 | 180 | 180 | 165 | 145 | 145 | 140 | 90 | 90 | 85 |
| FXCEL3x16/10-10,h=8,2м СИП-4 4x95, h=7,2 м СИП-4 4x95, h=7,2 м | 45 | 45 | 45 | 40 | 45 | 45 | 40 | 40 | 40 | 40 | 35 | 25 | 20 |

h - высота от земли до кабеля (проводов).

Раздел 5

НОМЕНКЛАТУРА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С ПОДВЕСКОЙ УНИВЕРСАЛЬНОГО КАБЕЛЯ EXCEL (FXCEL, AXCES™) И С СОВМЕСТНОЙ ПОДВЕСКОЙ ОДНОЦЕПНОЙ И ДВУХЦЕПНОЙ СИП-4

5.1 НОМЕНКЛАТУРА ОДНОЦЕПЛЕНЫХ ОПОР
СХЕМЫ УСТАНОВКИ СТОЕК

Промежуточные одноцепные опоры
ПБк10(20)-1, ПБк10(20)-2, ПБк10(20)-3,
ППБк10(20)-4

Угловые промежуточные одноцепные
опоры УПБк10(20)-1, УПБк10(20)-2,
УПБк10(20)-3, ПУПБк10(20)-4

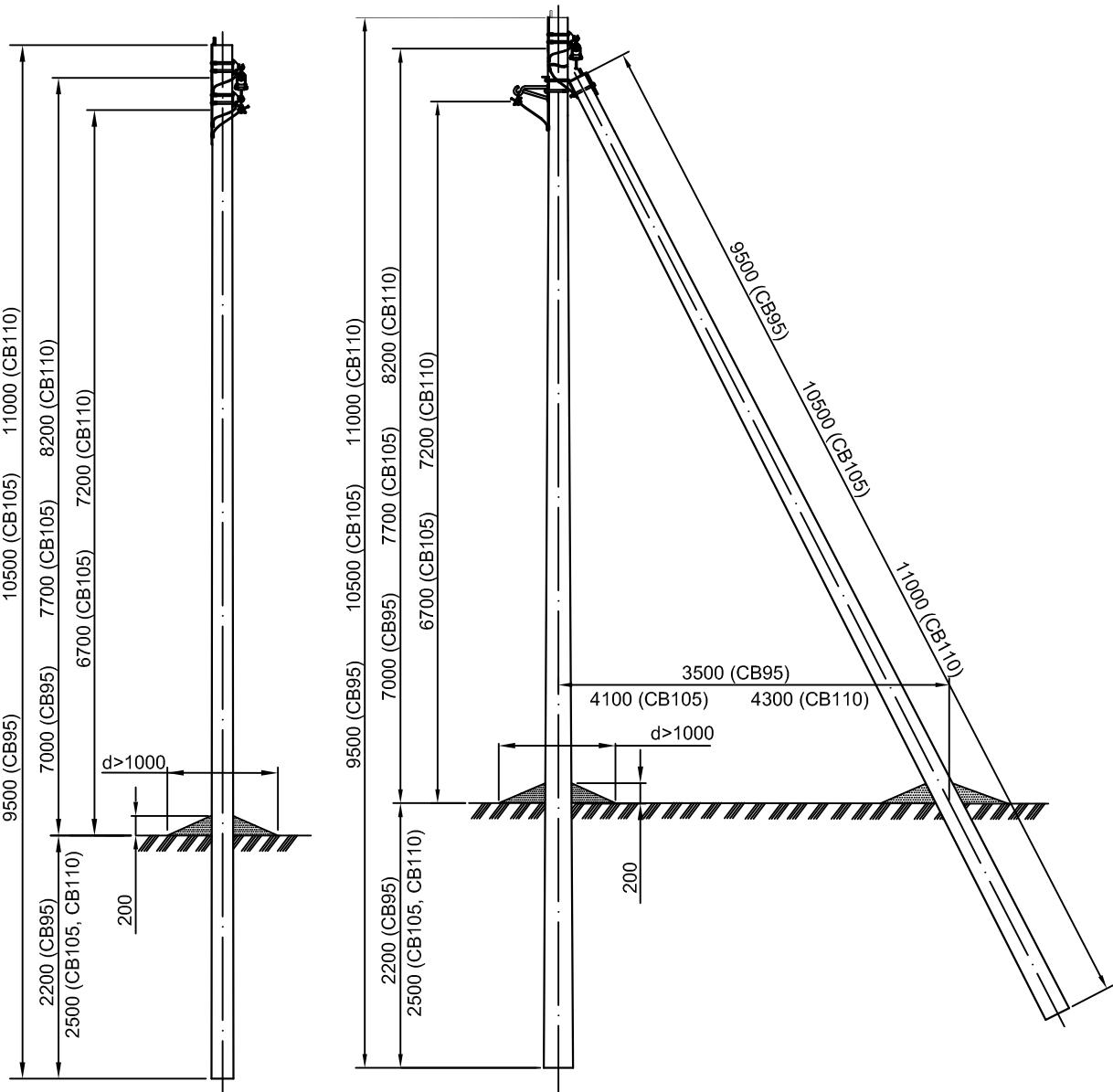
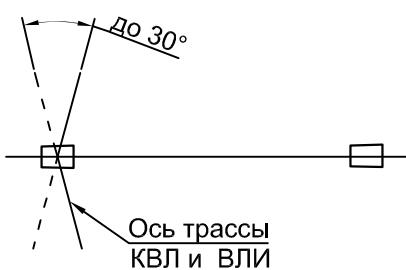
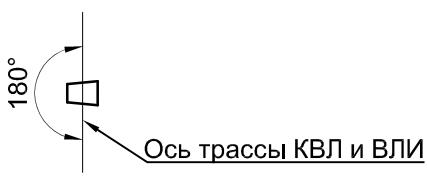


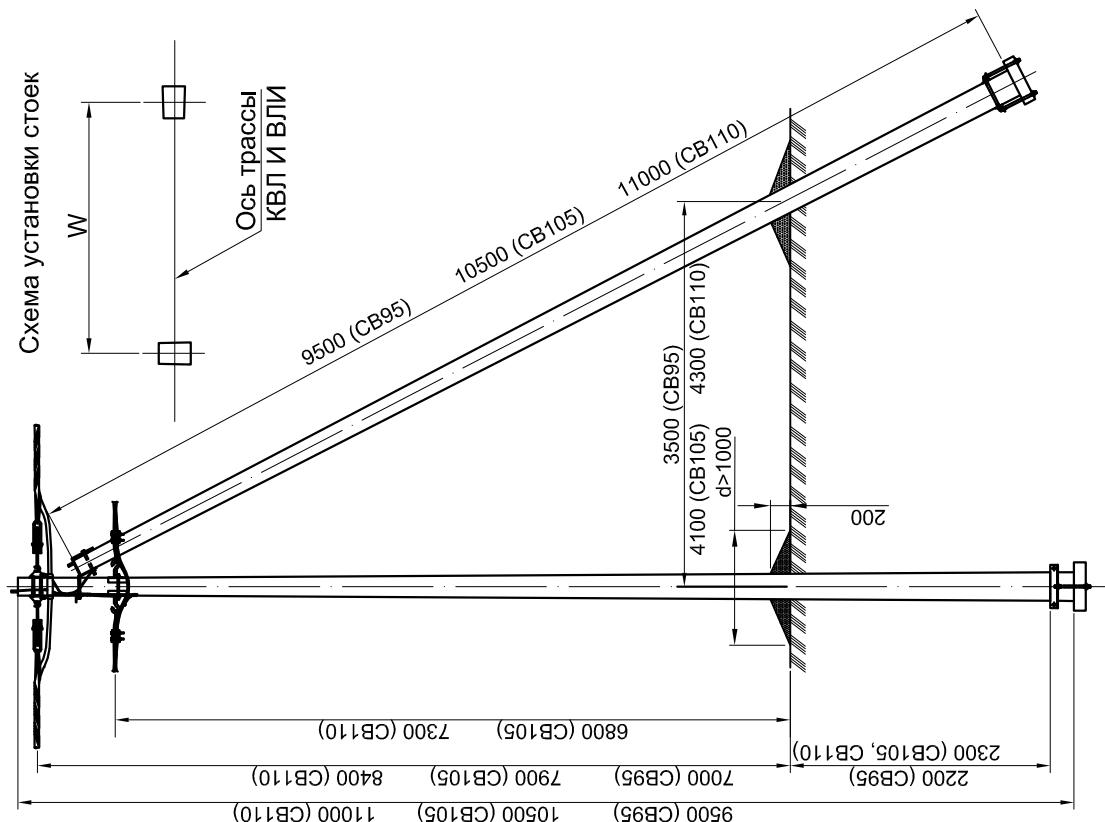
Схема установки стоек

Схема установки стоек

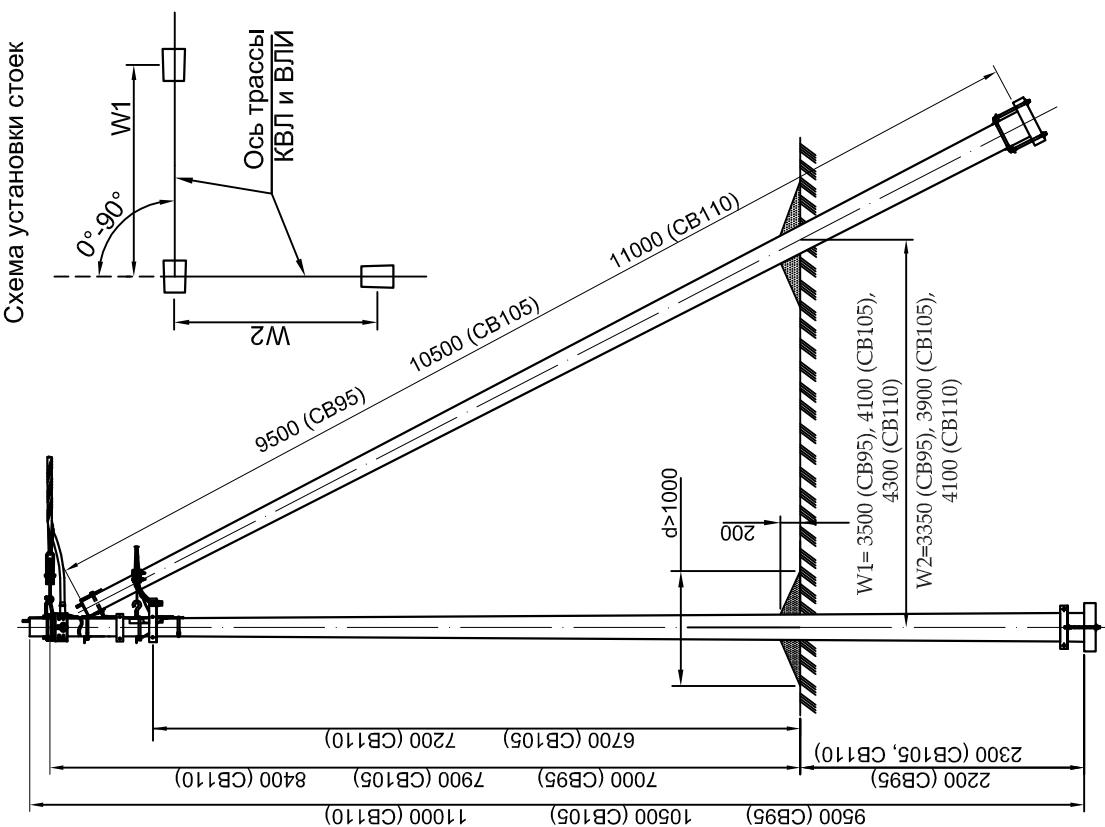


НОМЕНКЛАТУРА ОДНОЦЕПНЫХ ОПОР СХЕМЫ УСТАНОВКИ СТОЕК

Анкерные однополтные опоры АБк10(20)-1, АБк10(20)-2, АБк10(20)-3, ПАБк10(20)-4

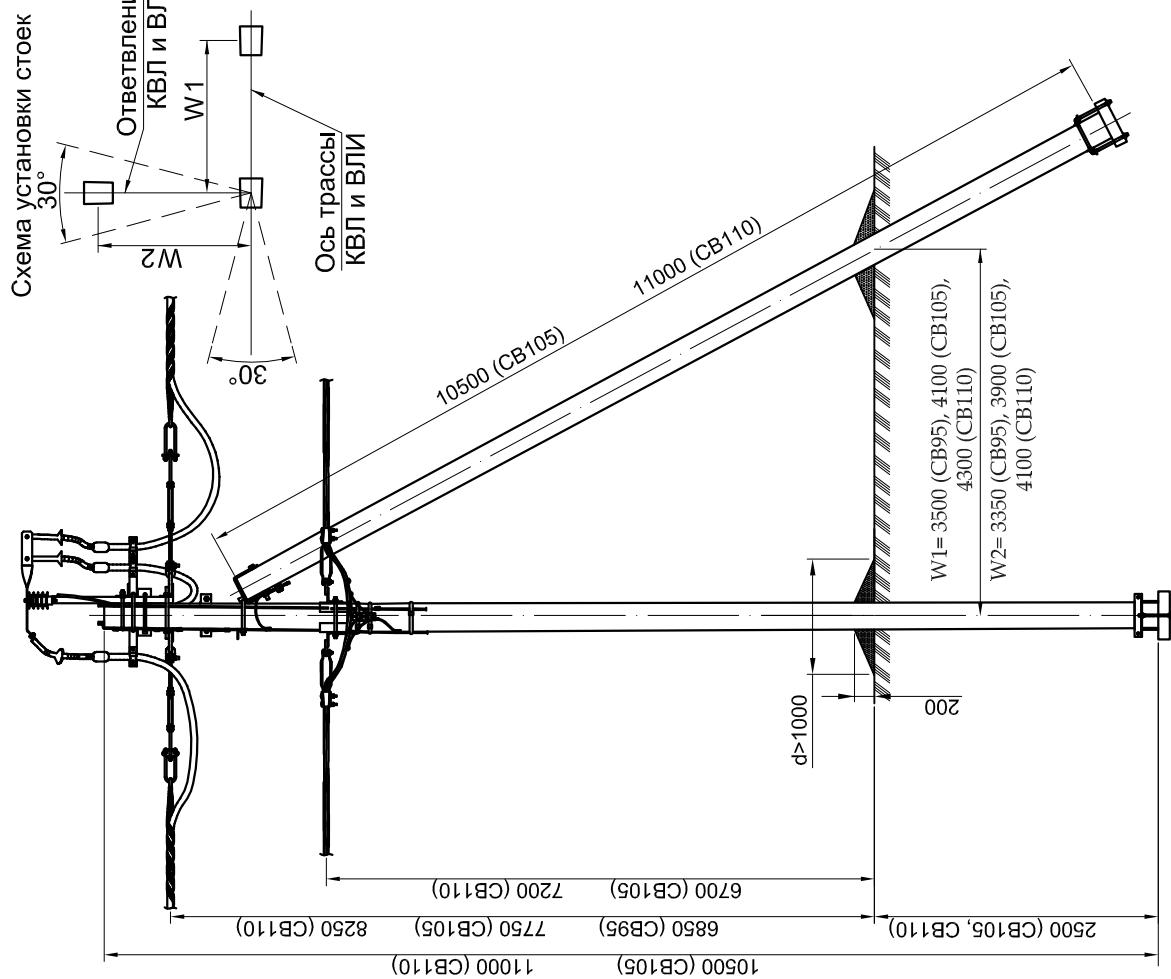


Угловые анкерные однопетлевые опоры УАБк10(20)-1, УАБк10(20)-2, УАБк10(20)-3, ПУАБк10(20)-4

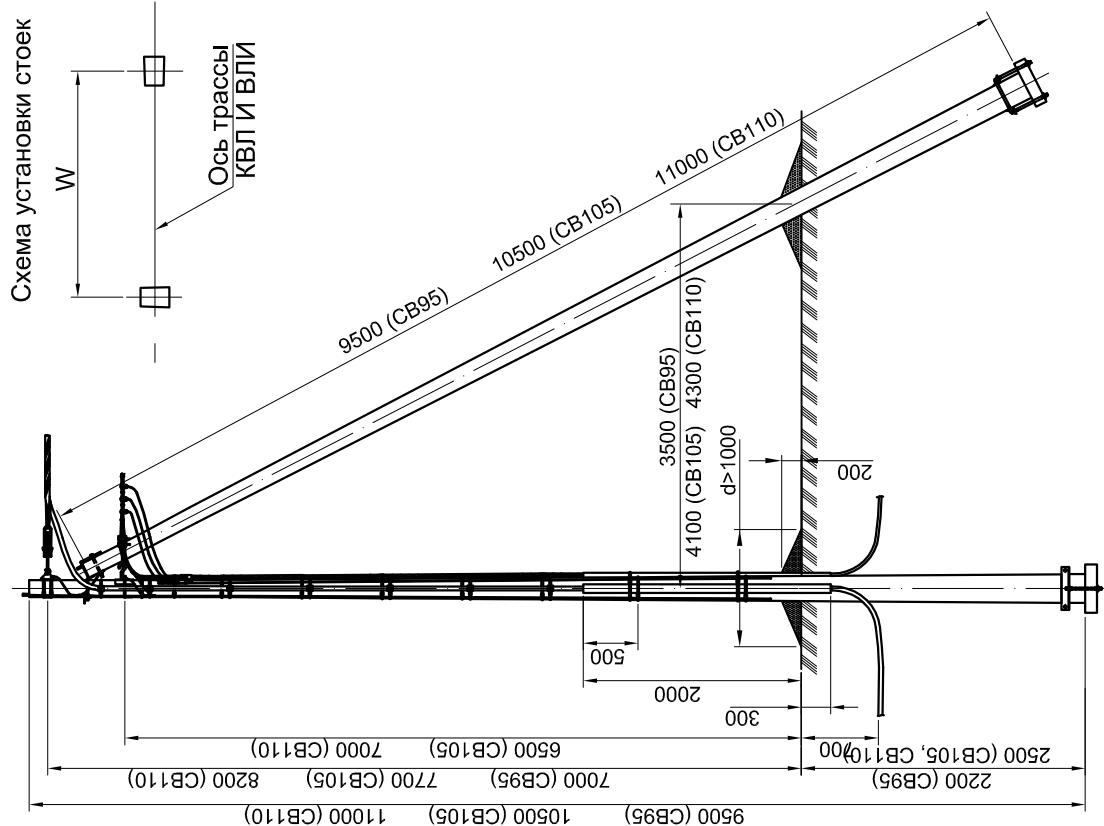


НОМЕНКЛАТУРА ОДНОЦЕПНЫХ ОПОР
СХЕМЫ УСТАНОВКИ СТОЕК

Ответвительные Анкерные одноцепные опоры
ОАБк10(20)-1, ОАБк10(20)-2, ПОАБк10(20)-3



Концевые одноцепные опоры
КАБк10(20)-1, КАБк10(20)-2, КАБк10(20)-3, ПКАБк10(20)-4



5.2 НОМЕНКЛАТУРА ОПОР С ДВУХЦЕПНОЙ СИП-4

СХЕМЫ УСТАНОВКИ СТОЕК

Промежуточные опоры

ПБк10(20)-5, ПБк10(20)-6, ПБк10(20)-7,

Угловые промежуточные опоры

УПБк10(20)-5, УПБк10(20)-6,

ПУПБк10(20)-7

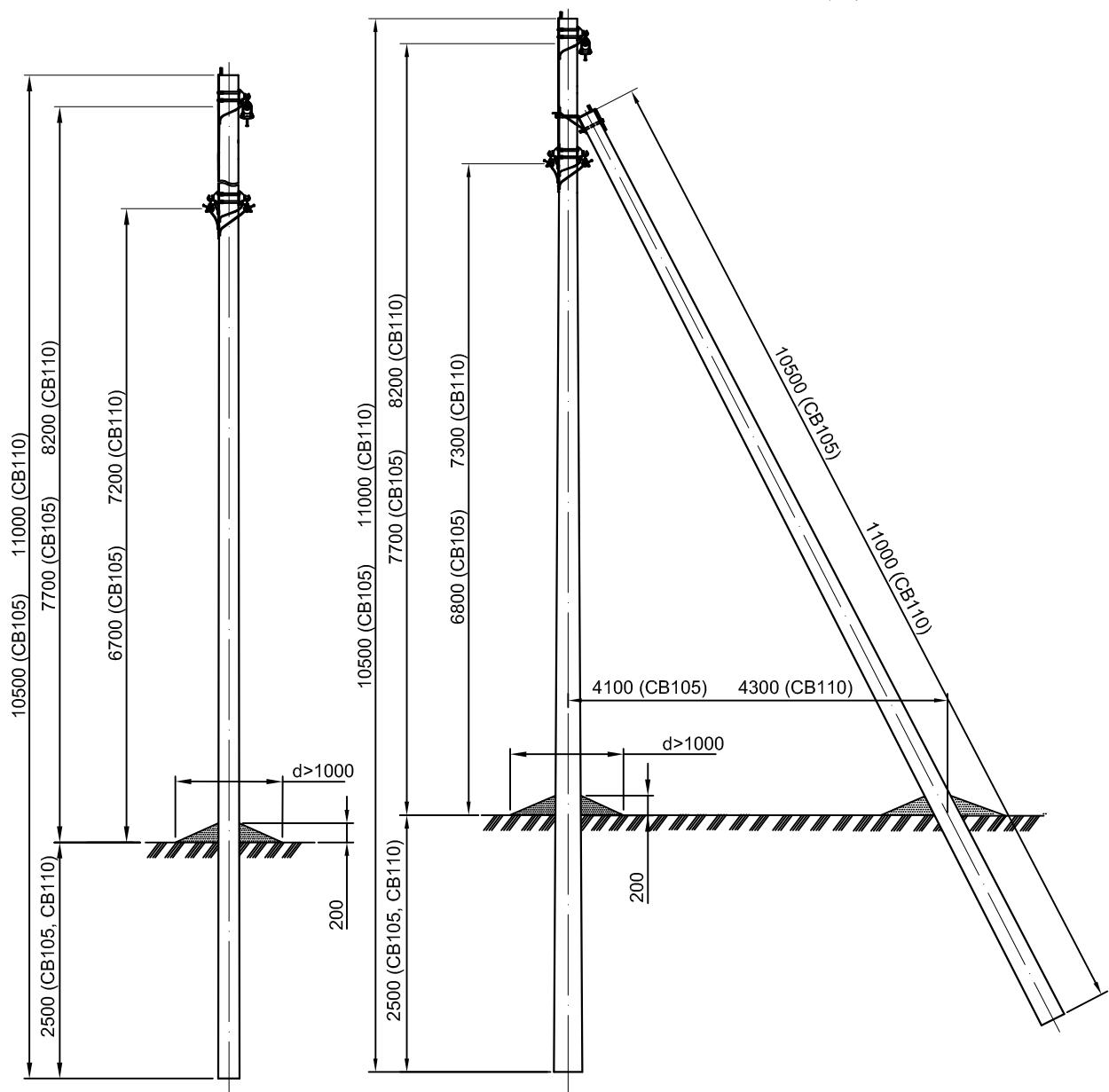


Схема установки стоек

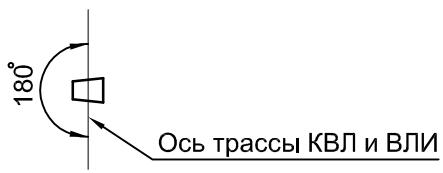
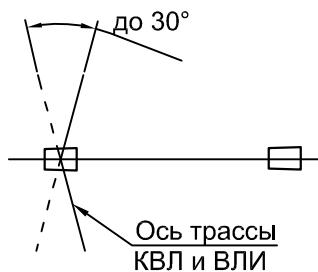
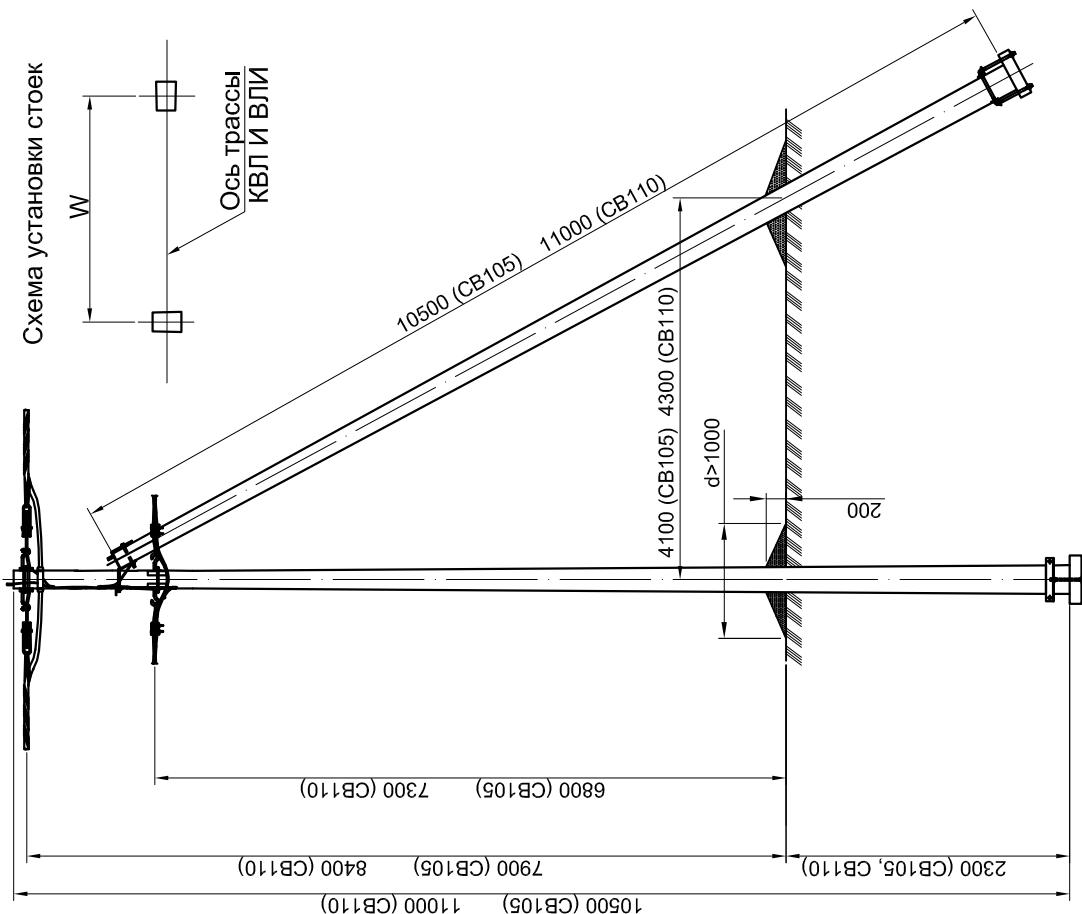


Схема установки стоек

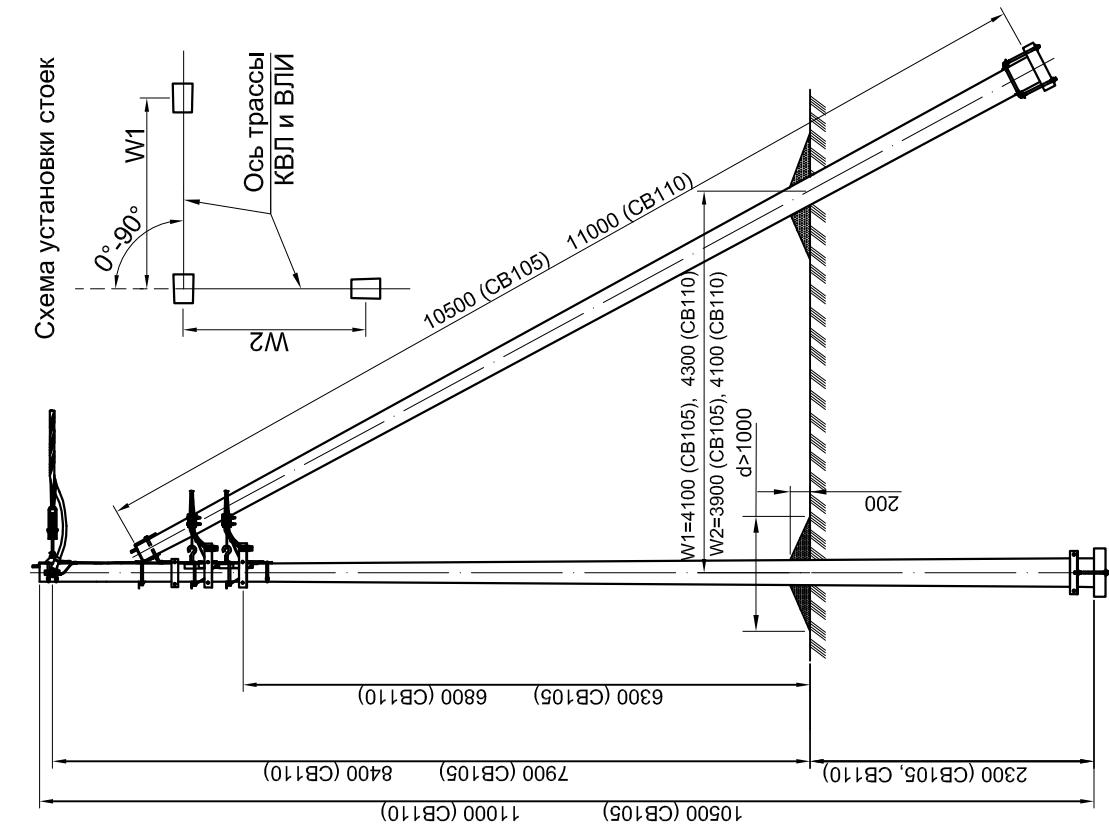


НОМЕНКЛАТУРА ДВУХЦЕПНЫХ ОПОР
СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СТОЕК

Анкерные опоры
АБк10(20)-5, АБк10(20)-6, ПАБк10(20)-7

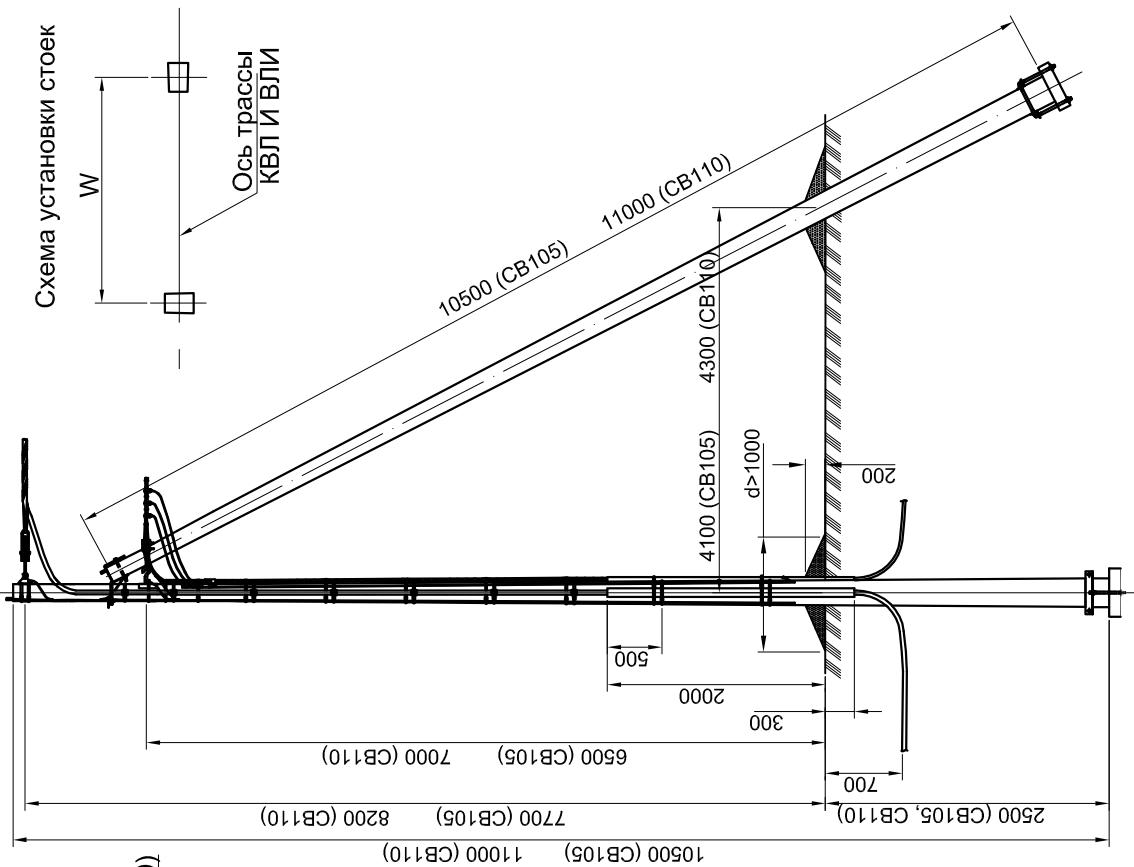


Угловые анкерные опоры
УАБк10(20)-5, УАБк10(20)-6, ПУАБк10(20)-7

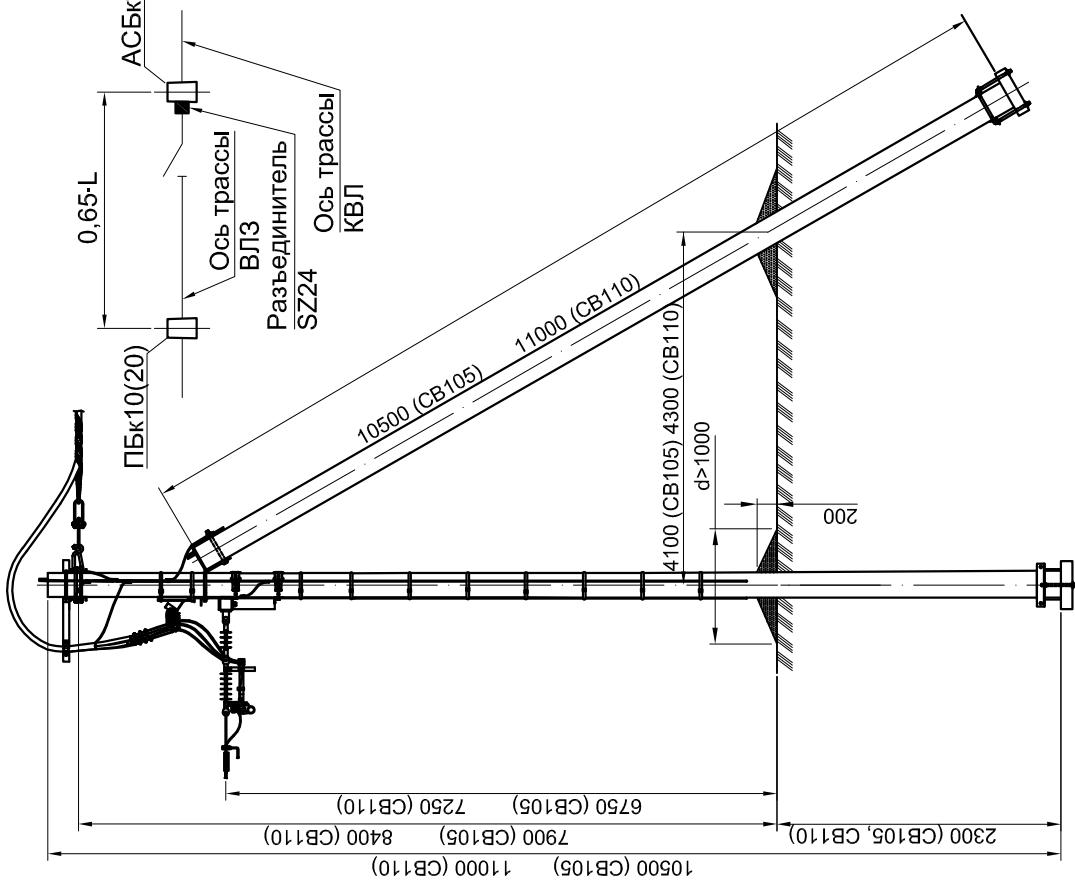


5.3 НОМЕНКЛАТУРА ОПОР. ОДИНЧИЕ ЭЛЕМЕНТЫ
СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СТОЕК

Концевые опоры (с 2-мя СЛП-4)
КАБк10(20)-5, КАБк10(20)-6, ПКАБк10(20)-7
с переходом в подземный КЛ



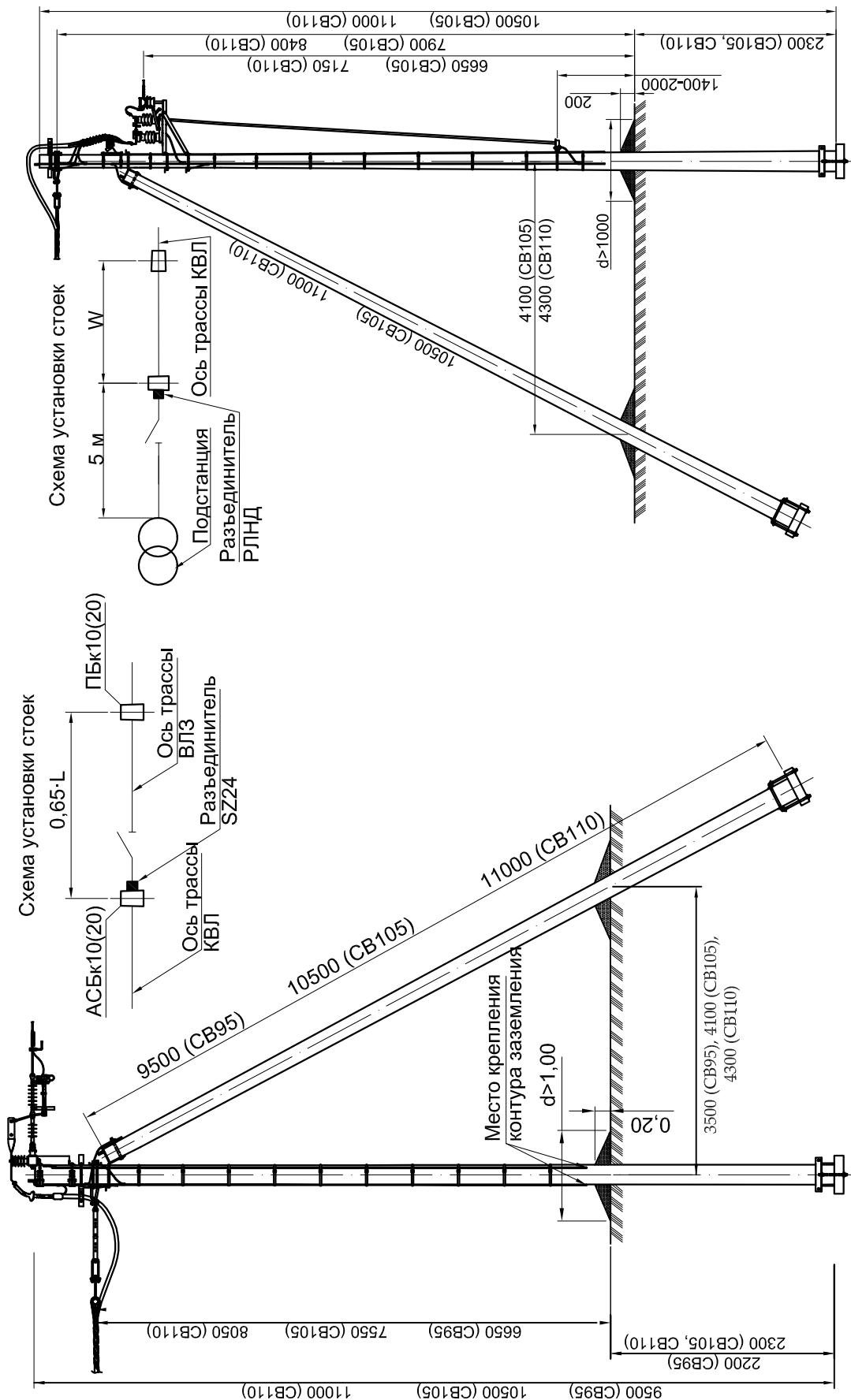
Анкерные одноцепочные опоры со сменой проводов
АСБк10(20)-2, АСБк10(20)-3 (Вариант 2)



НОМЕНКЛАТУРА ОПОР. ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СТОЕК

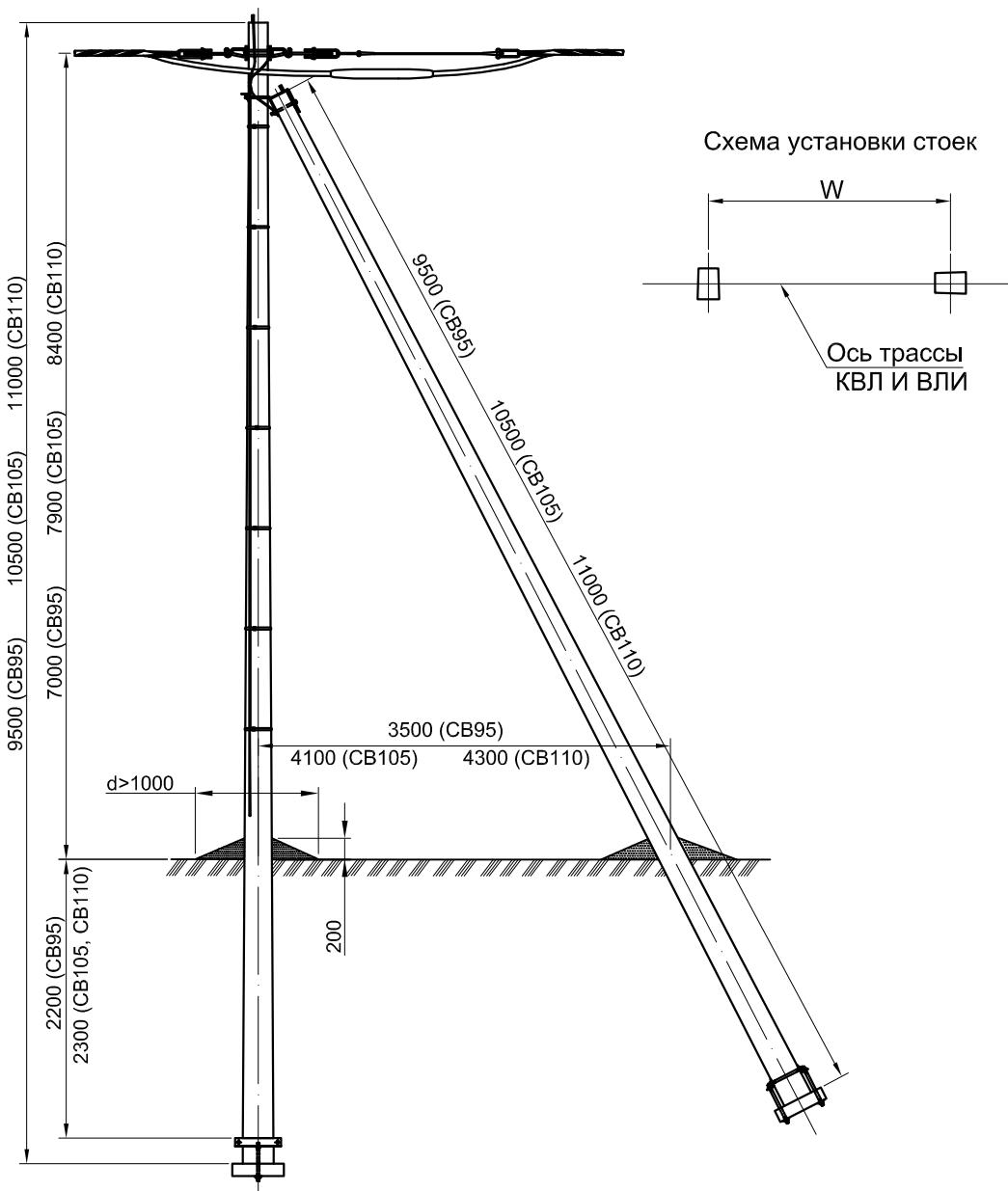
Концевые опоры КРк10(20)-1,
КРк10(20)-2 с разъединителем

Анкерные однозначные опоры со сменой проводов АСБк10(20)-1, АСБк10(20)-2, АСБк10(20)-3 (Вариант 1)



НОМЕНКЛАТУРА ОПОР. ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
СХЕМЫ УСТАНОВКИ СТОЕК

Анкерная опора соединение кабеля в петле
АБк10(20)-8, АБк10(20)-9, АБк10(20)-10



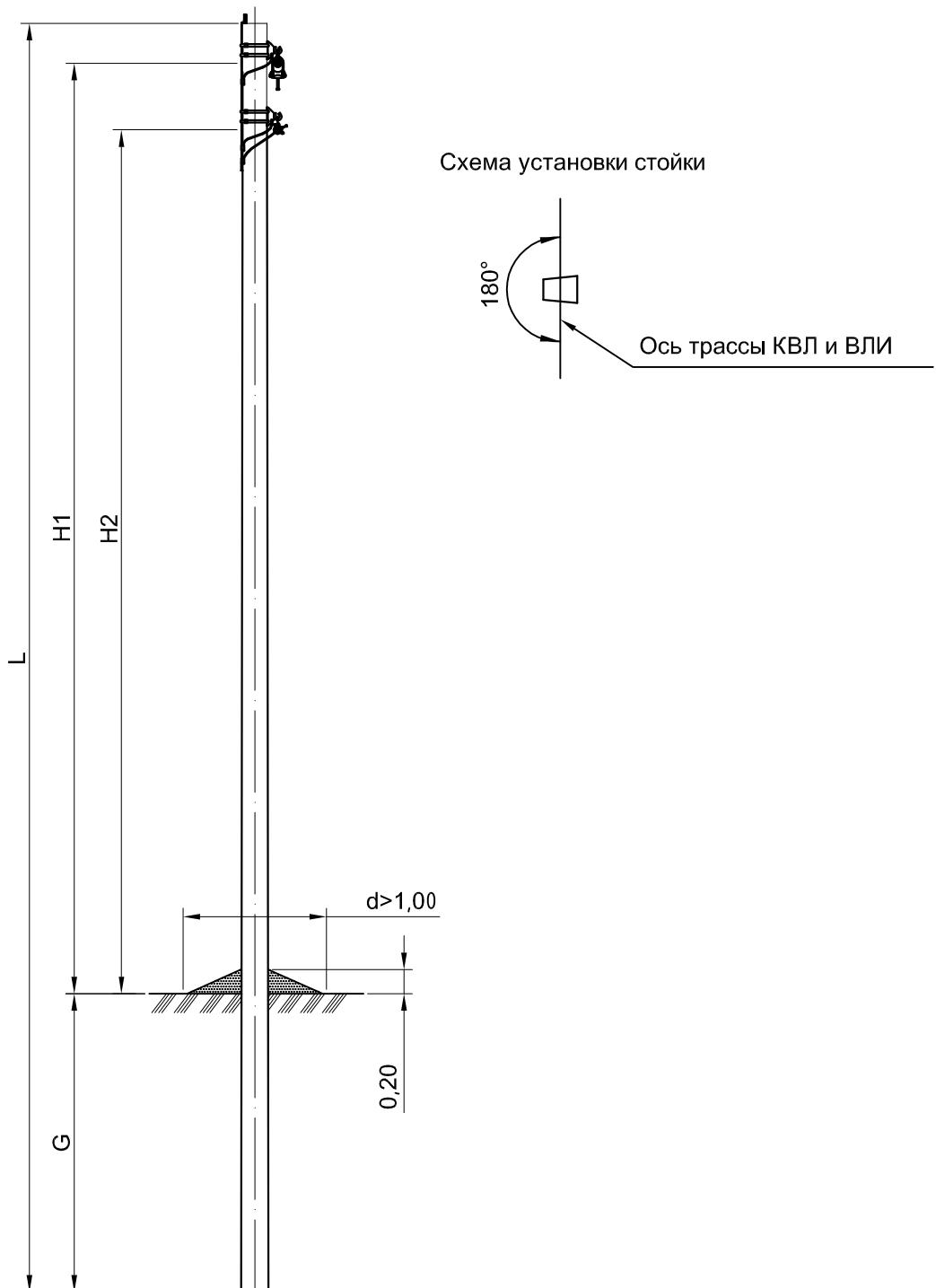
Раздел 6

КОНСТРУКЦИИ ОДНОЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 10-20 кВ С ПОДВЕСКОЙ УНИВЕРСАЛЬНОГО КАБЕЛЯ (EXCEL, FXCEL, AXCESTM) И С СОВМЕСТНОЙ ПОДВЕСКОЙ ОДНОЙ ЦЕПИ САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ (СИП-4)

6.1 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ

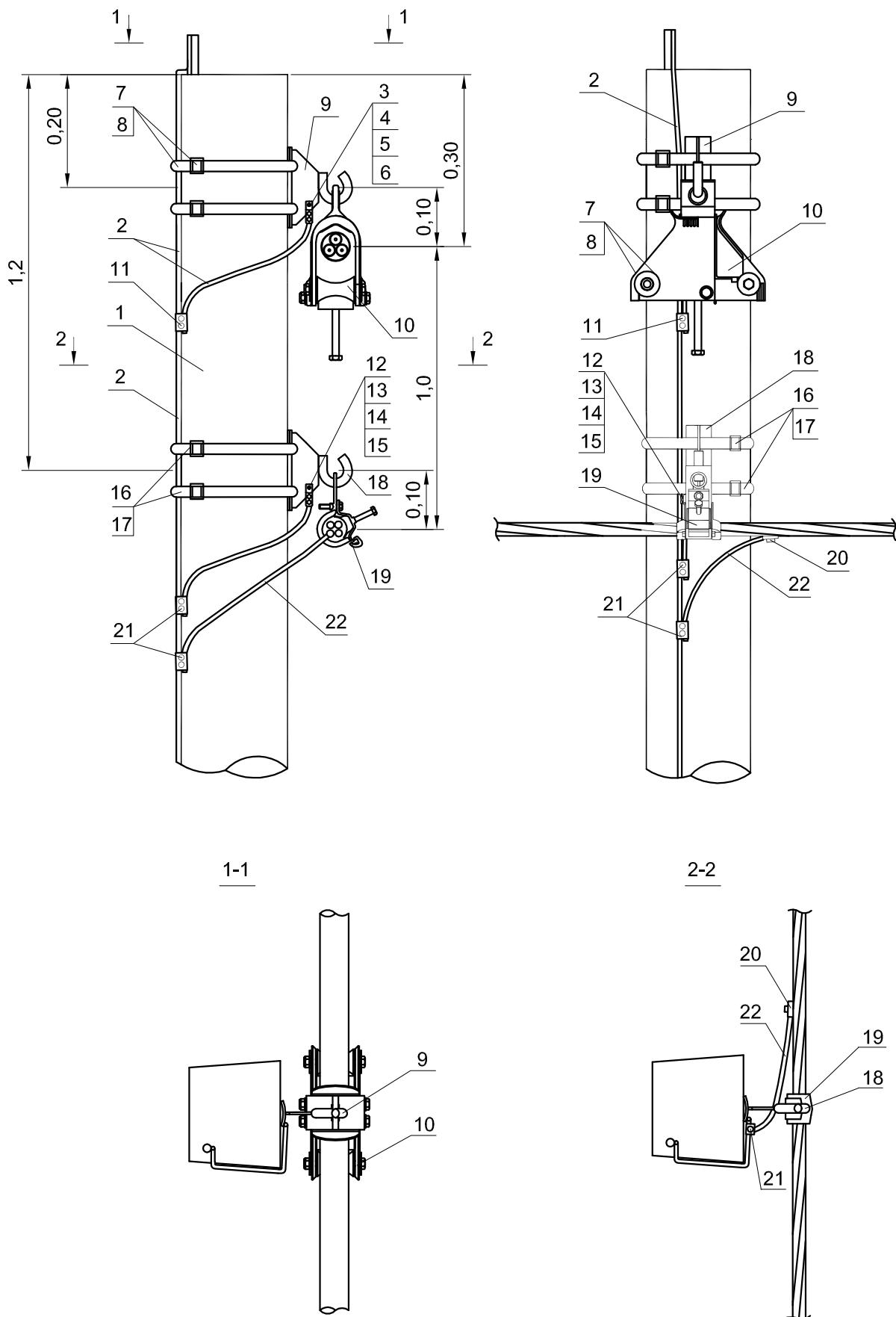
ПБк10(20)-1, ПБк10(20)-2, ПБк10(20)-3, ППБк10(20)-4

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент тс.м | H1 м | H2 м | G м | Линейная арматура стр. | Примечание |
|--------------|---------|------|------|---------------------------|---------|---------|--------|---------------------------|------------|
| | Марка | L | Кол. | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| ПБк10(20)-1 | CB95-3 | 9,5 | 1 | 3,0 | 7,0 | - | 2,2 | 177, 178 | |
| ПБк10(20)-2 | CB105-5 | 10,5 | 1 | 5,0 | 7,7 | 6,7 | 2,5 | | |
| ПБк10(20)-3 | CB110-5 | 11,0 | 1 | 5,0 | 8,2 | 7,2 | 2,5 | | |
| ППБк10(20)-4 | CB110-5 | 11,0 | 1 | 5,0 | 8,2 | 7,2 | 2,5 | | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол- во | Стр. | Примечание |
|------|-----------------------------------|--|-------------|------------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 1 | 260 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 2 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 2,0 | | 1 м - 0,617 кг |
| 3 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 4 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 5 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4 _{мм} | шт. | 2 | | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 7 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 8 | Лента бандажная | COT37 | м | 4,0 | 305 | |
| 9 | Крюк* | SOT29.10 (SOT39) | шт. | 1 | 302 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 10 | Зажим поддерживающий | SO99 (SO150) | шт. | 1 | 290 | SO99 - для EXCEL SO150 - для AXCES™ |
| 11 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 1 | 307 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 12 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 13 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 14 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4 _{мм} | шт. | 2 | | |
| 15 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 16 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 17 | Лента бандажная | COT37 | м | 2,0 | 305 | |
| 18 | Крюк | SOT29.10 (SOT39) | шт | 1 | 302 | |
| | **Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 19 | Зажим поддерживающий | SO130 | шт. | 1 | 290 | |
| 20 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 1 | 308 | |
| 21 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 2 | 308 | |
| 22 | Медный провод | МГ-16 | м | 0,5 | | 1 км - 144,3 кг ТУ16-705.466-87 |

Примечание

* При подвеске универсальных кабелей EXCEL и FXCEL применять крюк SOT29.10 а при подвеске универсального кабеля AXCES™ использовать крюк SOT39.

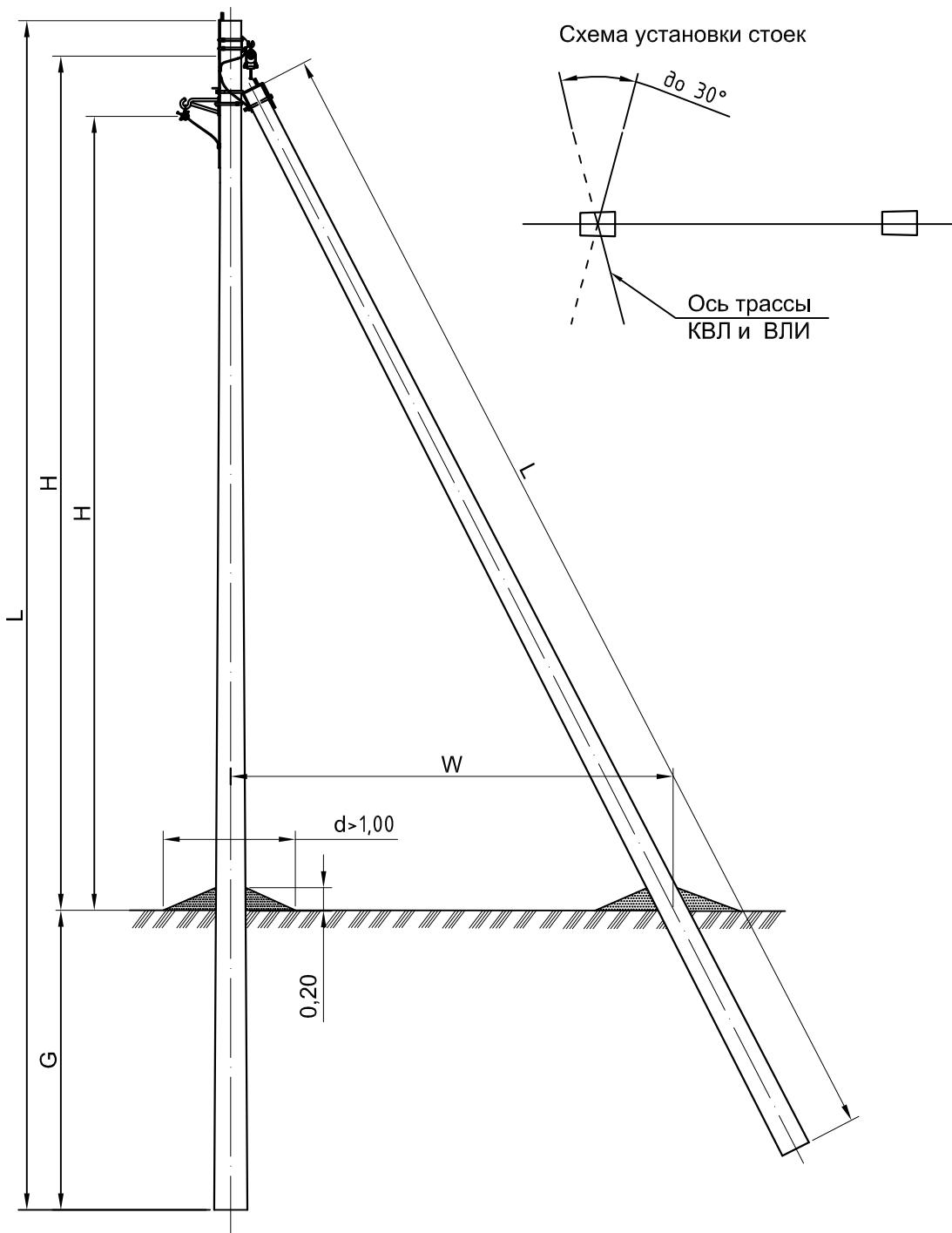
Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

** Арматура СИП-4 уточняется при конкретном проектировании.

6.2 УГЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ

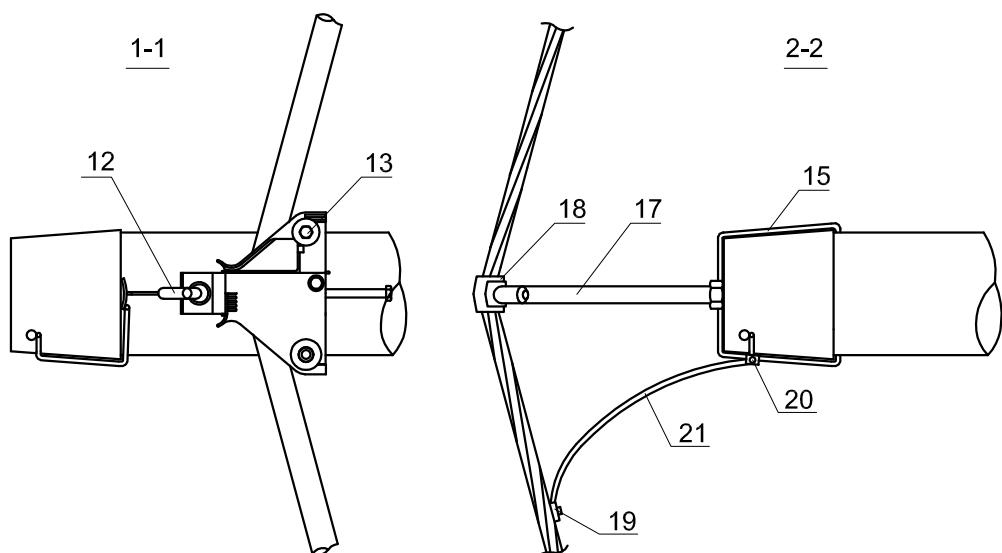
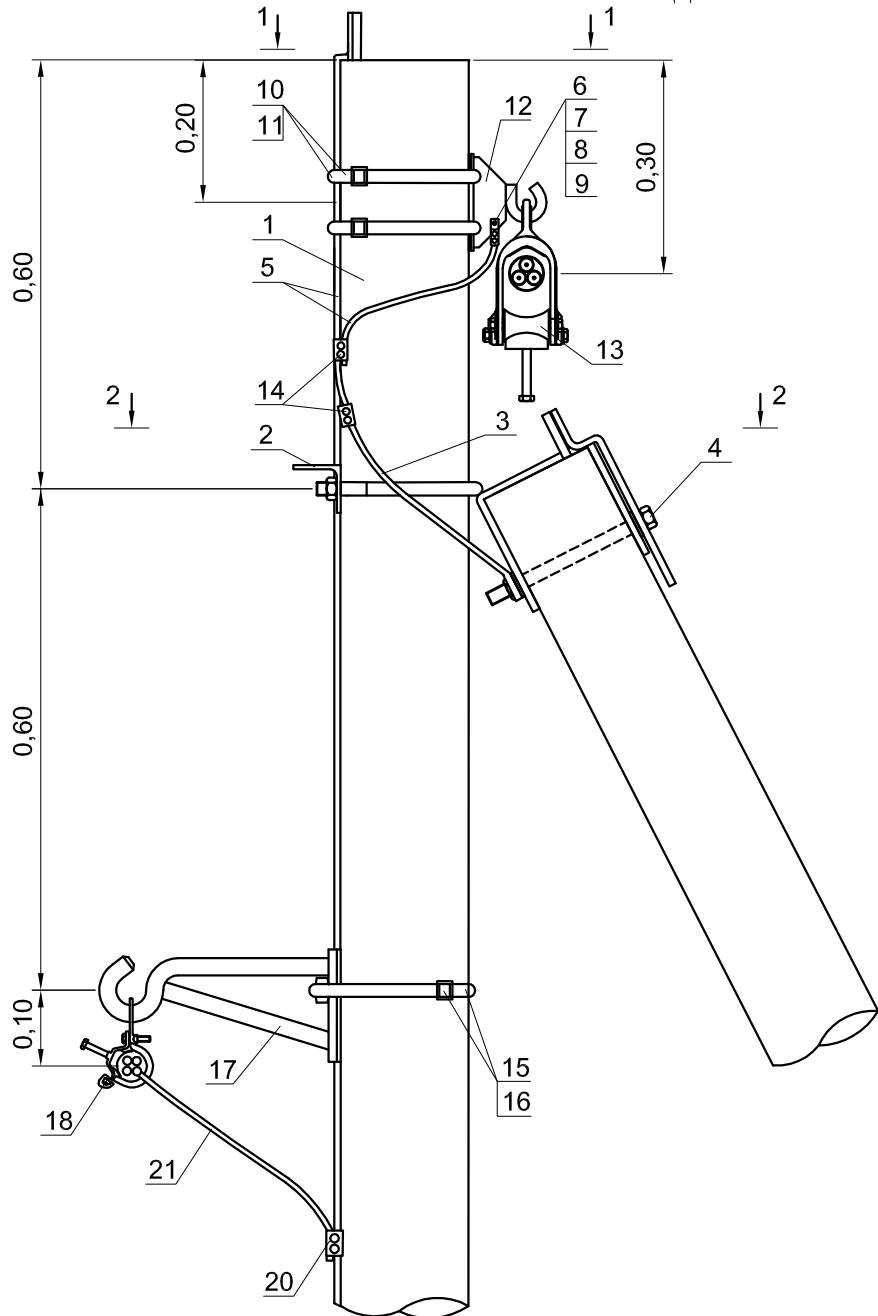
УПБк10(20)-1, УПБк10(20)-2, УПБк10(20)-3, ПУПБк10(20)-4

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W | Линейная арматура | Примечание |
|---------------|---------|------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|------------|
| | Марка | L | Кол. | | | | | | | |
| | | M | шт. | | | | | | | |
| УПБк10(20)-1 | CB95-3 | 9,5 | 2 | 3,0 | 7,0 | - | 2,2 | 3,5 | | |
| УПБк10(20)-2 | CB105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,7 | 6,7 | 2,5 | 4,1 | | |
| УПБк10(20)-3 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,2 | 7,2 | 2,5 | 4,3 | | |
| ПУПБк10(20)-4 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,2 | 7,2 | 2,5 | 4,3 | | |
| | | | | | | | | | 180, 181 | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол- во | Стр. | Примечание |
|------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|------------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 2 | 260 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 2 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 3 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 1 | 279 | |
| 4 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 5 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 2,0 | | |
| 6 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 7 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 8 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4мм | шт. | 2 | | |
| 9 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 10 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 11 | Лента бандажная | COT37 | м | 4,0 | 305 | |
| 12 | Крюк** | SOT39 | шт. | 1 | 302 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 13 | Зажим поддерживающий | SO99 (SO150) | шт. | 1 | 290 | SO99 - для EXCEL SO150 - для AXCES™ |
| 14 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 15 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 16 | Лента бандажная | COT37 | м | 4,0 | 305 | |
| 17 | Крюк наружного угла*** | PD3.3 (PD3.2) | шт | 1 | 303 | |
| | ****Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 18 | Зажим поддерживающий | SO130 | шт. | 1 | 301 | |
| 19 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 1 | 308 | |
| 20 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 1 | 308 | |
| 21 | Провод медный | МГ 16 | м | 0,5 | | |

Примечание

* Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка .

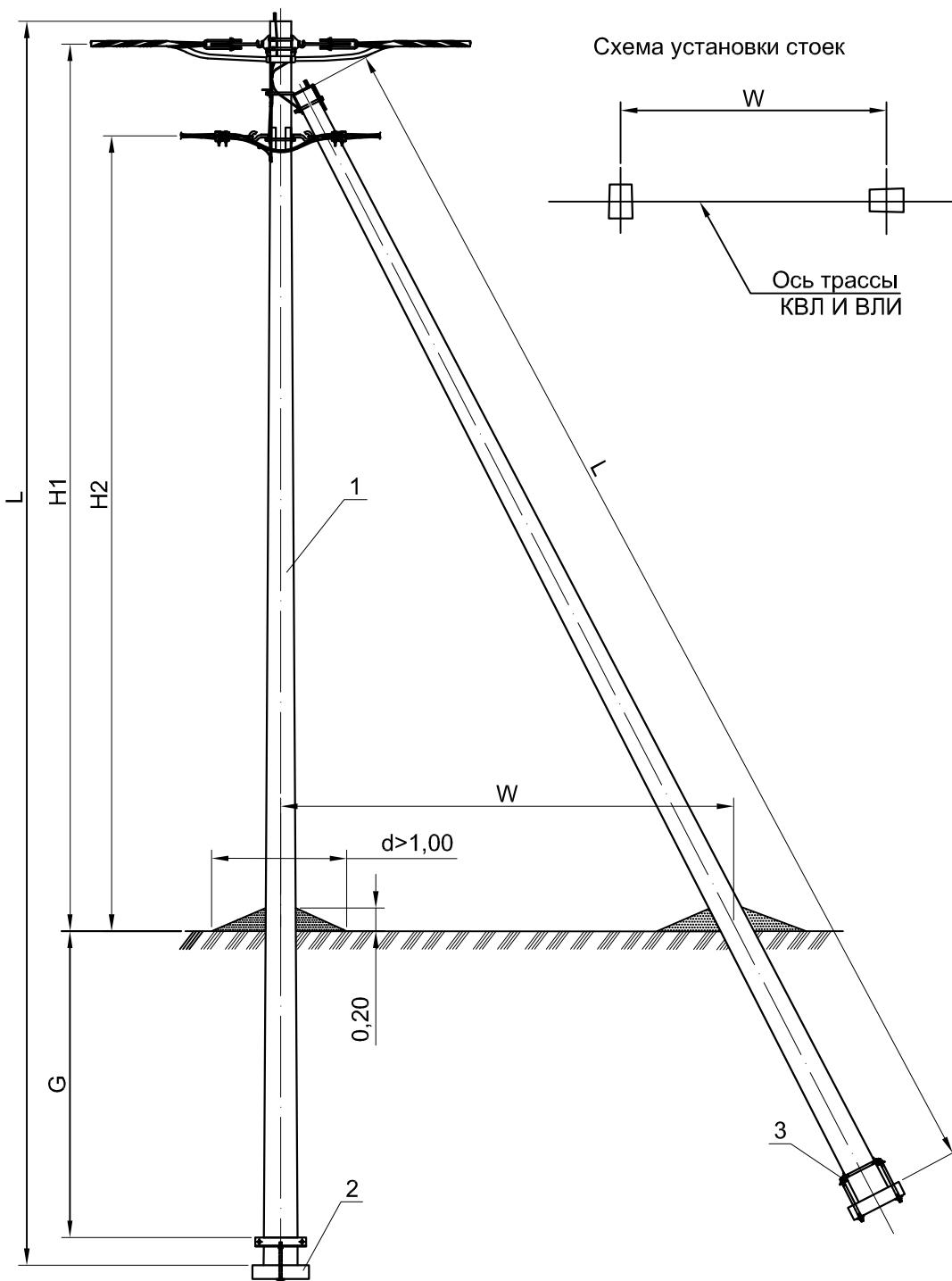
*** В месте крепления крюка наружного угла к опоре , бандаж выполняется в два витка.

**** Арматура СИП уточняется при проектировании .

6.3 АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ

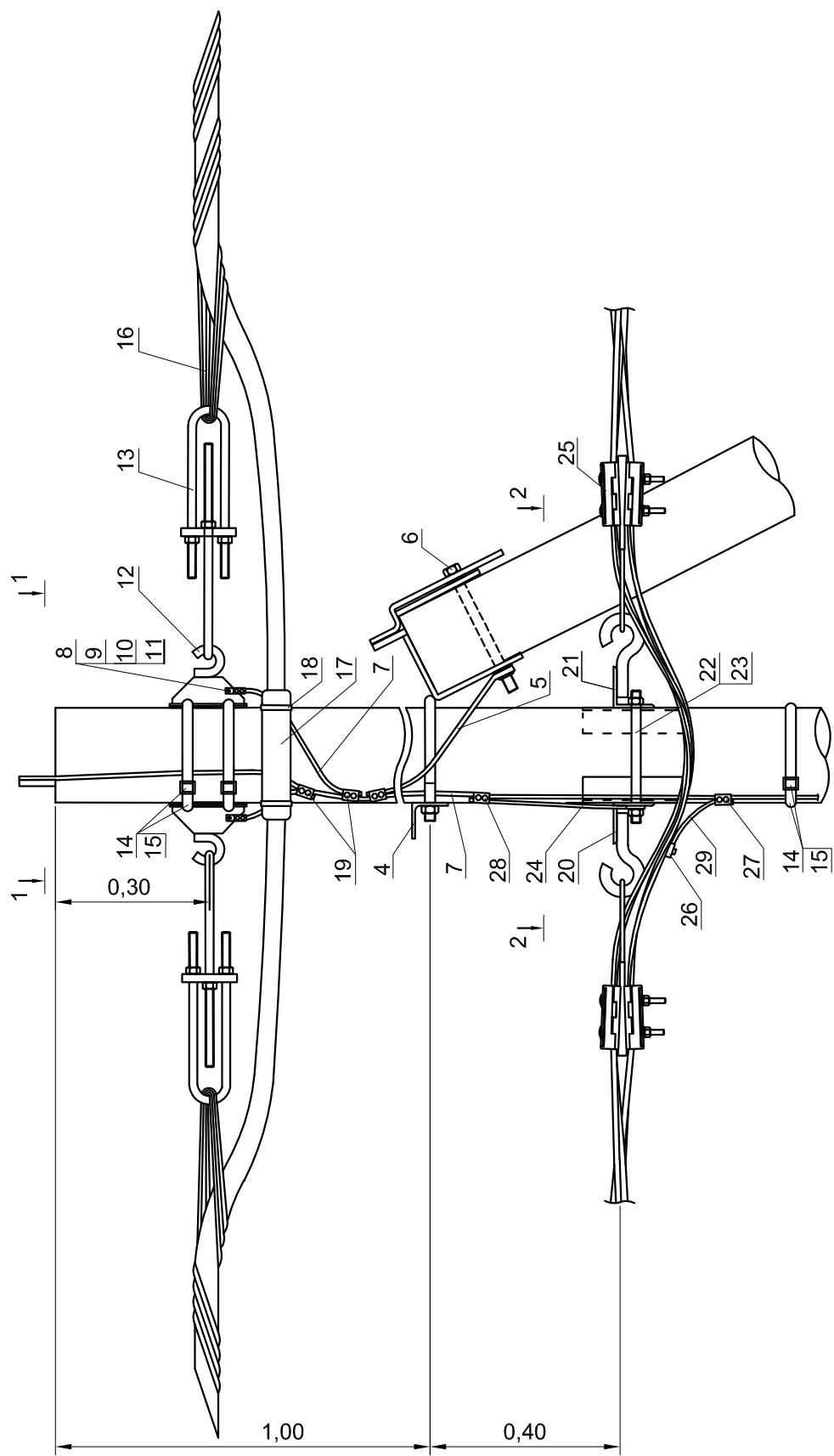
АБк10(20)-1, АБк10(20)-2, АБк10(20)-3, ПАБк10(20)-4

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)

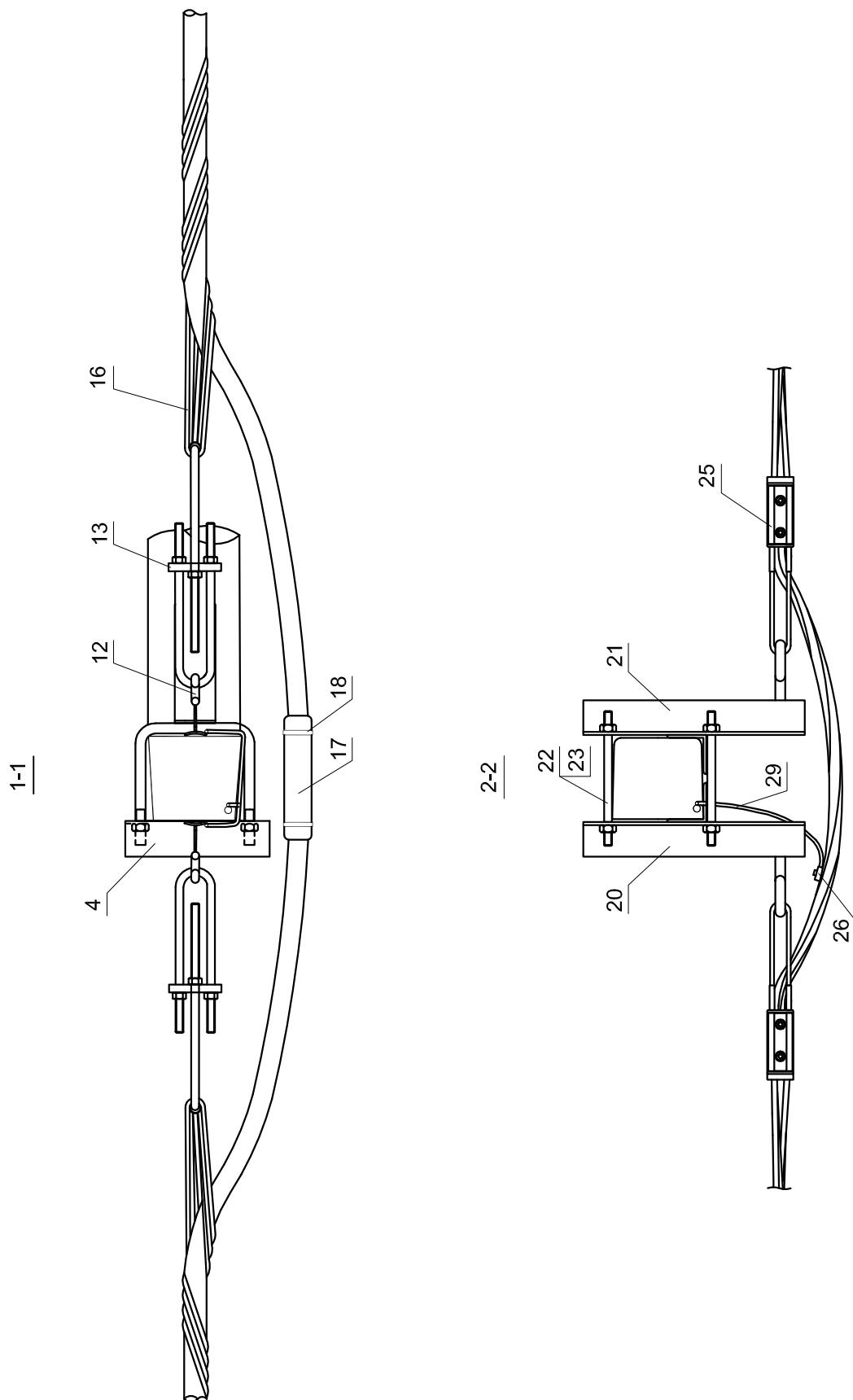


| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W | Линейная арматура | Примечание |
|--------------|---------|------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|------------|
| | Марка | L | Кол. | | | | | | | |
| | | м | шт. | | | | | | | |
| АБк10(20)-1 | CB95-3 | 9,5 | 2 | 3,0 | 7,0 | - | 2,2 | 3,5 | | |
| АБк10(20)-2 | CB105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,9 | 6,8 | 2,3 | 4,1 | | |
| АБк10(20)-3 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,4 | 7,3 | 2,3 | 4,3 | | |
| ПАБк10(20)-4 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,4 | 7,3 | 2,3 | 4,3 | 183 - 188 | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(EXCEL, FXCEL)



УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(EXCEL, FXCEL)



СПЕЦИФИКАЦИЯ (EXCEL, FXCEL)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------------|----------|--------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 2 | 260 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-1 (Г-11) | шт. | 2 | 280 | |
| 4 | Кронштейн** | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 1 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ 2590-2006 | м | 8,5 | | 9,5м для стоек СВ110 9,0м для стоек СВ105 |
| 8 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 2 | 307 | |
| 9 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 10 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4мм | шт. | 4 | | |
| 11 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 12 | Крюк*** | SOT39 | шт. | 2 | 302 | |
| 13 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| 14 | Скрепа | COT36 | шт. | 13 | 305 | |
| 15 | Лента бандажная | COT37 | м | 15,0 | 305 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 16 | Сpirальная вязка | PLP120 (PLP125) (PLP130) | шт. | 2 | 291 | |
| 17 | Защитный кожух | SO278 | шт. | 1 | 295 | |
| 18 | Бандаж | PER26.380 | шт. | 2 | 305 | |
| 19 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 3 | 307 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 20 | Траверса | TM78 | шт. | 1 | 266 | |
| 21 | Траверса | TM78a | шт. | 1 | 266 | |
| 22 | Болт | SOT4.8 SOT4.9) | шт. | 2 | 304 | |
| 23 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M16 | шт. | 2 | | |
| 24 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 1 | 279 | |
| | Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 25 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 2 | 300 | |
| 26 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 1 | 308 | |
| 27 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 1 | 308 | |
| 28 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 1 | 307 | |
| 29 | Провод медный | МГ 16 | м | 0,5 | | |

Примечание

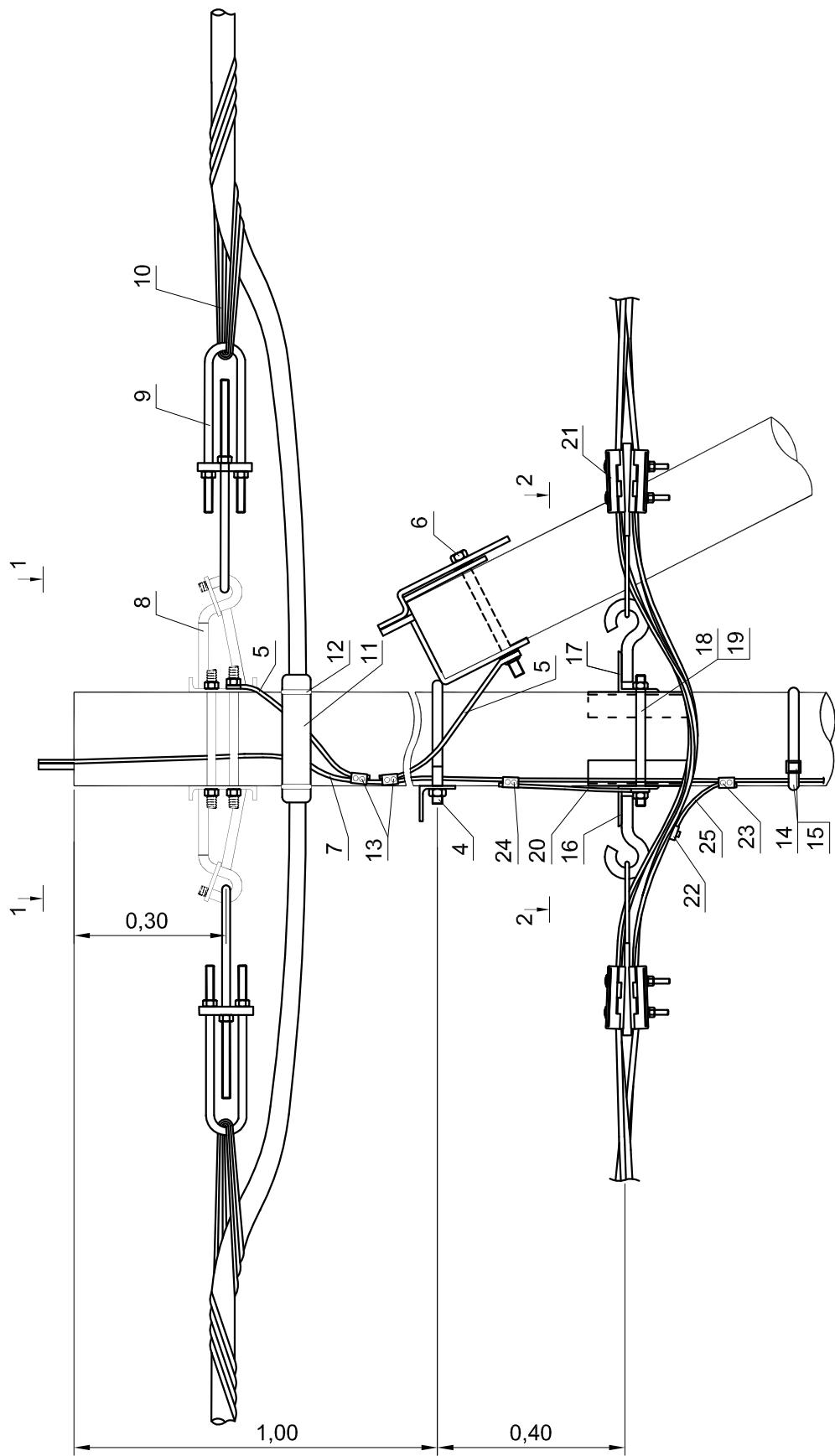
* Стяжка Г-1 применяется для стоек СВ105 и СВ110, стяжка Г-11 для стоек СВ95.

** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

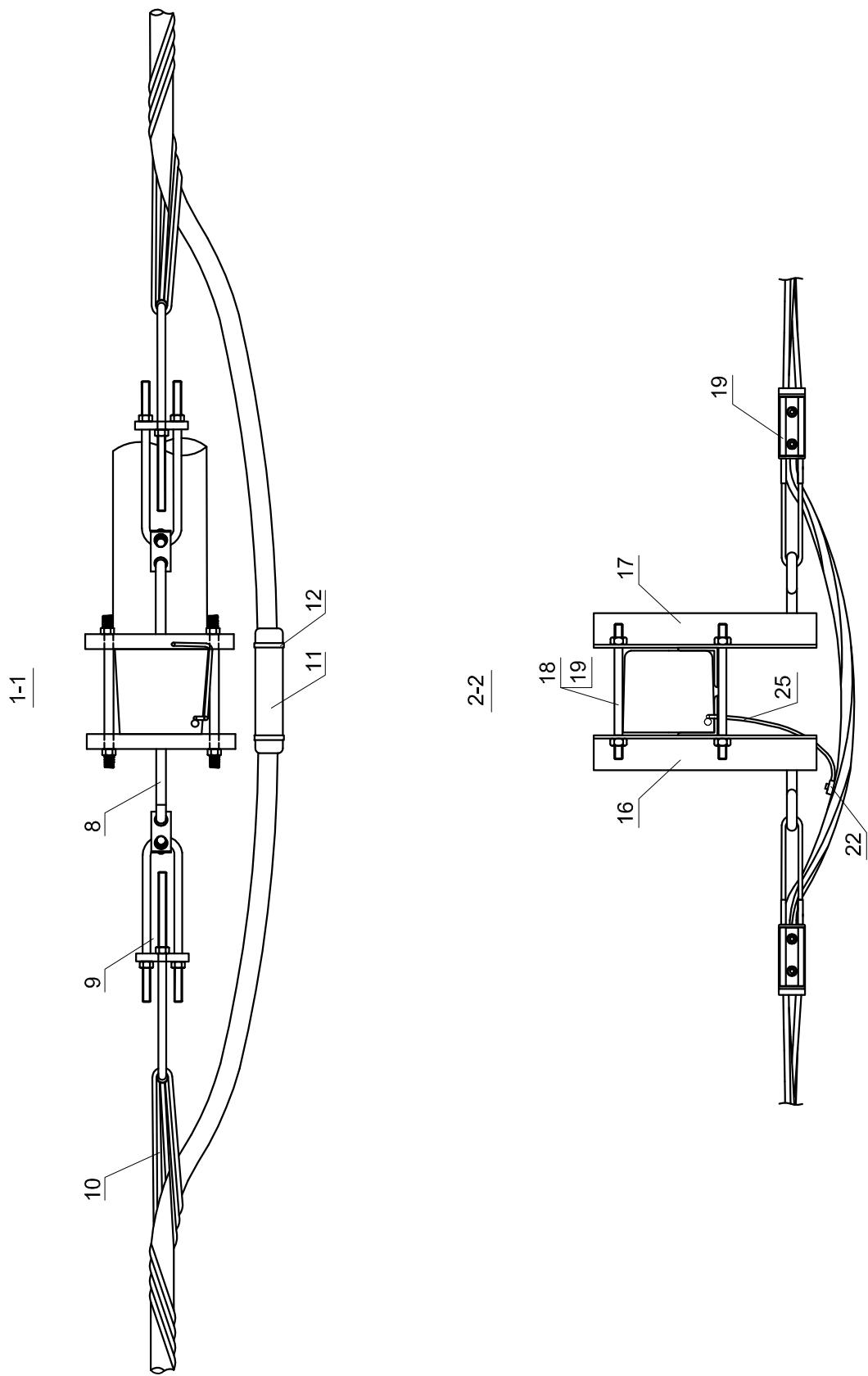
*** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

**** Арматура СИП-4 уточняется проектом.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(AXCES™)



УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(AXCES™)



| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол- во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------------|-------------|------------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 2 | 260 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-11 (Г-1) | шт. | 2 | 280 | |
| 4 | Кронштейн** | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 2 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 7,5 | | 8,5м для стоек СВ110 8,0м для стоек СВ105 |
| 8 | Крюк | SOT142.2 | шт. | 1 | 286 | |
| 9 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 10 | Спиральная вязка | PLP180 (PLP200) | шт. | 2 | 291 | |
| 11 | Защитный кожух | SO278 | шт. | 1 | 295 | |
| 12 | Бандаж | PER26.380 | шт. | 2 | 305 | |
| 13 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 14 | Скрепа | COT36 | шт. | 11 | 305 | |
| 15 | Бандажная лента | COT37 | м | 11,0 | 305 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 16 | Траверса | TM78 | шт. | 1 | 266 | |
| 17 | Траверса | TM78a | шт. | 1 | 266 | |
| 18 | Болт | SOT4.8 (SOT4.9) | шт. | 2 | 304 | |
| 19 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M16 | шт. | 2 | | |
| 20 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 1 | 279 | |
| | ***Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 21 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 2 | 300 | |
| 22 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 1 | 308 | |
| 23 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 1 | 308 | |
| 24 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 1 | 307 | |
| 25 | Провод медный | МГ 16 | м | 0,5 | | |

Примечание

* Стяжка Г-11 применяется для стоек СВ95, стяжка Г-1 для стоек СВ105 и СВ110.

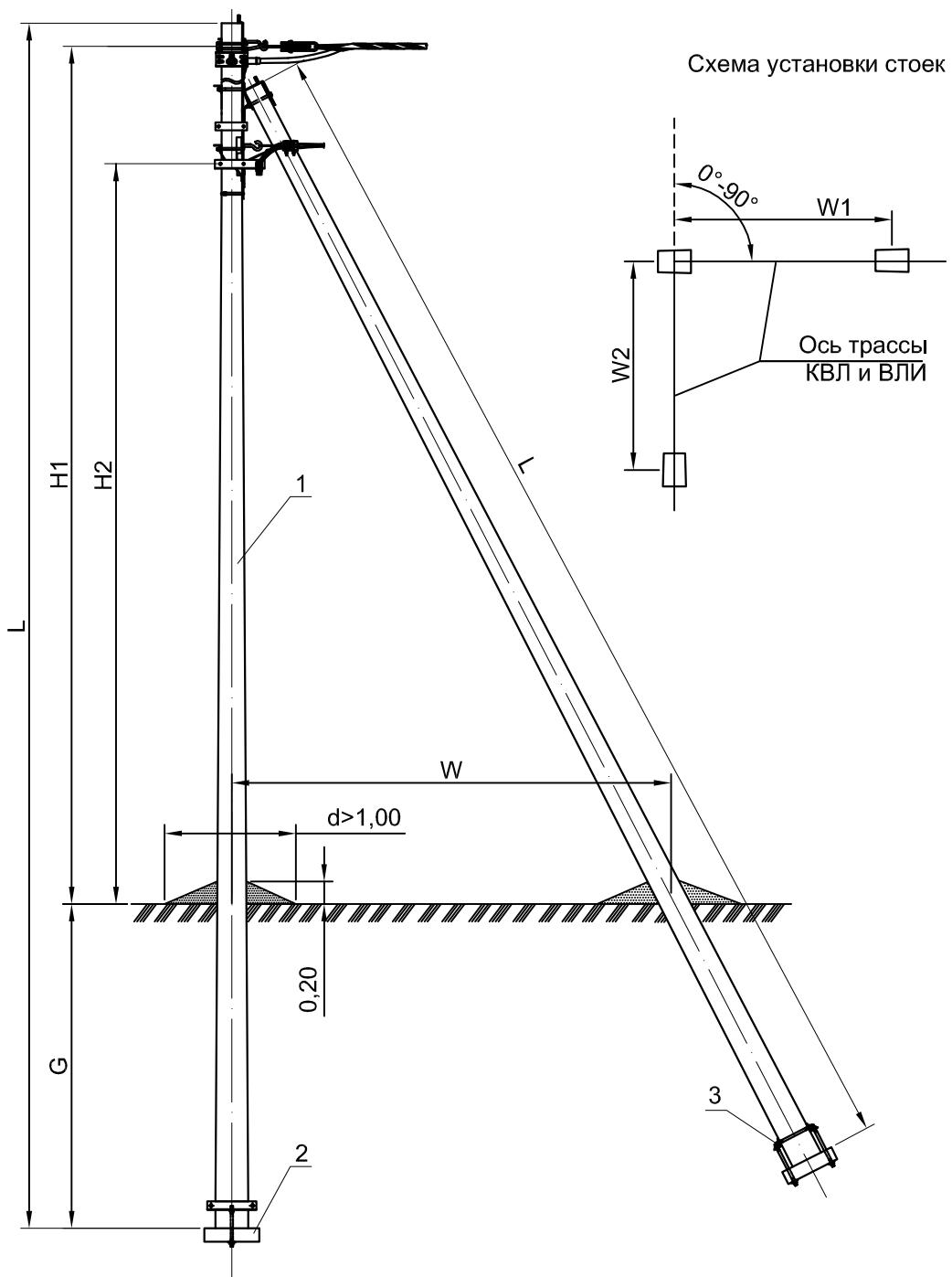
** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

*** Арматура СИП-4 уточняется при конкретном проектировании.

6.4 УГЛОВЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ

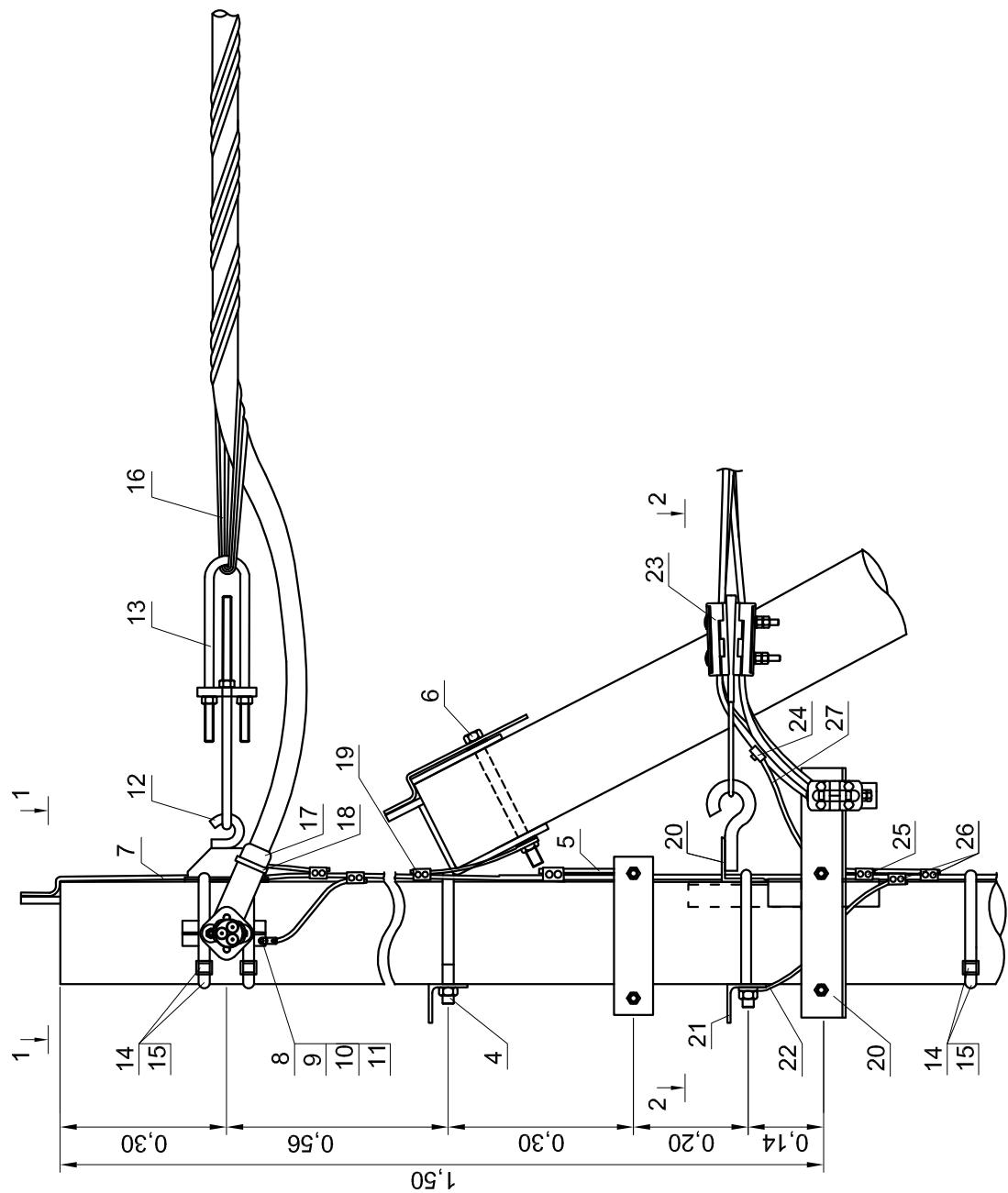
УАБк10(20)-1, УАБк10(20)-2, УАБк10(20)-3, ПУАБк10(20)-4

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)

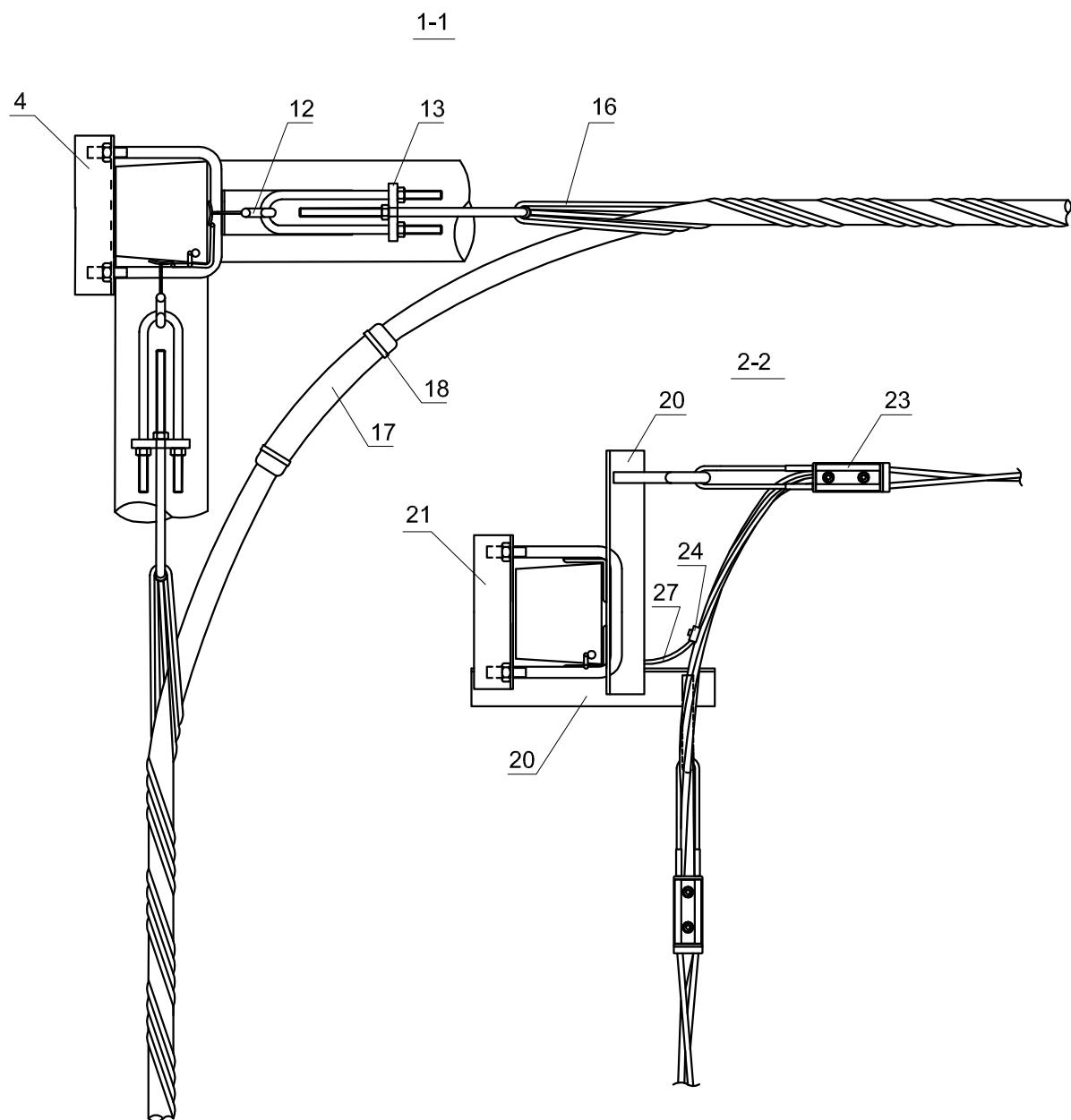


| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H_1 | H_2 | G | W_1 | W_2 | Линейная арматура | Примечание | | | | | | | | |
|---------------|---------|------|-----|-------------------|-------|-------|-----|-------|-------|-------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Марка | L | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | м | шт. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| УАБк10(20)-1 | СВ95-3 | 9,5 | 3 | 3,0 | 7,0 | - | 2,2 | 3,5 | 3,35 | | 190 - 195 | | | | | | | | |
| УАБк10(20)-2 | СВ105-5 | 10,5 | 3 | 5,0 | 7,9 | 6,7 | 2,3 | 4,1 | 3,9 | | | | | | | | | | |
| УАБк10(20)-3 | СВ110-5 | 11,0 | 3 | 5,0 | 8,4 | 7,2 | 2,3 | 4,3 | 4,1 | | | | | | | | | | |
| ПУАБк10(20)-4 | СВ110-5 | 11,0 | 3 | 5,0 | 8,4 | 7,2 | 2,3 | 4,3 | 4,1 | | | | | | | | | | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(EXCEL, FXCEL)



УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(EXCEL, FXCEL)



| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|--|-----------------------|----------------------------------|----------|--------|------|--|
| Железобетонные изделия | | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 3 | 260 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 3 | 264 | |
| Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-11 (Г-1) | шт. | 3 | 280 | |
| 4 | Кронштейн** | У4 (У1) | шт. | 2 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 2 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 2 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 8,5 | | 9,5м для стоек СВ110 9,0м для стоек СВ105 |
| 8 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 2 | 307 | |
| 9 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 10 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4мм | шт. | 4 | | |
| 11 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 12 | Крюк*** | SOT39 | шт. | 2 | 302 | |
| 13 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 14 | Скрепа | COT36 | шт. | 13 | 305 | |
| 15 | Лента бандажная | COT37 | м | 15,0 | 305 | |
| 16 | Сpirальная вязка | PLP120 (PLP125, PLP130) | шт. | 2 | 291 | |
| 17 | Защитный кожух | SO278 | шт. | 1 | 295 | |
| 18 | Бандаж | PER26.380 | шт. | 2 | 305 | |
| 19 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 4 | 307 | |
| Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| 20 | Траверса | TM78a | шт. | 2 | 266 | |
| 21 | Хомут | X51(X1) | шт. | 2 | 278 | |
| 22 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 2 | 279 | |
| ****Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| 23 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 2 | 300 | |
| 24 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 1 | 308 | |
| 25 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 1 | 308 | |
| 26 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 27 | Провод медный | МГ 16 | м | 0,5 | | |

Примечание

* Стяжка Г-11 применяется для стоек СВ95, стяжка Г-1 для стоек СВ105 и СВ110.

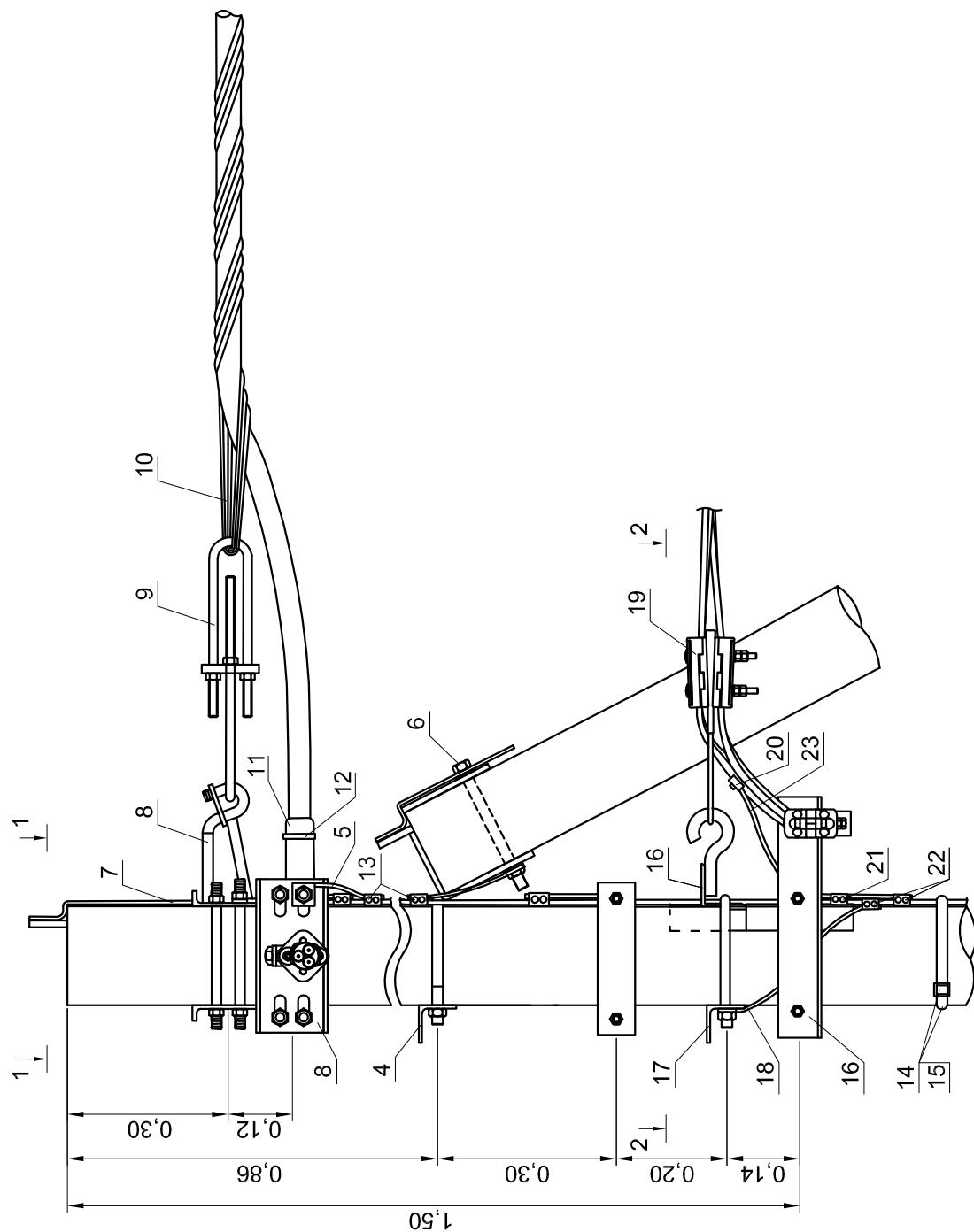
** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

*** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка .

**** Арматура СИП-4 уточняется при проектировании.

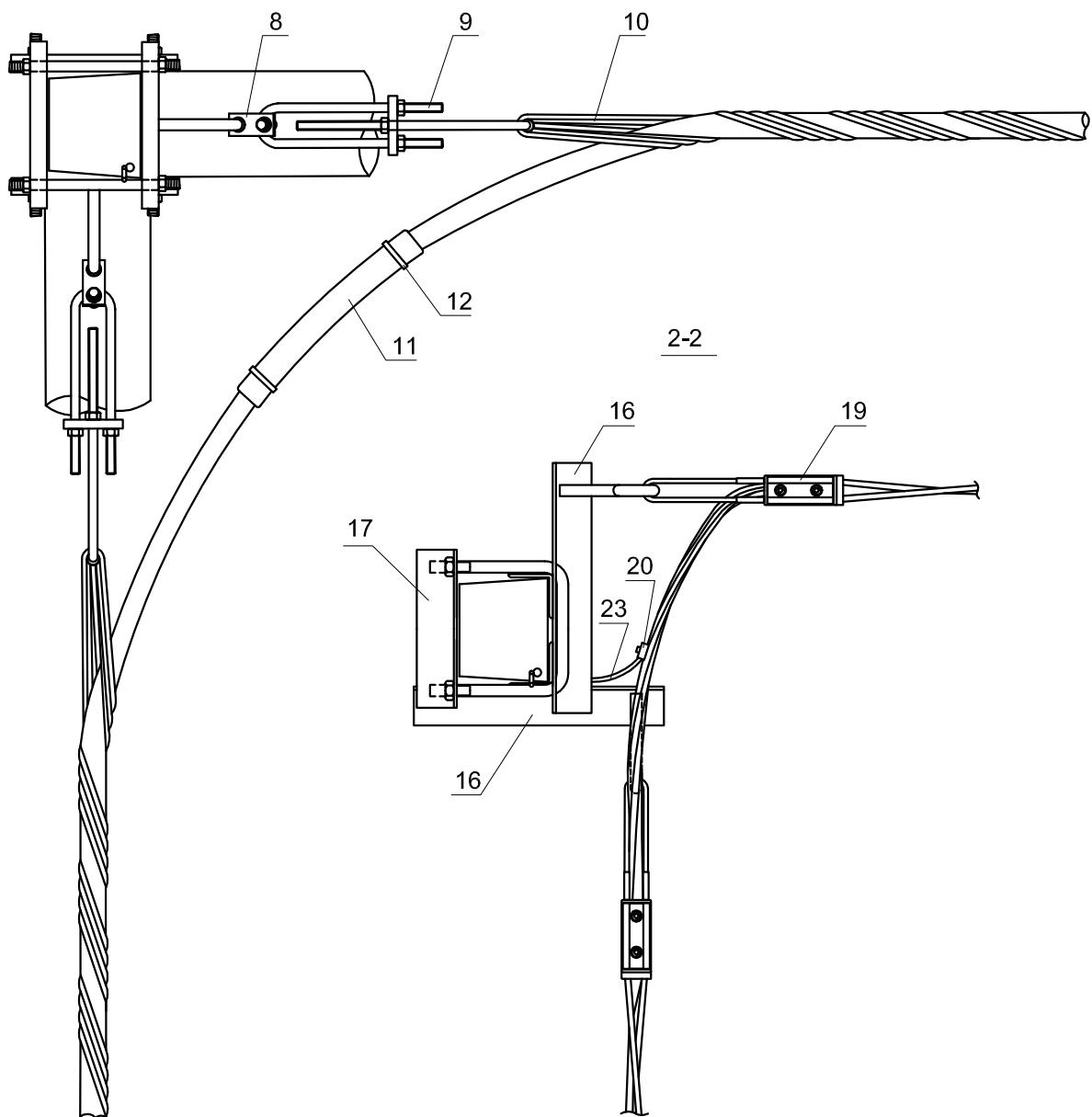
При углах поворота трассы ВЛИ 0,4 кВ (СИП-4) до 60° с позиции 20 и 21 (траверса ТМ78А и хомут X51 (X1)), можно заменить на крюк SOT39 (2 шт), бандажную ленту СОТ37 (4 м) и скрепу СОТ36 (2 шт). Верхний и нижний бандаж выполнить в два витка .

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(AXCES™)



УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(AXCES™)

1-1



СПЕЦИФИКАЦИЯ (AXCESTM)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------------|----------|--------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 3 | 260 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 3 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-1 (Г-11) | шт. | 3 | 280 | |
| 4 | Кронштейн** | У4 (У1) | шт. | 2 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 4 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 2 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 7,5 | | 8,5м для стоек СВ110 8,0м для стоек СВ105 |
| 8 | Крюк | SOT142 | шт. | 2 | 285 | |
| 9 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 10 | Спиральная вязка | PLP180 (PLP200) | шт. | 2 | 291 | |
| 11 | Защитный кожух | SO278 | шт. | 1 | 295 | |
| 12 | Бандаж | PER26.380 | шт. | 2 | 305 | |
| 13 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 4 | 307 | |
| 14 | Скрепа | COT36 | шт. | 13 | 305 | |
| 15 | Лента бандажная | COT37 | м | 13 | 305 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 16 | Траверса | TM78a | шт. | 2 | 266 | |
| 17 | Хомут | X51(X1) | шт. | 2 | 278 | |
| 18 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 2 | 279 | |
| | ****Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 19 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 2 | 300 | |
| 20 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 1 | 308 | |
| 21 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 1 | 308 | |
| 22 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 23 | Провод медный | МГ-16 | м | 0,5 | | |

Примечание

* Стяжка Г-11 применяется для стоек СВ95, стяжка Г-1 для стоек СВ105 и СВ110.

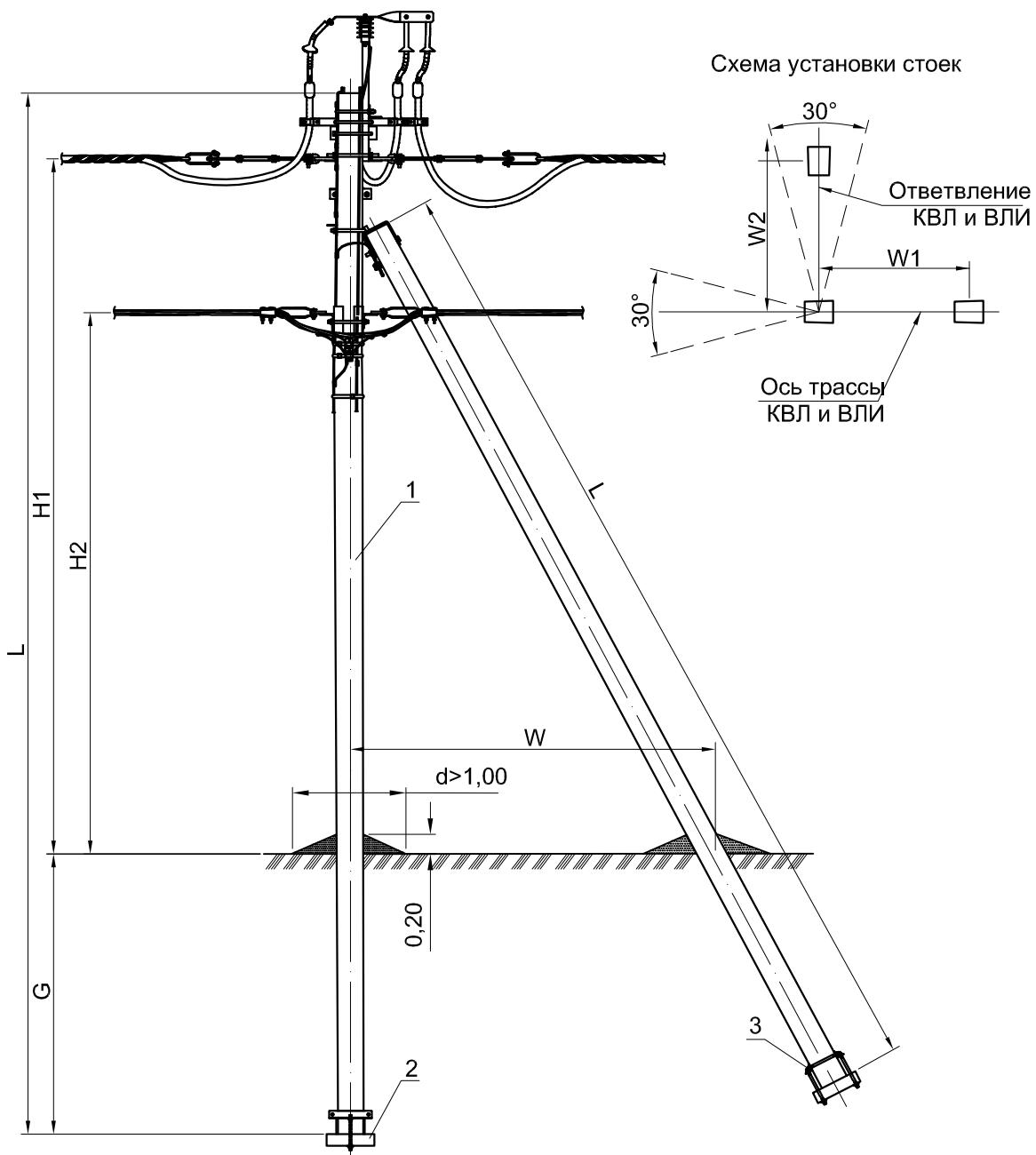
** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

*** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка .

**** Арматура СИП-4 уточняется при проектировании.

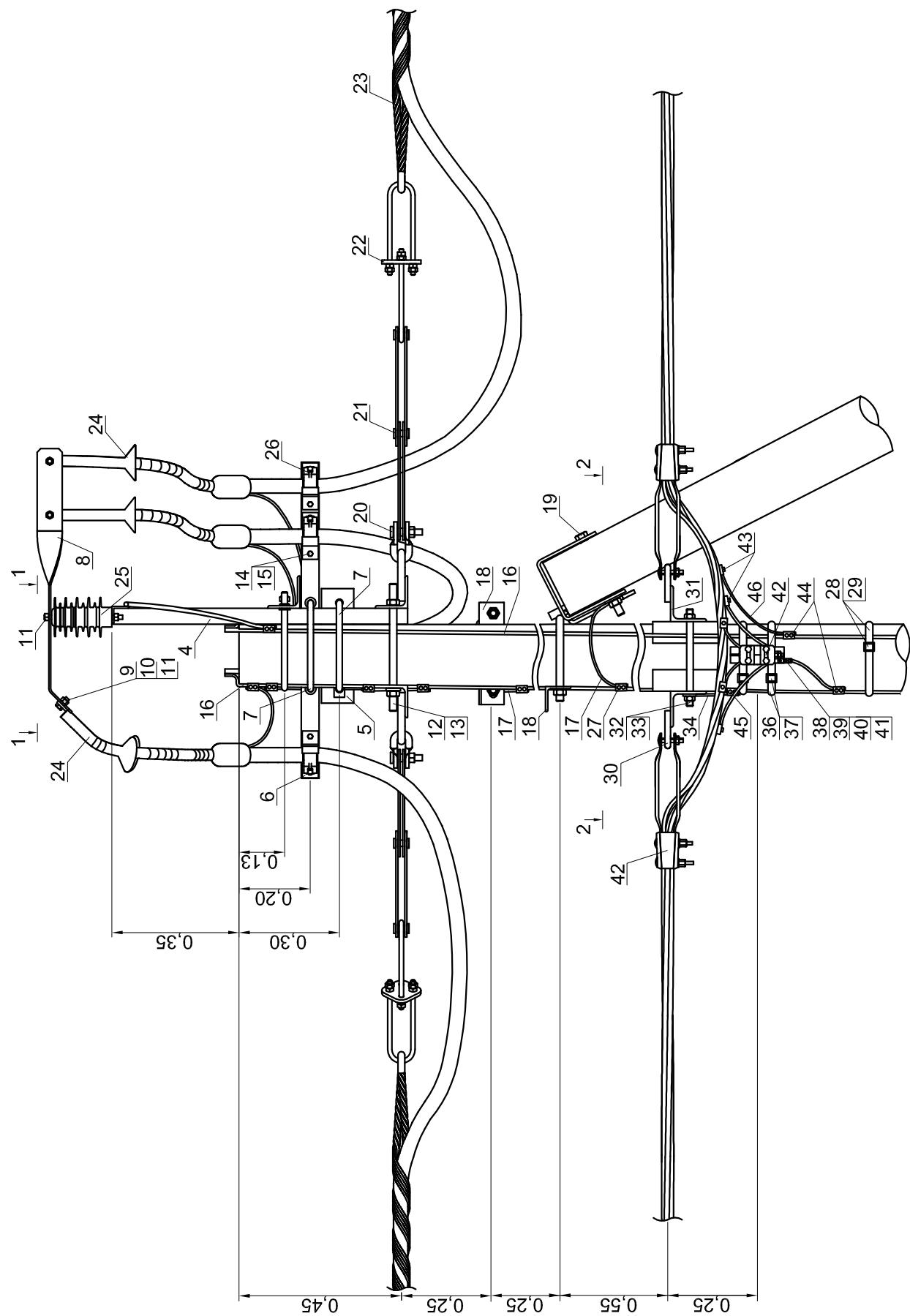
При углах поворота трассы ВЛИ 0,4 кВ (СИП-4) до 60°С позиции 16 и 17 (траверса ТМ78А и хомут X51(X1)), можно заменить на крюк SOT39 (2 шт), бандажную ленту COT37 (4 м) и скрепу COT36 (2 шт). Верхний и нижний бандаж выполнить в два витка .

6.5 АНКЕРНЫЕ ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ
 ОАБк10(20)-1, ОАБк10(20)-2, ОАБк10(20)-3, ПОАБк10(20)-4
 СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)

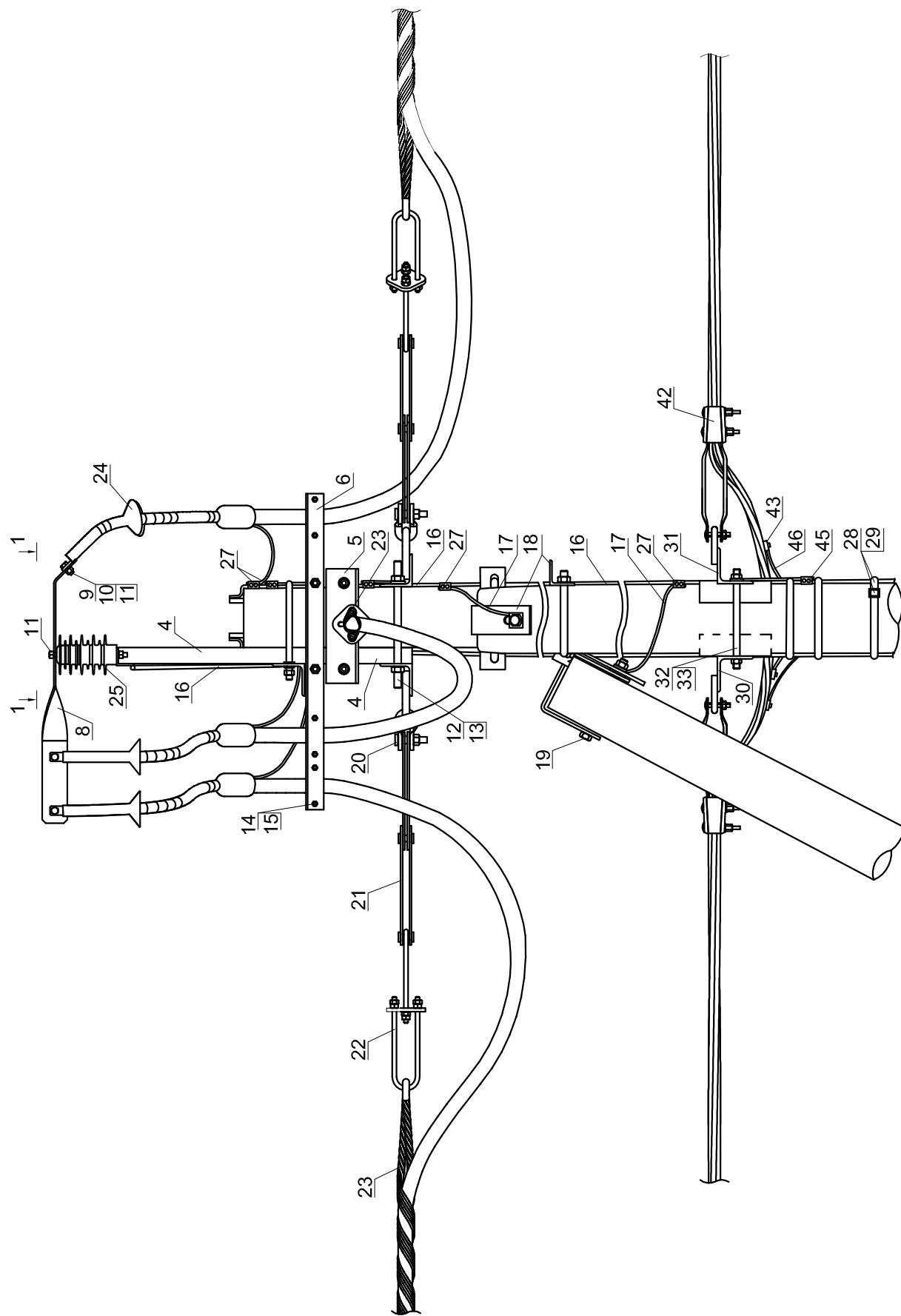


| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W1 | W2 | Линейная арматура | Примечание |
|---------------|---------|------|------|-------------------|------|-----|-----|-----|------|-------------------|------------|
| | Марка | L | Кол. | | | | | | | | |
| | | м | шт. | | | | | | | | |
| ОАБк10(20)-1 | CB95-3 | 9,5 | 3 | 3,0 | 6,85 | - | 2,2 | 3,5 | 3,35 | | |
| ОАБк10(20)-2 | CB105-5 | 10,5 | 3 | 5,0 | 7,75 | 6,7 | 2,3 | 4,1 | 3,9 | | |
| ОАБк10(20)-3 | CB110-5 | 11,0 | 3 | 5,0 | 8,25 | 7,2 | 2,3 | 4,3 | 4,1 | | |
| ПОАБк10(20)-4 | CB110-5 | 11,0 | 3 | 5,0 | 8,25 | 7,2 | 2,3 | 4,3 | 4,1 | 197 - 201 | |

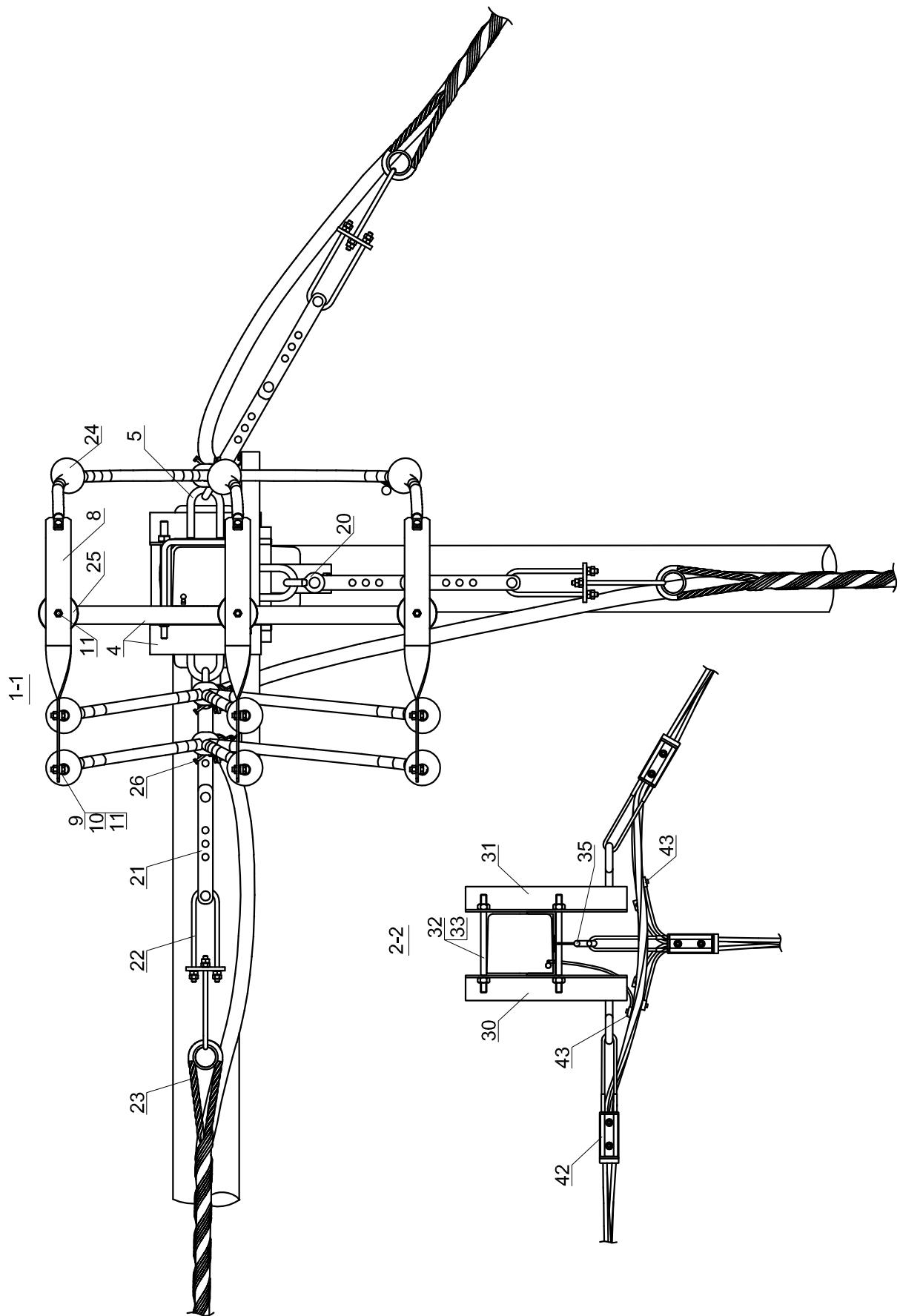
УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА



УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА



УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------------|----------|--------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 3 | 260 | |
| 2 | Плита | П-зи | шт. | 3 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-1 (Г-11) | шт. | 3 | 280 | |
| 4 | Кронштейн ОГиЗ | ОГиЗ | шт. | 1 | 269 | |
| 5 | Кронштейн OT22a | OT22a | шт. | 1 | 268 | |
| 6 | Кронштейн | КМи-3 | шт. | 1 | 271 | |
| 7 | Хомут** | X42 (X3) | шт. | 2 | 278 | |
| 8 | Шина | Ши1 | шт. | 3 | 270 | |
| 9 | Кабельный наконечник | LUG.____ | шт. | 9 | 307 | Выбирается по сечению кабеля |
| 10 | Болт M12x150 | M12 | шт. | 9 | | |
| 11 | Гайка M12 | M12 | шт. | 12 | | |
| 12 | Болт | SOT4.7 | шт. | 2 | 303 | Для кронштейна ОГиЗ |
| 13 | Гайка M20 | M20 | шт. | 2 | | Для кронштейна ОГиЗ |
| 14 | Болт M8x20 | M8 | шт. | 6 | | Для кронштейна КМи-3 |
| 15 | Гайка M8 | M8 | шт. | 6 | | Для кронштейна КМи-3 |
| 16 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 15 | | 16м - для стоек СВ105 17м - для стоек СВ110 |
| 17 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 5 | 279 | |
| 18 | Кронштейн*** | У4 (У1) | шт. | 2 | 273 | |
| 19 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 2 | | |
| 20 | Скоба | СК-12-1А | шт. | 3 | 296 | |
| 21 | Звено промежуточное | ПРР-12-1 | шт. | 3 | 279 | |
| 22 | Талреп | SO155.1 | шт. | 3 | 282 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 23 | Спиральная вязка | PLP.____ | шт. | 3 | 291 | Выбирается по марке и сечению кабеля |
| 24 | Концевая муфта | НОТУ3.____ | компл. | 3 | 294 | Выбирается по марке и сечению кабеля |
| 25 | Ограничитель перенапряжения | НЕ-С.____ | шт. | 3 | 296 | Выбирается по напряжению |
| 26 | Зажим универсальный | SO125 | шт. | 3 | 301 | Для кронштейна КМи-3 |
| 27 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 10 | 307 | |
| 28 | Скрепа | COT36 | шт. | 11 | 305 | |
| 29 | Лента бандажная | COT37 | м | 11,0 | 305 | |
| | Металлоконструкции ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 30 | Траверса | TM78 | шт. | 1 | 266 | |
| 31 | Траверса | TM78а | шт. | 1 | 266 | |
| 32 | Болт ГОСТ 7798-70 | SOT4.8 (SOT4.9) | шт. | 2 | 304 | |
| 33 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M16 | шт. | 2 | | |
| 34 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 1 | 279 | |
| 35 | Крюк**** | SOT29.10 | шт. | 1 | 302 | |

СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--------------------------|---------------|----------|--------|------|------------|
| 36 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 37 | Бандажная лента | COT37 | м | 2,0 | 305 | |
| 38 | Кабельный наконечник | LUG-50/8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 39 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 40 | Шайба ГОСТ 18123-82 | Dвн.рез=8,4мм | шт. | 2 | | |
| 41 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| | *****Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 42 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 3 | 300 | |
| 43 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 5 | 308 | |
| 44 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 2 | 308 | |
| 45 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 1 | 307 | |
| 46 | Провод медный | МГ-16 | м | 1,0 | | |

Примечание

* Стяжка Г-11 применяется для стоек СВ95, стяжка Г-1 для стоек СВ105 и СВ110.

** Хомут Х42 для стоек СВ95 и СВ110, хомут Х3 для стоек СВ105.

*** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

**** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка .

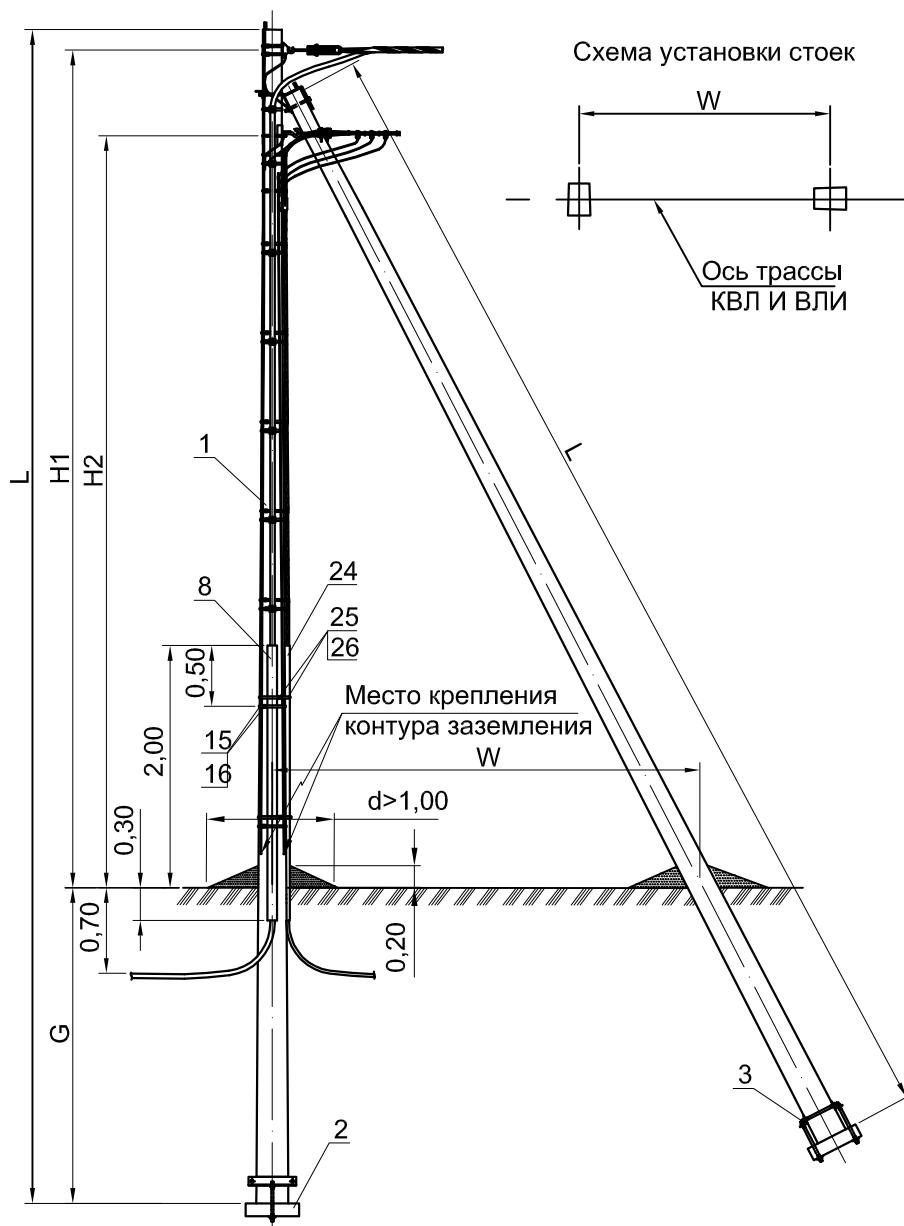
***** Арматура СИП-4 уточняется проектом .

В случае применения стальной полосы в качестве заземляющего спуска на опоре, оконцевание муфт с кабельными наконечниками крепятся к полосе с помощью крепежных элементов (болт M8 (M10), шайба D_{вн.рез}=8,4мм, гайка M8). Отверстия на полосе высверливаются по месту.

6.6 КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ

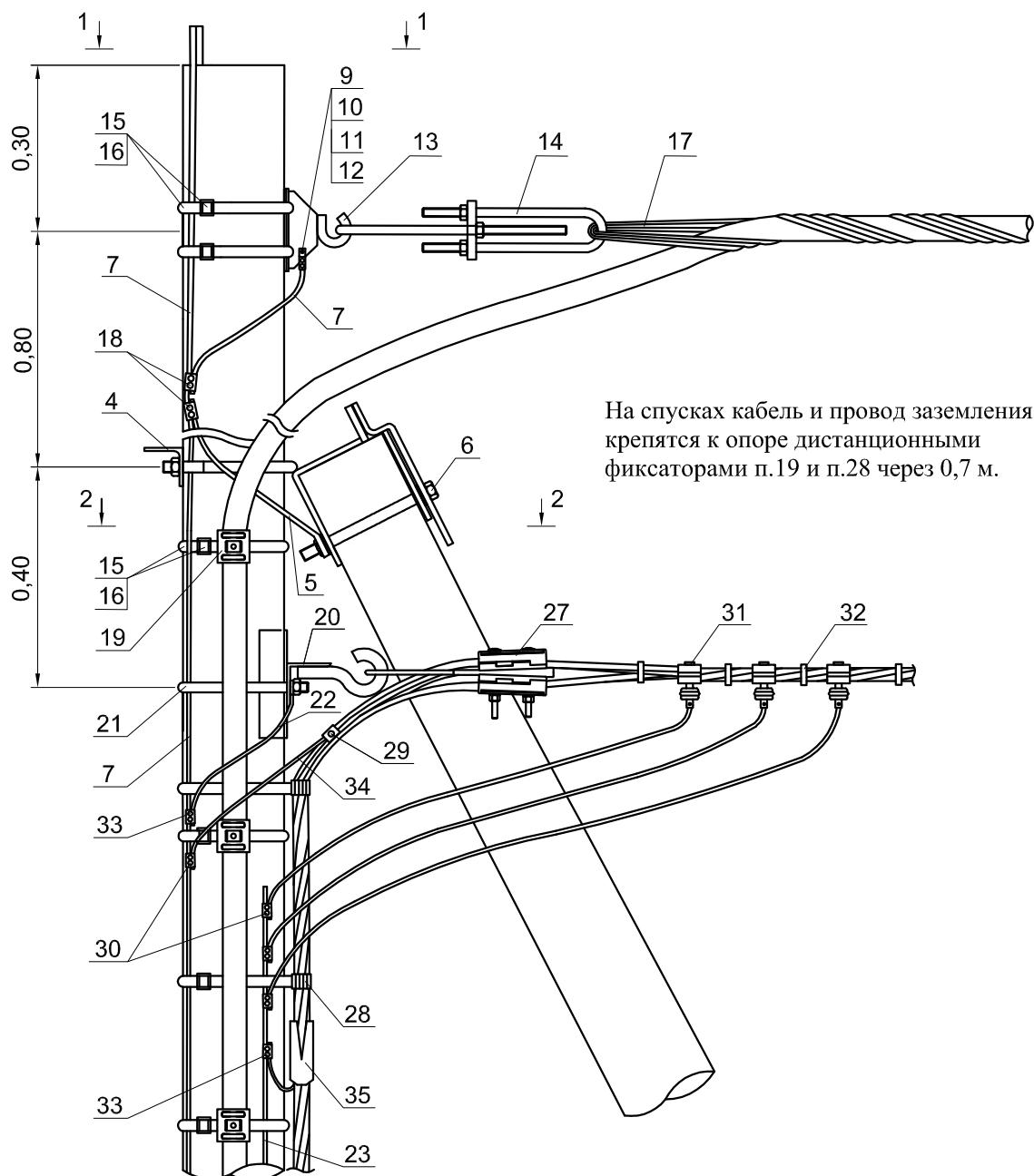
КАБк10(20)-1, КАБк10(20)-2, КАБк10(20)-3, ПКАБк10(20)-4

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W | Линейная арматура | Примечание |
|---------------|---------|------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|------------|
| | Марка | L | Кол. | | | | | | | |
| | | M | шт. | | | | | | | |
| КАБк10(20)-1 | CB95-3 | 9,5 | 2 | 3,0 | 7,0 | - | 2,2 | 3,5 | | |
| КАБк10(20)-2 | CB105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,7 | 6,5 | 2,5 | 4,1 | | |
| КАБк10(20)-3 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,2 | 7,0 | 2,5 | 4,3 | | |
| ПКАБк10(20)-4 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,2 | 7,0 | 2,5 | 4,3 | | |
| | | | | | | | | | 203 - 205 | |

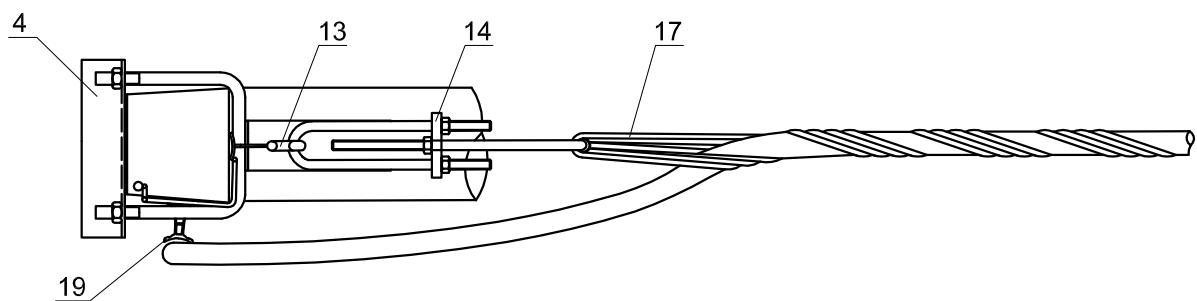
УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА (EXCEL, FXCEL)



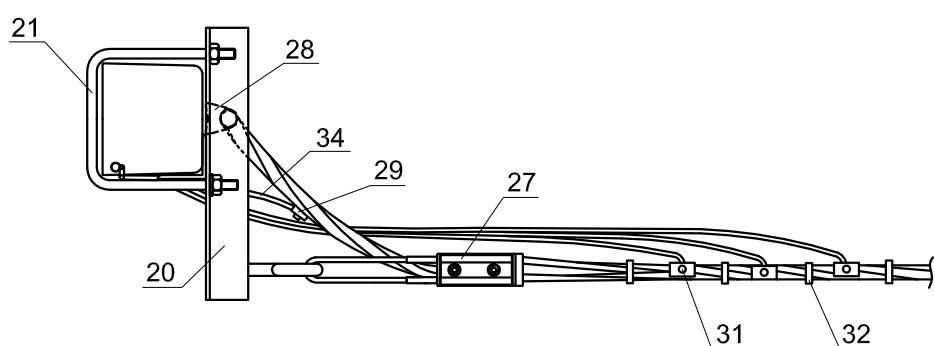
На спусках кабель и провод заземления крепятся к опоре дистанционными фиксаторами п.19 и п.28 через 0,7 м.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(EXCEL, FXCEL)

1-1



2-2



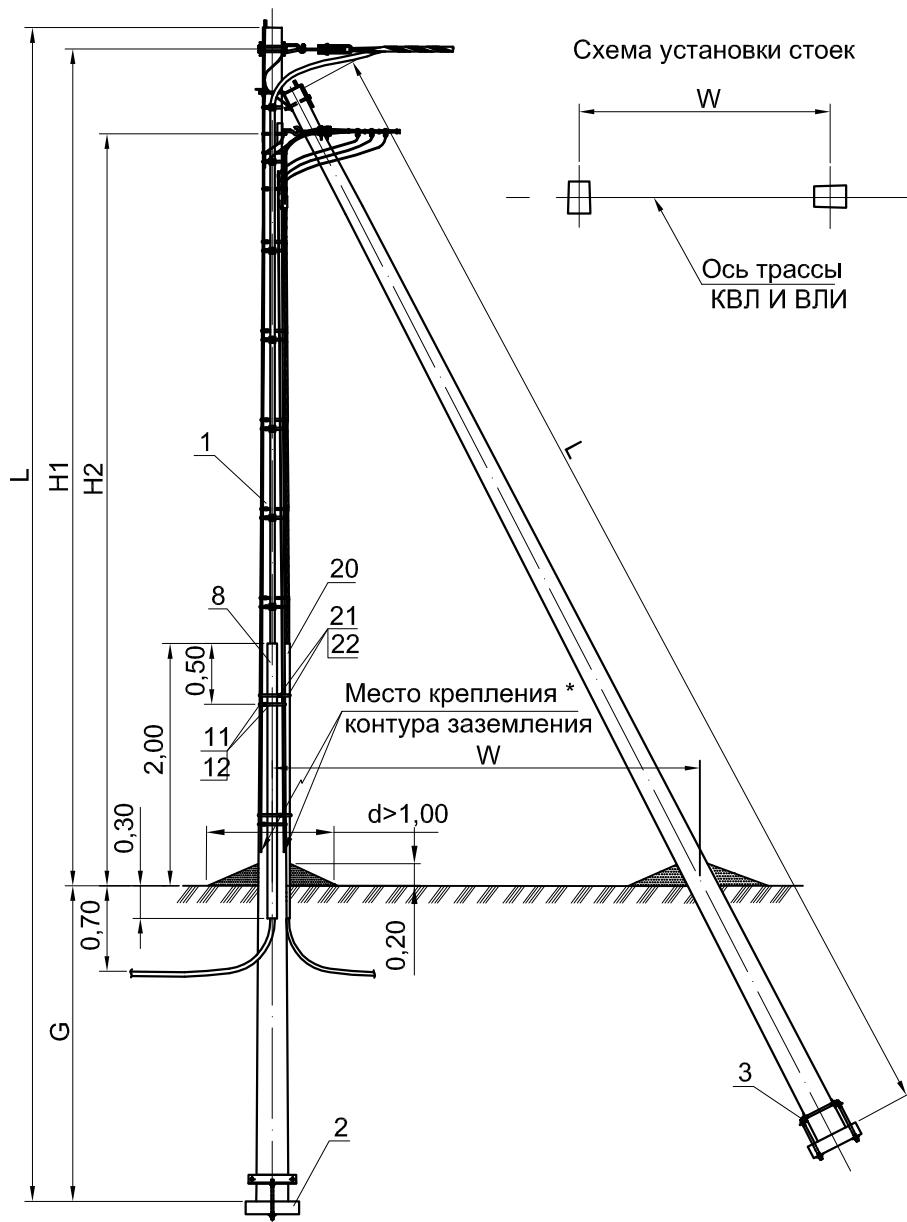
СПЕЦИФИКАЦИЯ (EXCEL, FXCEL)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------------|----------|--------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 2 | 260 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-1 (Г-11) | шт. | 2 | 280 | |
| 4 | Кронштейн** | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 1 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 8,0 | | 9,0м для стоек СВ110 8,5м для стоек СВ105 |
| 8 | Защита кабеля. Швейлер, стальной | [100x80x3 ГОСТ 8278-83 | м | 2,3 | | Масса 5,87 кг - 1 м |
| 9 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 10 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 11 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4мм | шт. | 2 | | |
| 12 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 13 | Крюк*** | SOT39 | шт. | 1 | 302 | |
| 14 | Талреп | SO155.1 | шт. | 1 | 282 | |
| 15 | Скрепа | COT36 | шт. | 10 | 305 | |
| 16 | Лента бандажная | COT37 | м | 12,0 | 305 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 17 | Сpirальная вязка | PLP120 (PLP125) | шт. | 1 | 291 | |
| 18 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 19 | Дистанционный бандаж | SO75.100 | шт. | 7 | 296 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 20 | Траверса | TM78a | шт. | 1 | 266 | |
| 21 | Хомут | X51 (X1) | шт. | 1 | 278 | |
| 22 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 1 | 279 | |
| 23 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 7,0 | | |
| 24 | Защита кабеля. Швейлер, стальной | [100x80x3 ГОСТ 8278-83 | м | 2,3 | | Масса 5,87 кг - 1 м |
| 25 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 26 | Бандажная лента | COT37 | м | 4,8 | 305 | |
| | *** Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 27 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 1 | 300 | |
| 28 | Дистанционный бандаж | SO79.6 | шт. | 6 | 302 | |
| 29 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 1 | 308 | |
| 30 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 4 | 308 | |
| 31 | Ограничитель перенапряжений | SE45 (SE46) | шт. | 3 | 309 | |
| 32 | Бандаж | PER15 | шт. | 4 | 305 | |
| 33 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 34 | Провод медный | МГ-16 | м | 0,5 | | |
| 35 | Муфта концевая | STK.____ | шт. | 1 | 312 | Выбирается по марке и сечению кабеля |

КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ

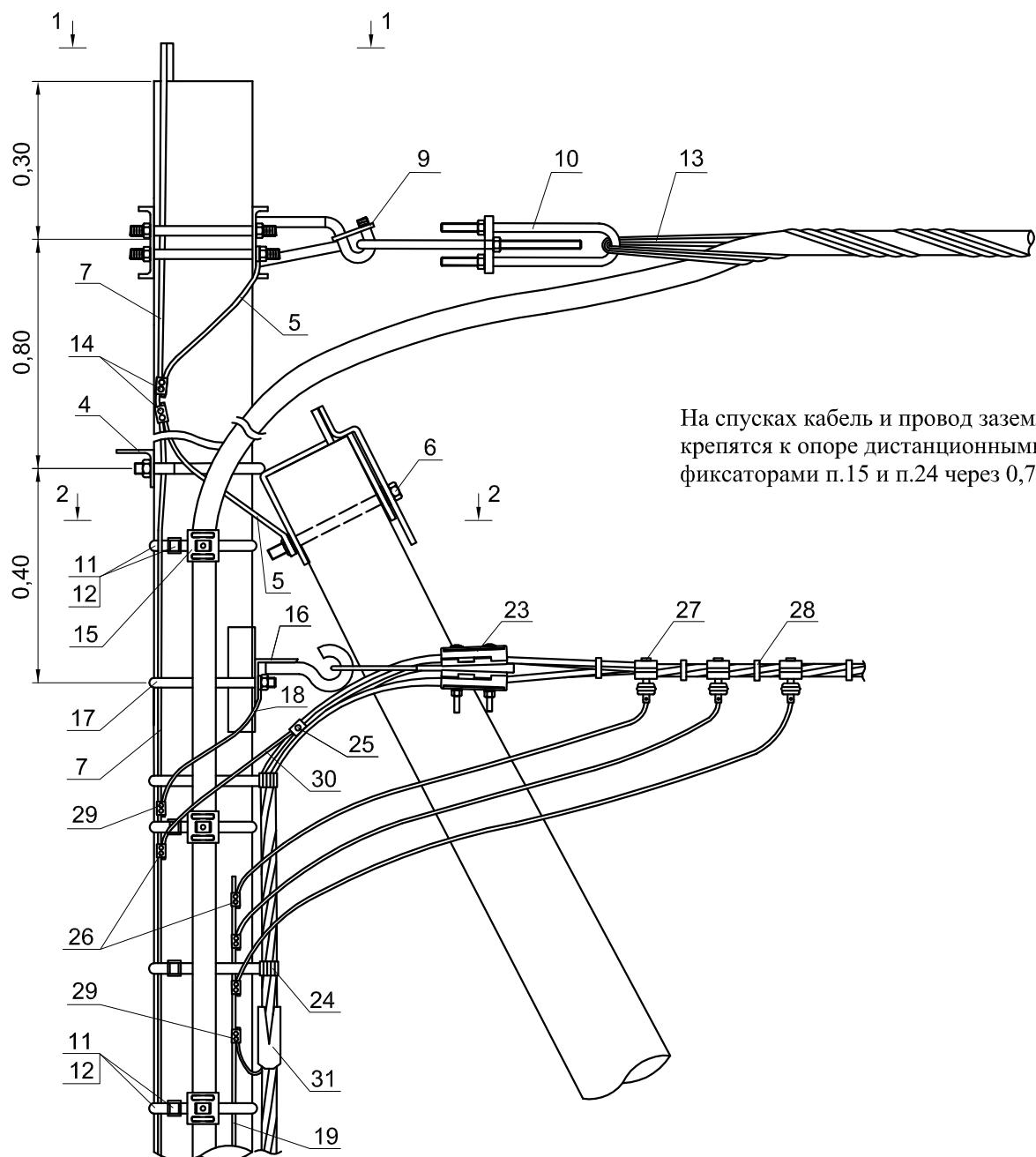
КАБк10(20)-1, КАБк10(20)-2, КАБк10(20)-3, ПКАБк10(20)-4

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (AXCES™)



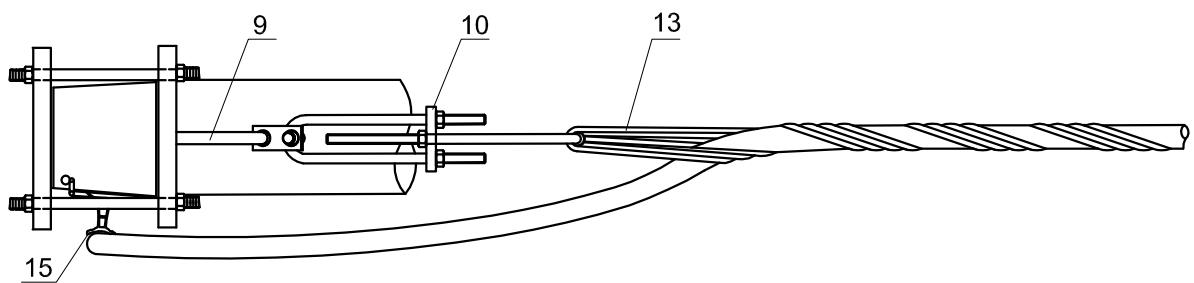
| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W | Линейная арматура | Примечание |
|---------------|---------|------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|------------|
| | Марка | L | Кол. | | | | | | | |
| | | M | шт. | | M | M | M | M | стр. | |
| КАБк10(20)-1 | CB95-3 | 9,5 | 2 | 3,0 | 7,0 | - | 2,2 | 3,5 | 207 - 209 | |
| КАБк10(20)-2 | CB105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,7 | 6,5 | 2,5 | 4,1 | | |
| КАБк10(20)-3 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,2 | 7,0 | 2,5 | 4,3 | | |
| ПКАБк10(20)-4 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,2 | 7,0 | 2,5 | 4,3 | | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(AXCES™)

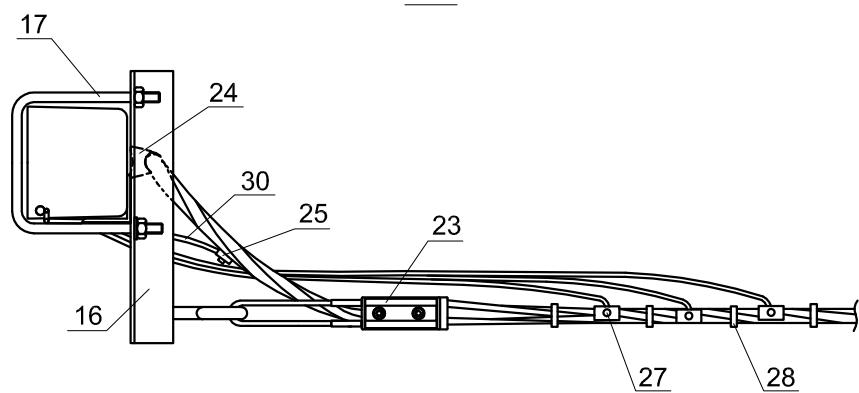


УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА
(AXCES™)

1-1



2-2



СПЕЦИФИКАЦИЯ (AXCESTM)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------------|----------|--------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 2 | 260 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-1 (Г-11) | шт. | 2 | 280 | |
| 4 | Кронштейн** | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 2 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 7,5 | | 8,5м для стоек СВ110 8,0м для стоек СВ105 |
| 8 | Защита кабеля. Швеллер, стальной | [100x80x3 ГОСТ 8278-83 | м | 2,3 | | 5,87 кг - 1 м |
| 9 | Крюк | SOT142 | шт. | 1 | 285 | |
| 10 | Талреп | SO155.1 | шт. | 1 | 282 | |
| 11 | Скрепа | COT36 | шт. | 10 | 305 | |
| 12 | Лента бандажная | COT37 | м | 12,0 | 305 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 13 | Сpirальная вязка | PLP180 (PLP200) | шт. | 1 | 291 | |
| 14 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 15 | Дистанционный бандаж | SO75.100 | шт. | 7 | 296 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 16 | Траверса | TM78a | шт. | 1 | 266 | |
| 17 | Хомут | X51 (X1) | шт. | 1 | 278 | |
| 18 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 1 | 279 | |
| 19 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 7,0 | | |
| 20 | Защита кабеля. Швеллер, стальной | [100x80x3 ГОСТ 8278-83 | м | 2,3 | | 5,87 кг - 1 м |
| 21 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 22 | Бандажная лента | COT37 | м | 4,8 | 305 | |
| | *** Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 23 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 1 | 300 | |
| 24 | Дистанционный бандаж | SO79.6 | шт. | 6 | 302 | |
| 25 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 1 | 308 | |
| 26 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 4 | 308 | |
| 27 | Ограничитель перенапряжений | SE45. (SE46.) | шт. | 3 | 309 | |
| 28 | Бандаж | PER15 | шт. | 4 | 305 | |
| 29 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 30 | Провод медный | МГ-16 | м | 0,5 | | |
| 31 | Муфта концевая | STK.____ | шт. | 1 | 312 | Выбирается по марке и сечению кабеля |

Примечание

* Стяжка Г-11 применяется для стоек СВ95, стяжка Г-1 для стоек СВ105 и СВ110.

** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

*** Арматура СИП-4 уточняется проектом.

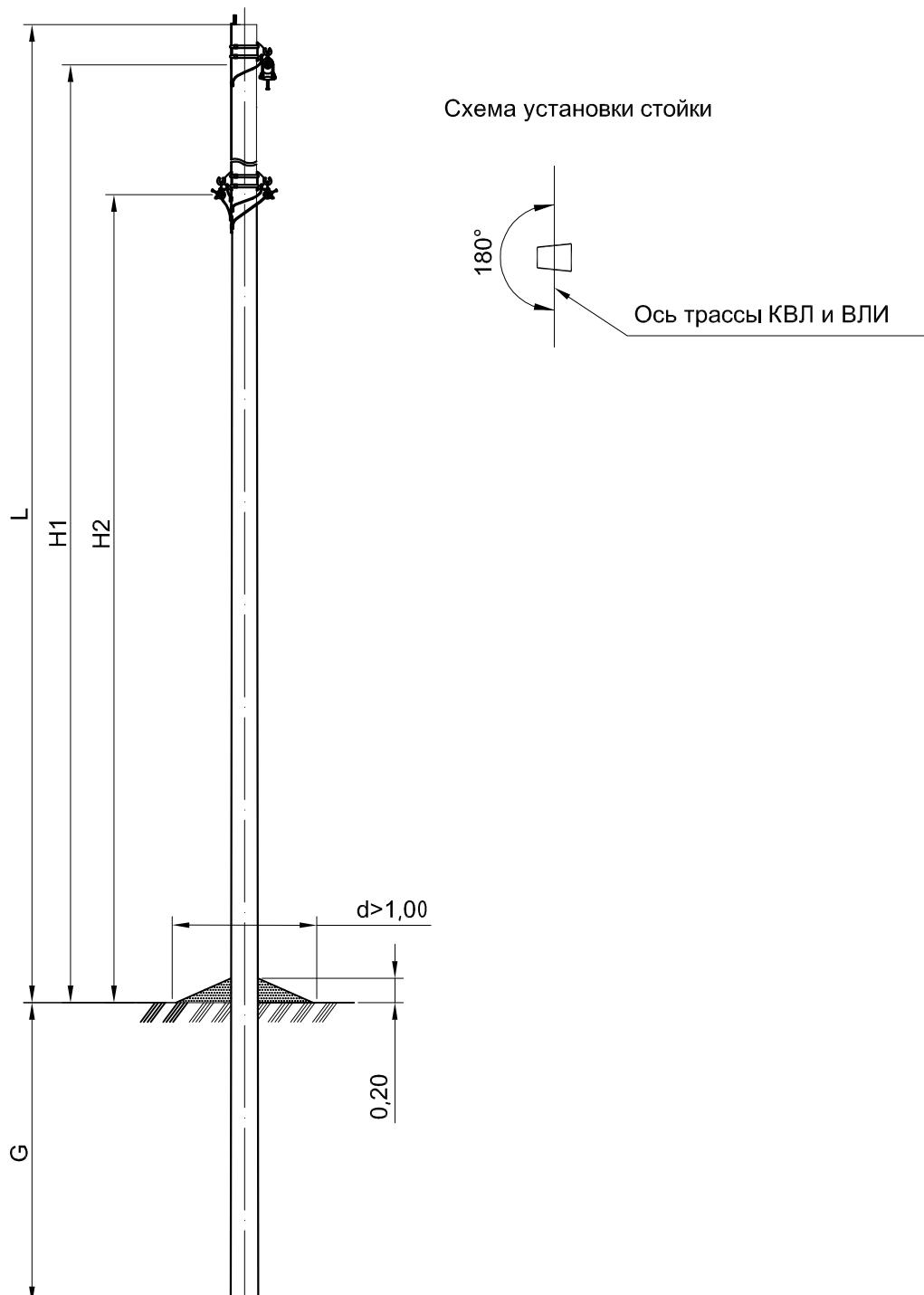
Раздел 7

КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 10-20 кВ С ПОДВЕСКОЙ УНИВЕРСАЛЬНОГО КАБЕЛЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™) С СОВМЕСТНОЙ ПОДВЕСКОЙ САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ (СИП-4) ДВУХЦЕПНОЙ ВЛ 0,4 кВ

7.1 ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ

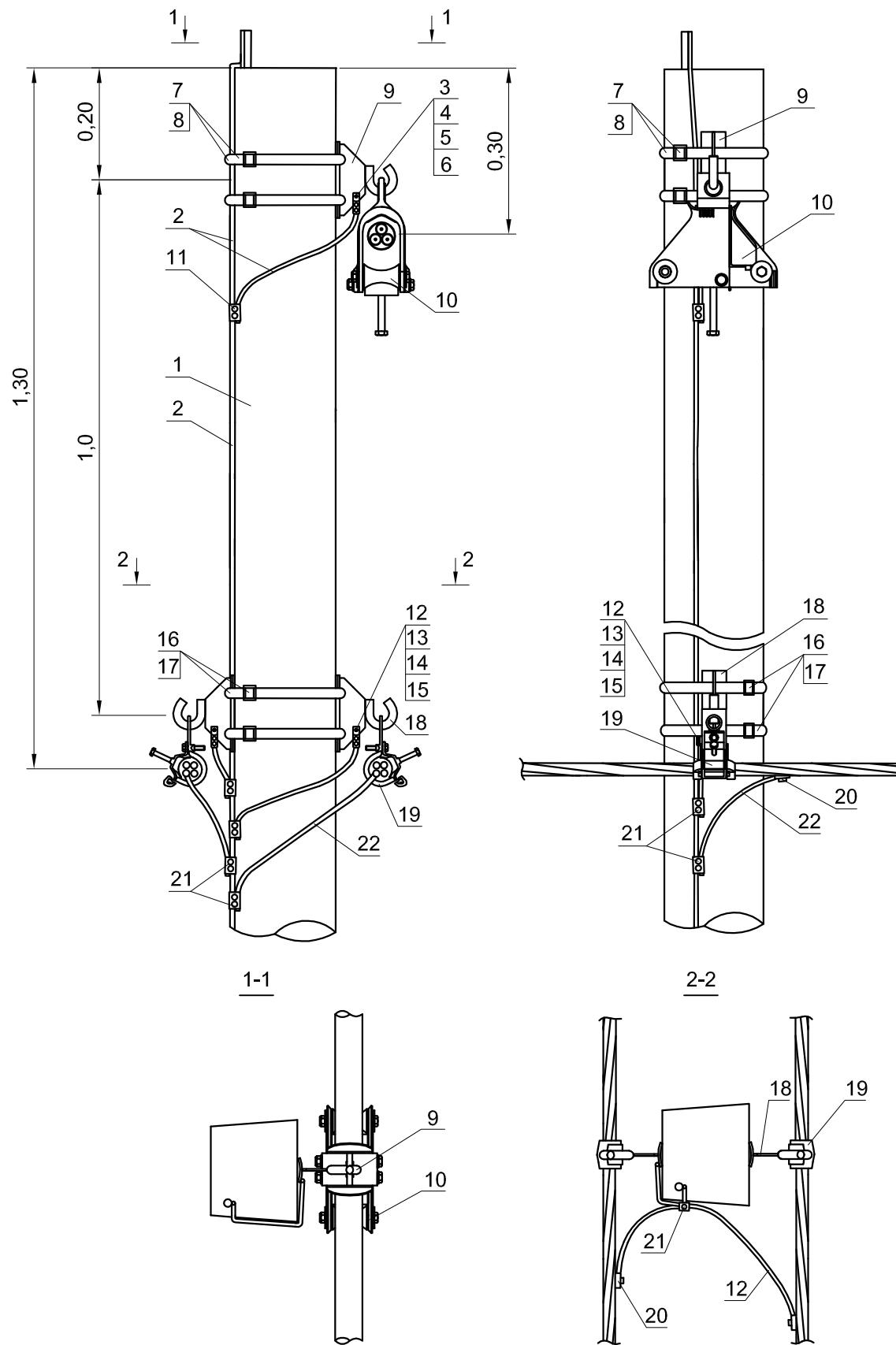
ПБк10(20)-5, ПБк10(20)-6, ППБк10(20)-7

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H_1 | H_2 | G | Линейная арматура | Примечание | | | | | | |
|--------------|---------|------|------|-------------------|-------|-------|-----|-------------------|------------|--|--|--|--|--|--|
| | Марка | L | Кол. | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПБк10(20)-5 | СВ105-5 | 10,5 | 1 | 5,0 | 7,7 | 6,7 | 2,5 | | | | | | | | |
| ПБк10(20)-6 | СВ110-5 | 11,0 | 1 | 5,0 | 8,2 | 7,2 | 2,5 | | | | | | | | |
| ППБк10(20)-7 | СВ110-5 | 11,0 | 1 | 5,0 | 8,2 | 7,2 | 2,5 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 213 - 214 | | | | | | | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДОВ



СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол- во | Стр. | Примечание |
|------|-----------------------------------|----------------------------|-------------|------------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 1 | 261 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 2 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 2,0 | | |
| 3 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 4 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 5 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4мм | шт. | 2 | | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 7 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 8 | Лента бандажная | COT37 | м | 2 | 305 | |
| 9 | Крюк* | SOT29.10 (SOT39) | шт. | 1 | 304 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 10 | Зажим поддерживающий | SO99 (SO150) | шт. | 1 | 290 | SO99 - для EXCEL SO150 - для AXCES™ |
| 11 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 1 | 307 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 12 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 2 | 307 | |
| 13 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 14 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4мм | шт. | 4 | | |
| 15 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 16 | Скрепа | COT36 | шт. | 4 | 305 | |
| 17 | Лента бандажная | COT37 | м | 4,0 | 305 | |
| 18 | Крюк | SOT29.10 | шт | 2 | 304 | |
| | **Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 19 | Зажим поддерживающий | SO130 | шт. | 2 | 301 | |
| 20 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 2 | 308 | |
| 21 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 4 | 308 | |
| 22 | Провод медный | МГ-16 | м | 2,0 | | |

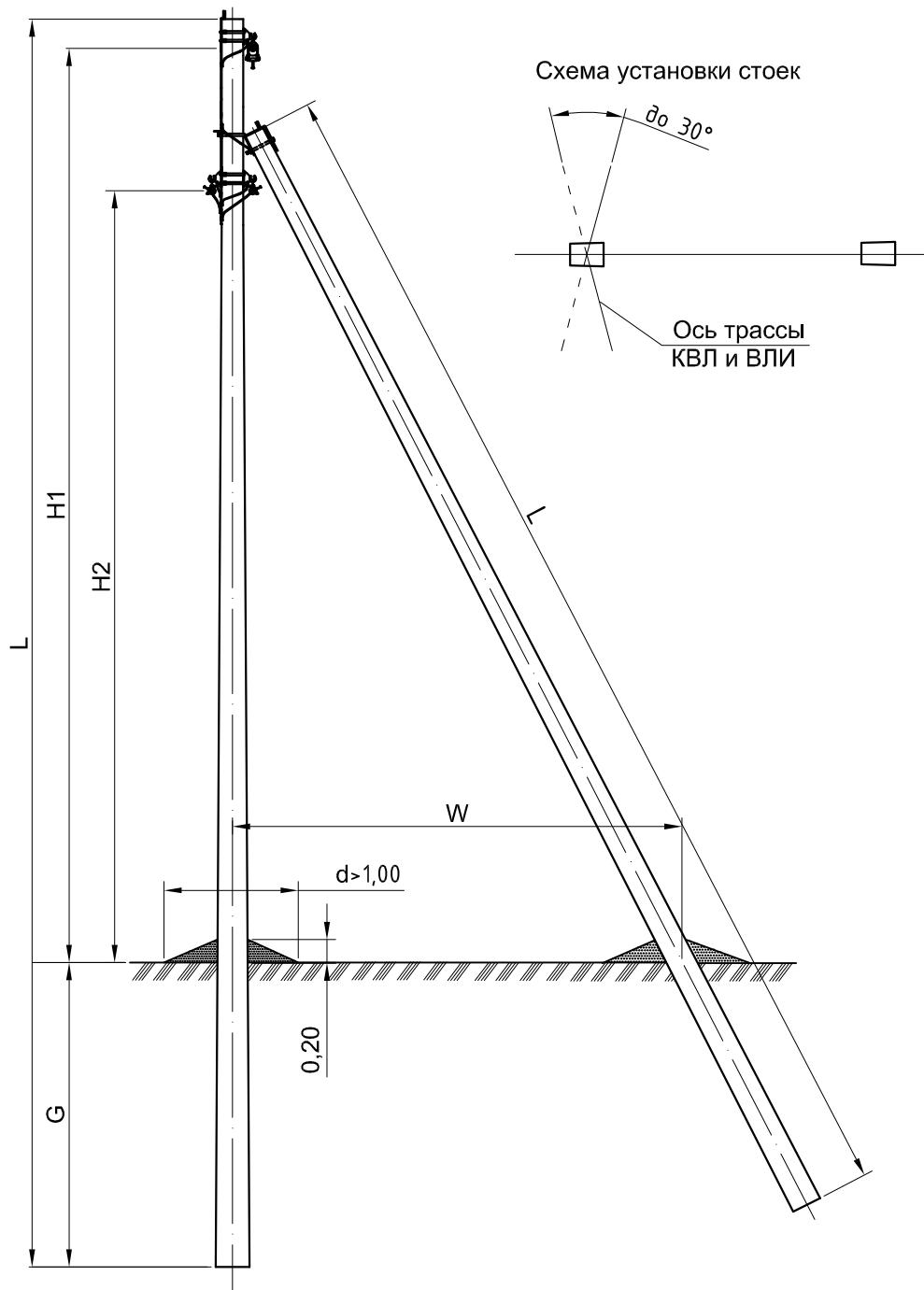
Примечание

* При подвеске универсальных кабелей EXCEL и FXCEL применять крюк SOT29.10 а при подвеске универсального кабеля AXCES™ использовать крюк SOT39.

Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

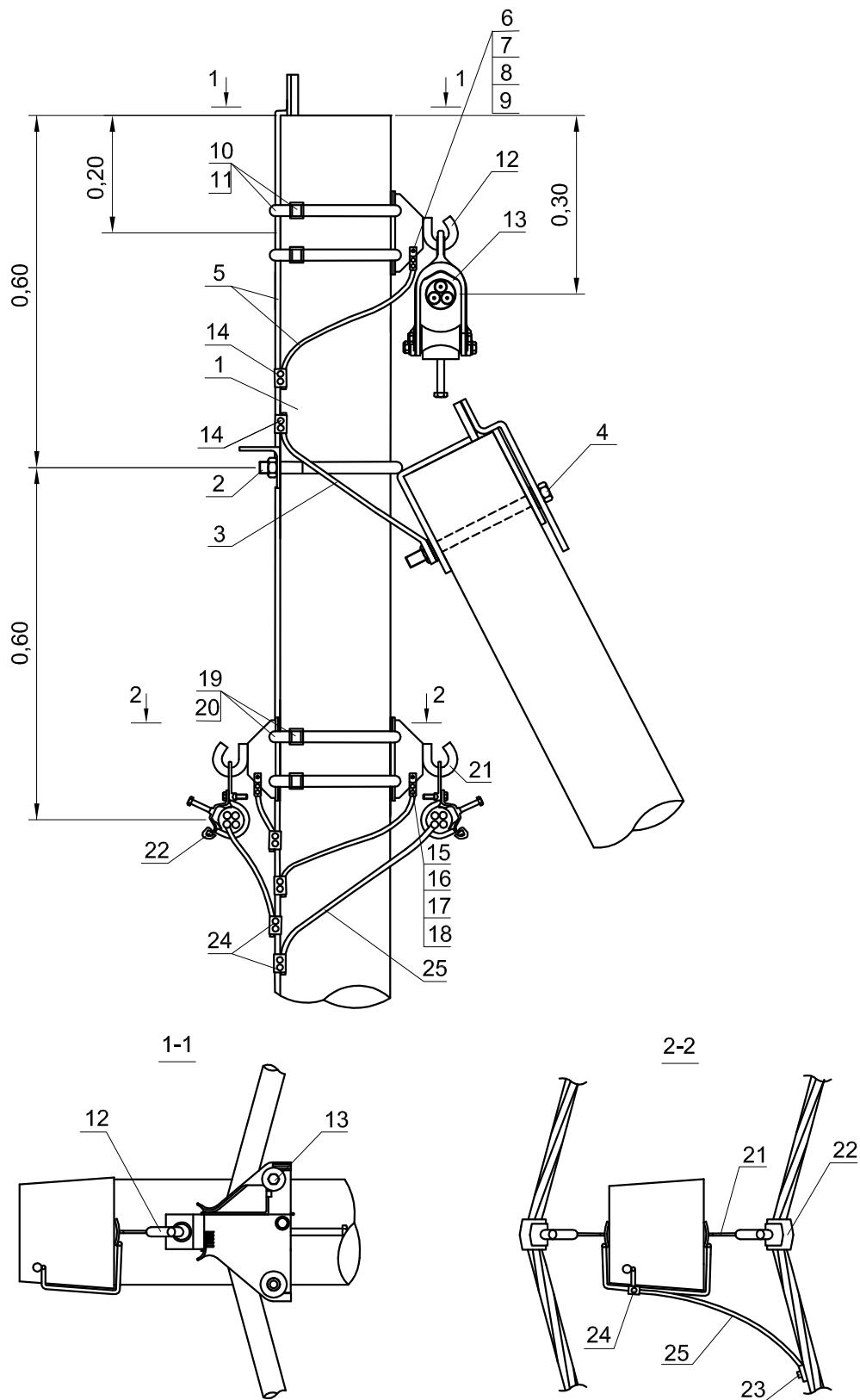
** Арматура СИП-4 уточняется проектом.

7.2 УГЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ
 УПБк10(20)-5, УПБк10(20)-6, ПУПБк10(20)-7
 СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W | Линейная арматура | Примечание |
|---------------|---------|------|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|------------|
| | Марка | L | Кол | | | | | | | |
| | | М | шт. | | | | | | | |
| УПБк10(20)-5 | СВ105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,7 | 6,8 | 2,5 | 4,1 | | |
| УПБк10(20)-6 | СВ110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,2 | 7,3 | 2,5 | 4,3 | 216 - 217 | |
| ПУПБк10(20)-7 | СВ110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,2 | 7,3 | 2,5 | 4,3 | | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ И ПРОВОДА



СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------|--------|------|--|
| Железобетонные изделия | | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 2 | 261 | |
| Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 2 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 3 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 1 | 279 | |
| 4 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 5 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 2,0 | | |
| 6 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 7 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 8 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн,рез} =8,4мм | шт. | 2 | | |
| 9 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 10 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 11 | Лента бандажная | COT37 | м | 4,0 | 305 | |
| 12 | Крюк** | SOT39 | шт. | 1 | 304 | |
| Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 13 | Зажим поддерживающий | SO99 (SO150) | шт. | 1 | 290 | SO99 - для EXCEL SO150 - для AXCES™ |
| 14 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| 15 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ LVTIN | шт. | 2 | 307 | |
| 16 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 17 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн,рез} =8,4мм | шт. | 4 | | |
| 18 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 19 | Скрепа | COT36 | шт. | 4 | 305 | |
| 20 | Лента бандажная | COT37 | м | 4,0 | 305 | |
| 21 | Крюк*** | SOT29.10 | шт | 2 | 304 | |
| ****Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| 22 | Зажим поддерживающий | SO130 | шт. | 2 | 301 | |
| 23 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 2 | 308 | |
| 24 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 4 | 308 | |
| 25 | Провод медный | МГ-16 | м | 2,0 | | |

Примечание

* Кронштейн У4 для стоек СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

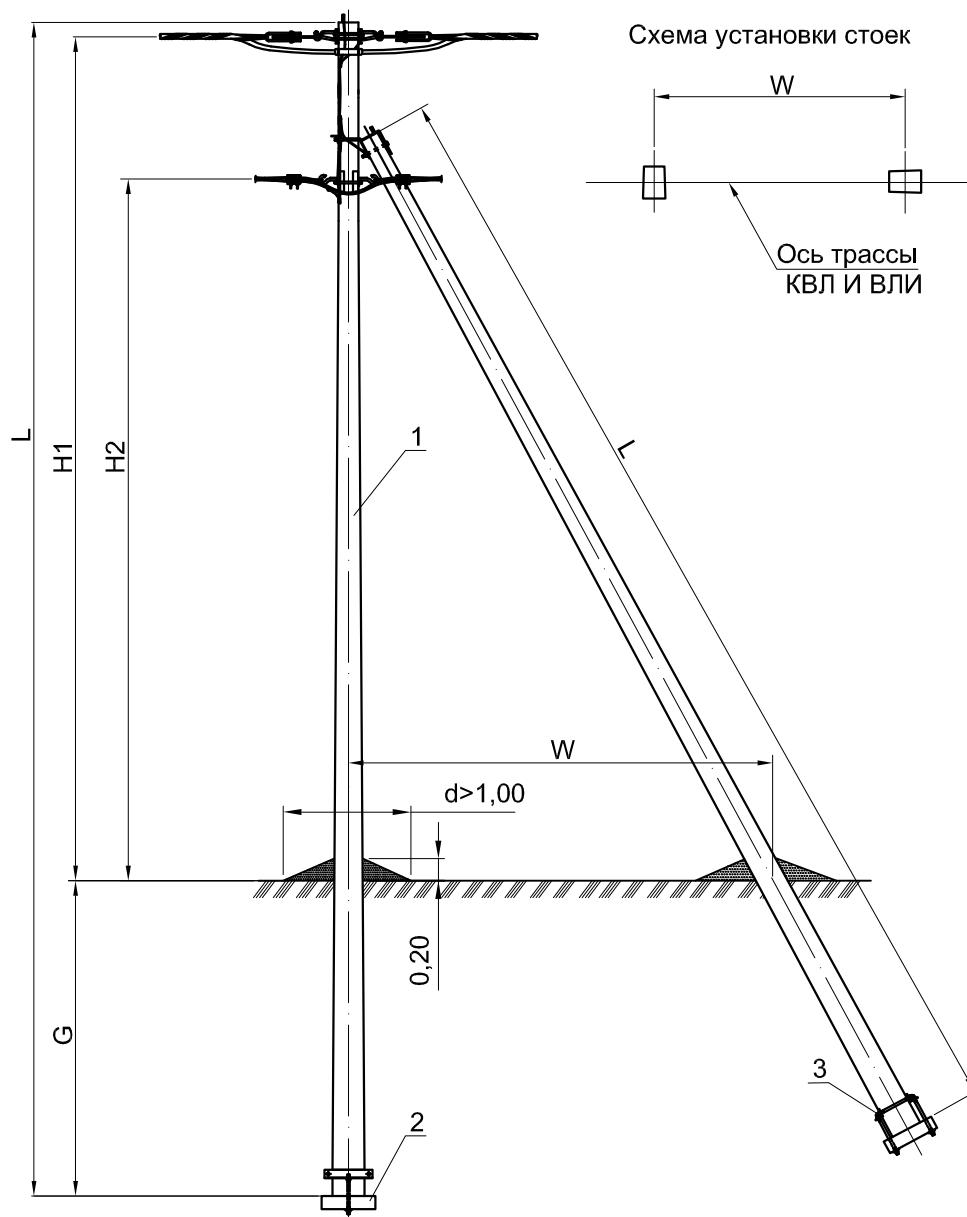
*** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

**** Арматура крепления СИП-4 уточняется проектом.

7.3 АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ

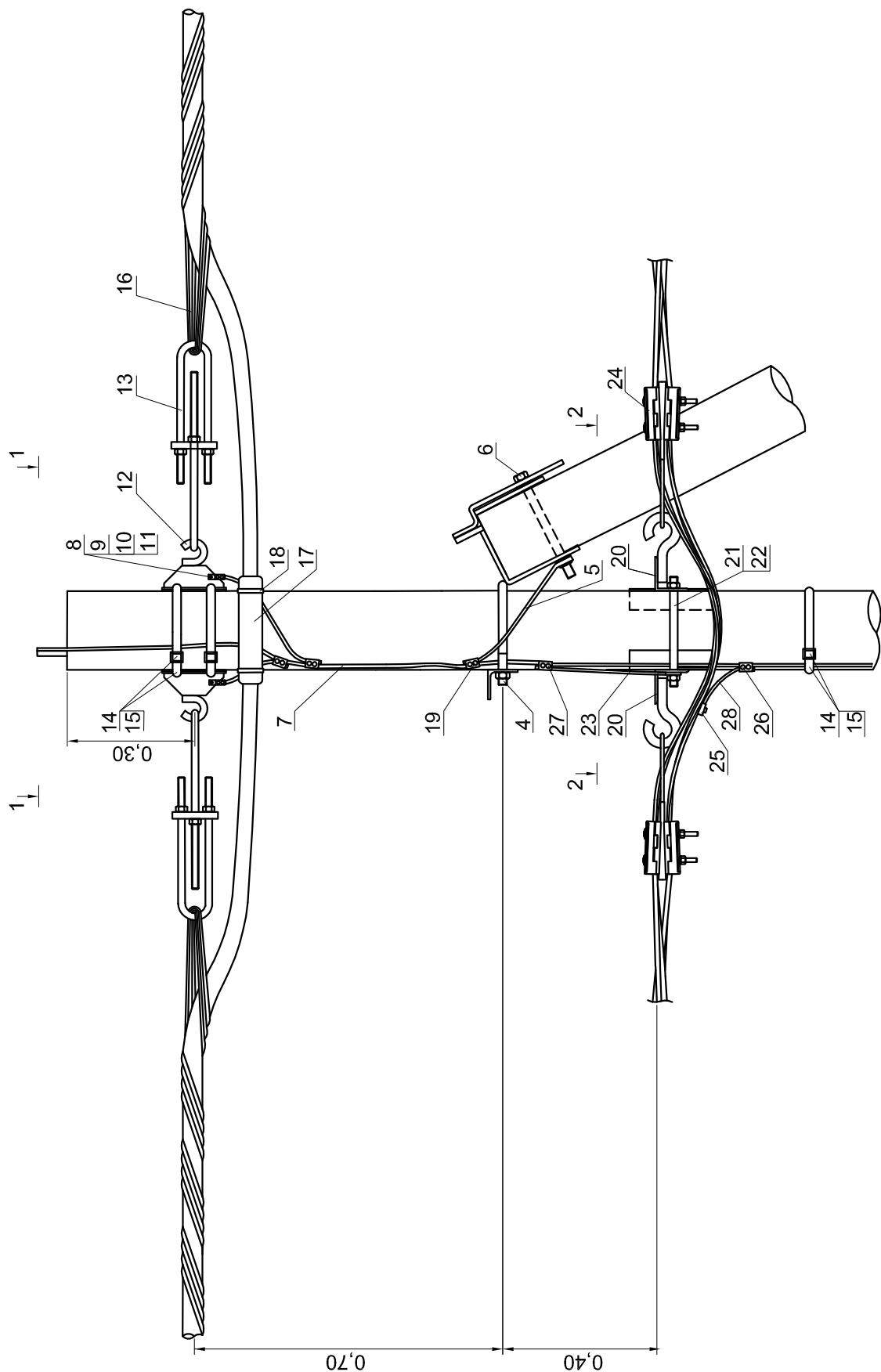
АБк10(20)-5, АБк10(20)-6, ПАБк10(20)-7

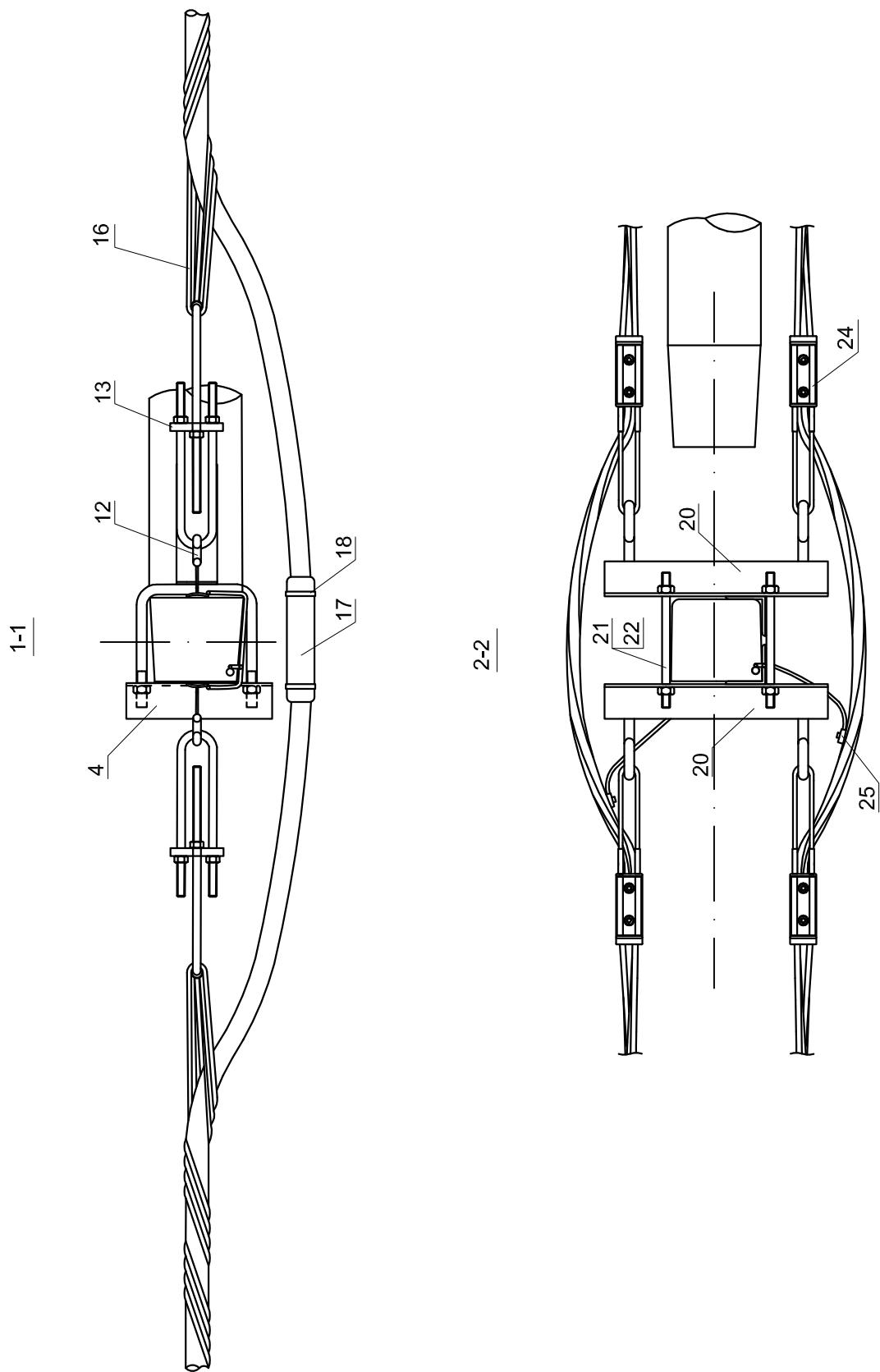
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент тс.м | H1 м | H2 м | G м | W м | Линейная арматура стр. | Примечание |
|--------------|---------|------|-----|---------------------------|---------|---------|--------|--------|---------------------------|------------|
| | Марка | L | Кол | | | | | | | |
| | | м | шт. | | | | | | | |
| АБк10(20)-5 | СВ105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,9 | 6,8 | 2,3 | 4,1 | | |
| АБк10(20)-6 | СВ110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,4 | 7,3 | 2,3 | 4,3 | 219 - 224 | |
| ПАБк10(20)-7 | СВ110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,4 | 7,3 | 2,3 | 4,3 | | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ EXCEL, FXCEL И ПРОВОДОВ 2xСИП-4





СПЕЦИФИКАЦИЯ (EXCEL, FXCEL)

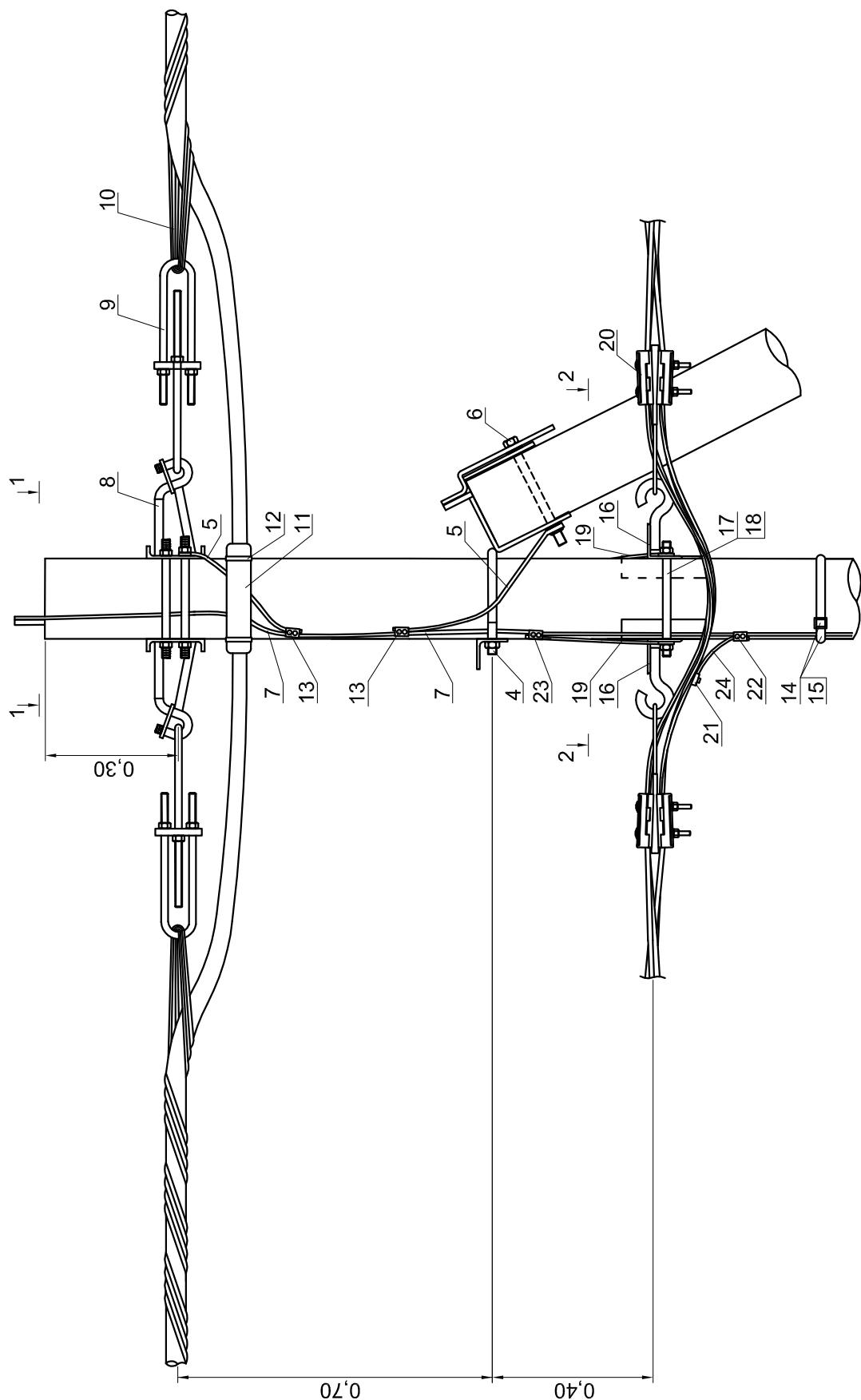
| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|--------------------------------|----------|--------|------|---------------------|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 2 | 261 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка | Г-1 | шт. | 2 | 281 | |
| 4 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 2 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 9,5 | | 9 м для стоек СВ105 |
| 8 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 2 | 307 | |
| 9 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 10 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4 мм | шт. | 4 | | |
| 11 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 12 | Крюк** | SOT39 | шт. | 2 | 304 | |
| 13 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| 14 | Скрепа | COT36 | шт. | 13 | 305 | |
| 15 | Лента бандажная | COT37 | м | 15,0 | 305 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 16 | Сpirальная вязка | PLP120 (PLP125) (PLP130) | шт. | 2 | 291 | |
| 17 | Защитный кожух | SO278 | шт. | 1 | 295 | |
| 18 | Бандаж | PER26.380 | шт. | 2 | 305 | |
| 19 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 3 | 307 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 20 | Траверса | TM786 | шт. | 2 | 267 | |
| 21 | Болт | SOT4.8 SOT4.9) | шт. | 2 | 303 | |
| 22 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M16 | шт. | 2 | | |
| 23 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 2 | 279 | |
| | ***Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 24 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 4 | 300 | |
| 25 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 2 | 308 | |
| 26 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 2 | 308 | |
| 27 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 28 | Провод медный | МГ-16 | м | 1,0 | | |

Примечание

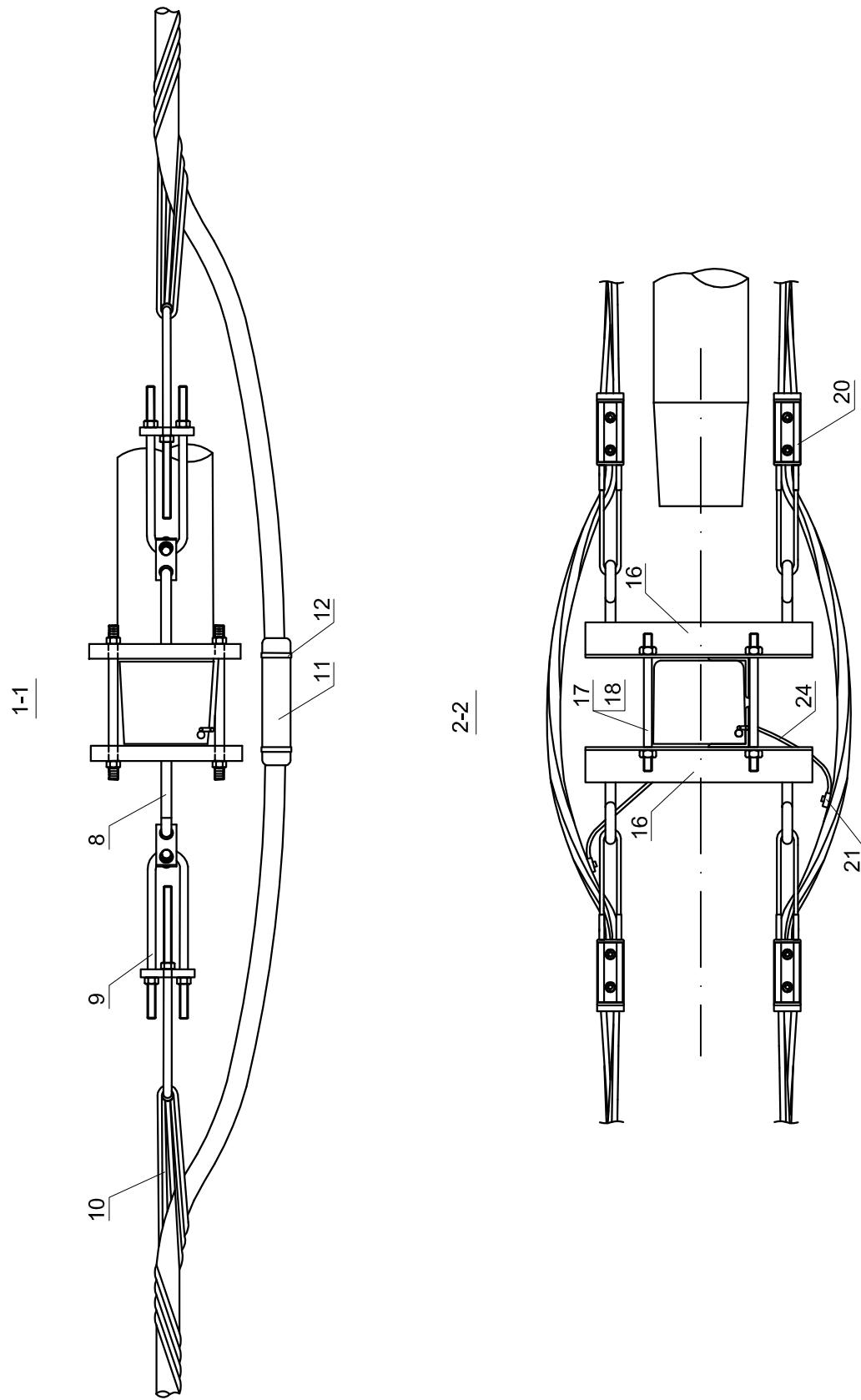
* Кронштейн У4 для стоек СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка.

*** Арматура крепления СИП-4 уточняется проектом.



УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ AXCES™ И ПРОВОДОВ 2xСИП-4



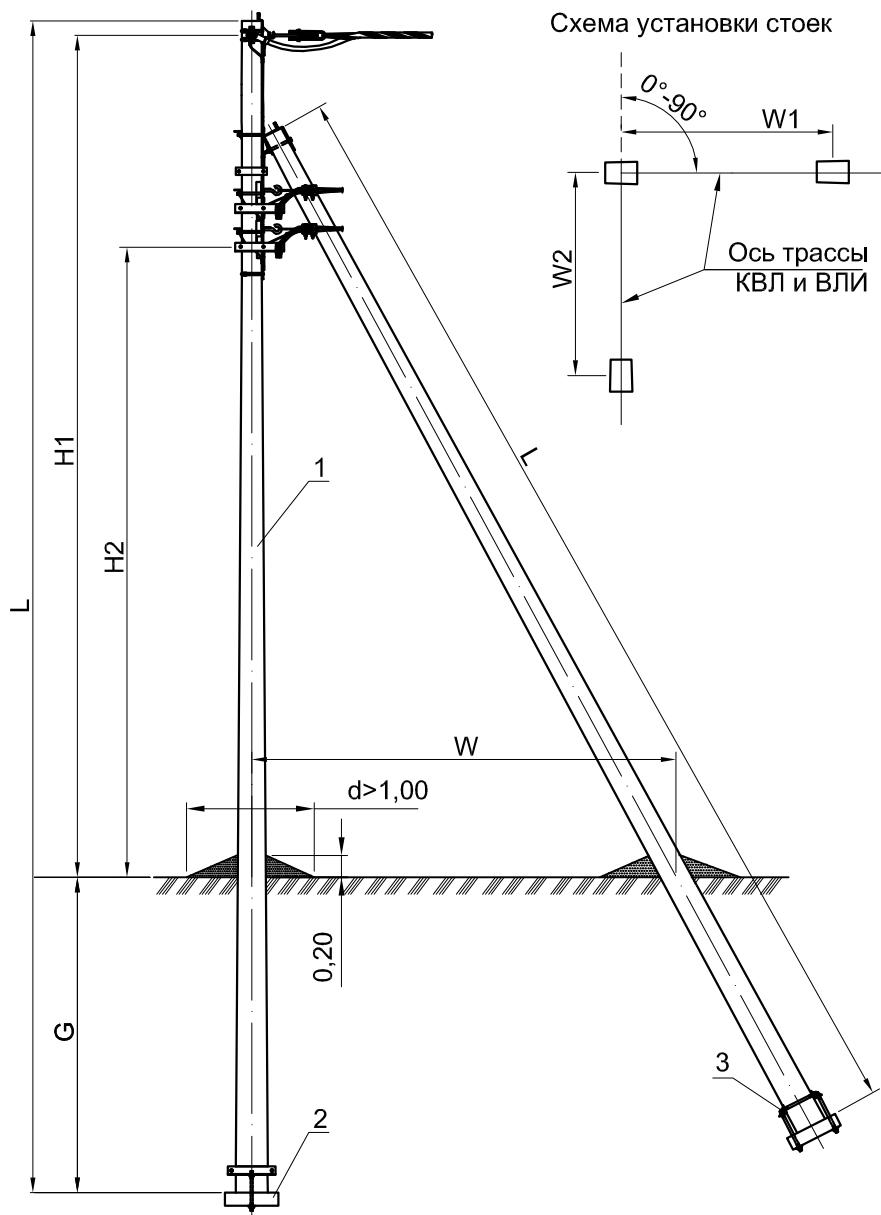
| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол- во | Стр. | Примечание |
|------|-----------------------------------|--------------------------|-------------|------------|------|-----------------------|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 2 | 261 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка | Г-1 | шт. | 2 | 281 | |
| 4 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 2 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 9,5 | | 9,0 м для стоек СВ105 |
| 8 | Крюк | SOT142.2 | шт. | 1 | 286 | |
| 9 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 10 | Спиральная вязка | PLP180 (PLP200) | шт. | 2 | 291 | |
| 11 | Защитный кожух | SO278 | шт. | 1 | 295 | |
| 12 | Бандаж | PER26.380 | шт. | 2 | 305 | |
| 13 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 14 | Скрепа | COT36 | шт. | 13 | 305 | |
| 15 | Бандажная лента | COT37 | м | 15,0 | 305 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 16 | Траверса | TM786 | шт. | 2 | 267 | |
| 17 | Болт | SOT4.8 (SOT4.9) | шт. | 2 | 303 | |
| 18 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M16 | шт. | 2 | | |
| 19 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 2 | 279 | |
| | **Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 20 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 4 | 300 | |
| 21 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 2 | 308 | |
| 22 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 2 | 308 | |
| 23 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 24 | Провод медный | МГ-16 | м | 1,0 | | |

Примечание

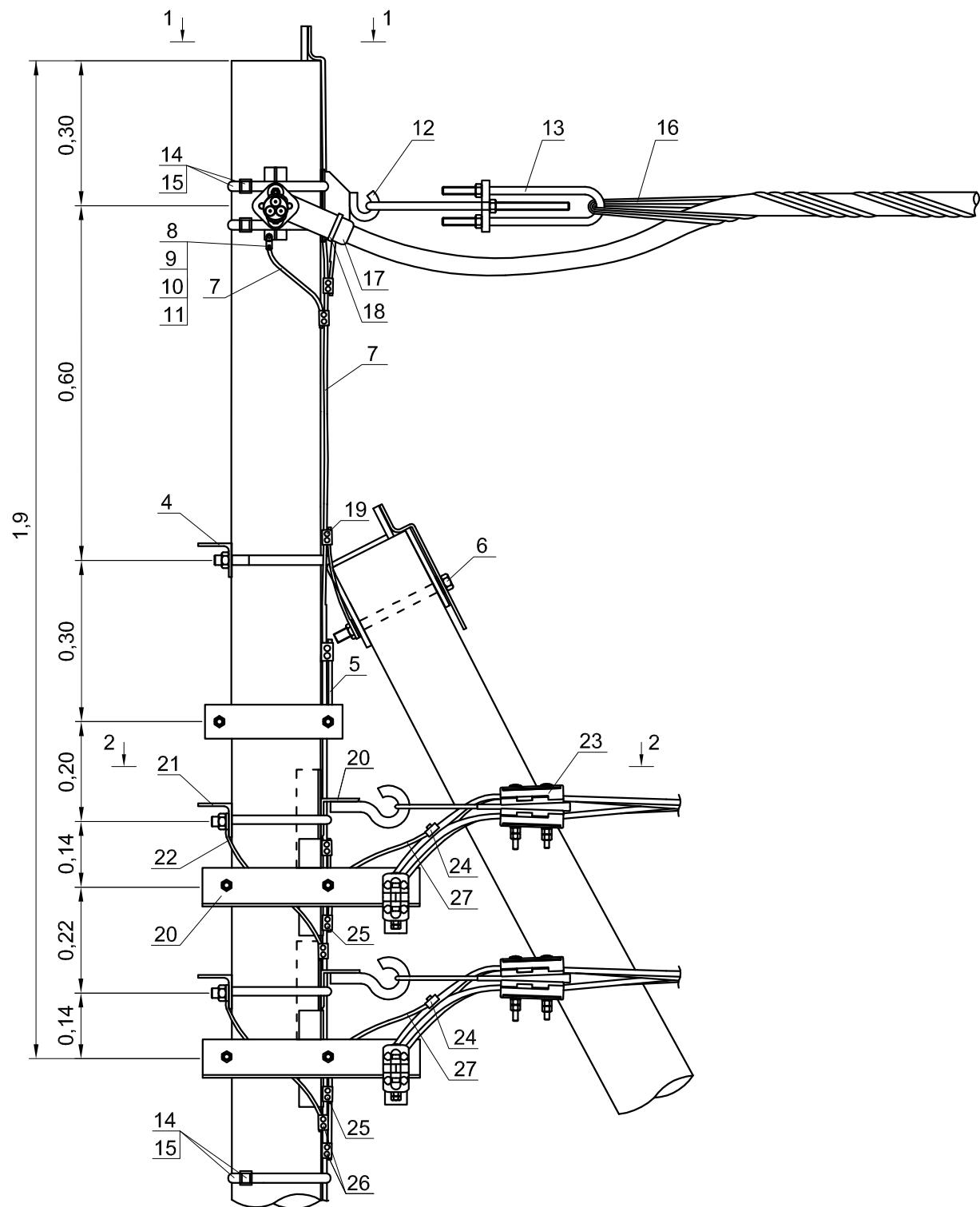
* Кронштейн У4 для стоек СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

** Арматура крепления СИП-4 уточняется проектом.

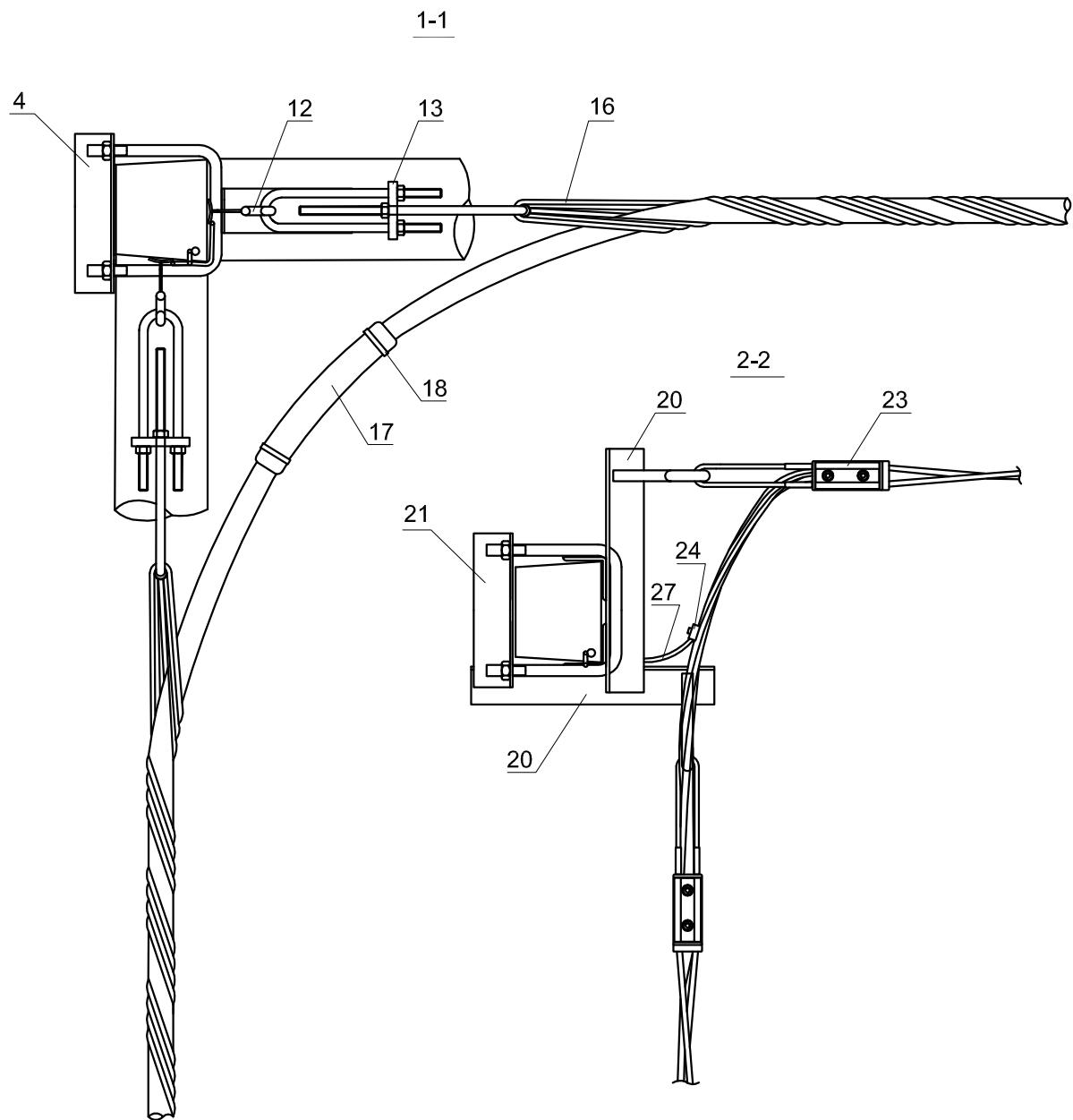
7.4 УГЛОВЫЕ АНКЕРНЫЕ ОПОРЫ
 УАБк10(20)-5, УАБк10(20)-6, ПУАБк10(20)-7
 СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL, AXCES™)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W1 | W2 | Линейная арматура | Примечание | |
|---------------|---------|---------|------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|------------|--|
| | Марка | L | Кол | | | | | | | стр. | | |
| УАБк10(20)-5 | | CB105-5 | 10,5 | 3 | 5,0 | 7,9 | 6,3 | 2,3 | 4,1 | 3,9 | 226 - 231 | |
| | | CB110-5 | 11,0 | 3 | 5,0 | 8,4 | 6,8 | 2,3 | 4,3 | 4,1 | | |
| ПУАБк10(20)-7 | CB110-5 | 11,0 | 3 | 5,0 | 8,4 | 6,8 | 2,3 | 4,3 | 4,1 | | | |



УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ EXCEL, FXCEL И ПРОВОДОВ 2xСИП-4



| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------|----------|--------|------|---------------------|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 3 | 261 | |
| 2 | Плита | П-зи | шт. | 3 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка | Г-1 | шт. | 3 | 281 | |
| 4 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 2 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 2 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 2 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 9,5 | | 9 м для стоек СВ105 |
| 8 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 2 | 307 | |
| 9 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 10 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4мм | шт. | 4 | | |
| 11 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 2 | | |
| 12 | Крюк** | SOT39 | шт. | 2 | 304 | |
| 13 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 14 | Скрепа | COT36 | шт. | 12 | 305 | |
| 15 | Лента бандажная | COT37 | м | 12,0 | 305 | |
| 16 | Спиральная вязка | PLP120 (PLP125, PLP130) | шт. | 2 | 291 | |
| 17 | Защитный кожух | SO278 | шт. | 1 | 295 | |
| 18 | Бандаж | PER26.380 | шт. | 2 | 305 | |
| 19 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 4 | 307 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 20 | Траверса | TM78a | шт. | 4 | 267 | |
| 21 | Хомут*** | X51(X1) | шт. | 4 | 278 | |
| 22 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 4 | 279 | |
| | ****Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 23 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 4 | 300 | |
| 24 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 2 | 308 | |
| 25 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 2 | 308 | |
| 26 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 4 | 307 | |
| 27 | Провод медный | МГ-16 | м | 1,0 | | |

Примечание

* Кронштейн У4 для стоек СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

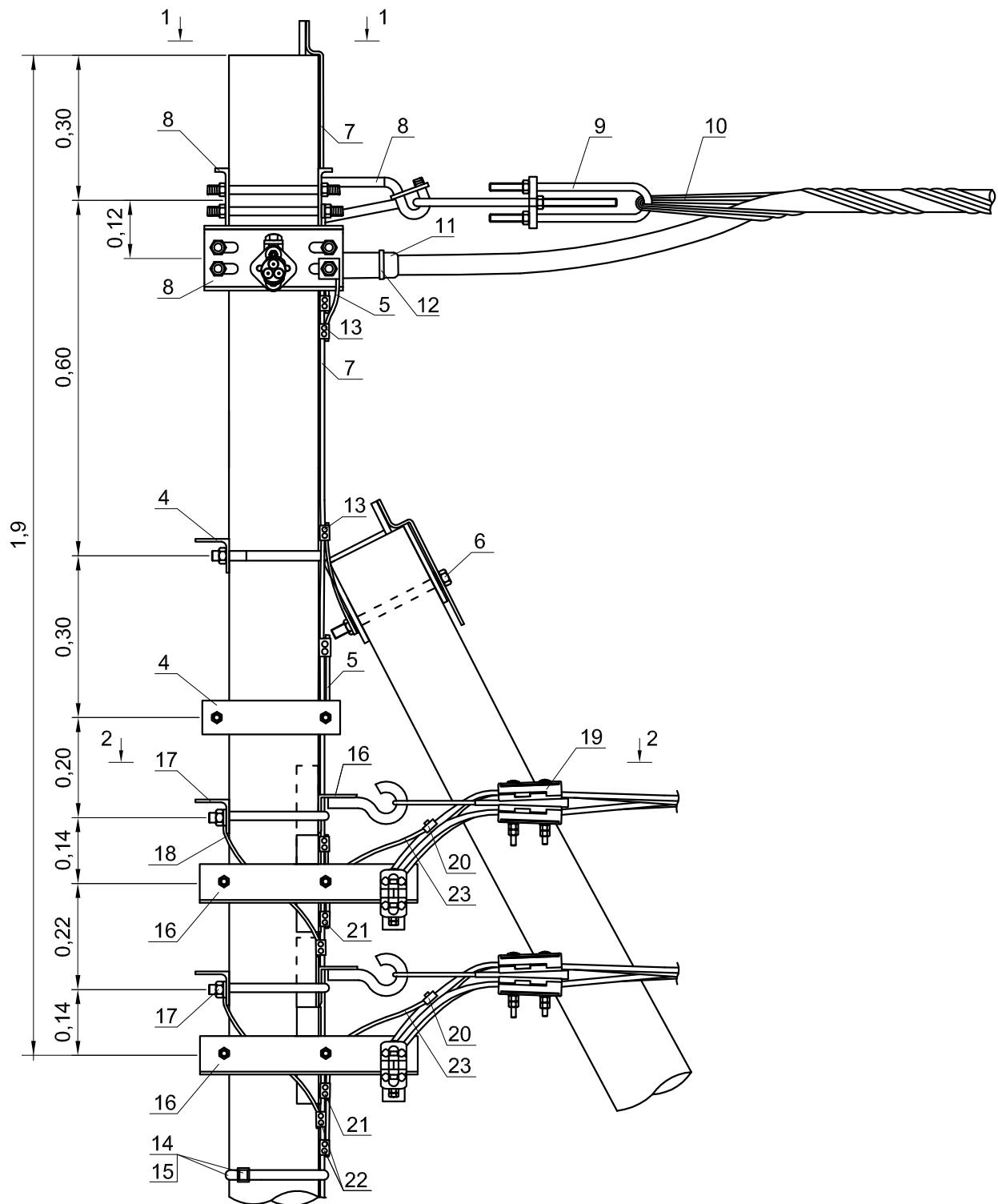
** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка .

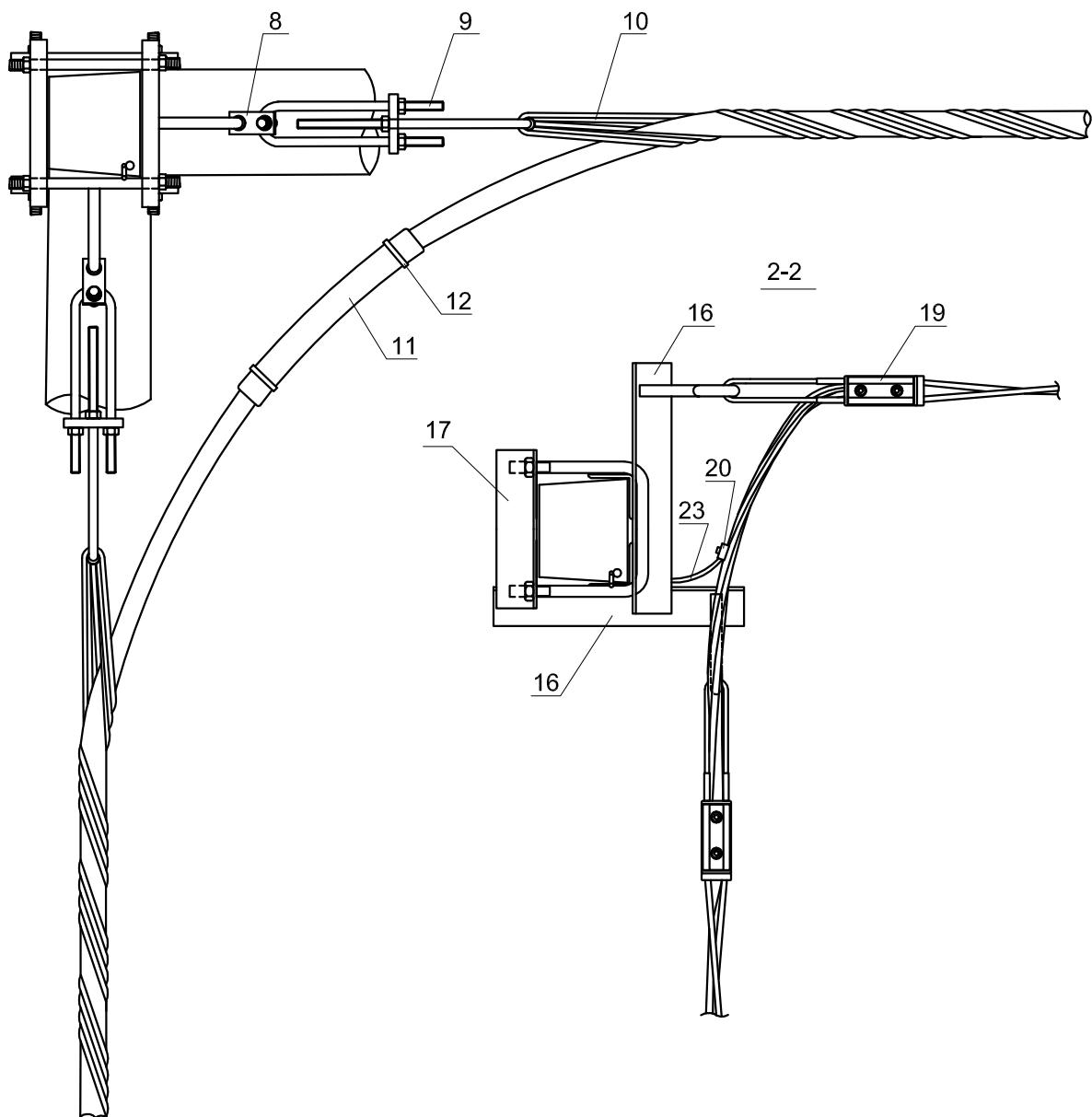
*** Хомут X51 для стоек СВ110 а хомут X1 для стоек СВ105.

**** Арматура крепления СИП-4 уточняется проектом.

При углах поворота трассы ВЛИ 0,4 кВ (СИП-4) до 60° позиции 20 и 21 (траверса ТМ78А и хомут X51 (X1)), можно заменить на крюк SOT39 (4 шт), бандажную ленту COT37 (8 м) и скрепу COT36 (4 шт). Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка .

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ AXCES™ И ПРОВОДОВ 2xСИП-4



1-1

СПЕЦИФИКАЦИЯ (AXCESTTM)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|--|-----------------------|--------------------------|----------|--------|------|-------------------------|
| Железобетонные изделия | | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 3 | 261 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 3 | 264 | |
| Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 3 | Стяжка | Г-1 | шт. | 3 | 281 | |
| 4 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 2 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 3 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 2 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 8,5 | | 8,0 м - для стоек СВ105 |
| 8 | Крюк | SOT142 | шт. | 2 | 286 | |
| 9 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 10 | Сpirальная вязка | PLP180 (PLP200) | шт. | 2 | 291 | |
| 11 | Защитный кожух | SO278 | шт. | 1 | 295 | |
| 12 | Бандаж | PER26.380 | шт. | 2 | 305 | |
| 13 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 4 | 307 | |
| 14 | Скрепа | COT36 | шт. | 11 | 305 | |
| 15 | Лента бандажная | COT37 | м | 11,0 | 305 | |
| Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| 16 | Траверса | TM78a | шт. | 4 | 266 | |
| 17 | Хомут** | X51(X1) | шт. | 4 | 278 | |
| 18 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 4 | 279 | |
| ***Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| 19 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 4 | 300 | |
| 20 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 2 | 308 | |
| 21 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 2 | 308 | |
| 22 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 4 | 307 | |
| 23 | Провод медный | МГ-16 | м | 1,0 | | |

Примечание

* Кронштейн У4 для стоек СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

** Хомут X51 для стоек СВ110 а X1 для стоек СВ105.

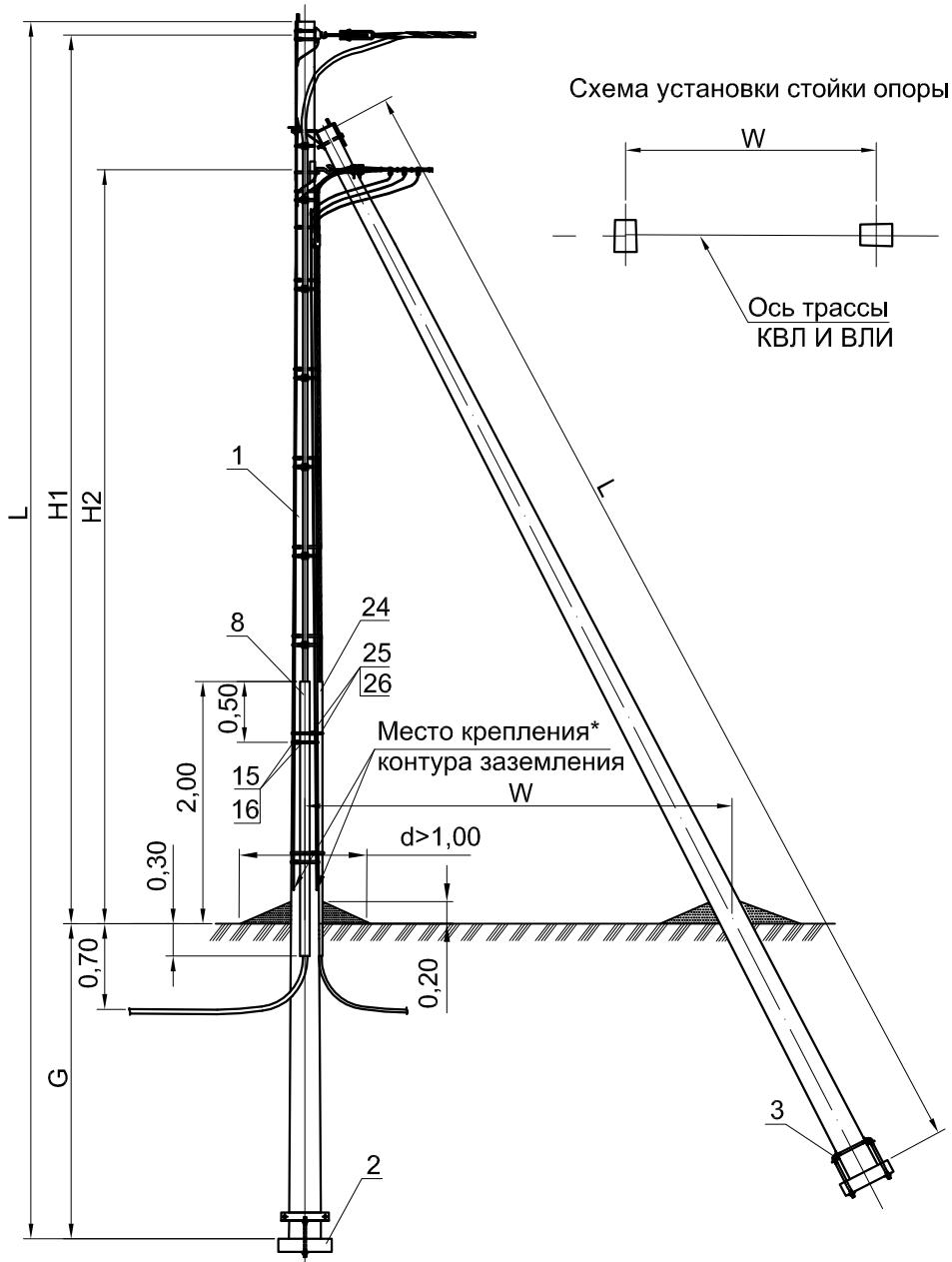
*** Арматура крепления СИП-4 уточняется проектом.

При углах поворота трассы ВЛИ 0,4 кВ (СИП-4) до 60°С позиции 16 и 17 (траверса ТМ78А и хомут X51 (X1)), можно заменить на крюк SOT39 (4 шт), бандажную ленту COT37 (8 м) и скрепу COT36 (4 шт). Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка .

7.5 КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ

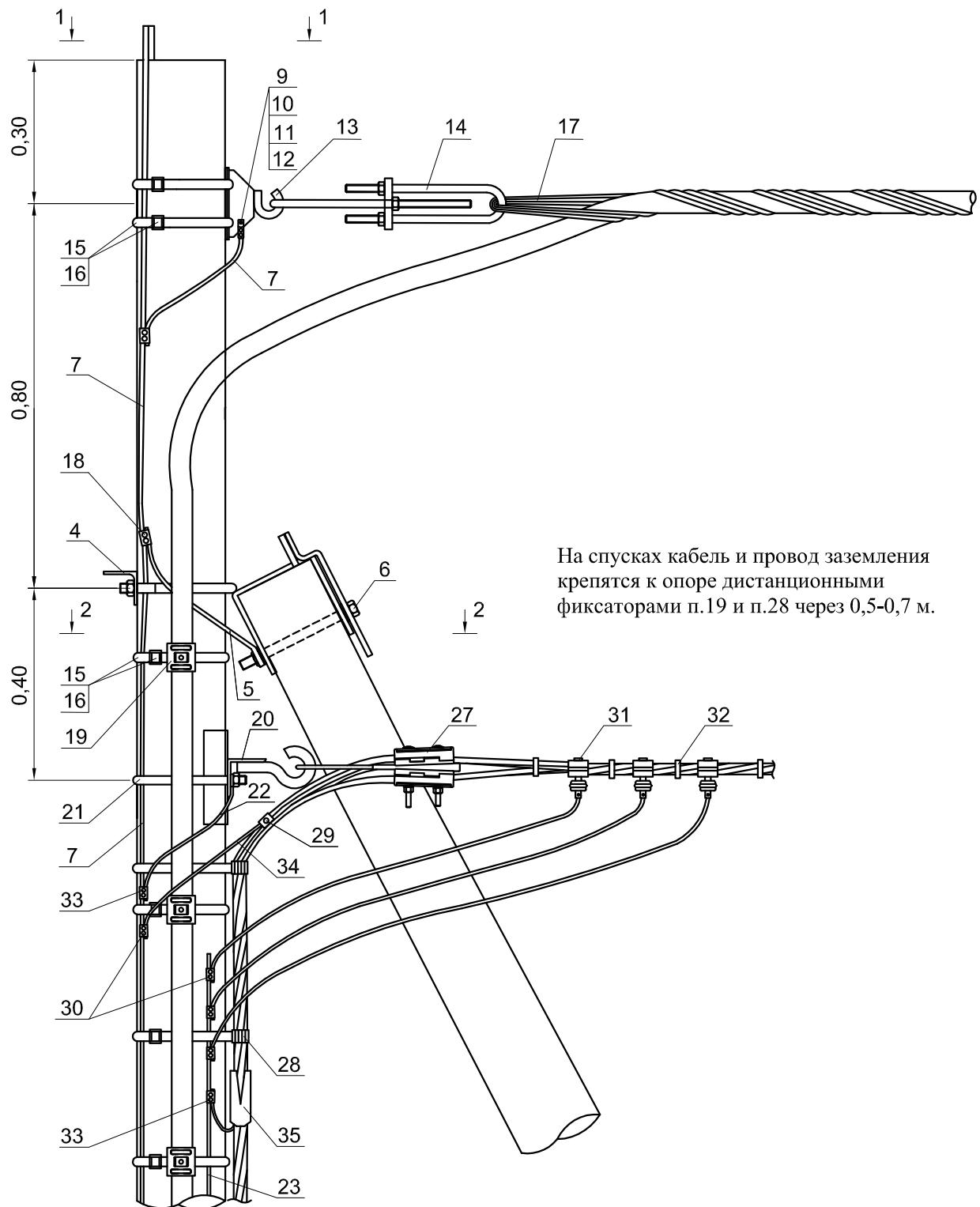
КАБк10(20)-5, КАБк10(20)-6, ПКАБк10(20)-7

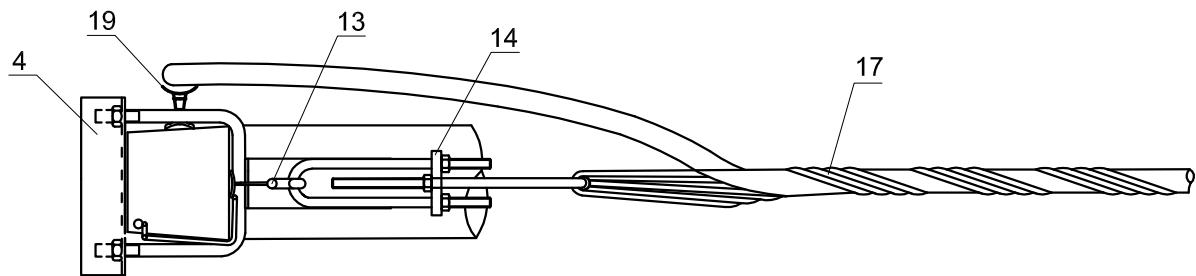
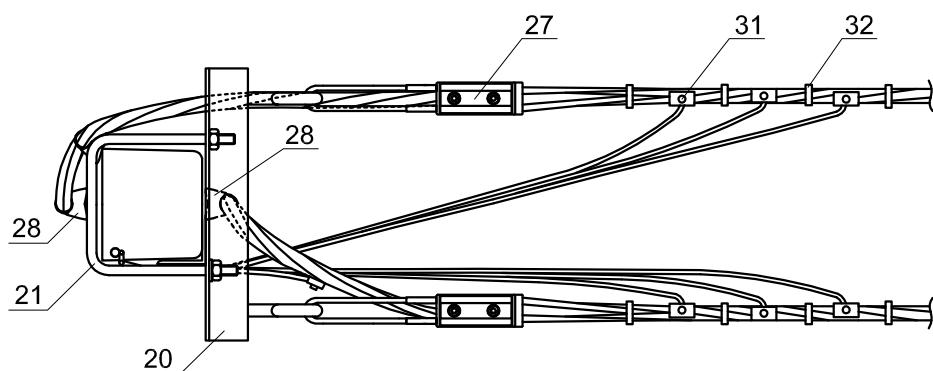
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (EXCEL, FXCEL)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W | Линейная арматура | Примечание |
|---------------|---------|------|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|------------|
| | Марка | L | Кол | | | | | | | |
| | | м | шт. | | | | | | | |
| КАБк10(20)-5 | СВ105-5 | 10,5 | 1 | 5,0 | 7,7 | 6,5 | 2,5 | 4,1 | | |
| КАБк10(20)-6 | СВ110-5 | 11,0 | 1 | 5,0 | 8,2 | 7,0 | 2,5 | 4,3 | | |
| ПКАБк10(20)-7 | СВ110-5 | 11,0 | 1 | 5,0 | 8,2 | 7,0 | 2,5 | 4,3 | | |
| | | | | | | | | | стр. | |
| | | | | | | | | | 233 - 235 | |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ EXCEL, FXCEL И ПРОВОДОВ 2xСИП-4



1-12-2

СПЕЦИФИКАЦИЯ (EXCEL, FXCEL)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------|--------|------|--------------------------------------|
| Железобетонные изделия | | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 2 | 261 | |
| 2 | Плита | П-3и | шт. | 2 | 264 | |
| Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 3 | Стяжка | Г-1 | шт. | 2 | 281 | |
| 4 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 1 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 9,5 | | 9,0 м для стоек СВ105 |
| 8 | Защита кабеля Швэллер | [100x80x3 ГОСТ 8278-83 | м | 2,3 | | Масса 5,87 кг - 1 м |
| 9 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 10 | Болт ГОСТ 7798-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 11 | Шайба ГОСТ 18123-82 | D _{вн.рез} =8,4мм | шт. | 2 | | |
| 12 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M8 | шт. | 1 | | |
| 13 | Крюк** | SOT39 | шт. | 1 | 304 | |
| 14 | Талреп | SO155.1 | шт. | 1 | 282 | |
| 15 | Скрепа | COT36 | шт. | 10 | 305 | |
| 16 | Лента бандажная | COT37 | м | 12,0 | 305 | |
| Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 17 | Сpirальная вязка | PLP120 (PLP125) | шт. | 1 | 291 | |
| 18 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 19 | Дистанционный бандаж | SO75.100 | шт. | 7 | 296 | |
| Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| 20 | Траверса | TM786 | шт. | 1 | 267 | |
| 21 | Хомут | X51 (X1) | шт. | 1 | 278 | |
| 22 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 1 | 279 | |
| 23 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 7,5 | | 7 м для стоек СВ 105 |
| 24 | Защита кабеля Швэллер | [100x80x3 ГОСТ8278-83 | м | 2x2,3 | | Масса 5,87 кг - 1 м |
| 25 | Скрепа | COT36 | шт. | 4 | 305 | |
| 26 | Бандажная лента | COT37 | м | 5,6 | 305 | |
| ***Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | | |
| 27 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 2 | 300 | |
| 28 | Дистанционный бандаж | SO79.6 | шт. | 12 | 302 | |
| 29 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 2 | 308 | |
| 30 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 8 | 308 | |
| 31 | Ограничитель перенапряжений | SE45 (SE46) | шт. | 6 | 309 | |
| 32 | Бандаж | PER15 | шт. | 8 | 305 | |
| 33 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 34 | Провод медный | МГ-16 | м | 1,0 | | |
| 35 | Муфта концевая | STK. (STKR.) | шт. | 2 | 312 | Выбирается по марке и сечению кабеля |

Примечание

* Кронштейн У4 для стоек СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

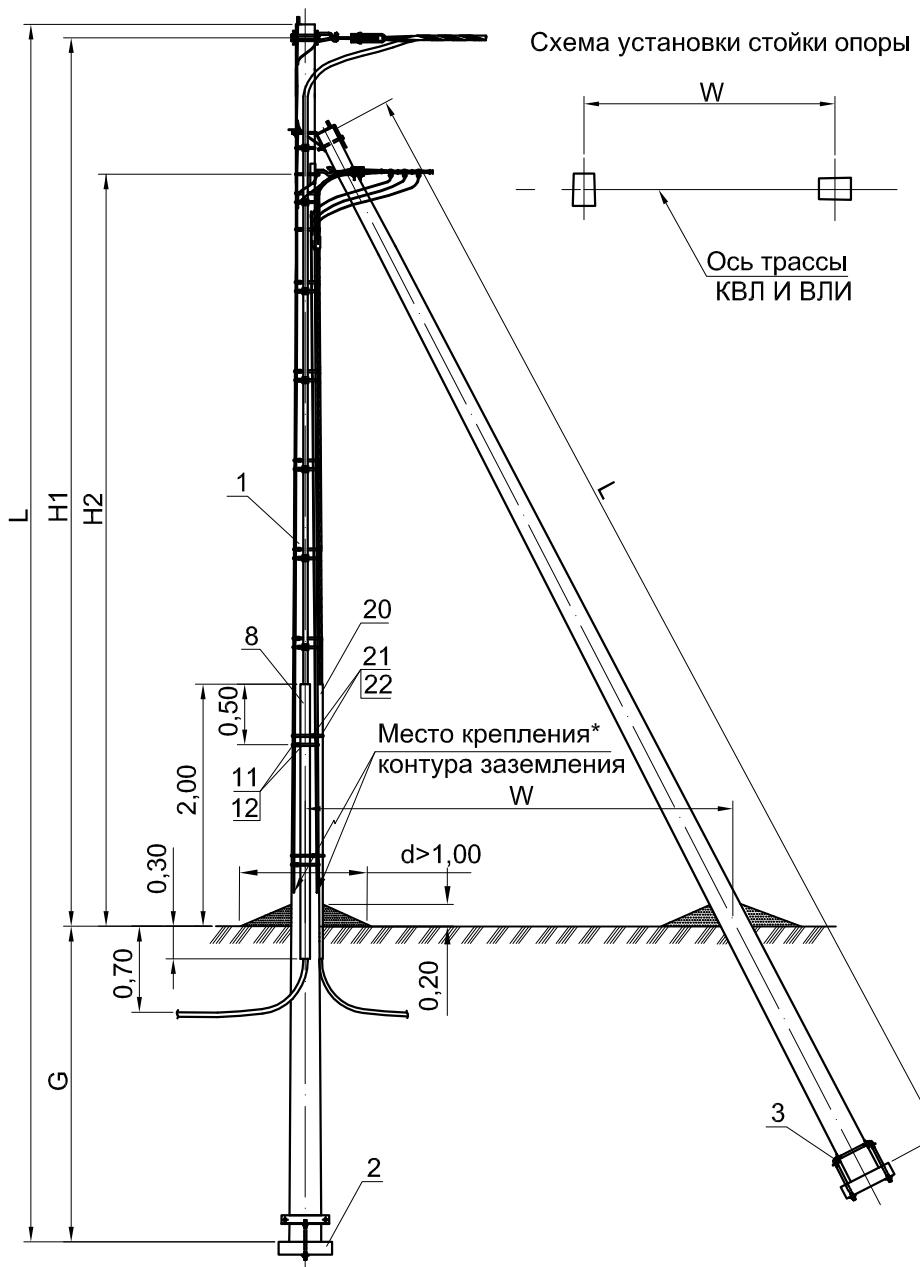
** Верхний и нижний бандаж выполняется в два витка .

*** Арматура крепления СИП-4 уточняется проектом.

КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ

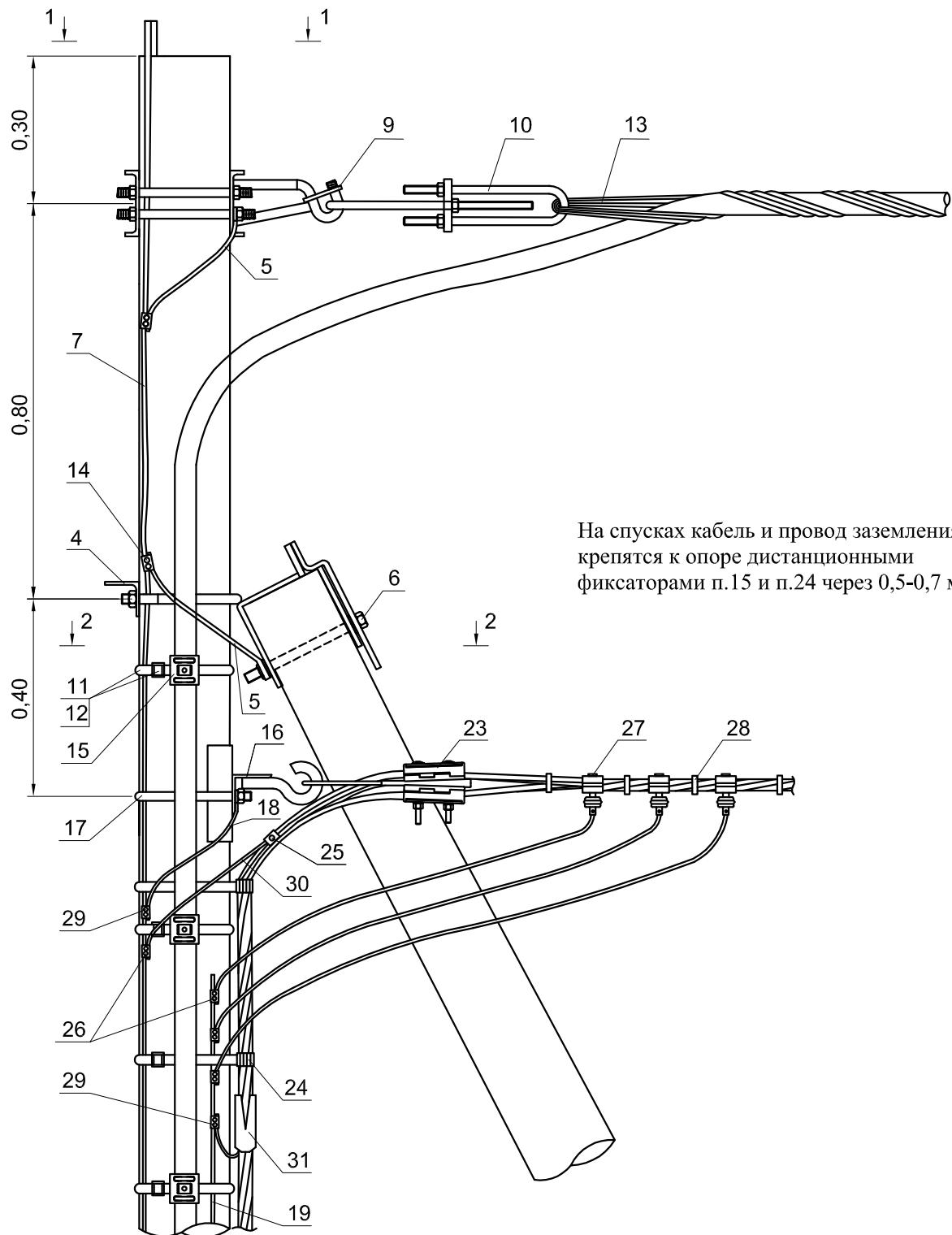
КАБк10(20)-5, КАБк10(20)-6, ПКАБк10(20)-7

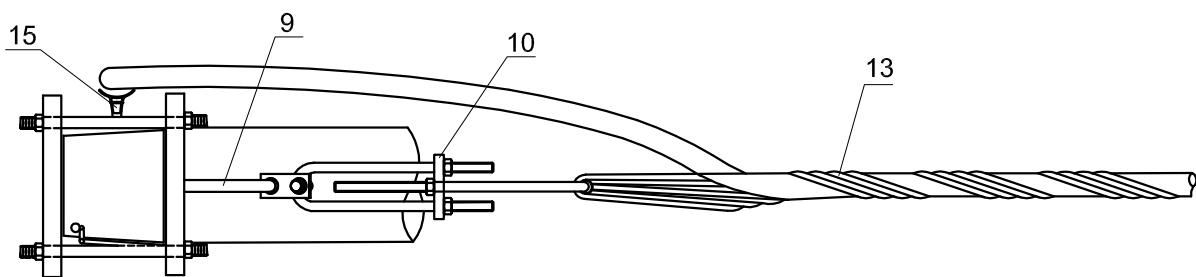
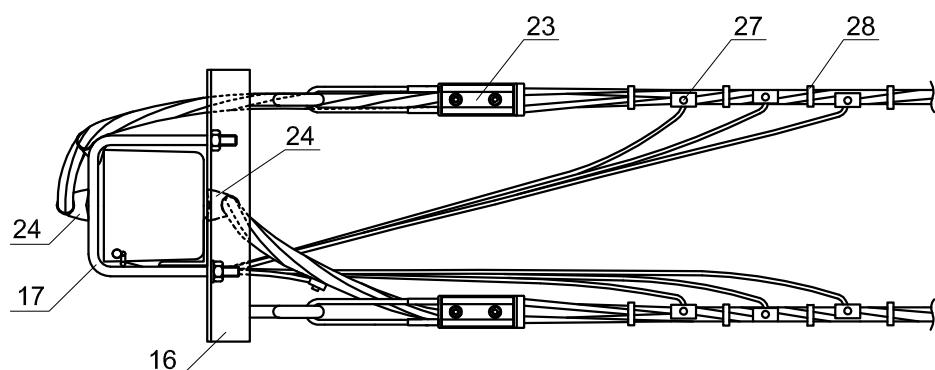
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ (AXCES™)



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | G | W | Линейная арматура | Примечание |
|---------------|---------|------|-----|----------------------|-----|-----|-----|-----|----------------------|------------|
| | Марка | L | Кол | | | | | | | |
| КАБк10(20)-5 | СВ105-5 | 10,5 | 1 | 5,0 | 7,7 | 6,5 | 2,5 | 4,1 | | |
| КАБк10(20)-6 | СВ110-5 | 11,0 | 1 | 5,0 | 8,2 | 7,0 | 2,5 | 4,3 | | |
| ПКАБк10(20)-7 | СВ110-5 | 11,0 | 1 | 5,0 | 8,2 | 7,0 | 2,5 | 4,3 | | 237 - 239 |

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ AXCES™ И ПРОВОДОВ 2xСИП-4



1-12-2

СПЕЦИФИКАЦИЯ (AXCESTTM)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------|----------|--------|------|--------------------------------------|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 2 | 261 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка | Г-1 | шт. | 2 | 281 | |
| 4 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 2 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 8,5 | | 8,0м для стоек СВ105 |
| 8 | Защита кабеля Швейлер | [100x80x3 ГОСТ 8278-83 | м | 2,3 | | 5,87 кг - 1 м |
| 9 | Крюк | SOT142 | шт. | 1 | 285 | |
| 10 | Талреп | SO155.1 | шт. | 1 | 282 | |
| 11 | Скрепа | COT36 | шт. | 10 | 305 | |
| 12 | Лента бандажная | COT37 | м | 12,0 | 305 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 13 | Сpirальная вязка | PLP180 (PLP200) | шт. | 1 | 291 | |
| 14 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 15 | Дистанционный бандаж | SO75.100 | шт. | 7 | 296 | |
| | Металлические детали ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 16 | Траверса | TM78a | шт. | 1 | 266 | |
| 17 | Хомут | X51 (Х1) | шт. | 1 | 278 | |
| 18 | Заземляющий проводник | ЗП-6 | шт. | 1 | | |
| 19 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 7,5 | | 7,0 м для стоек СВ105 |
| 20 | Защита кабеля Швейлер | [100x80x3 ГОСТ 8278-83 | м | 2x2,3 | | 5,87 кг - 1 м |
| 21 | Скрепа | COT36 | шт. | 2 | 305 | |
| 22 | Бандажная лента | COT37 | м | 4,8 | 305 | |
| | **Арматура ВЛИ 0,4 кВ | | | | | |
| 23 | Зажим натяжной | SO118.1201S | шт. | 2 | 300 | |
| 24 | Дистанционный бандаж | SO79.6 | шт. | 12 | 302 | |
| 25 | Зажим прокалывающий | SLIP22.1 | шт. | 2 | 308 | |
| 26 | Зажим прокалывающий | SLIP22.127 | шт. | 8 | 308 | |
| 27 | Ограничитель перенапряжений | SE45. (SE46. ____) | шт. | 6 | 309 | |
| 28 | Бандаж | PER15 | шт. | 8 | 305 | |
| 29 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 307 | |
| 30 | Провод медный | МГ-16 | м | 1,0 | | |
| 31 | Муфта концевая | STK. (STKR. ____) | шт. | 2 | 312 | Выбирается по марке и сечению кабеля |

Примечание

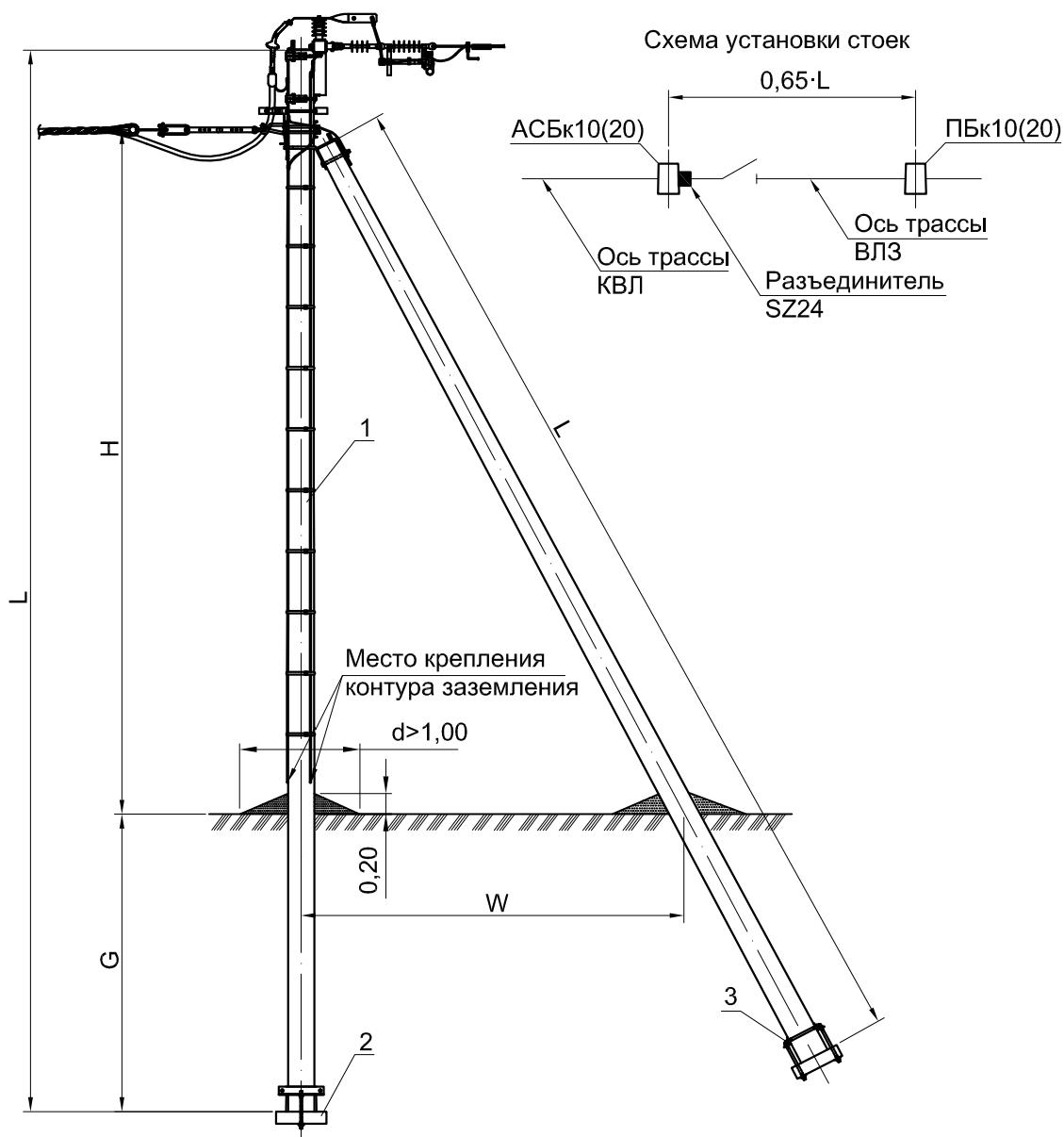
* Кронштейн У4 для стоек СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

** Арматура крепления СИП-4 уточняется проектом.

Раздел 8

Отдельные элементы КВЛ 10-20 кВ

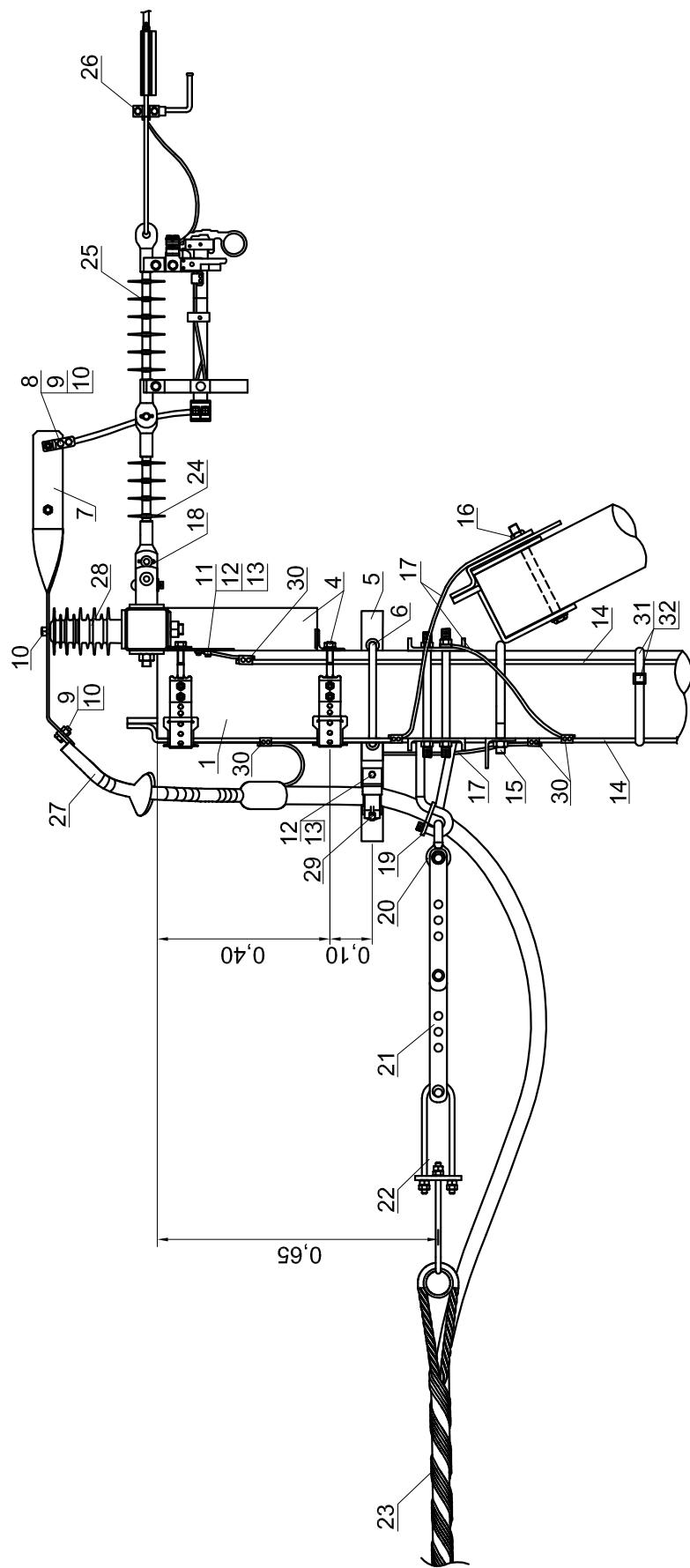
8.1 АНКЕРНАЯ ОПОРА СО СМЕНОЙ ПРОВОДОВ
АСБк10(20)-1, АСБк10(20)-2, АСБк10(20)-3 с SZ24 (ВАРИАНТ 1)
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



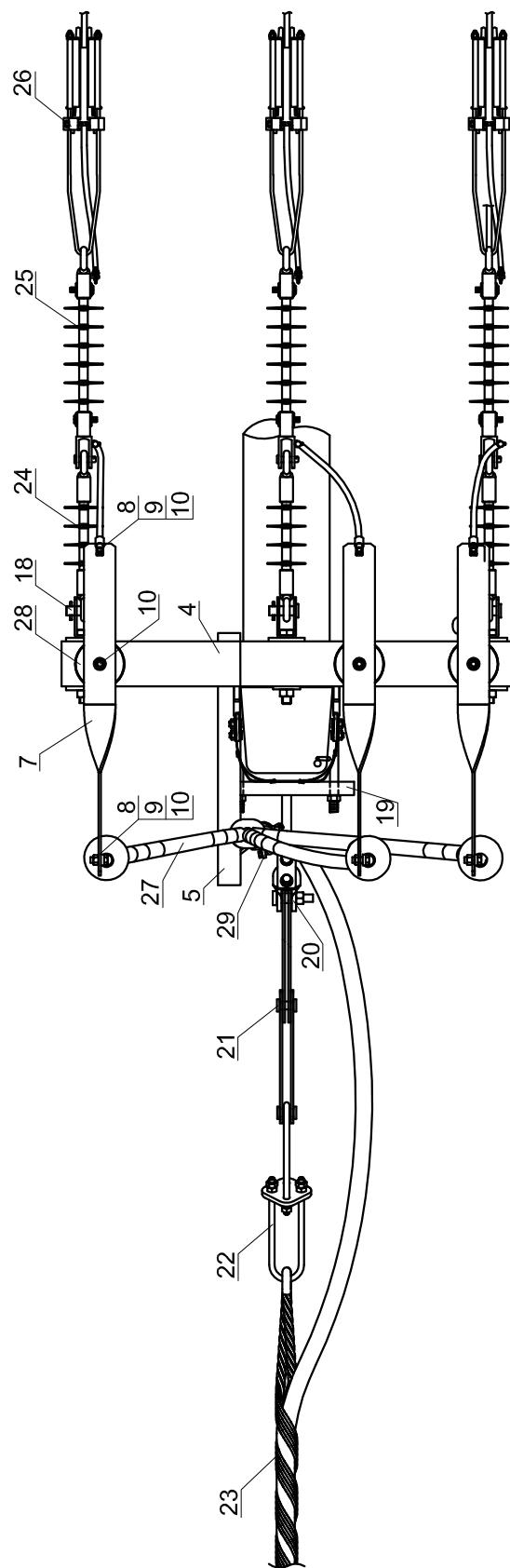
Длину пролета L см. таблицы расчетных пролетов в пояснительной записке.

| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H | W | G | Линейная арматура | Примечание | | | | | | |
|--------------|---------|------|-----|-------------------|------|-----|-----|-------------------|------------|--|--|--|--|--|--|
| | Марка | L | Кол | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| АСБк10(20)-1 | CB95-3 | 9,5 | 2 | 3,0 | 6,65 | 3,5 | 2,2 | | | | | | | | |
| АСБк10(20)-2 | CB105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,55 | 4,1 | 2,3 | 243 - 245 | | | | | | | |
| АСБк10(20)-3 | CB110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,05 | 4,3 | 2,3 | | | | | | | | |

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА (ВАРИАНТ 1)



ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА (ВАРИАНТ 1)



СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 1)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|-----------------------------------|----------------------------------|----------|--------|------|--------------------------------------|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 2 | 260 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-1 (Г-11) | шт. | 2 | 280 | |
| 4 | Траверса | SH188.3R | шт. | 1 | 283 | |
| 5 | Кронштейн | КМи-4 | шт. | 1 | 271 | |
| 6 | Хомут** | X51 (Х1) | шт. | 1 | 278 | |
| 7 | Шина | Ши1 | шт. | 3 | 270 | |
| 8 | Кабельный наконечник | LUG.____ | шт. | 3 | 307 | |
| 9 | Болт М12x150 | M12 | шт. | 6 | | |
| 10 | Гайка | M12 | шт. | 9 | | |
| 11 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 12 | Болт М8x20 | M8 | шт. | 3 | | Для кронштейна КМи-4 |
| 13 | Гайка | M8 | шт. | 3 | | Для кронштейна КМи-4 |
| 14 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 18 | | |
| 15 | Кронштейн*** | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 16 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 17 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 3 | 279 | |
| 18 | Скоба | SH195 | шт. | 3 | 296 | |
| 19 | Крюк | SOT142 | шт. | 1 | 285 | |
| 20 | Скоба | СК-12-1А | шт. | 1 | 296 | |
| 21 | Промежуточное звено | ПРР-12-1 | шт. | 1 | 279 | |
| 22 | Талреп | SO155.1 | шт. | 1 | 282 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 23 | Сpirальная вязка | PLP.____ | шт. | 1 | 291 | |
| 24 | Изолятор натяжной | SDI90.150R | шт. | 3 | 292 | |
| 25 | Линейный разединитель | SZ24 | шт. | 3 | 297 | |
| 26 | Зажим анкерный | SO255.3 (SO256.3) | шт. | 3 | 293 | |
| 27 | Концевая муфта | НОТУ3.____ | компл. | 1 | 294 | Выбирается по марке и сечению кабеля |
| 28 | Ограничитель перенапряжения | НЕ-С | шт. | 3 | 296 | |
| 29 | Зажим универсальный | SO125 | шт. | 1 | 301 | Для кронштейна КМи-4 |
| 30 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 5 | 302 | |
| 31 | Скрепа | COT36 | шт. | 10 | 305 | |
| 32 | Лента бандажная | COT37 | м | 10,0 | 305 | |

Примечание

* Стяжка Г-11 применяется для стоек СВ95, стяжка Г-1 для стоек СВ105 и СВ110.

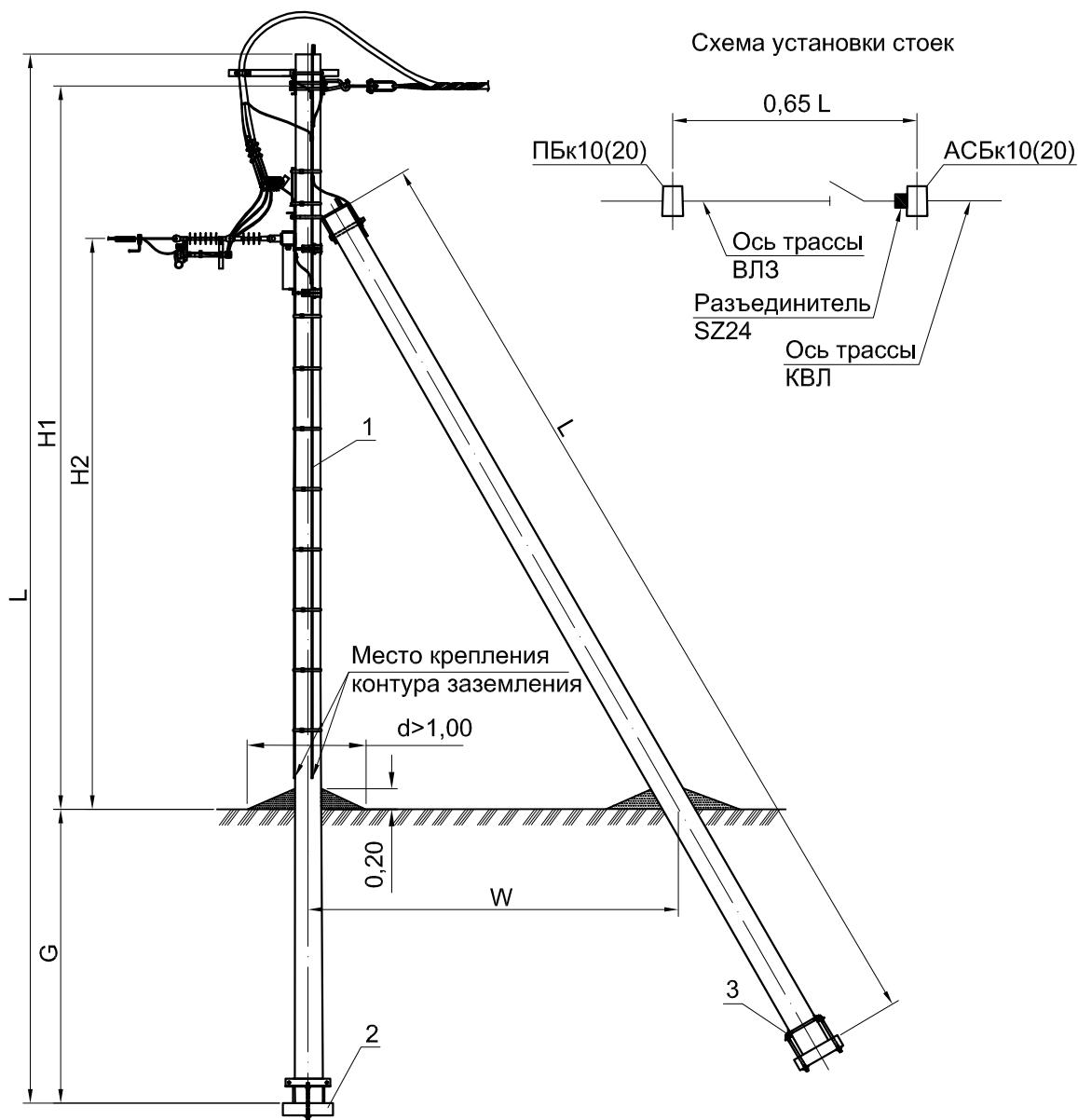
** Хомут X51 применяется для стоек СВ95 и СВ110, хомут Х1 для стоек СВ105.

*** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

8.2 АНКЕРНАЯ ОПОРА СО СМЕНОЙ ПРОВОДОВ

АСБк10(20)-2, АСБк10(20)-3 с SZ24 (ВАРИАНТ 2)

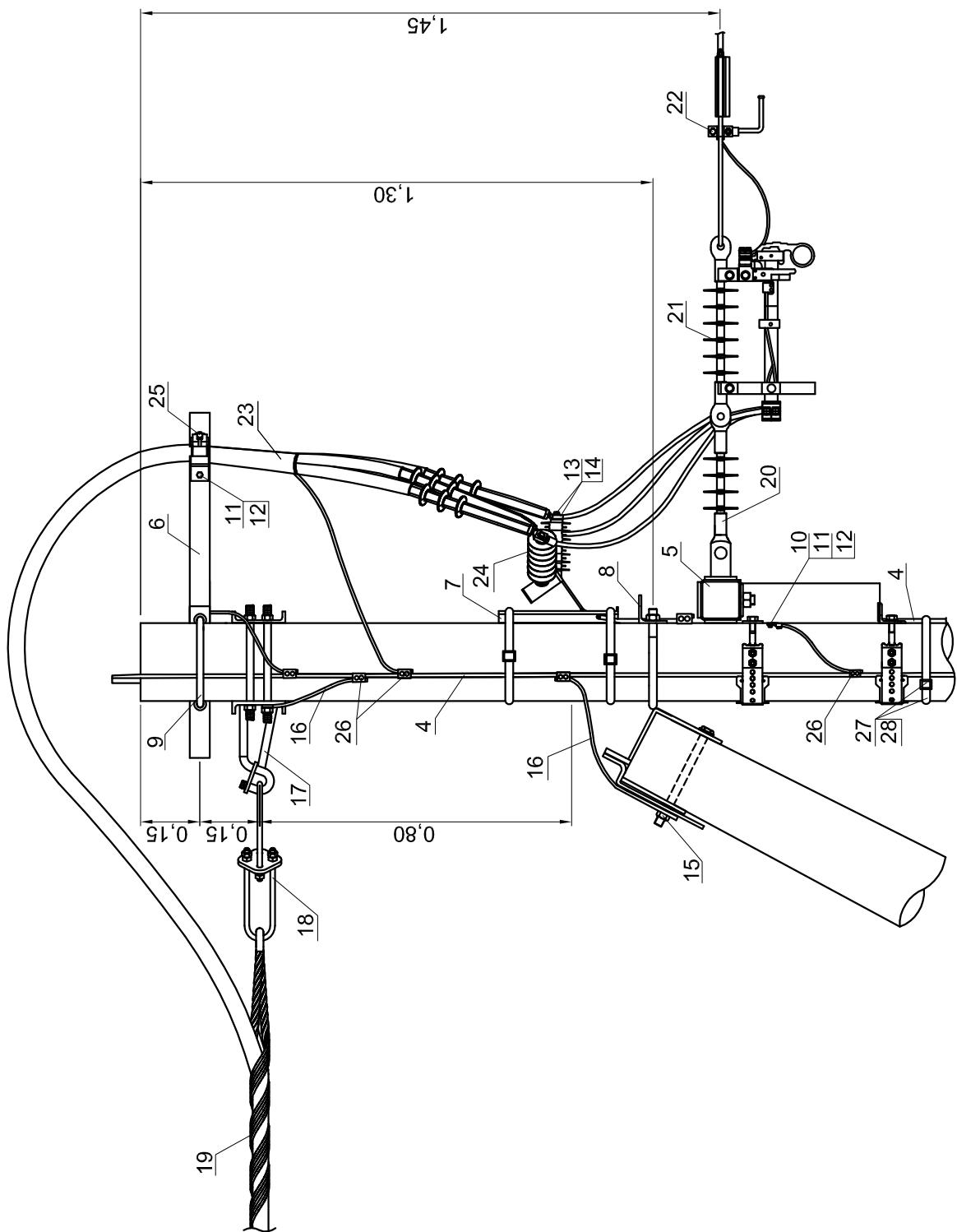
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

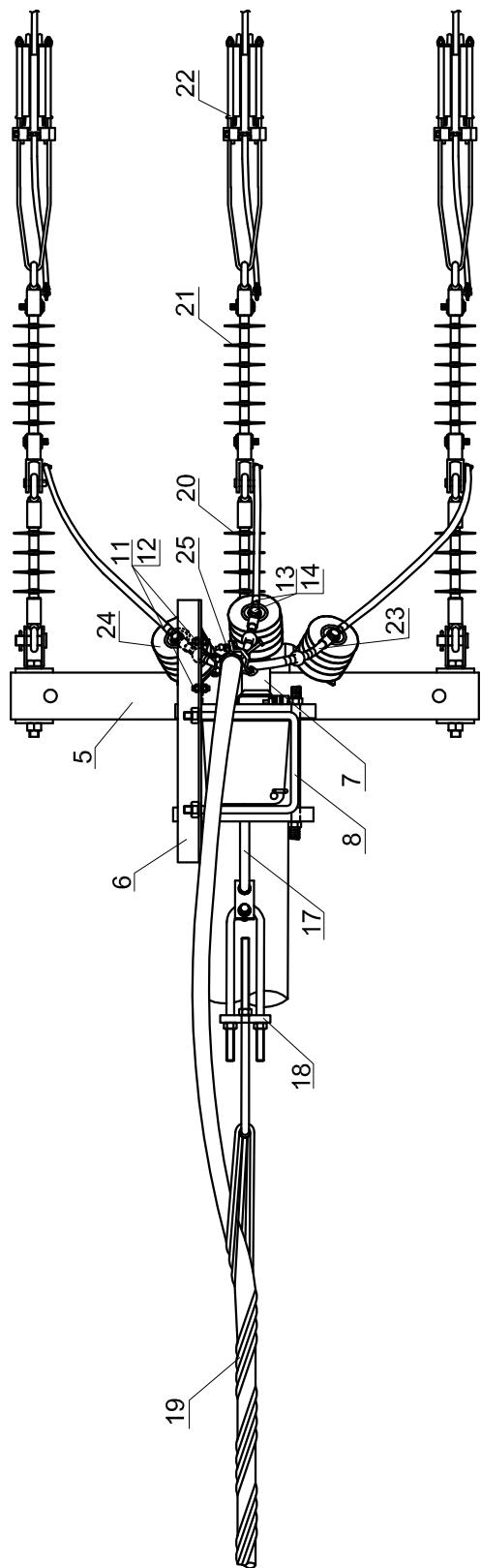


Длину пролета L см. таблицы расчетных пролетов в пояснительной записке.

| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | W | G | Линейная арматура | Примечание | | | | | | | |
|--------------|---------|------|-----|-------------------|------|------|-----|-----|-------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | Марка | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | M | шт. | | | | | | | | | | | | | | |
| АСБк10(20)-2 | СВ105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,90 | 6,75 | 4,1 | 2,3 | | | | | | | | | |
| АСБк10(20)-3 | СВ110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,40 | 7,25 | 4,3 | 2,3 | 247 - 249 | | | | | | | | |

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА (ВАРИАНТ 2)





СПЕЦИФИКАЦИЯ (ВАРИАНТ 2)

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|-----------------------------------|--------------------------|----------|--------|------|----------------------|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 2 | 261 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-1 (Г-11) | шт. | 2 | 280 | |
| 4 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 18 | | |
| 5 | Траверса | SH188.3R | шт. | 1 | 283 | |
| 6 | Кронштейн | КМи-4 | шт. | 1 | 271 | |
| 7 | Кронштейн для крепления ОПН | SH701 | шт. | 1 | 284 | |
| 8 | Кронштейн** | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 9 | Хомут*** | X51 (X1) | шт. | 1 | 278 | |
| 10 | Кабельный наконечник | LUG6-50/ 8LVTIN | шт. | 1 | 307 | |
| 11 | Болт М8x20 | M8 | шт. | 3 | | |
| 12 | Гайка | M8 | шт. | 3 | | |
| 13 | Кабельный наконечник | LUG.____ | шт. | 3 | 307 | |
| 14 | Гайка | M12 | шт. | 3 | | |
| 15 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 16 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 3 | | |
| 17 | Крюк | SOT142 | шт. | 1 | 285 | |
| 18 | Талреп | SO155.1 | шт. | 1 | 282 | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 19 | Сpirальная вязка | PLP.____ | шт. | 1 | 291 | |
| 20 | Изолятор натяжной | SDI90.150R | шт. | 3 | 292 | |
| 21 | Линейный разединитель | SZ24 | шт. | 3 | 297 | 1 комплект |
| 22 | Зажим анкерный | SO255.3 (SO256.3) | шт. | 3 | 293 | |
| 23 | Концевая муфта | НОТУ3.____ | компл. | 1 | 294 | |
| 24 | Ограничитель перенапряжения | НЕ-С | шт. | 3 | 296 | |
| 25 | Зажим универсальный | SO125 | шт. | 1 | 301 | Для кронштейна КМи-4 |
| 26 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 5 | 302 | |
| 27 | Скрепа | COT36 | шт. | 10 | 305 | |
| 28 | Лента бандажная | COT37 | м | 10,0 | 305 | |

Примечание

* Стяжка Г-11 применяется для стоек СВ95, стяжка Г-1 для стоек СВ105 и СВ110.

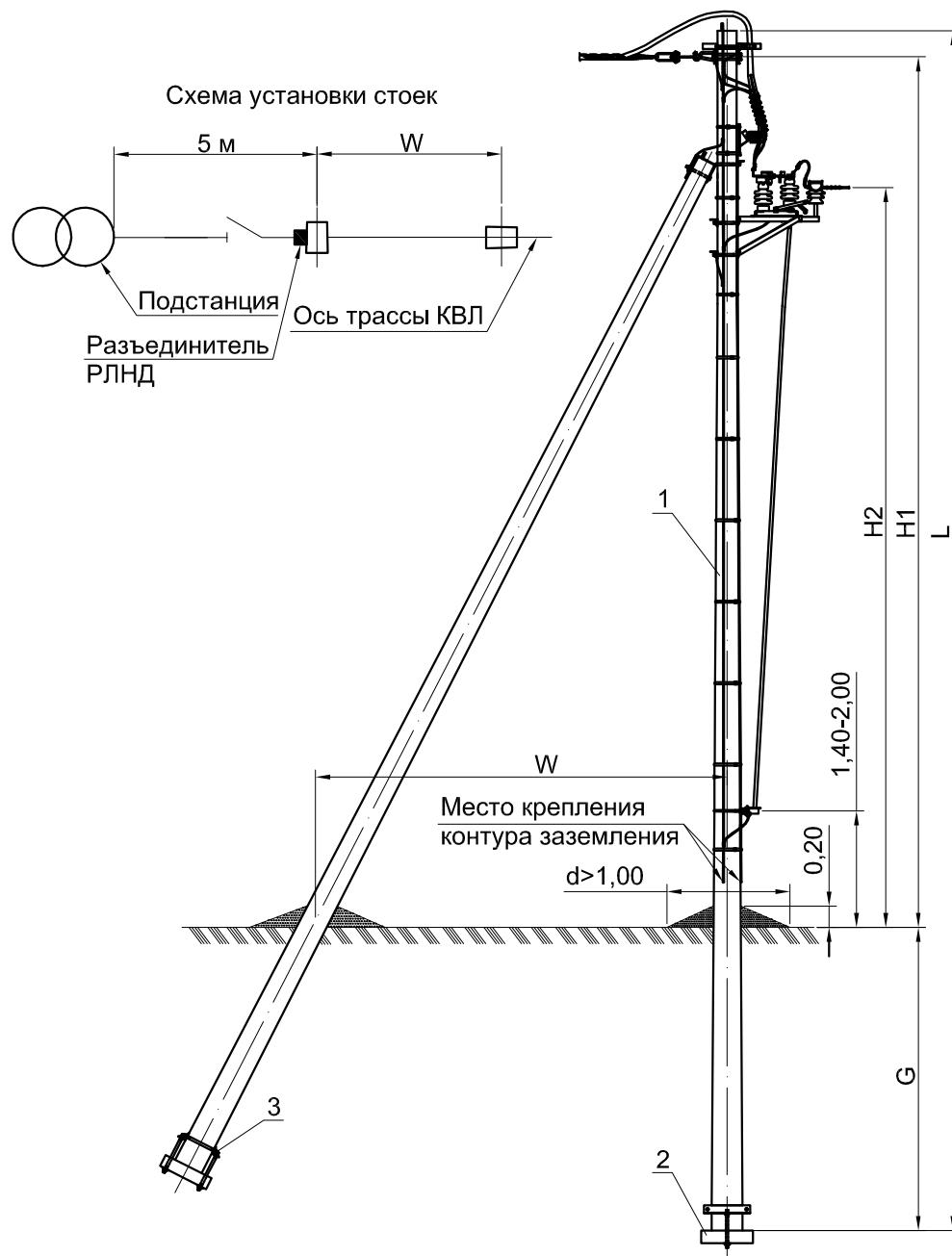
** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

*** Хомут X51 применяется для стоек СВ95 и СВ110, хомут X1 для стоек СВ105.

8.3 УСТАНОВКА РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ ЛИНЕЙНОГО РЛНД

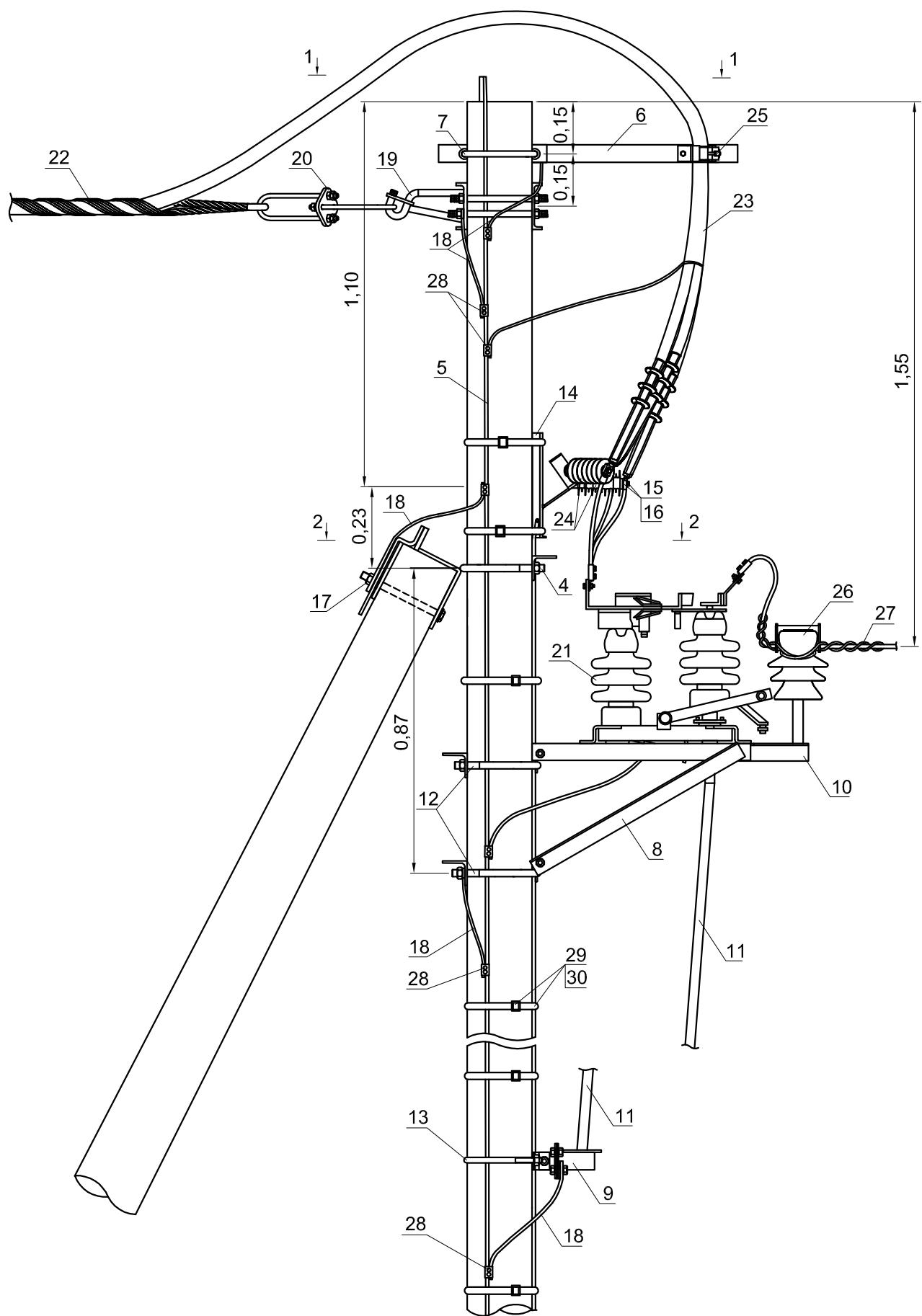
НА КОНЦЕВОЙ ОПОРЕ КРк10(20)-1, КРк10(20)-2

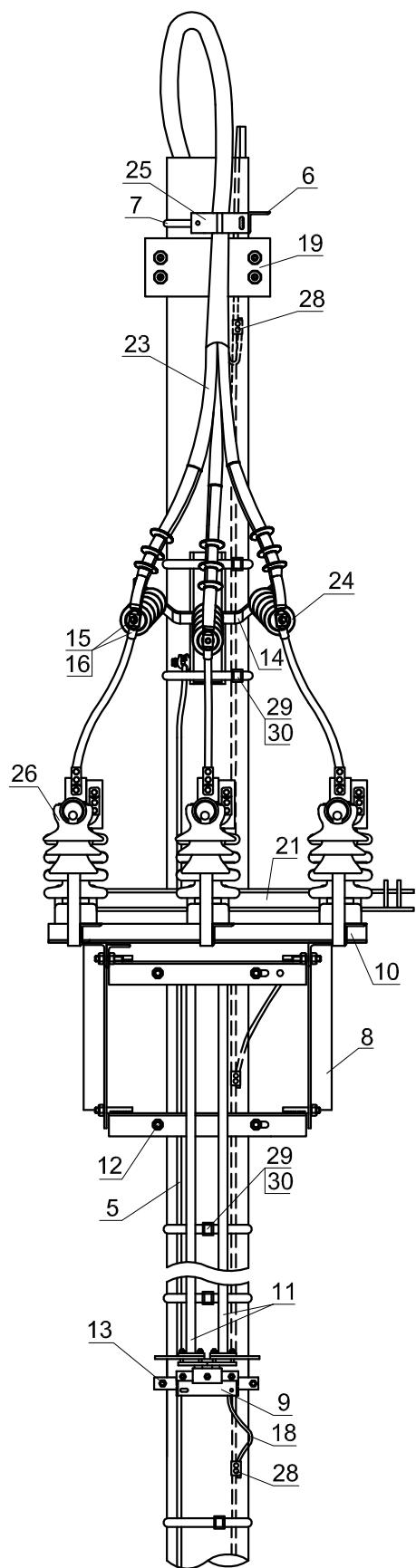
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



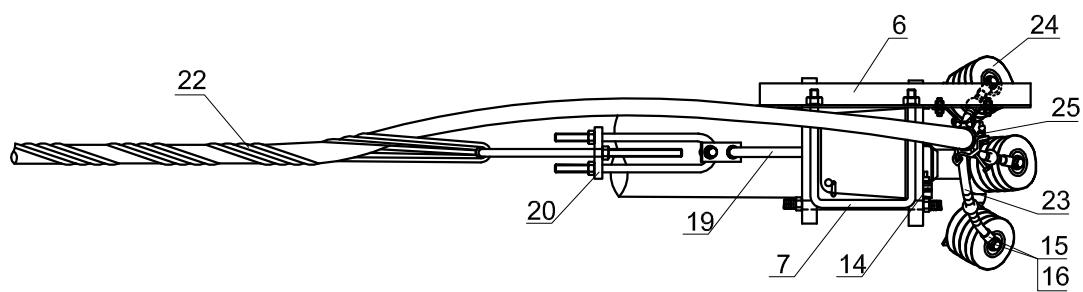
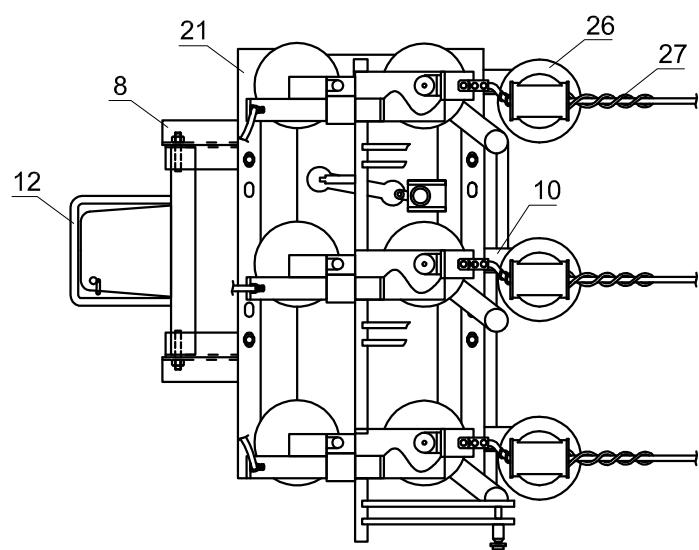
| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H1 | H2 | W | G | Линейная арматура | Примечание | | | | | | |
|-------------|---------|------|-----|-------------------|------|------|-----|-----|-------------------|------------|--|--|--|--|--|--|
| | Марка | Кол. | | | | | | | | | | | | | | |
| | | M | шт. | | | | | | стр. | | | | | | | |
| КРк10(20)-1 | СВ105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,90 | 6,75 | 4,1 | 2,3 | | | | | | | | |
| КРк10(20)-2 | СВ110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,40 | 7,15 | 4,3 | 2,3 | 251 - 254 | | | | | | | |

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА





ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА

1-12-2

СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол- во | Стр. | Примечание |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|-------------|------------|------|---|
| Железобетонные изделия | | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ110-5 (СВ105-5) | шт. | 2 | 260 | |
| 2 | Плита | П-зи | шт. | 2 | 264 | |
| Металлоконструкции КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 3 | Стяжка | Г-1 | шт. | 2 | 280 | |
| 4 | Кронштейн* | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 16 | | |
| 6 | Кронштейн | КМи-4 | шт. | 1 | 271 | |
| 7 | Хомут** | X51 (X1) | шт. | 1 | 278 | Для кронштейна КМи-4 |
| 8 | Кронштейн | РА1 | шт. | 1 | 274 | |
| 9 | Кронштейн | РА2 | шт. | 1 | 275 | |
| 10 | Кронштейн | РА5 | шт. | 3 | 276 | |
| 11 | Вал привода | РА3 | шт. | 2 | 276 | |
| 12 | Хомут | X7 | шт. | 2 | 277 | |
| 13 | Хомут | X8 | шт. | 1 | 277 | |
| 14 | Кронштейн для крепления ОПН | SH701 | шт. | 1 | 284 | |
| 15 | Кабельный наконечник | LUG.____ | шт. | 3 | 307 | |
| 16 | Гайка | M12 | шт. | 3 | | |
| 17 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 18 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 6 | | |
| 19 | Крюк | SOT142 | шт. | 1 | 285 | |
| 20 | Талреп | SO155.1 | шт. | 1 | 282 | |
| Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | | |
| 21 | Разъединитель линейный наружной установки двухколонковый | РЛНД-1-10- 200У1 (400У1, 630У1) | шт. | 1 | | |
| 22 | Спиральная вязка | PLP.____ | шт. | 1 | 291 | |
| 23 | Концевая муфта | НОТУ3.____ | шт. | 1 | 294 | Выбирается по марке и сечению кабеля |
| 24 | Ограничитель перенапряжения | НЕ-С | шт. | 3 | 296 | |
| 25 | Зажим универсальный | SO125 | шт. | 1 | 301 | Для кронштейна КМи-4 |
| 26 | Изолятор штыревой | SDI37 | шт. | 3 | 292 | |
| 27 | Спиральная вязка | SO115.____ (CO.____) | шт. | 6 | 293 | |
| 28 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 7 | 302 | |
| 29 | Скрепа | COT36 | шт. | 10 | 305 | |
| 30 | Лента бандажная | COT37 | м | 10,0 | 305 | |

Примечание

* Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

** Хомут X51 применяется для стоек СВ110, хомут X1 для стоек СВ105.

1. Все металлические элементы опоры, кронштейны и узел крепления привода заземлить проводниками ЗП-1 присоединением к заземляющему спуску.

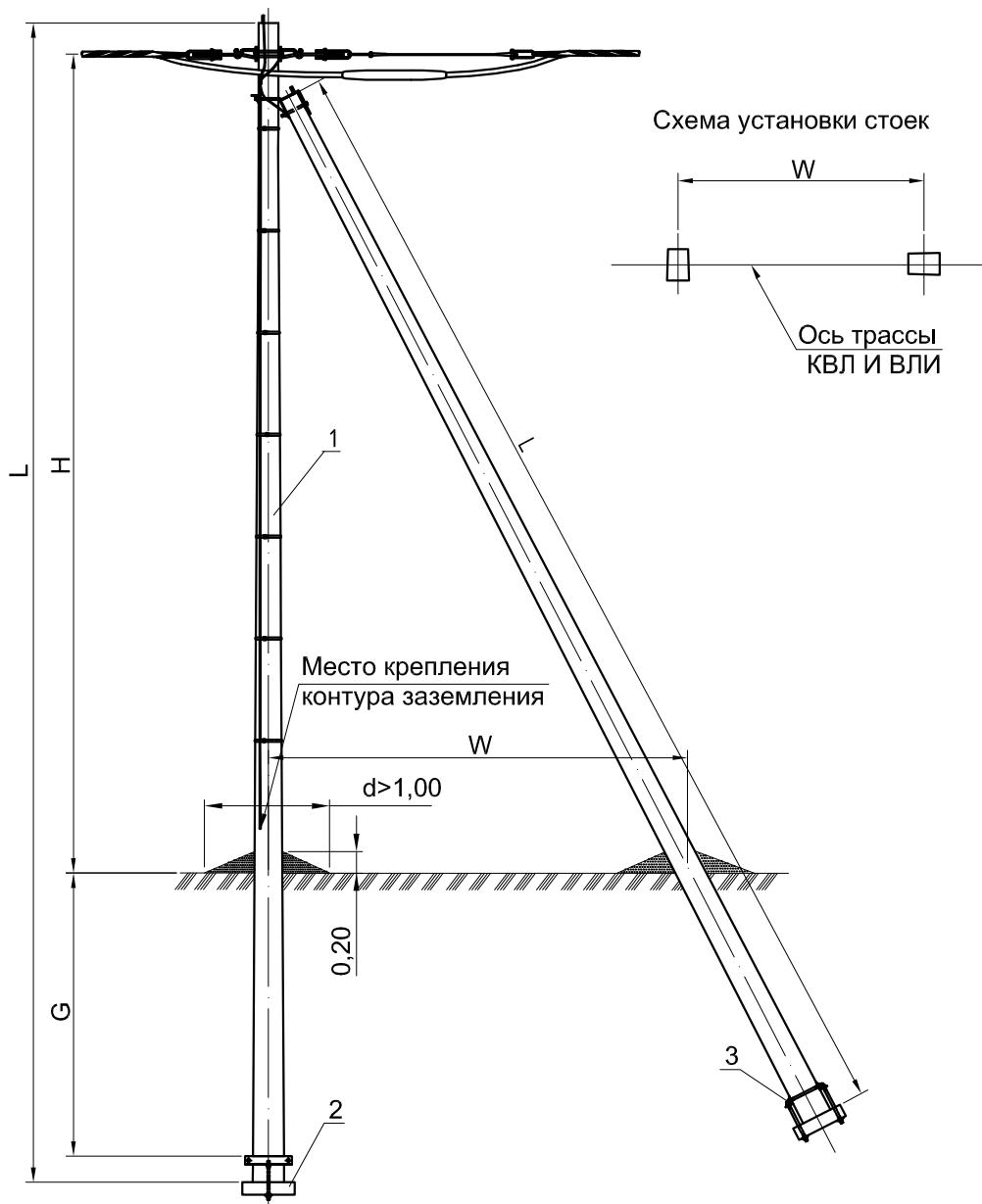
2. На ручном приводе предусмотреть установку замка.

Ремонтные работы на опоре с разъединителем выполнять при отключенном питании ВЛ с обеих сторон опоры.

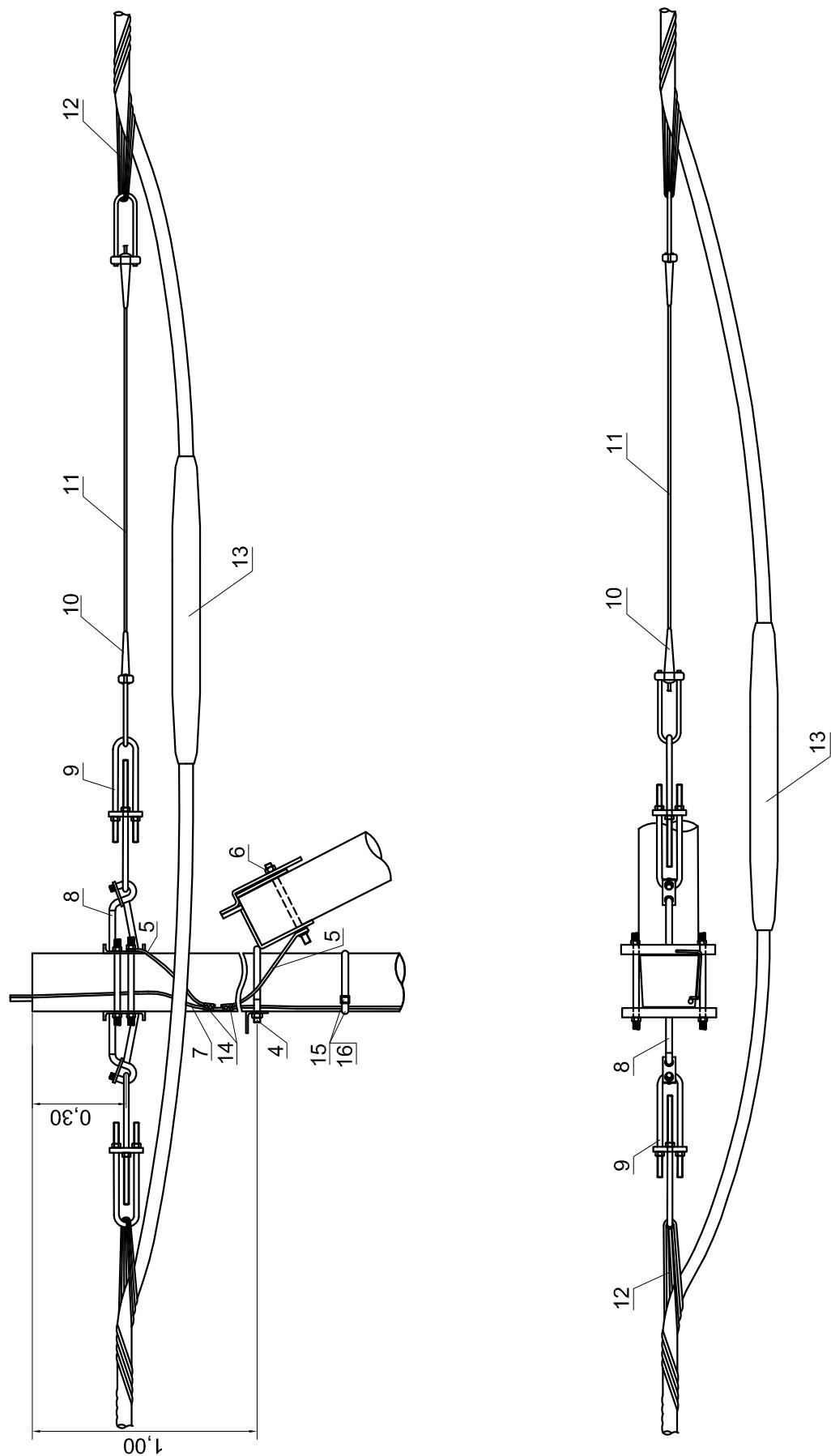
8.4 СОЕДИНЕНИЕ КАБЕЛЯ В ПЕТЛЕ АНКЕРНОЙ ОПОРЫ

АБ10(20)-8 ÷ АБ10(20)-10

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



| Тип опоры | Стойка | | | Изгибающий момент | H | W | G | Линейная арматура | Примечание |
|--------------|---------|------|-----|-------------------|-----|-----|-----|-------------------|------------|
| | Марка | L | Кол | | | | | | |
| | | м | шт. | | | | | | |
| АБк10(20)-8 | СВ95-3 | 9,5 | 2 | 3,0 | 7,0 | 3,5 | 2,2 | | |
| АБк10(20)-9 | СВ105-5 | 10,5 | 2 | 5,0 | 7,9 | 4,1 | 2,3 | | |
| АБк10(20)-10 | СВ110-5 | 11,0 | 2 | 5,0 | 8,4 | 4,3 | 2,3 | | |
| | | | | | | | | стр. | |
| | | | | | | | | 256 - 257 | |



СПЕЦИФИКАЦИЯ

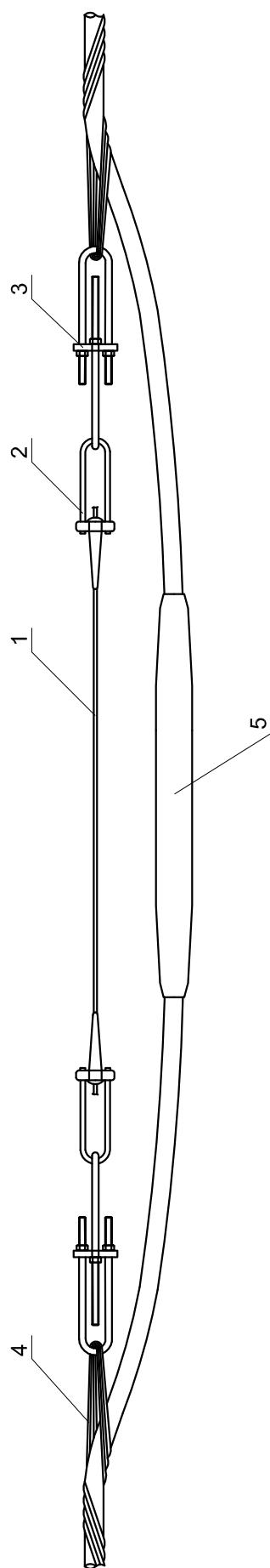
| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол-во | Стр. | Примечание |
|------|--|----------------------------------|----------|--------|------|--|
| | Железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | Стойка железобетонная | СВ95-3 (СВ110-5) (СВ105-5) | шт. | 2 | 260 | |
| 2 | Плита | П-Зи | шт. | 2 | 264 | |
| | Металлические детали КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 3 | Стяжка* | Г-1 (Г-11) | шт. | 2 | 280 | |
| 4 | Кронштейн** | У4 (У1) | шт. | 1 | 273 | |
| 5 | Заземляющий проводник | ЗП-1 | шт. | 2 | 279 | |
| 6 | Гайка ГОСТ 5915-70 | M20 | шт. | 1 | | |
| 7 | Проводник заземления | Круг 10 ГОСТ2590-2006 | м | 7,5 | | 8,5 м для стоек СВ110 8,0 м для стоек СВ105 |
| 8 | Крюк | SOT142.2 | шт. | 1 | 286 | |
| 9 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| 10 | Анкерный автоматический зажим | COL52 | шт. | 2 | 295 | |
| 11 | Трос стальной | TK-9.1 | м | 3,0 | | |
| | Арматура КВЛ 10-20 кВ | | | | | |
| 12 | Спиральная вязка | PLP180 (PLP200) | шт. | 2 | 291 | |
| 13 | Муфта соединительная | HJU33.2401 | шт. | 1 | 294 | EXCEL/FXCEL |
| | | HJU33.2402 | шт. | 1 | 294 | AXCES |
| 14 | Зажим плашечный | SL37.2 | шт. | 2 | 302 | |
| 15 | Скрепа | COT36 | шт. | 11 | 305 | |
| 16 | Лента бандажная | COT37 | м | 11,0 | 305 | |

Примечание

* Стяжка Г-11 применяется для стоек СВ95, стяжка Г-1 для стоек СВ105 и СВ110.

** Кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110, кронштейн У1 для стоек СВ105.

8.5 СОЕДИНЕНИЕ КАБЕЛЯ В ПРОЛЕТЕ
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА И СПЕЦИФИКАЦИЯ

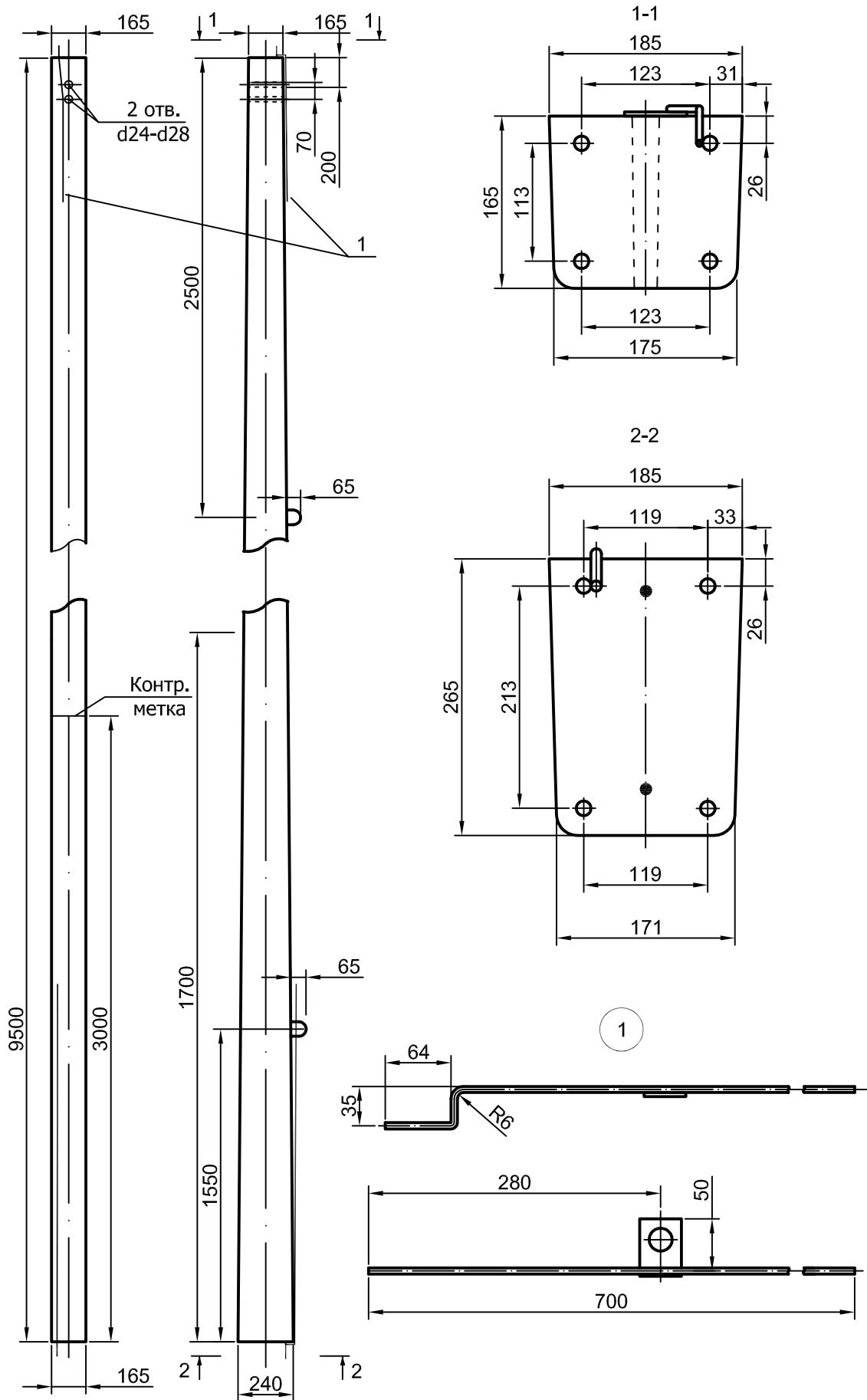


| Поз. | Наименование | Марка | Ед. изм. | Кол- во | Стр. | Примечание |
|-------------------|-------------------------------|---------|-------------|------------|------|------------|
| Линейная арматура | | | | | | |
| 1 | Стальной трос | TK-9.1 | M | 3,5 | | |
| 2 | Анкерный автоматический зажим | СОЛ52 | шт. | 2 | 295 | |
| 3 | Талреп | SO155.1 | шт. | 2 | 282 | |
| 4 | Спиральная вязка | PLP | шт. | 2 | 291 | |
| 5 | Соединительная муфта | НЖУ33 | шт. | 1 | 294 | |

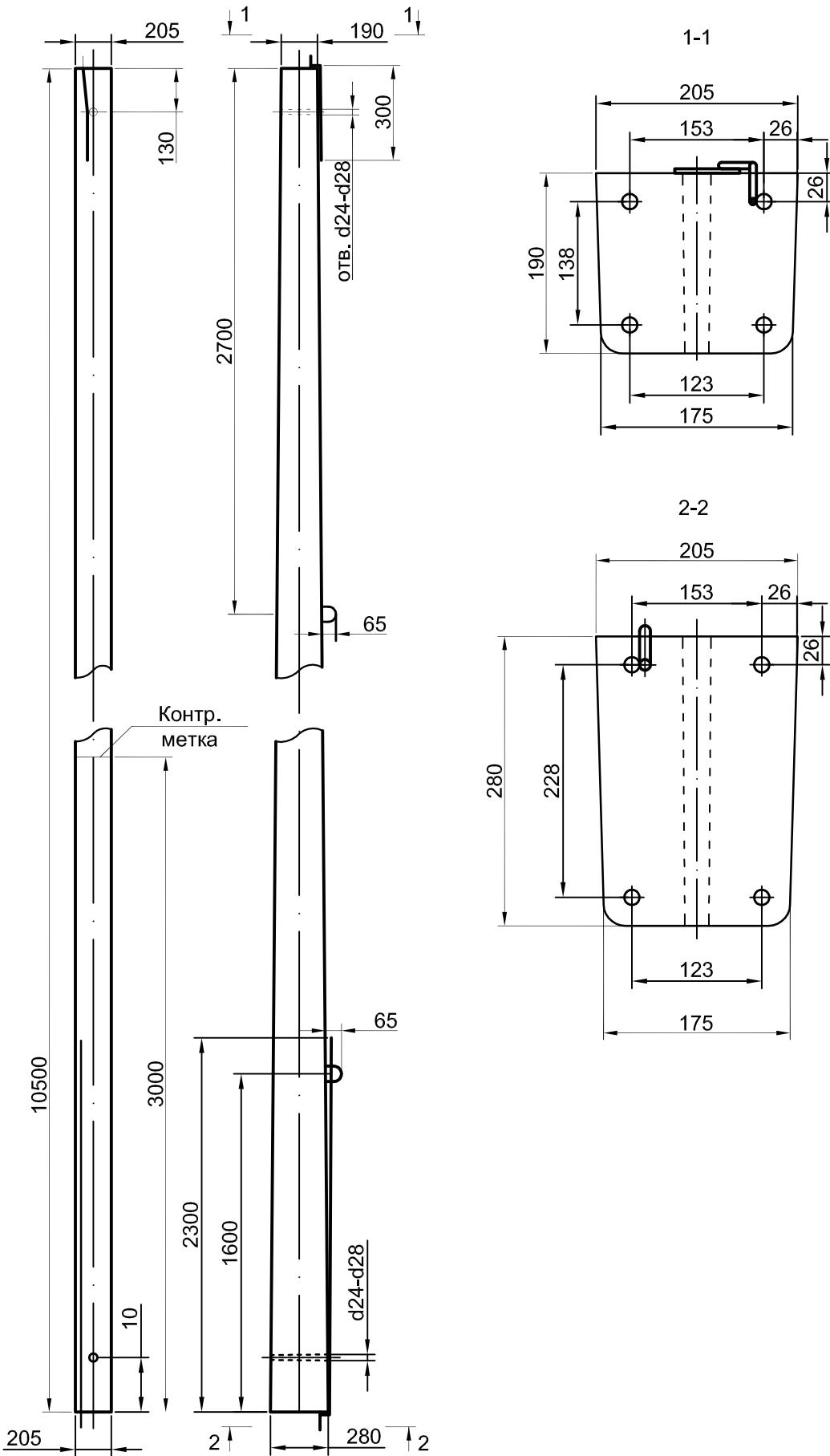
Раздел 9

Стойки опор и опорно-анкерные плиты

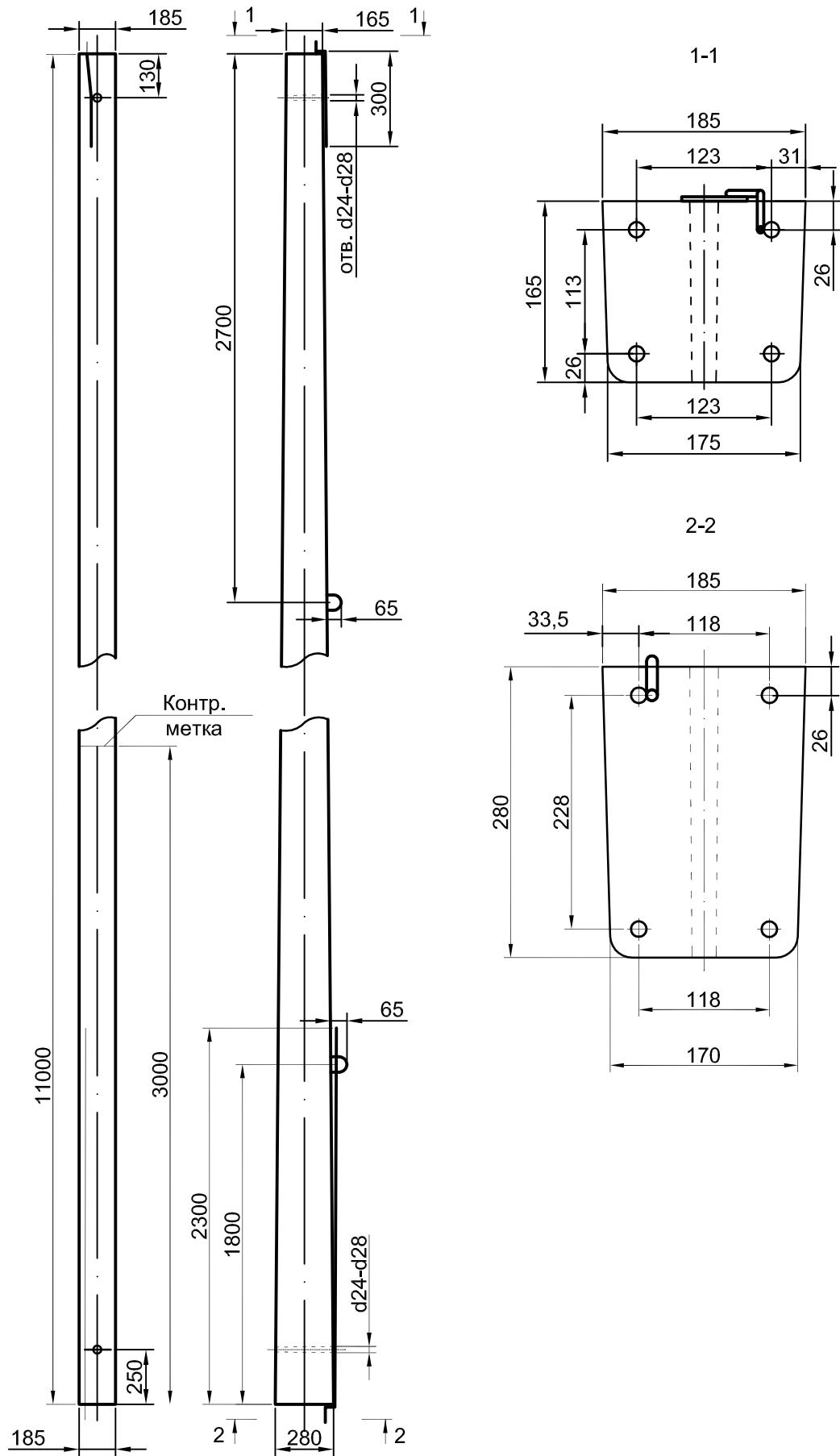
ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ СТОЙКА СВ95-3
ЭСКИЗ



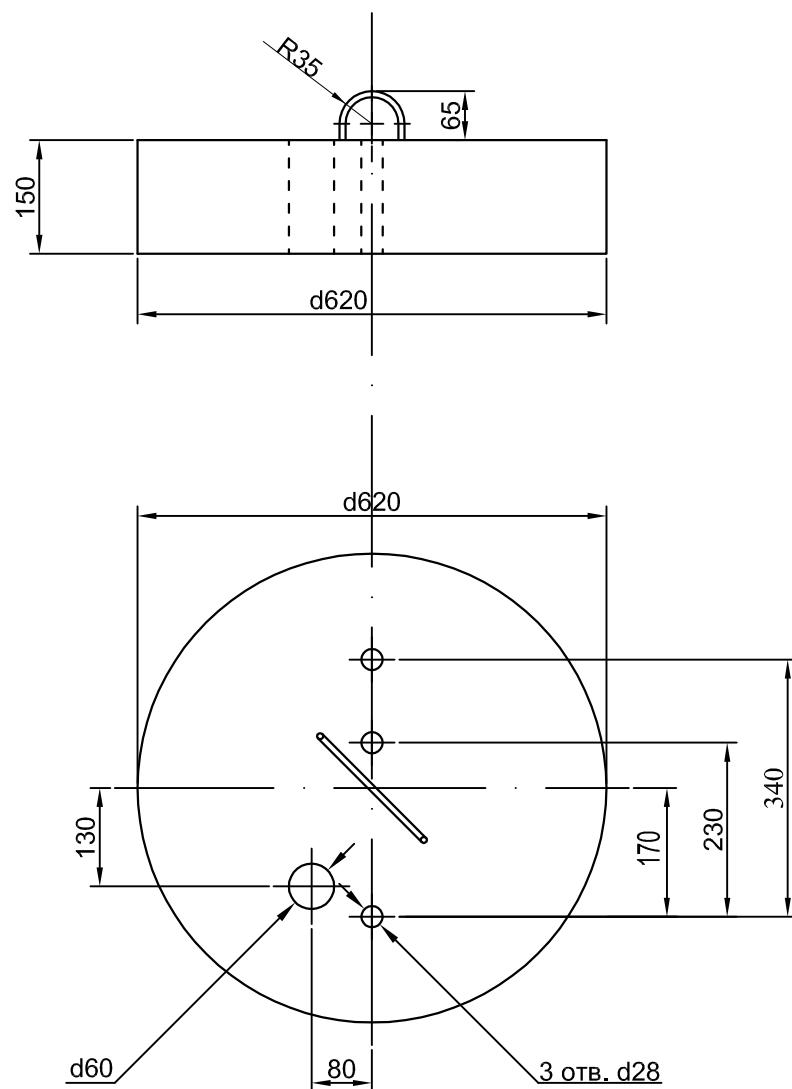
ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ СТОЙКА СВ105-5
ЭСКИЗ



ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ СТОЙКА СВ110-5
ЭСКИЗ



МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
ОПОРНО-АНКЕРНАЯ ПЛИТА П-3и

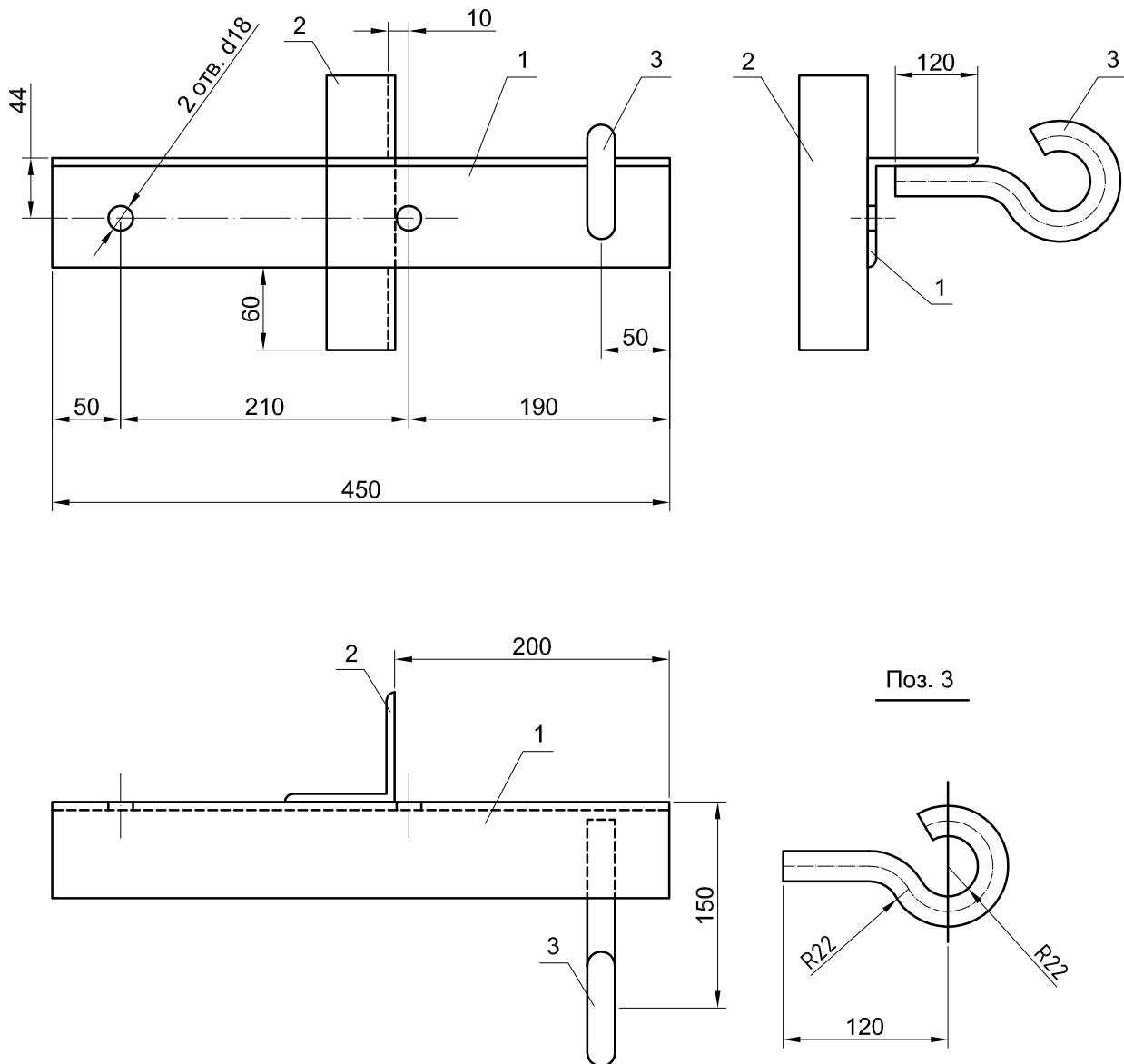


| Марка плиты | Масса, кг | Расход стали на плиту, кг | | Общий расход | Расход бетона, м ³ Бетон класса прочности В25 | | |
|-------------|-----------|---------------------------|-------------|--------------|---|--|--|
| | | Арматура класса | | | | | |
| | | В-1 | А-1 | | | | |
| | | ГОСТ6727-80 | ГОСТ5781-82 | | | | |
| | | D5 | D8 | | | | |
| П-3и | 110 | 1,93 | 0,23 | 2,2 | 0,05 | | |

Раздел 10

Металлоконструкции

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
ТРАВЕРСА TM78 (TM78A)

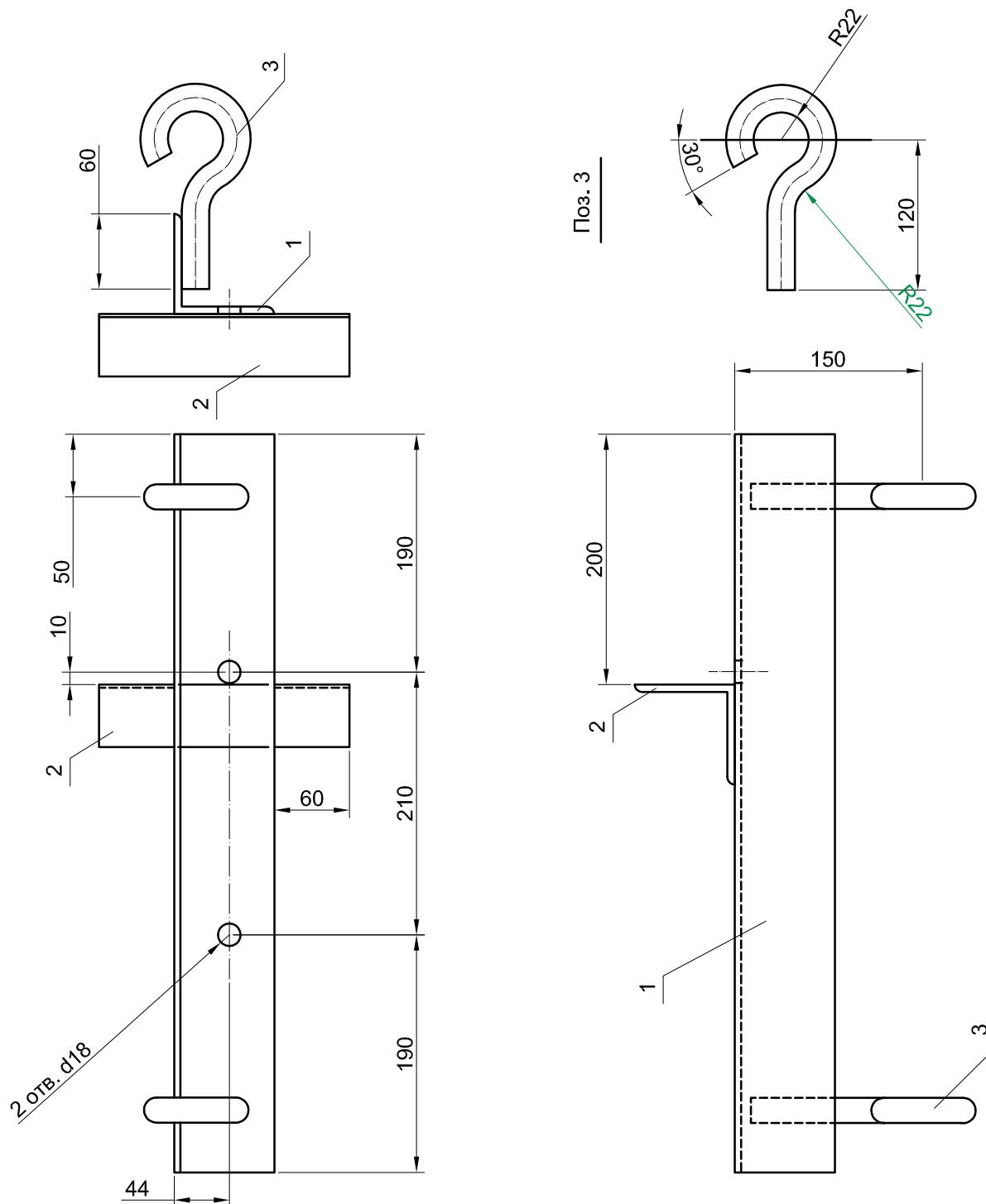


Траверса ТМ78А имеет зеркальное расположение деталей относительно оси .

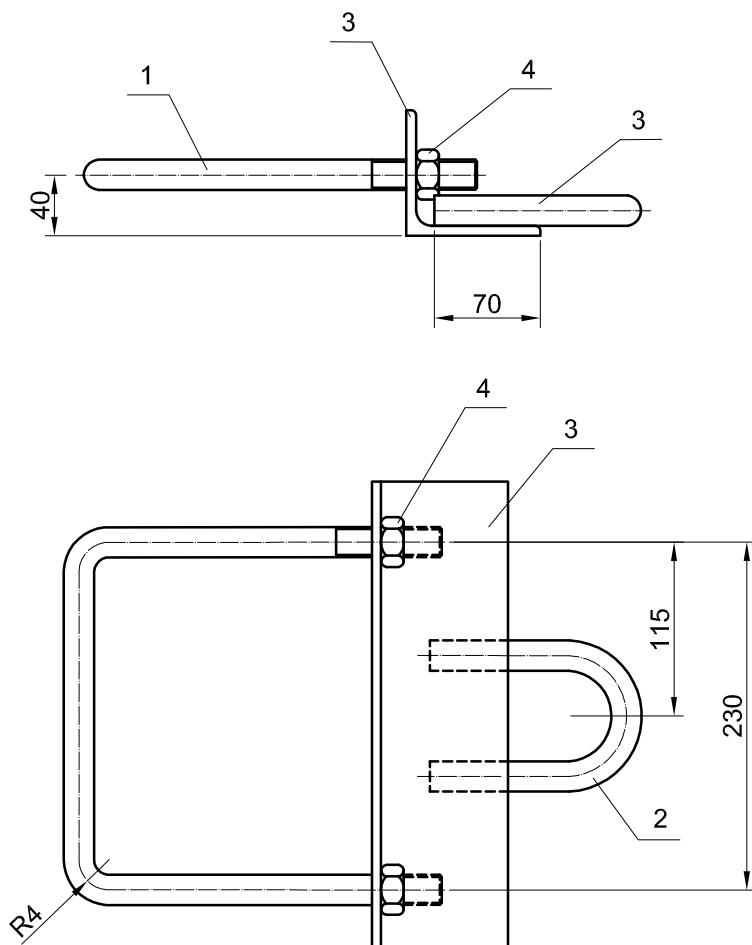
| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|--------|--------------------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Уголок 80x80x6 ГОСТ8509-93, L=450 мм | 1 | 3,3 |
| 2 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-93, L=450 мм | 1 | 0,75 |
| 3 | Круг d22 ГОСТ 2590-88, L=240 | 1 | 0,4 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

ТРАВЕРСА ТМ78Б

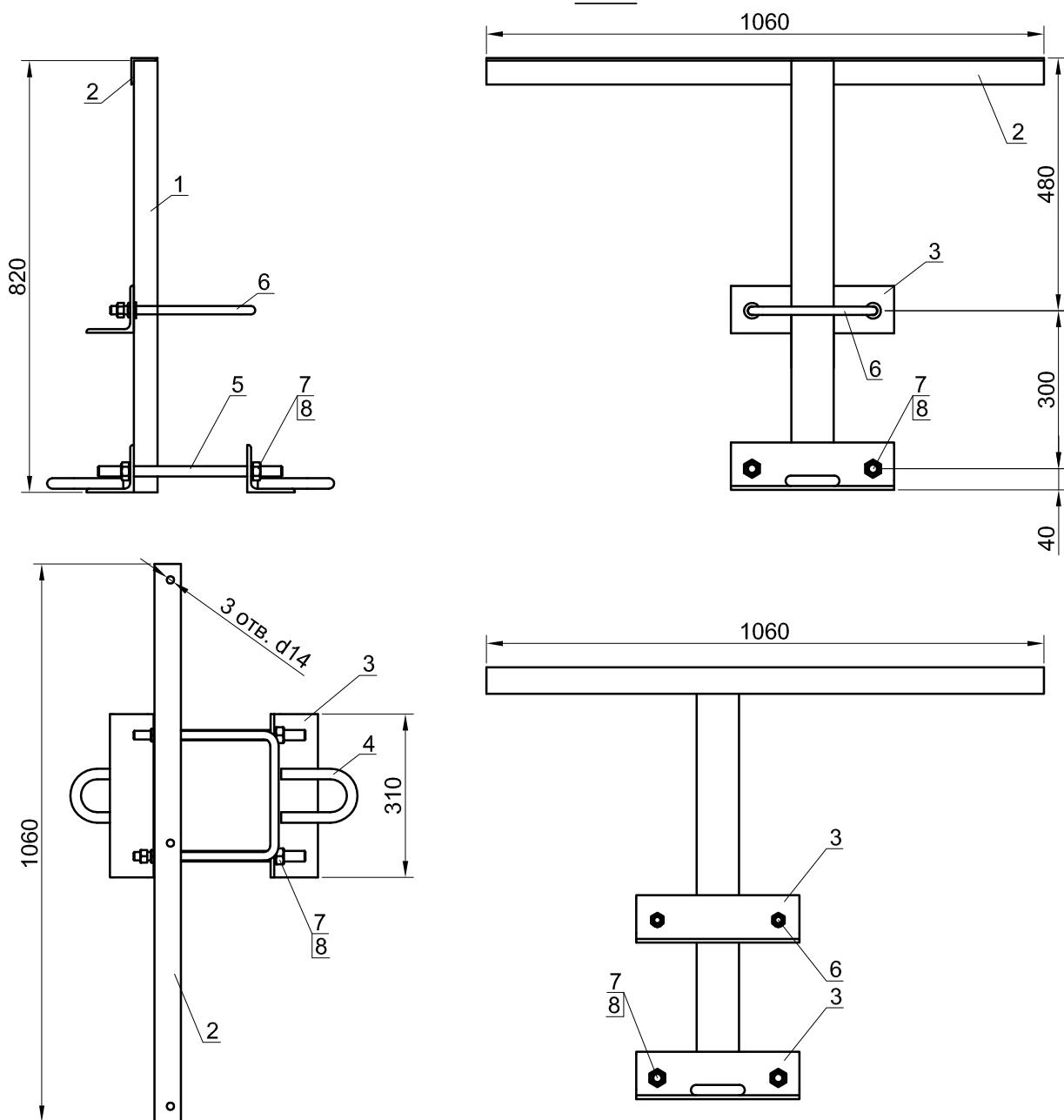


| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|--------|--------------------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Уголок 80x80x6 ГОСТ8509-93, L=590 мм | 1 | 4,3 |
| 2 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-93, L=200 мм | 1 | 0,75 |
| 3 | Круг d22 ГОСТ 2590-88, L=240 | 1 | 0,72 |



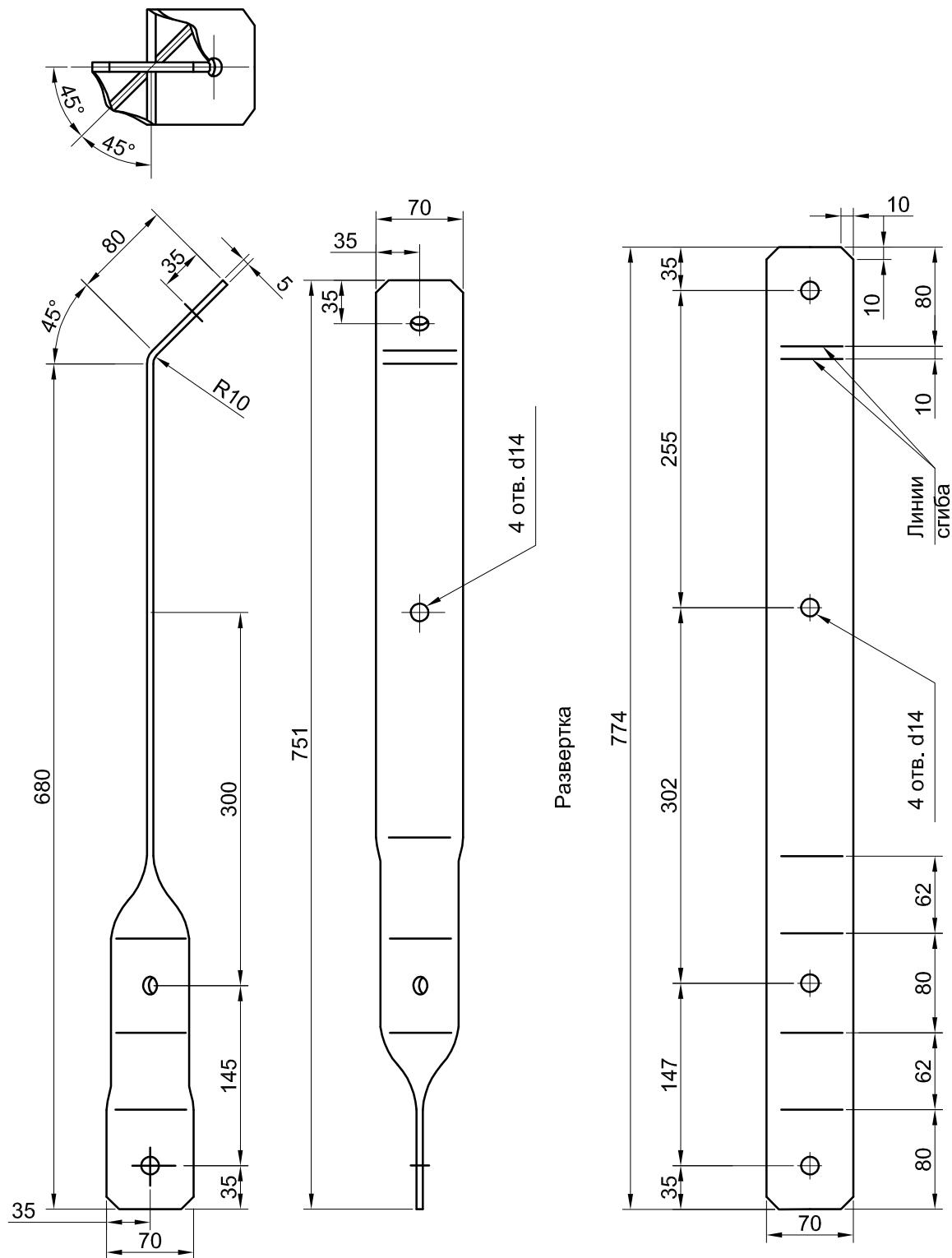
| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|--------|--------------------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Круг d20 ГОСТ 2590-88, L=704 мм | 1 | 1,8 |
| 2 | Круг d20 ГОСТ 2590-88, L=452 мм | 1 | 1,1 |
| 3 | Уголок 90x90x6 ГОСТ8509-93, L=310 мм | 1 | 2,6 |
| Детали | | | |
| 4 | Гайка M20 ГОСТ5915-70 | 2 | 0,2 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
ОГОЛОВОК ОГиЗ



| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|---------------------|--|------------|---------------|
| Детали | | | |
| 1 | Швеллер стальной горячекатанный 8У (80x40x4,5), L=820 мм, ГОСТ 8240-97 | 1 | 5,8 |
| 2 | Уголок 50х50х5 ГОСТ8509-86, L=1060 мм | 1 | 4,0 |
| 3 | Уголок 90х90х6 ГОСТ8509-93, L=310 мм | 3 | 7,75 |
| 4 | Круг d20 ГОСТ 2590-88, L=452 мм | 2 | 2,25 |
| 5 | Болт М16, L=360 мм | 2 | 1,2 |
| 6 | Хомут X42 для стоек СВ95 и СВ110 (Х3 для СВ105) | 1 | 1,34, стр.278 |
| Стандартные изделия | | | |
| 7 | Гайка М16 ГОСТ5915-70, L=200 мм | 2 | 0,08 |
| 8 | Шайба 16 ГОСТ 11371 | 2 | 0,04 |

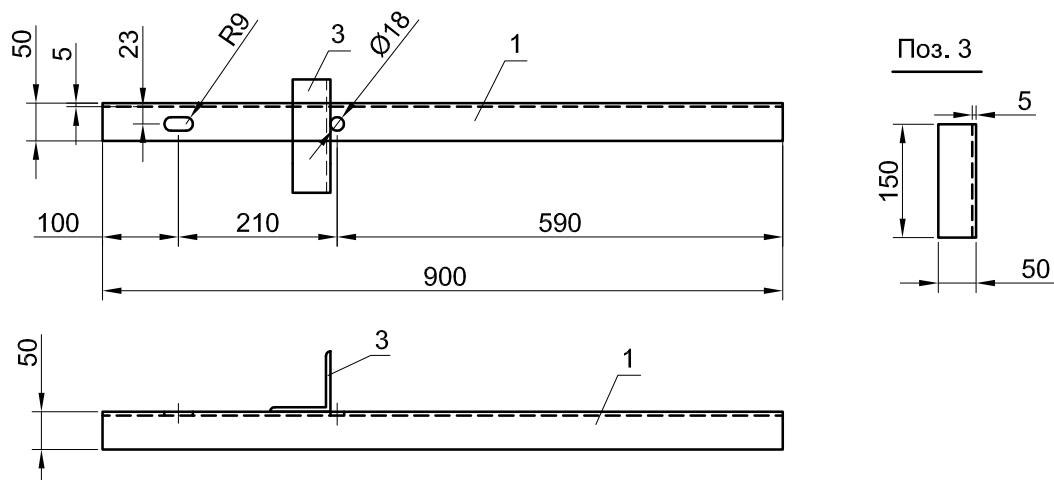
ШИНА Ши1



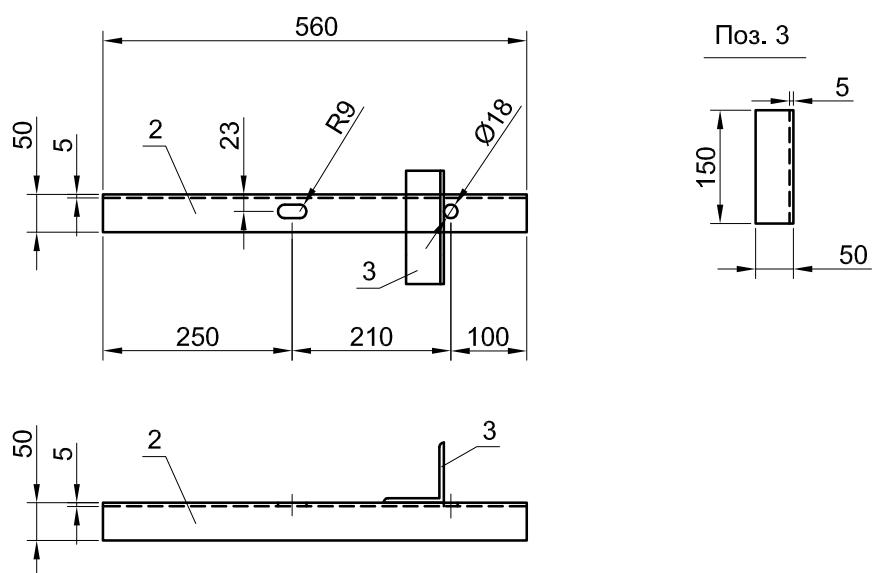
| Тип | Масса, кг |
|--|-----------|
| Шина Ши 1 (полоса алюминиевая 5x70 AL) | 0,77 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
КРОНШТЕЙНЫ КМи-3, КМи-4

Кронштейн КМи-3



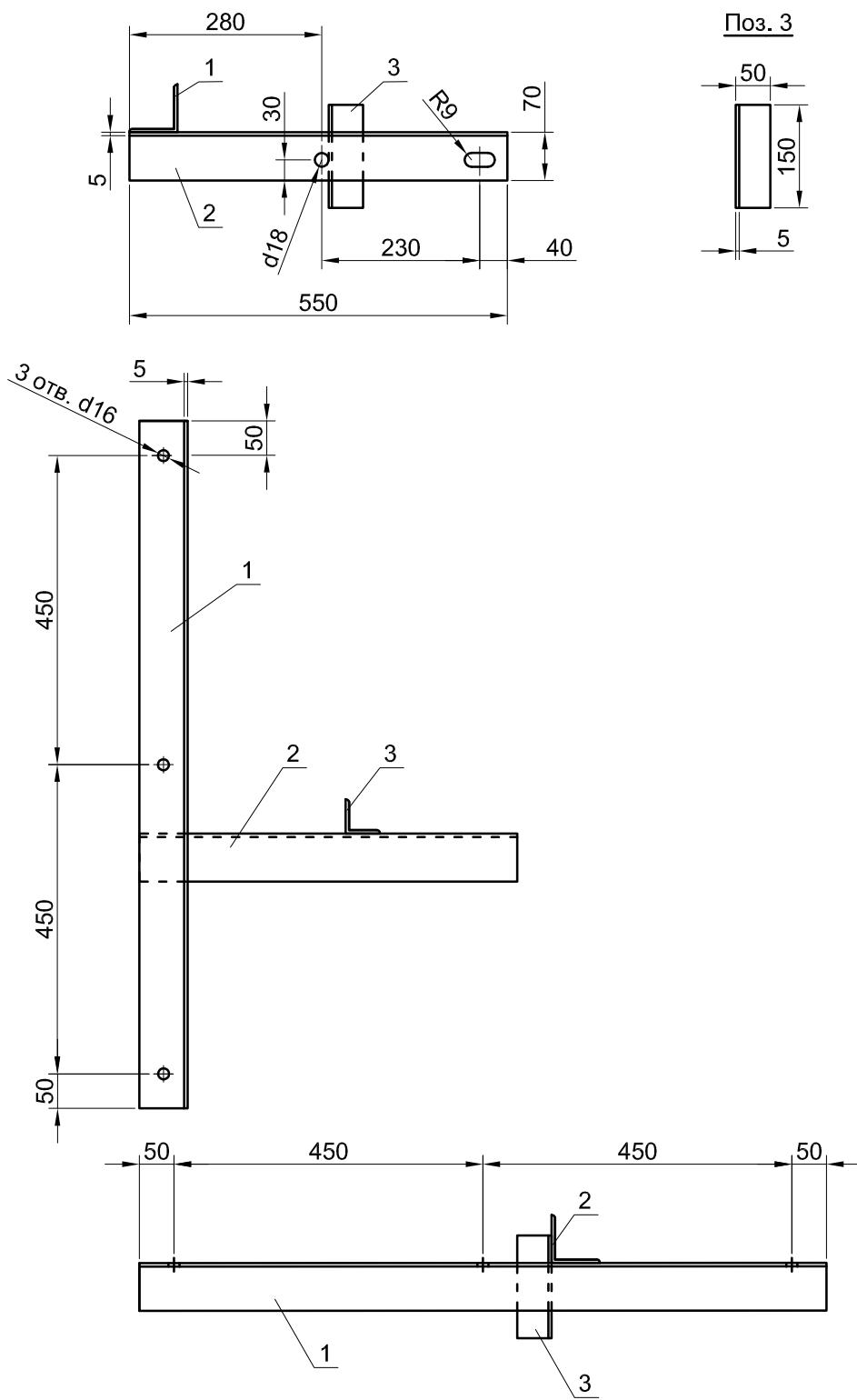
Кронштейн КМи-4



| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|--------|--------------------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Уголок 50x50x6 ГОСТ8509-93, L=900 мм | 1 | 4,1 |
| 2 | Уголок 50x50x6 ГОСТ8509-93, L=560 мм | 1 | 2,5 |
| 3 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-93, L=150 мм | 2 | 1,2 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

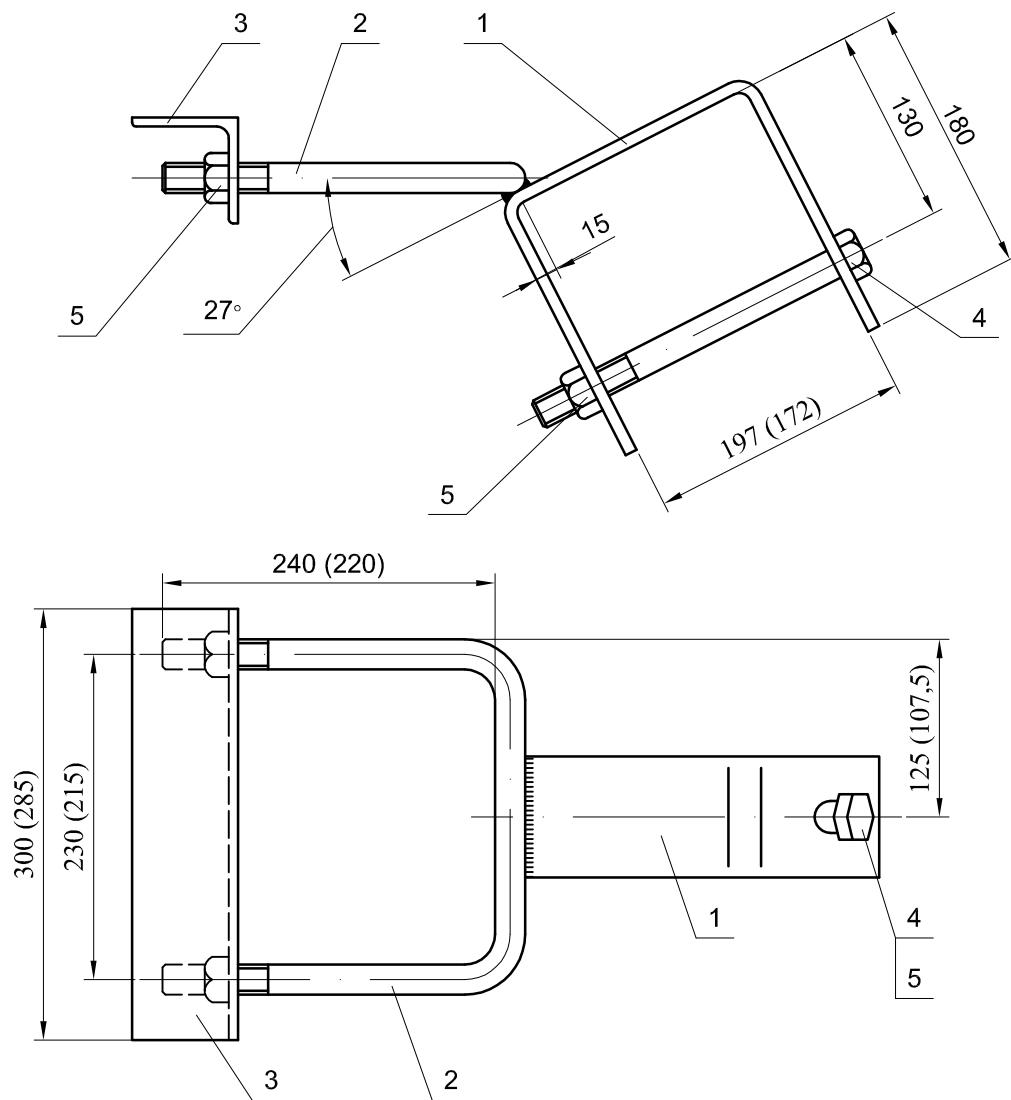
КРОНШТЕЙН КР12



| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|--------|---------------------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Уголок 70x70x5 ГОСТ8509-93, L=1000 мм | 1 | 5,4 |
| 2 | Уголок 70x70x5 ГОСТ8509-93, L=550 мм | 1 | 3,0 |
| 3 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-93, L=150 мм | 1 | 1,2 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

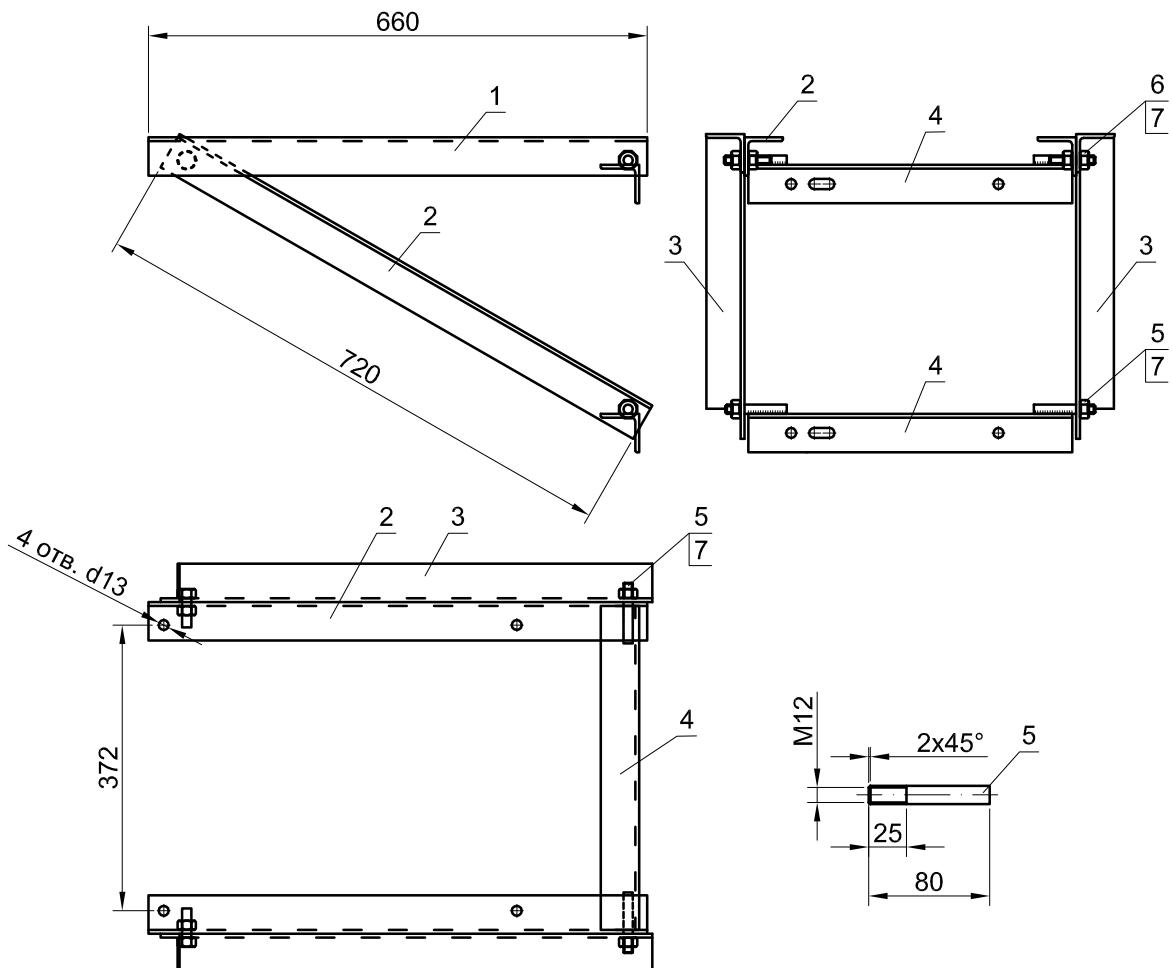
КРОНШТЕЙН У1, У4



Размеры в скобках даны для кронштейна У4.

Кронштейн У1 для стоек СВ105, кронштейн У4 для стоек СВ95 и СВ110.

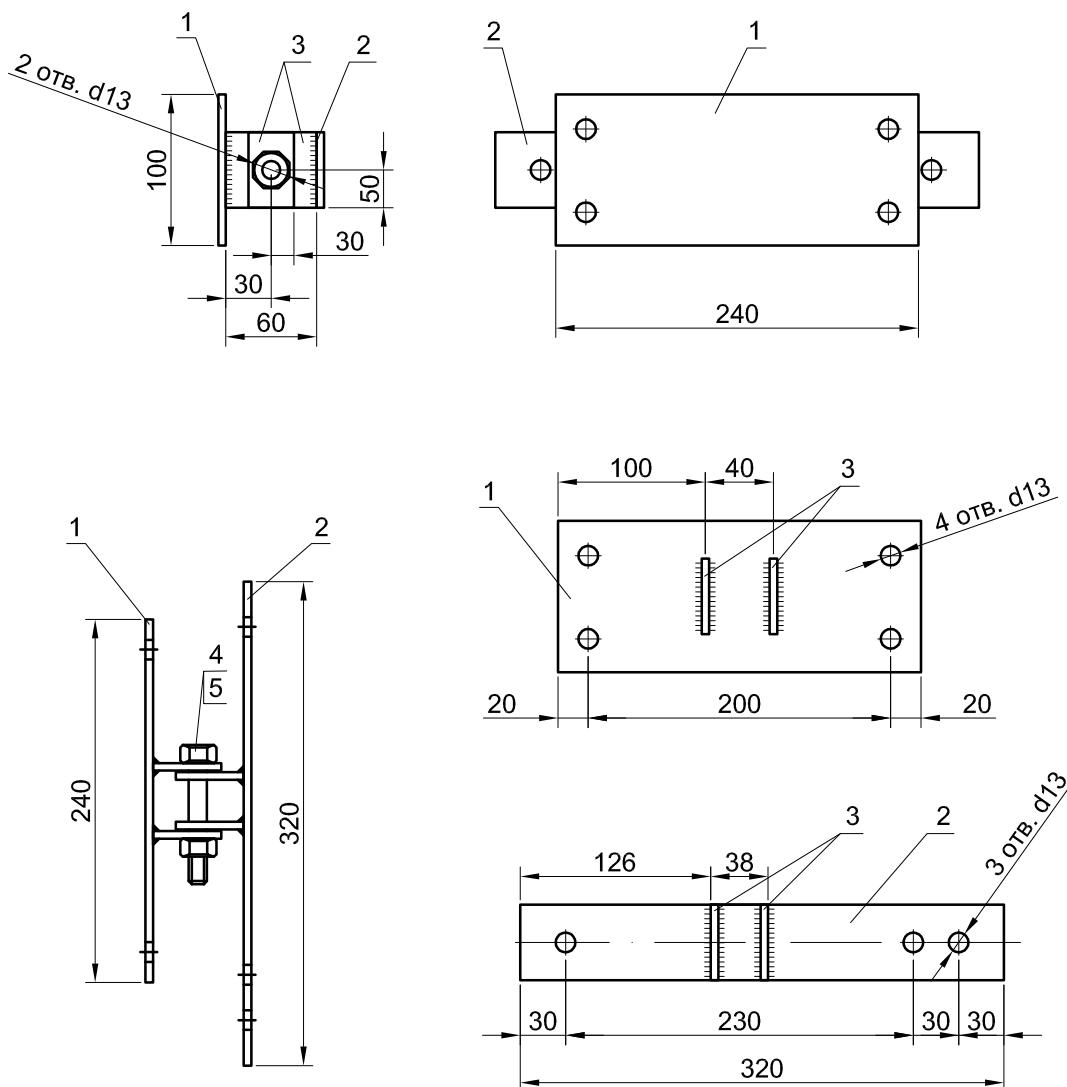
| Поз. | Наименование | Количество | | Масса, кг |
|----------------------------|--------------------------------------|------------|----|-----------|
| | | У1 | У4 | |
| Детали | | | | |
| 1 | Полоса 8x80 ГОСТ103-78, L=560 мм | 1 | | 2,8 |
| | Полоса 8x80 ГОСТ103-78, L=540 мм | | 1 | 2,7 |
| 2 | Круг d20 ГОСТ 2590-88, L=705 мм | 1 | | 1,7 |
| | Круг d20 ГОСТ 2590-88, L=649 мм | | 1 | 1,6 |
| 3 | Уголок 70x70x6 ГОСТ8509-86, L=300 мм | 1 | | 1,9 |
| | Уголок 70x70x6 ГОСТ8509-86, L=285 мм | | 1 | 1,8 |
| Стандартные изделия | | | | |
| 4 | Болт М20x240 ГОСТ 7798-70 | 1 | | 0,7 |
| | Болт М20x220 ГОСТ 7798-70 | | 1 | 0,6 |
| 5 | Гайка М20 ГОСТ5915-70 | 3 | 3 | 0,3 |



| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|---------------|----------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-86 | 1 | 2,45 |
| 2 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-86 | 1 | 2,45 |
| 3 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-86 | 2 | 5,28 |
| 4 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-86 | 2 | 3,1 |
| 5 | Круг 12 ГОСТ 2590-88 | 4 | 0,28 |
| 6 | Болт М12x40 ГОСТ 7798-70 | 2 | 0,1 |
| 7 | Гайка М12 ГОСТ5915-70 | 2 | 0,04 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

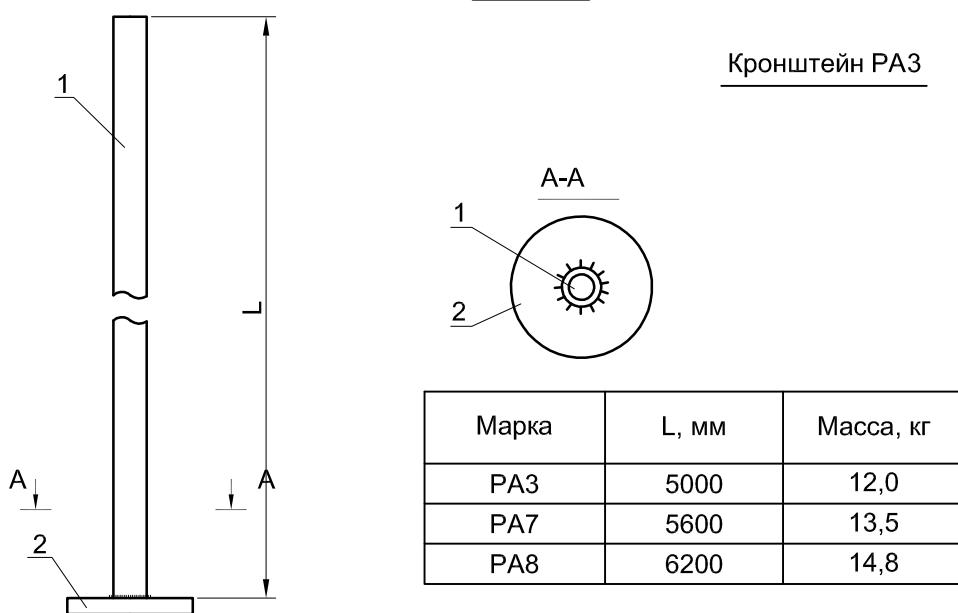
КРОНШТЕЙН РА2



| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|--------|----------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Полоса 5x100 ГОСТ103-76 | 1 | 1,0 |
| 2 | Полоса 5x50 ГОСТ103-76 | 1 | 0,63 |
| 3 | Полоса 5x50 ГОСТ103-76 | 4 | 0,36 |
| 4 | Болт М12x80 ГОСТ 7798-70 | 1 | 0,1 |
| 5 | Гайка М12 ГОСТ5915-70 | 1 | 0,02 |
| 6 | Шайба 12.05 ГОСТ 11 371-78 | 1 | 0,006 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

КРОНШТЕЙН РА3, РА5



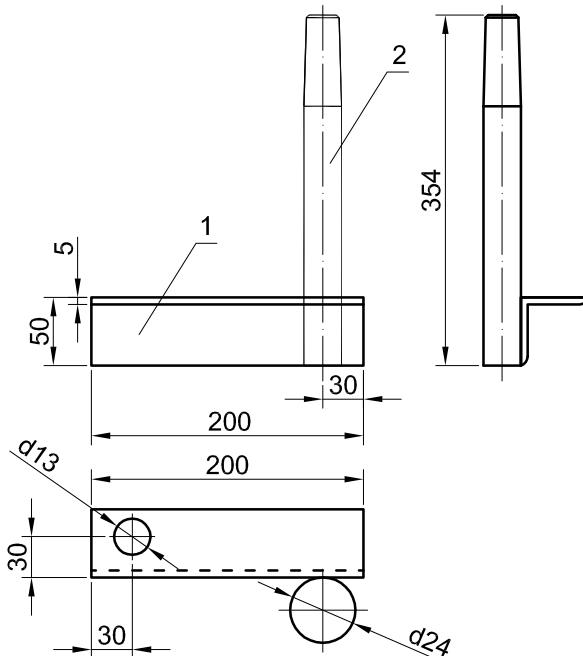
Фланец поставляется с приводом разъединителя.

1. Сварку производить электродом Э50А ГОСТ9467-75.

2. Все сварные швы h=5 мм.

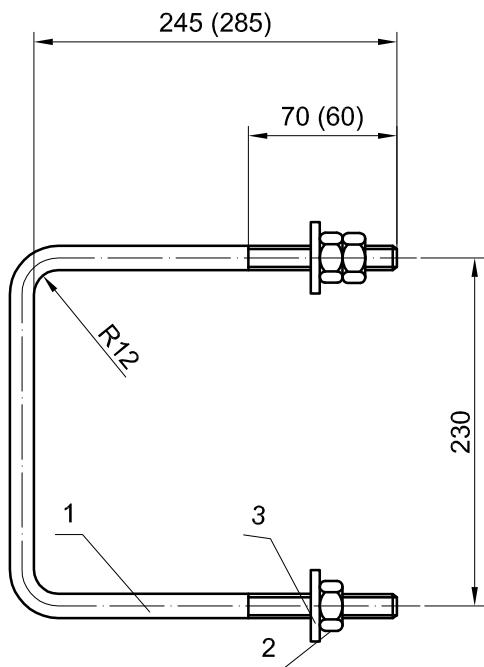
| Поз. | Наименование | Количество | | | Масса, кг |
|----------------------------|---------------------------------|------------|-----|-----|-----------|
| | | РА3 | РА7 | РА8 | |
| Детали | | | | | |
| 1 | Труба 25 ГОСТ3262-75, L=5000 мм | 1 | - | - | 12,0 |
| | Труба 25 ГОСТ3262-75, L=5600 мм | - | 1 | - | 13,5 |
| | Труба 25 ГОСТ3262-75, L=6200 мм | - | - | 1 | 14,8 |
| Стандартные изделия | | | | | |
| 2 | Фланец, ТУ16-520.151-83 | 1 | 1 | 1 | |

Кронштейн РА5



| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|---------------|--------------------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Уголок 50x50x5 ГОСТ8509-86, L=200 мм | 1 | 0,8 |
| 2 | Штырь SOT24 | 1 | 1,81 |

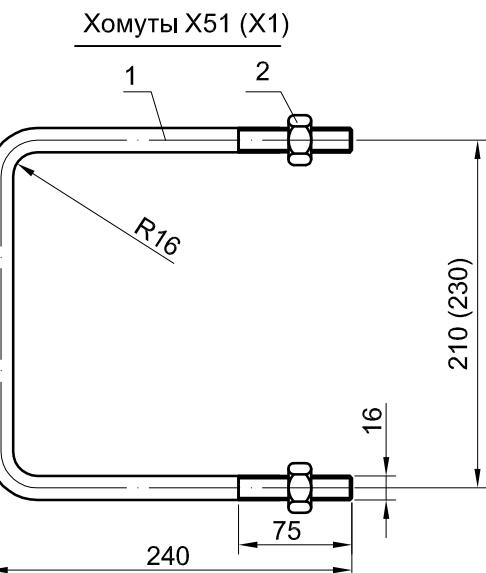
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
ХОМУТЫ X7 и X8



Размеры в скобках даны для хомута X8.

| Поз. | Наименование | Количество | | Масса, кг |
|---------------|--------------------------------|------------|----|-----------|
| | | X7 | X8 | |
| Детали | | | | |
| 1 | Круг d12 ГОСТ2590-88, L=720 мм | 1 | - | 0,7 |
| | Круг d12 ГОСТ2590-88, L=800 мм | - | 1 | 0,8 |
| 2 | Гайка M12, ГОСТ5915-70 | 3 | 3 | 0,06 |
| 3 | Шайба 12, ГОСТ11371-78 | 2 | 2 | 0,01 |

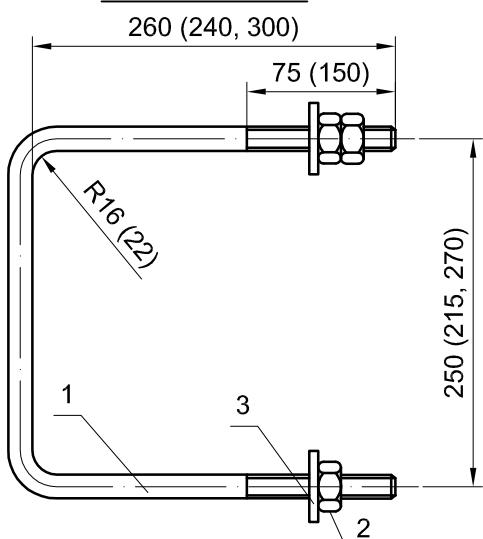
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
ХОМУТЫ X1, X3, X51, X512



Размер в скобках дан для хомута X1

| Поз. | Наименование | Количество | | Масса, кг |
|--------|--------------------------------|------------|----|-----------|
| | | X51 | X1 | |
| Детали | | | | |
| 1 | Круг d16 ГОСТ2590-88, L=660 мм | 1 | - | 1,04 |
| | Круг d16 ГОСТ2590-88, L=680 мм | - | 1 | 1,11 |
| 2 | Гайка M16, ГОСТ5915-70 | 3 | 3 | 0,03 |

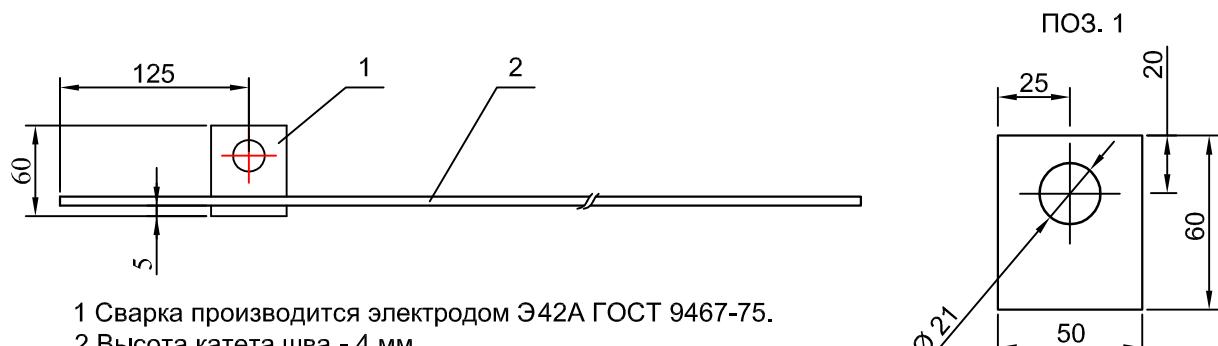
Хомуты X3 (X42, X512)



Размеры в скобках даны для хомутов X42 и X512.

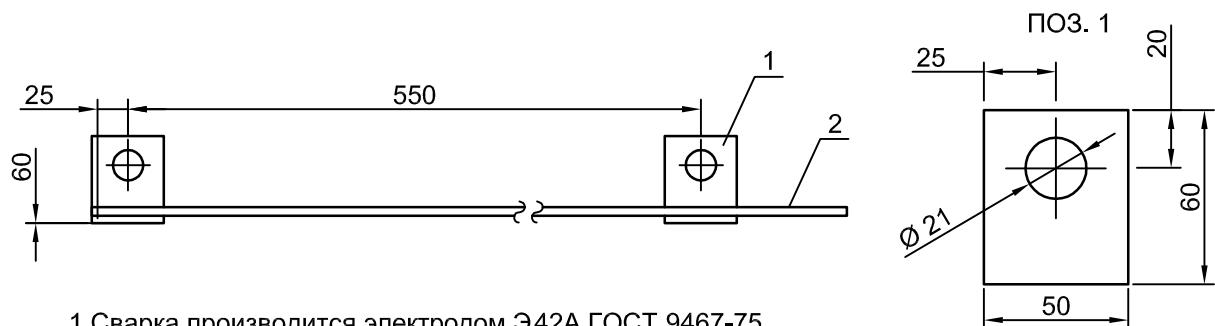
| Поз. | Наименование | Количество | | | Масса, кг |
|--------|--------------------------------|------------|-----|------|-----------|
| | | X3 | X42 | X512 | |
| Детали | | | | | |
| 1 | Круг d16 ГОСТ2590-88, L=660 мм | 1 | - | 1 | 1,3 |
| | Круг d20 ГОСТ2590-88, L=922 мм | - | 1 | - | 2,32 |
| 2 | Гайка M16, ГОСТ5915-70 | 3 | - | 3 | 0,12 |
| | Гайка M20, ГОСТ5915-70 | - | 3 | - | 0,22 |
| 3 | Шайба 16, ГОСТ11371-78 | 2 | - | 2 | 0,02 |
| | Шайба 20, ГОСТ11371-78 | - | 2 | - | 0,04 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ
ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОДНИК ЗП-1



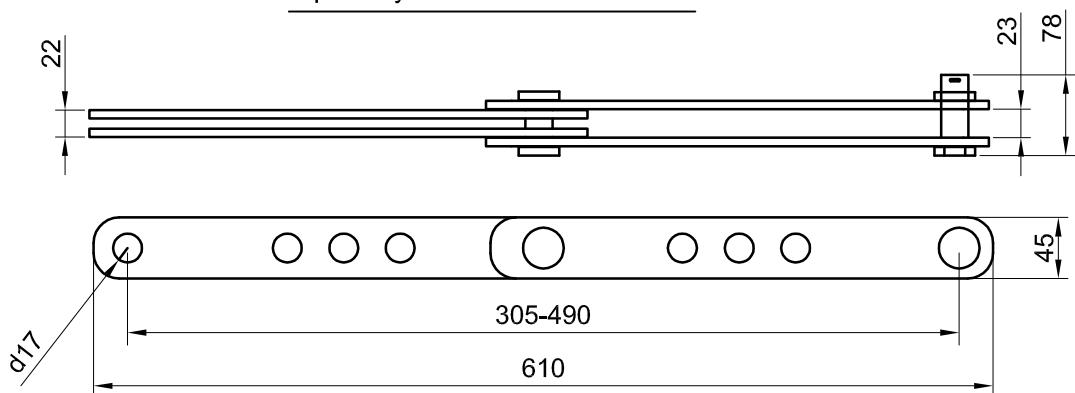
| Поз. | Наименование Детали | Кол-во, шт. | Масса, кг |
|------|------------------------------------|-------------|-----------|
| 1 | Полоса 5x50 ГОСТ 103-2006, L=60 мм | 1 | 0,12 |
| 2 | Круг 10 ГОСТ 2590-2006, L=800 мм | 1 | 0,49 |

Заземляющий проводник ЗП-6



| Поз. | Наименование Детали | Кол-во, шт. | Масса, кг |
|------|-----------------------------------|-------------|-----------|
| 1 | Полоса 5x50 ГОСТ 103-76*, L=60 мм | 1 | 0,12 |
| 2 | Круг 6 ГОСТ 2590-88, L=705 мм | 1 | 0,22 |

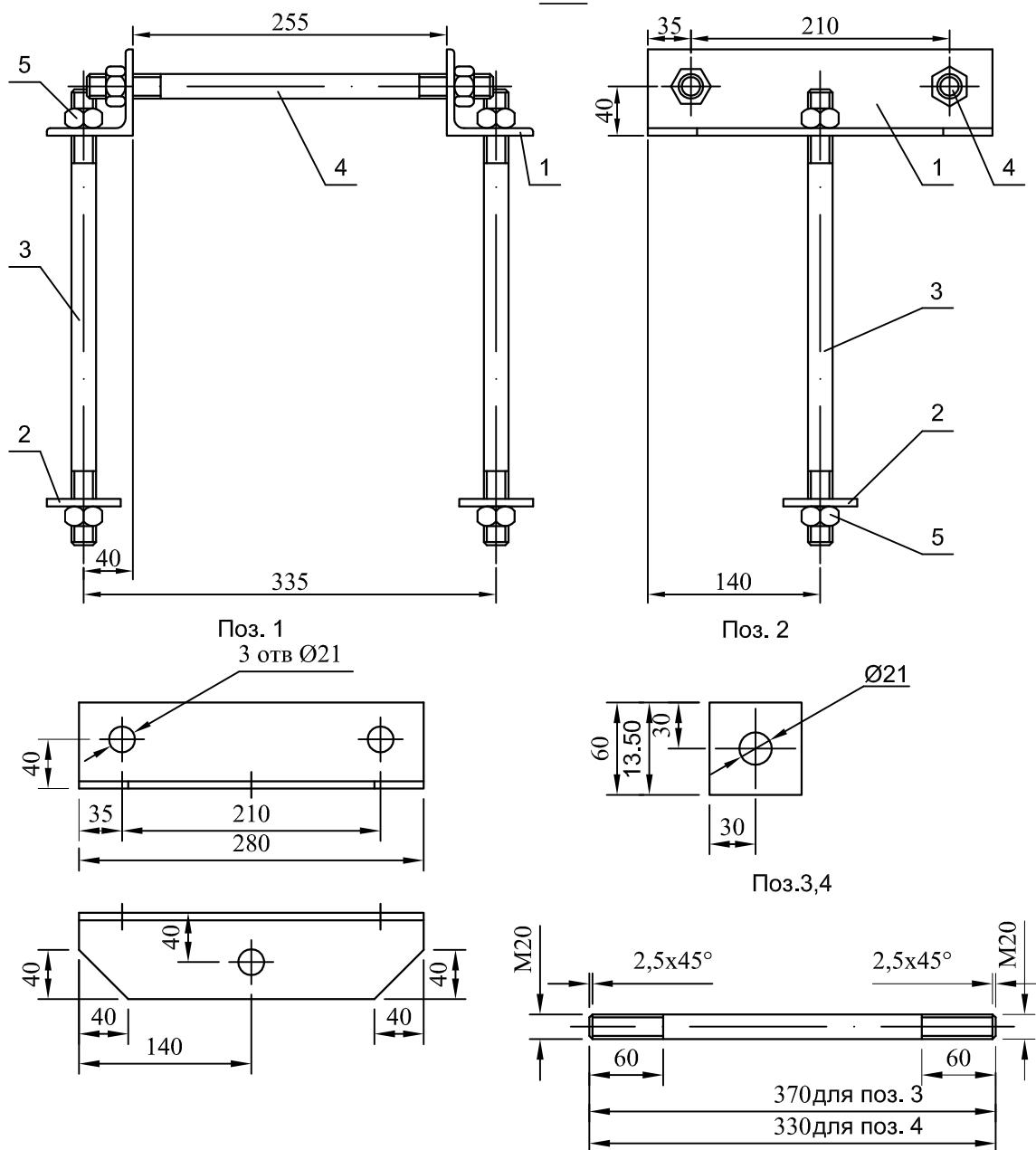
Промежуточное звено ПРР-12-1



| Тип | Разрушающая нагрузка, кН | Масса, кг |
|------------------------------|--------------------------|-----------|
| Промежуточное звено ПРР-12-1 | 120 | 3,69 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

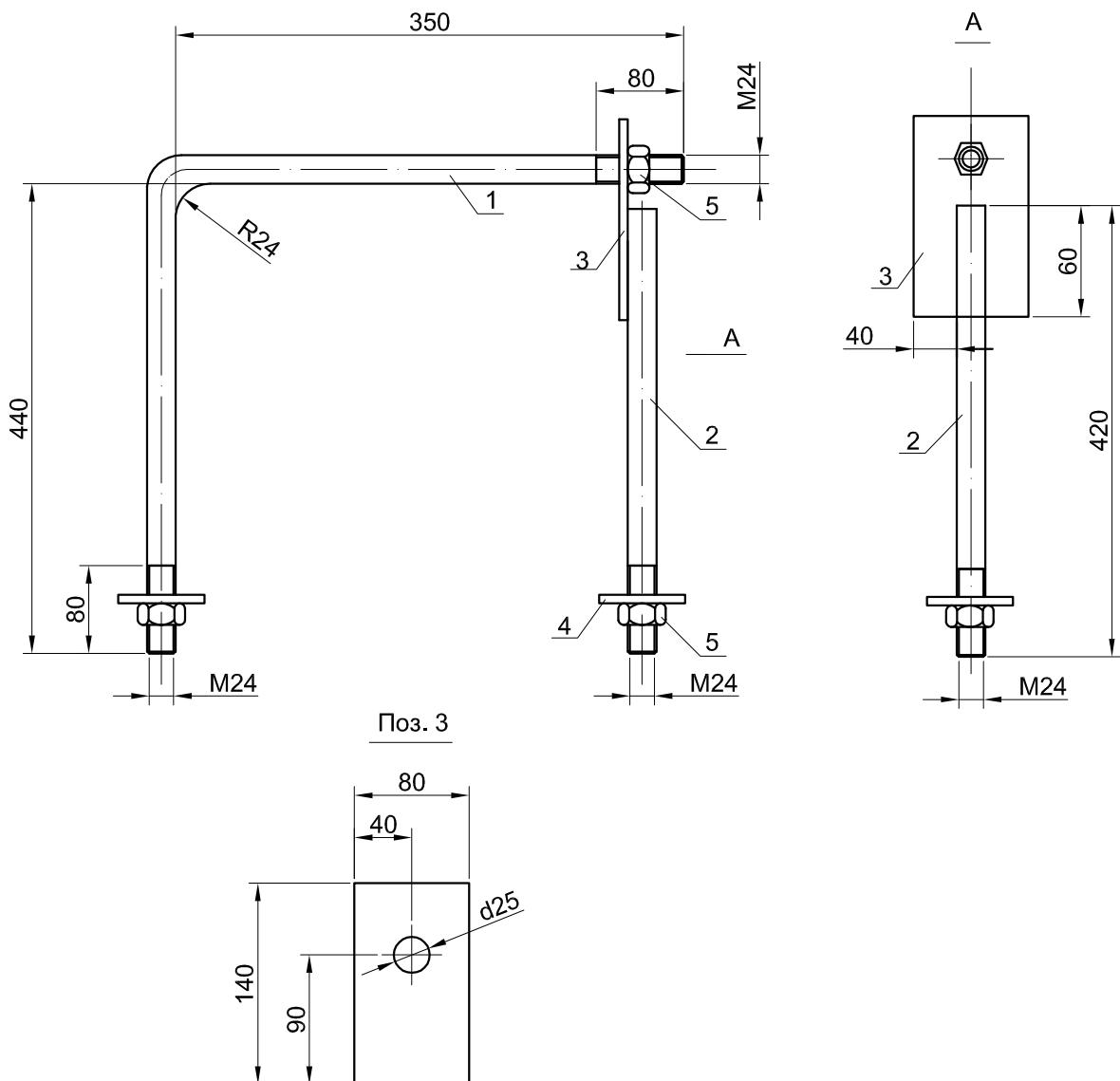
СТЯЖКА Г-11



| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|---------------------|----------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Уголок 70x70x6 ГОСТ8509-88 | 2 | 1,7 |
| 2 | Полоса 6x60 ГОСТ 103-76 | 2 | 0,17 |
| 3 | Круг 20 ГОСТ 2590-71 | 2 | 0,9 |
| 4 | Круг 20 ГОСТ 2590-71 | 2 | 0,8 |
| Стандартные изделия | | | |
| 5 | Гайка M20 ГОСТ 5915-70* | 8 | 0,6 |

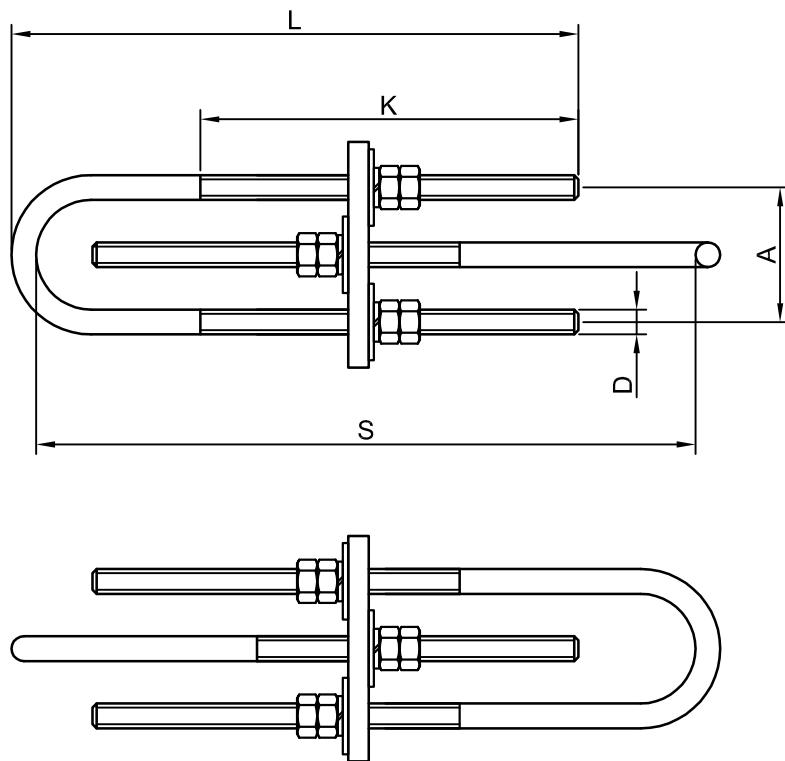
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

СТЯЖКА Г-1



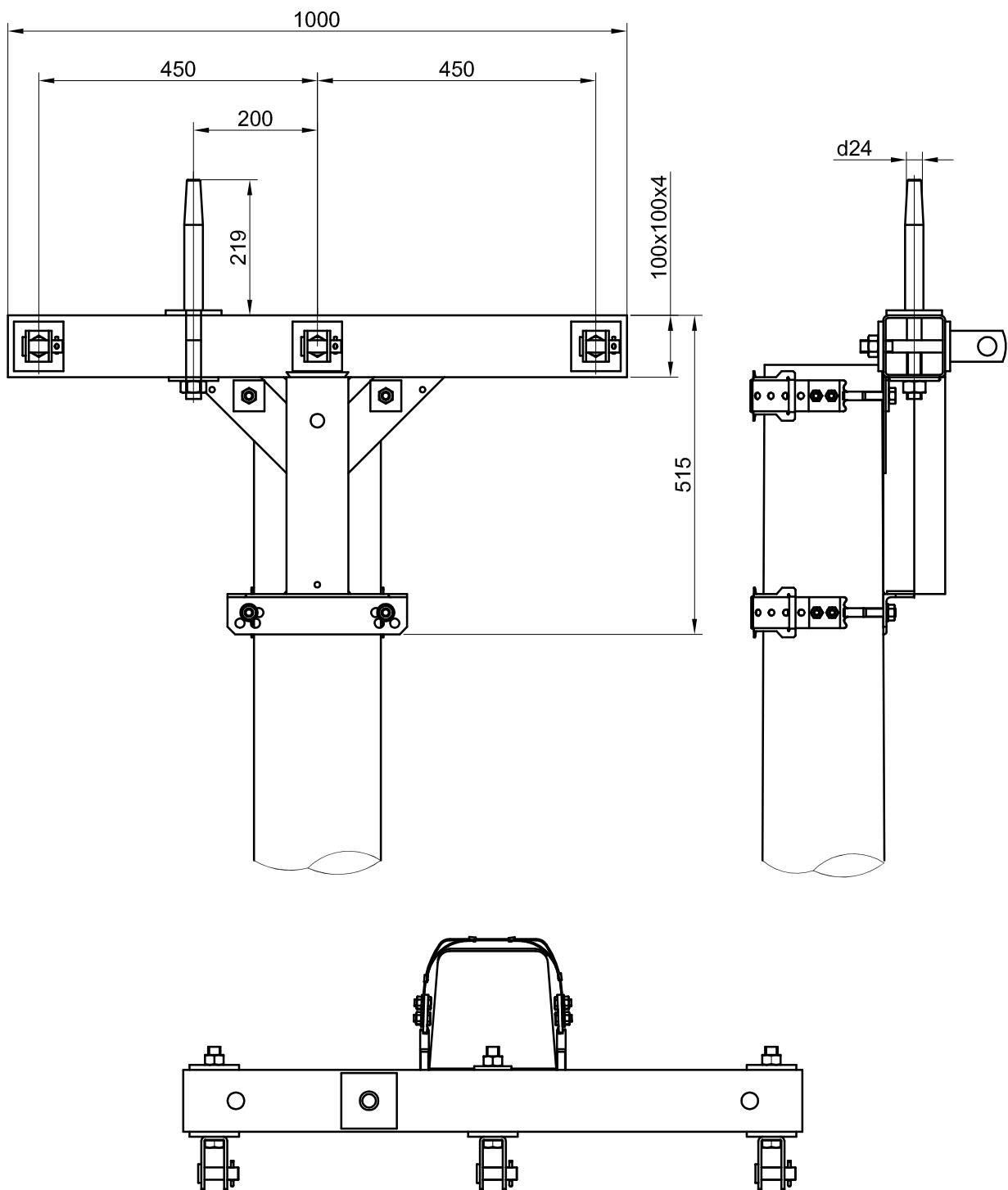
| Поз. | Наименование | Количество | Масса, кг |
|---------------------|-----------------------------|------------|-----------|
| Детали | | | |
| 1 | Круг 24 ГОСТ 2590-88, L=800 | 1 | 2,9 |
| 2 | Круг 24 ГОСТ 2590-88, L=420 | 1 | 1,49 |
| 3 | Полоса 10x80 ГОСТ 103-76* | 1 | 0,66 |
| 4 | Полоса 5x50 ГОСТ 103-76* | 2 | 0,1 |
| Стандартные изделия | | | |
| 5 | Гайка М24 ГОСТ 5915-70* | 3 | 0,4 |

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ
ТАЛРЕП SO155.1



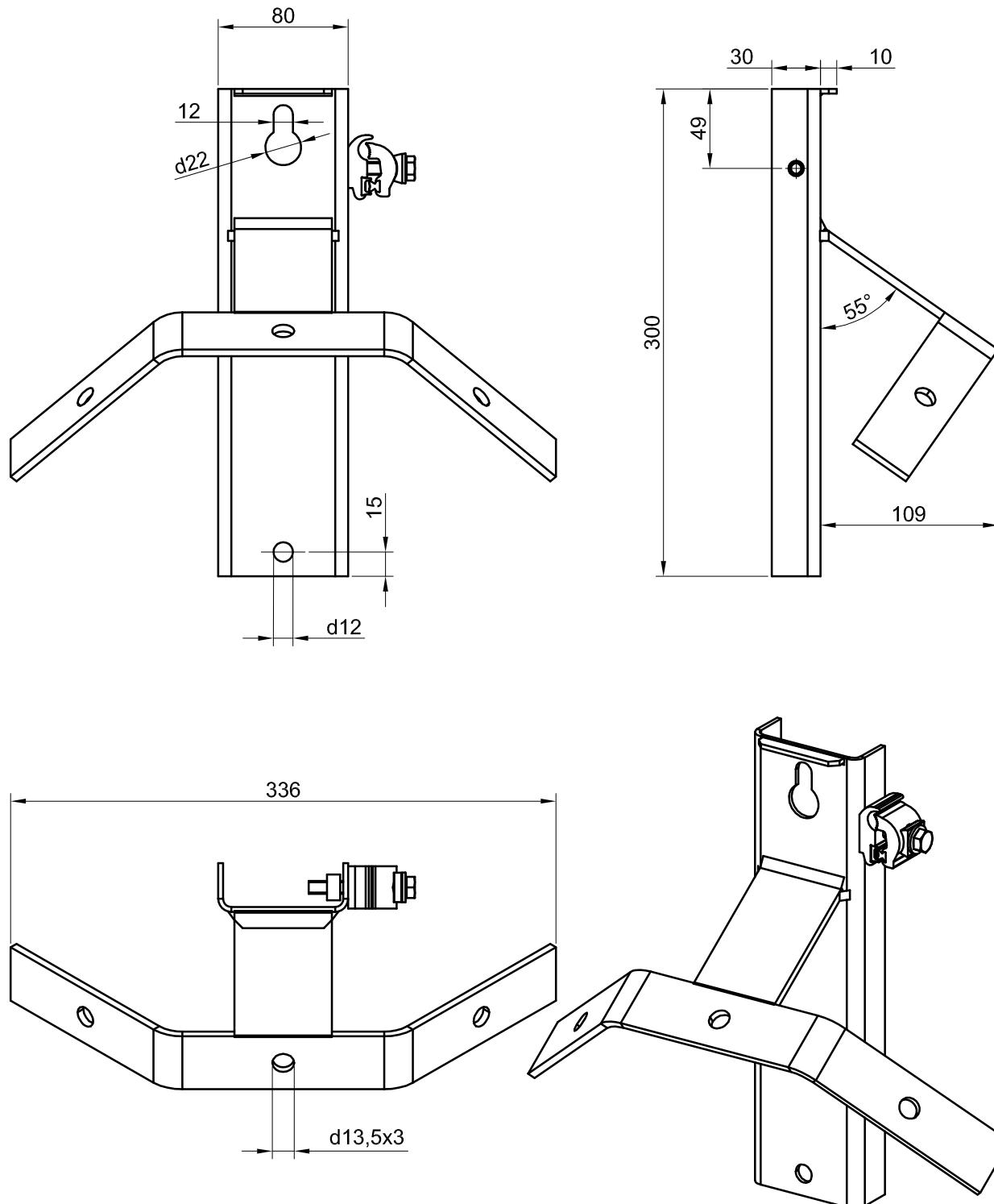
| Тип | D, мм | S, мм | L, мм | K, мм | A, мм | Масса, г |
|---------|-------|---------|-------|-------|-------|----------|
| SO155.1 | M16 | 300-490 | 300 | 200 | 50 | 2450 |

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ
ТРАВЕРСА SH188.3R



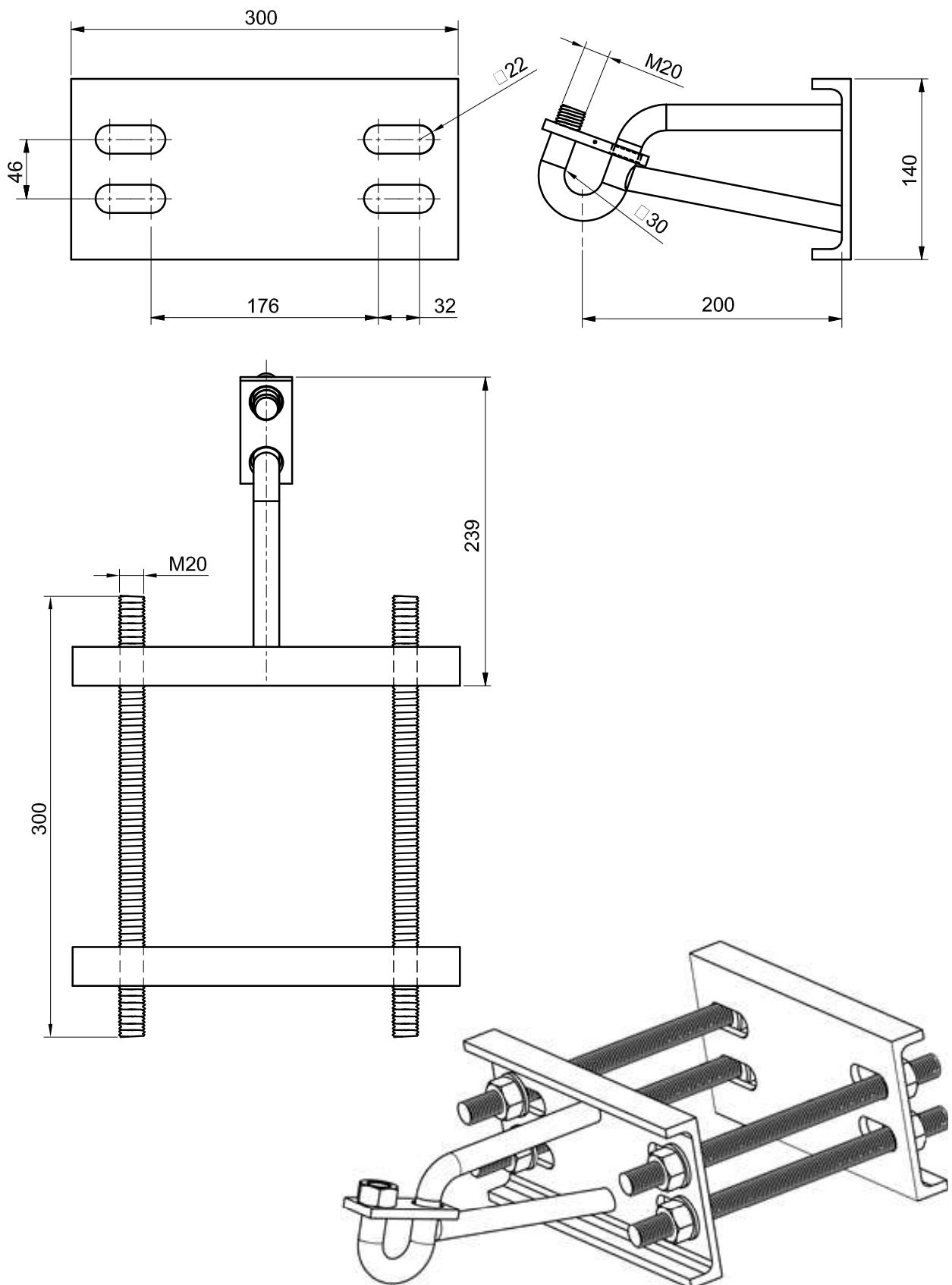
| Тип | Масса, кг | Напряжение, кВ | Штырь |
|----------|-----------|----------------|-------|
| SH 188.R | 26,0 | 10-20 | SOT24 |

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ
КРОНШТЕЙН SH701



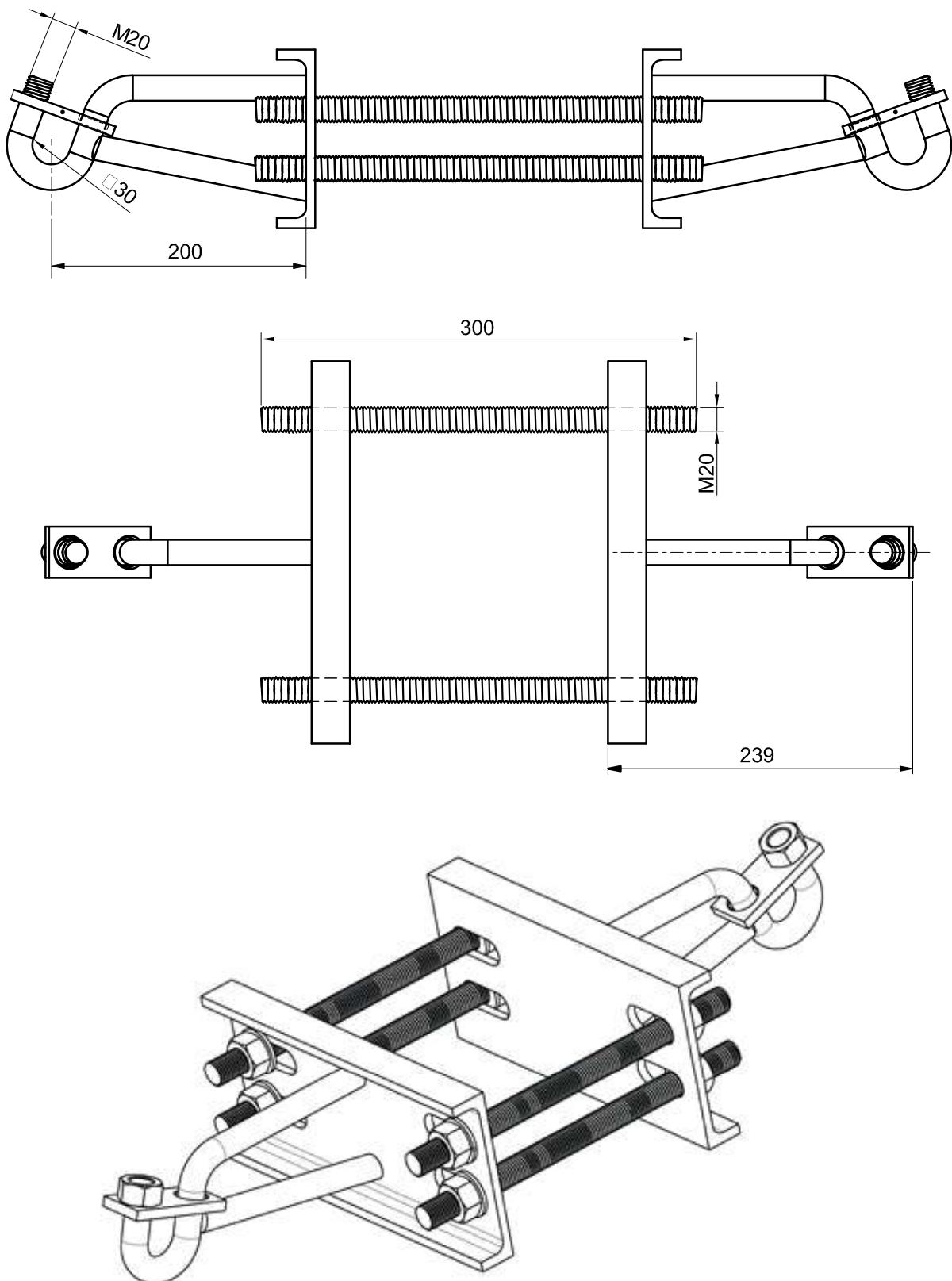
| Тип | Масса, кг | Упаковка, шт |
|--------|-----------|--------------|
| SH 701 | 1900 | 1 |

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ
КРЮК SOT142



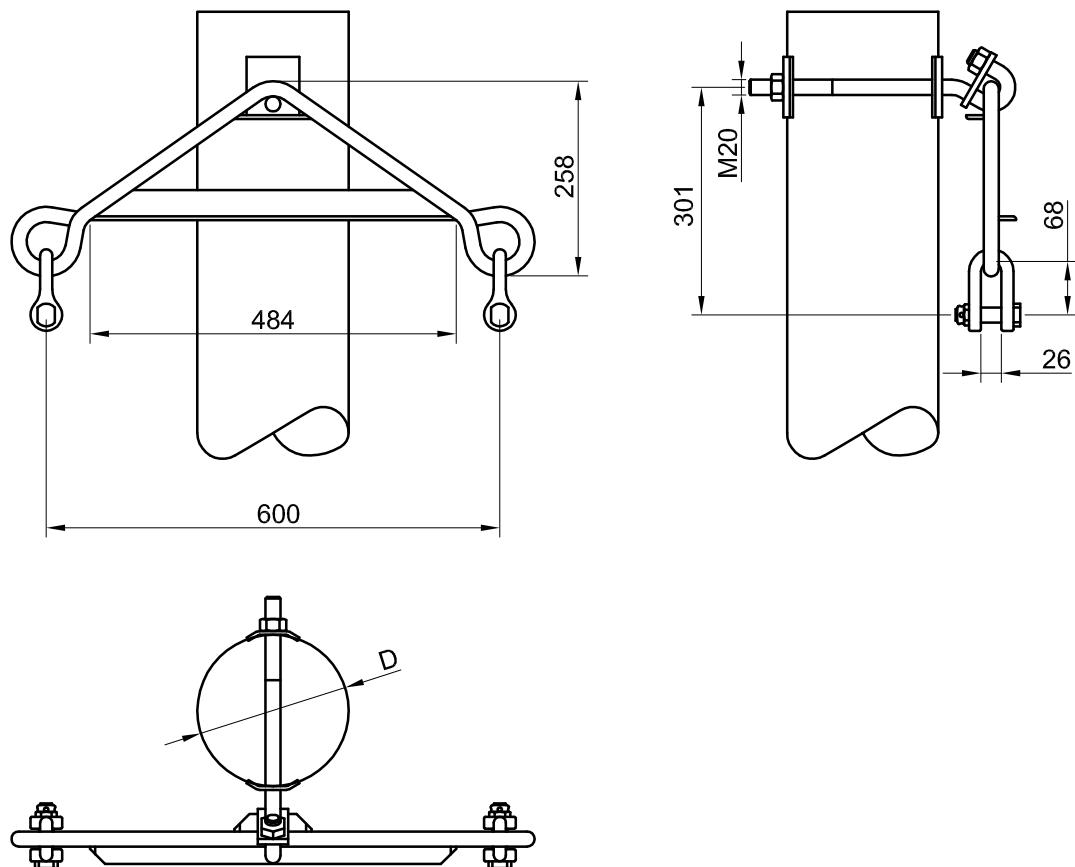
| Тип | Разрушающая нагрузка F_x , кН | Разрушающая нагрузка F_y , кН | Масса, кг |
|--------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|
| SOT142 | 25 | 25 | 10,1 |

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ
КРИОК ДВОЙНОЙ SOT142.2



| Тип | Разрушающая нагрузка F_x , кН | Разрушающая нагрузка F_y , кН | Масса, кг |
|----------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|
| SOT142.2 | 25 | 25 | 10,3 |

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ
КОРОМЫСЛА SOT73, SOT73.1



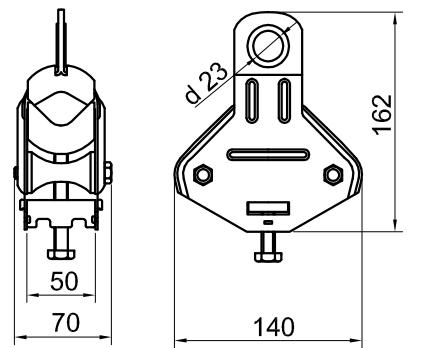
| Тип | Длина крюка, мм | Тип крюка | Диаметр, мм | Масса, г |
|---------|-----------------|-----------|-------------|----------|
| SOT73 | 250 | SOT101.1 | 145-225 | 7200 |
| SOT73.1 | 310 | SOT101.2 | 175-285 | 7500 |

Раздел 11
Арматура КВЛ 6 - 10 - 20 кВ

Поддерживающий зажим SO99 и роликовая тележка ST26.99

Используется для крепления универсального кабеля EXCEL и FXCEL на промежуточных и на угловых промежуточных опорах (при углах поворота трассы до 300°). Если угол поворота трассы больше 300°, то рекомендуется дополнительно применять роликовую тележку ST26.99. Поддерживающий зажим, может применяться для раскатки кабеля, в случае применения, после раскатки, кабель закрепляется в зажиме с необходимым усилием.

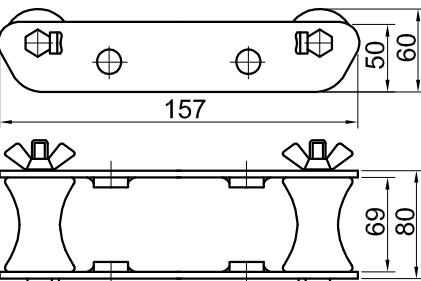
| Тип | Усилие затяжки, Н·м | Диаметр кабеля, мм | Масса, г | Упаковка, шт. |
|---------|---------------------|--------------------|----------|---------------|
| SO99 | 12 | 18-39 | 825 | 10 |
| ST26.99 | | 18-37 | 2300 | 1 |



Поддерживающий зажим SO130 (SO130.2)

Используется для крепления универсального кабеля EXCEL, FXCEL и AXCESTM на промежуточных и на угловых промежуточных опорах (при углах поворота трассы до 30°).

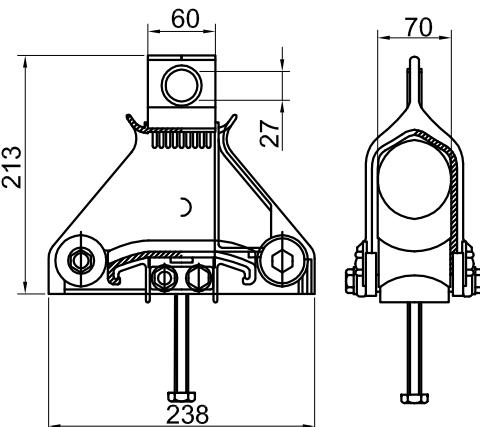
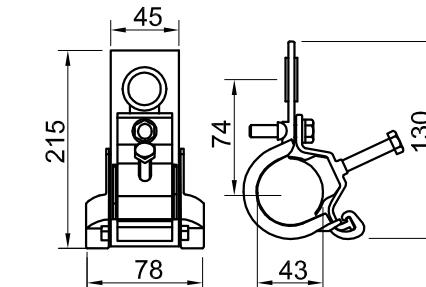
| Тип | MPN, кН | Диаметр кабеля, мм | Масса, г | Упаковка, шт. |
|---------|---------|--------------------|----------|---------------|
| SO130 | 18 | 12-42 | 294 | 25 |
| SO130.2 | 18 | 12-42 | 310 | 25 |



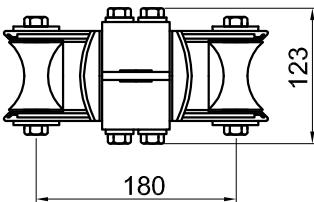
Поддерживающий зажим SO150

Используется для крепления универсального кабеля EXCEL, FXCEL и AXCESTM на промежуточных и на угловых промежуточных опорах (при углах поворота трассы до 30°) в зависимости от нормированного радиуса изгиба и натяжного усилия на кабель.

Поддерживающий зажим, может применяться для раскатки кабеля, в случае применения, после раскатки кабель закрепляется в зажиме с необходимым усилием.



| Тип | Усилие затяжки, Н·м | Диаметр кабеля, мм | Разрушающая нагрузка, кН | Масса, г | Упаковка, шт. |
|-------|---------------------|--------------------|--------------------------|----------|---------------|
| SO150 | 25 | 30-70 | 30 | 2200 | 4 |

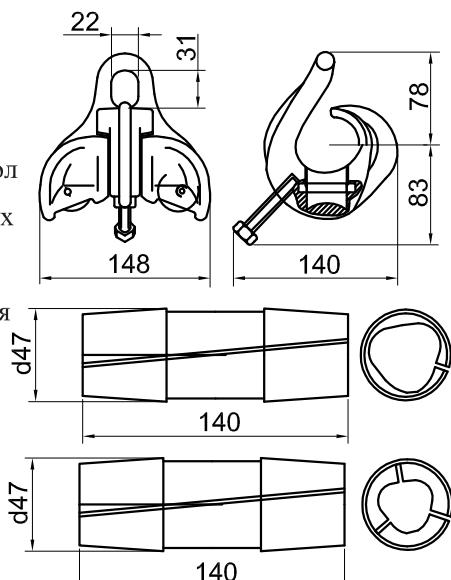


ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ЗАЖИМЫ

Поддерживающий зажим SO86 и вставка PK143

Используется для крепления универсального кабеля EXCEL, FXCEL и AXCESTM на промежуточных и на угловых промежуточных опорах, при использовании одного зажима, угол поворота трассы производится до 30°, в случае применения двух зажимов совместно с кормыслом SOT73, угол поворота можно произвести до 90°). Для защиты оболочки кабеля рекомендуется применять зажим с резиновыми вставками PK143.

| Тип | Момент затяжки, Н·м | Диаметр кабеля, мм | Разрушающая нагрузка, кН | Масса, г | Упаковка, шт. |
|----------|---------------------|--------------------|--------------------------|----------|---------------|
| SO86 | 15 | 28-37 | 38 | 910 | 10 |
| PK143.12 | - | - | - | 140 | 100 |
| PK143.24 | - | - | - | 70 | 100 |



Поддерживающий зажим ECH12

Используется для крепления универсального кабеля EXCEL, FXCEL и AXCESTM на промежуточных и на угловых промежуточных опорах (при углах поворота трассы до 45°). Зажим снабжен роликом для раскатки кабеля.

| Тип | Марка кабеля | Диаметр кабеля, мм | Разрушающая нагрузка, кН | Масса, г |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| ECH12 | EXCEL/FXCEL/AXCES | 18-48 | 12 | 2200 |

Поддерживающий зажим ECH14

Используется для крепления универсального кабеля EXCEL, FXCEL и AXCESTM на промежуточных и на угловых промежуточных опорах (при углах поворота трассы до 45°). Зажимы снабжены роликом для раскатки кабеля.

| Тип | Марка кабеля | Момент затяжки, Н·м | Диаметр кабеля, мм | Разрушающая нагрузка, кН | Масса, г |
|-------------|--------------|---------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| ECH14 10-24 | EXCEL/FXCEL | 10 | 18-48 | 12 | 3255 |
| ECH14 70-24 | AXCES | 10 | | | 3230 |

Сpirальные вязки PLP

Используется для крепления универсального кабеля EXCEL, FXCEL и AXCESTM на анкерных и на угловых анкерных опорах.

| Тип | Марка кабеля | Длина, мм | Цветовая маркировка | Масса, г |
|--------|--------------------------------------|-----------|---------------------|----------|
| PLP120 | EXCEL 3x10/10-10 | 1200 | зеленая | |
| PLP125 | FXCEL 3x16/10-10 | 1250 | черная | |
| PLP130 | EXCEL 3x10/10-20 FXCEL 3x16/10-20 | 1300 | красная | 2410 |
| PLP180 | AXCES 3x70/16-10 | 1800 | оранжевая | 6060 |
| PLP200 | AXCES 3x70/16-20 AXCES 3x95/25-20 | 1950 | синяя | |

Штыревые фарфоровые изоляторы SDI37

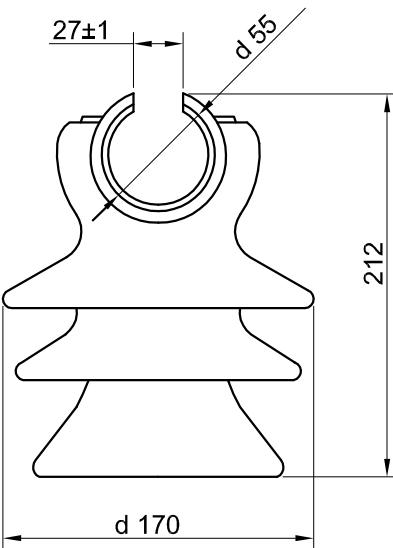
Используются с защищенными и неизолированными проводами на ВЛ напряжением до 24 кВ. Длина пути утечки 325 мм. Диаметр шейки 85 мм. Изолятор испытан и сертифицирован по МЭК 60383.

Преимущества:

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

Особенности:

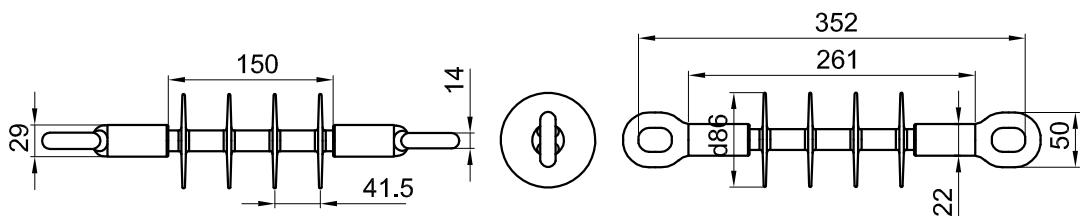
- После раскатки провод должен быть закреплен на промежуточных опорах в желобе или на шейке изолятора, на угловых промежуточных - только на шейке.



| Тип | Длина пути утечки, мм | Разрушающая нагрузка, кН | Тип штыря | Диаметр шейки изолятора, мм | Масса, г | Количество в упаковке, шт. |
|-------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|----------|----------------------------|
| SDI37 | 325 | 12,5 | SOT24 | 85 | 3370 | 3 |

Натяжные полимерные изоляторы SDI90

Изоляторы серии SDI90.150R используются на линиях напряжением 10 кВ, серии SDI90.280 (SDI90.282, SDI90.284, SDI90.288) на линиях напряжением до 20 кВ.

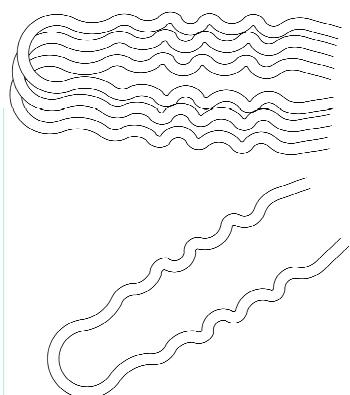


| Тип | Длина пути утечки, мм | Механическая прочность, кН | Номинальное напряжение, кВ | Тип оконцевателей | Масса, г | Количество в упаковке, шт. |
|------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------|----------------------------|
| SDI90.150R | 390 | 70 | 10 | проушина/проушина | 995 | 3 |
| SDI90.280 | 613 | 70 | 20 | проушина/проушина | 1080 | 3 |
| SDI90.282 | 613 | 70 | 20 | гнездо/проушина | 1300 | 3 |
| SDI90.284 | 613 | 70 | 20 | проушина двухлапчатая/проушина | 1300 | 3 |
| SDI90.288 | 613 | 70 | 20 | гнездо/проушина | 1300 | 3 |

СПИРАЛЬНЫЕ ВЯЗКИ. НАТЯЖНЫЕ ЗАЖИМЫ

Спиральные вязки CO, SO115 (SO216)

Используются с защищеннымными проводами для их закрепление на штыревых изоляторах 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.



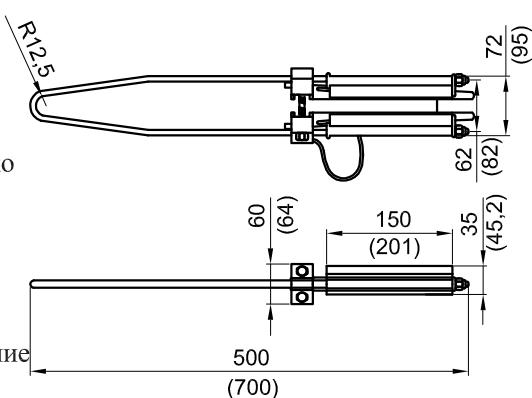
| Тип | Сечение защищенного провода, мм ² | Диаметр шейки изолятора | Цветовая маркировка | Масса, г | Количество в упаковке/комплект |
|------------|--|-------------------------|---------------------|----------|--------------------------------|
| CO35 | 35-50 | 85 | Желтый | 527 | 25/6 |
| CO70 | 70-95 | 85 | Зеленый | 650 | 25/6 |
| CO120 | 120-150 | 85 | Черный | 710 | 25/6 |
| SO115.5073 | 35-50-62 | 73 | Желтый | 633 | 25/6 |
| SO115.9573 | 70-95-99 | 73 | Зеленый | 570 | 25/6 |
| SO115.5085 | 35-50-62 | 85 | Красный | 550 | 25/6 |
| SO115.9585 | 70-95-99 | 85 | Синий | 617 | 25/6 |
| SO115.150 | 120-150-157 | 73-85 | Белый | 665 | 25/6 |
| SO216.62 | 62 | 73-85 | Белый | 630 | 25/6 |
| SO216.99 | 99 | 73-85 | Красный | 687 | 25/6 |
| SO216.157 | 157 | 73-85 | Голубой | 801 | 25/6 |
| SO216.241 | 241 | 85 | Желтый | 1600 | 25/6 |

Количество комплектов в коробке - 25 шт.

В одном комплекте - 6 штук спиральных вязок.

Натяжные клиновые зажимы SO255, SO256

Натяжные зажимы SO255 и SO256 используют для анкерного крепления защищенных 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 | Сечение провода, мм ² | Момент затяжки, кН | Разрушающая нагрузка, кН | Адаптер для крюка лебедки | Масса, г | Количество в упаковке, шт. |
|---------|----------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|----------|----------------------------|
| SO255 | 35-70 | 40 | 18 | - | 1133 | 9 |
| SO255.2 | 35-70 | 40 | 18 | + | 1250 | 9 |
| SO255.3 | 35-70 | 40 | 18 | - | 1503 | 9 |
| SO256 | 95-150 | 40 | 30 | - | 2530 | 3 |
| SO256.2 | 95-150 | 40 | 30 | + | 2790 | 3 |
| SO256.3 | 95-150 | 40 | 30 | - | 3033 | 3 |

КАБЕЛЬНЫЕ МУФТЫ И НАКОНЕЧНИКИ

Концевые муфты для наружной установки HOTU3

Муфты марки HOTU3 применяются для наружной установки. Марки муфт с буквой L комплектуются кабельными наконечниками со срываемыми головками.

| Тип | Номинальное напряжение, кВ | Марка кабеля | Сечение жилы, мм^2 | Диаметр юбки, мм | Длина муфты, мм | Кол-во юбок на фазе | Количество в упаковке, шт. |
|---|----------------------------|--------------|-----------------------------|------------------|-----------------|---------------------|----------------------------|
| HOT3.1201 | 6 (12) | EXCEL/FXCEL | 10-16 | | 500-1100 | | 1 |
| HOT3.2401 | 12/24 | EXCEL/FXCEL | 10-16 | 90 | 500-1100 | 3 | 1 |
| HOT3.2402 | 12/24 | AXCES | 70-95 | 90 | 500-1100 | 3 | 1 |
| С наконечниками (диаметр отверстия наконечника - 13 мм) | | | | | | | |
| HOT3.1201L | 6/12 | EXCEL/FXCEL | 10-16 | | 500-1100 | | 1 |

Концевые муфты для внутренней установки HITU3

Муфты марки HITU3 применяются для внутренней установки. Марки муфт с буквой L комплектуются кабельными наконечниками со срываемыми головками.

| Тип | Номинальное напряжение, кВ | Марка кабеля | Сечение жилы, мм^2 | Диаметр юбки, мм | Длина муфты, мм | Кол-во юбок на фазе | Количество в упаковке, шт. |
|---|----------------------------|--------------|-----------------------------|------------------|-----------------|---------------------|----------------------------|
| HOT3.1201 | 6 (12) | EXCEL/FXCEL | 10-16 | | 500-1100 | | 1 |
| HOT3.2401 | 12/24 | EXCEL/FXCEL | 10-16 | 90 | 500-1100 | 1 | 1 |
| HOT3.2402 | 12/24 | AXCES | 70-95 | 90 | 500-1100 | 1 | 1 |
| С наконечниками (диаметр отверстия наконечника - 13 мм) | | | | | | | |
| HOT3.1201L | 6/12 | EXCEL/FXCEL | 10-16 | | 500-1100 | | 1 |
| HOT3.2401L | 12/24 | EXCEL/FXCEL | 10-16 | 90 | 500-1100 | 1 | 1 |

Соединительные муфты HIU33

Соединительные муфты HIU33 для универсальных кабелей EXCEL, FXCEL и AXCES. Комплекты соединительных муфт поставляются без соединителей.

| Тип | Номинальное напряжение, кВ | Марка кабеля | Сечение кабеля | Длина | Масса, г |
|-------------|----------------------------|--------------|----------------|-------|----------|
| HIU33.2401C | 12/24 | EXCEL/FXCEL | 10-16 | 1500 | 2536 |
| HIU33.2402C | 12/24 | AXCES | 70-95 | 1700 | 3441 |

Соединители C-EXCEL и C-AXCES

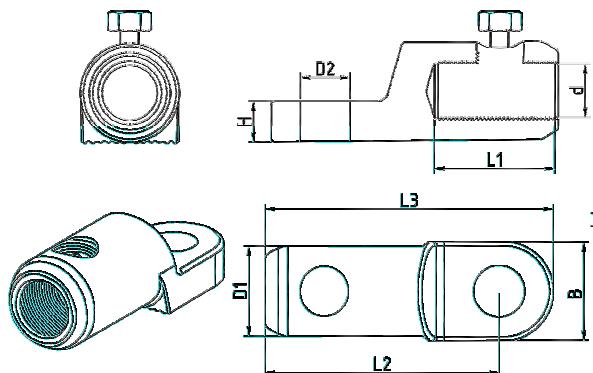
Комплекты соединителей для универсальных кабелей EXCEL, FXCEL и AXCES. Комплекты состоят из трех прессуемых соединителей для фазных жил и один соединитель со срываемыми головками для экрана кабеля.

| Тип | Номинальное напряжение, кВ | Марка кабеля | Сечение кабеля | Матрица | Масса, г |
|---------|----------------------------|--------------|----------------|-----------|----------|
| C-EXCEL | 12/24 | EXCEL/FXCEL | 10-16 | ST120.8Cu | 139 |
| C-AXCES | 12/24 | AXCES | 70-95 | ST120.8Al | 274 |

КАБЕЛЬНЫЕ МУФТЫ

Кабельные наконечники SML

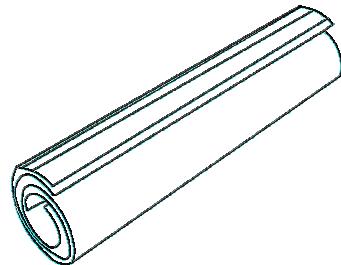
Используются для подключения алюминиевых или медных проводников к шинам распределительных щитов. Наконечники изготовлены из коррозионностойкого алюминиевого сплава и покрыты оловом. Для получения надежного контакта необходимо затягивать болты до срыва головки.



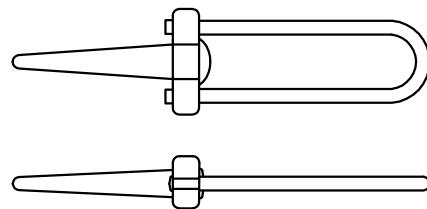
| Тип | Сечение жилы, мм ² | L1, мм | L2, мм | L3, мм | B, мм | d, мм | D1, мм | D2, мм | H, мм | Масса, г |
|----------|-------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|----------|
| SML1.17 | Al/Cu 10-95 | 32 | 59,5 | 74 | 26 | 14 | 26 | 13 | 10 | 95 |
| SML1.172 | Al/Cu 10-95 | 32 | 59,5 | 74 | 26 | 14 | 26 | 17 | 10 | 95 |
| SML2.27 | Al/Cu 70-240 | 57 | 103 | 119 | 34 | 20 | 34 | 13 | 14 | 280 |
| SML2.272 | Al/Cu 70-240 | 57 | 103 | 119 | 34 | 20 | 34 | 17 | 14 | 275 |

Защитный кожух SO278

Защитный кожух используется для механической защиты изоляции фазных жил кабеля. Изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению. Длина защитного кожуха 225 мм.

Анкерный автоматический зажим COL52

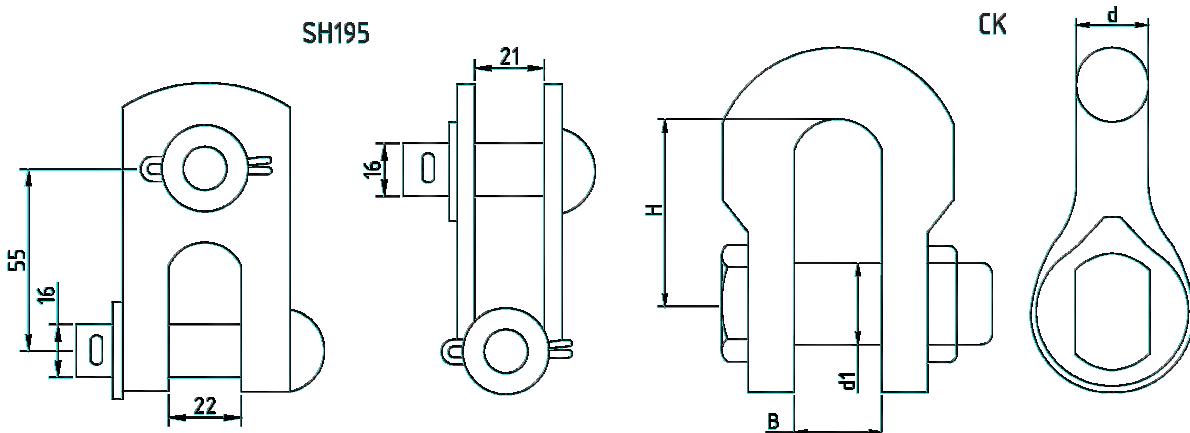
Применяется для выполнения анкерного крепления стального троса. Зажим - надежный и быстромонтируемый для линий среднего напряжения. Для монтажа инструмент не требуется, разрывное усилие COL52 - 68,4 кН.



| Тип | Сечение троса, мм ² | Диаметр троса, мм | Масса, г | Количество в упаковке, шт. |
|-------|--------------------------------|-------------------|----------|----------------------------|
| COL52 | 52 | 8,29 - 9,96 | 563 | 1 |

Скобы SH195 и СК

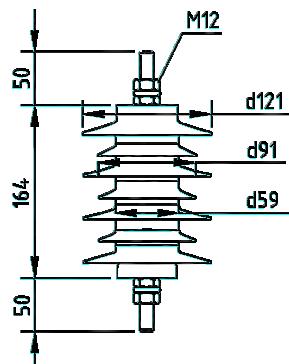
Скобы типа SH195, СК предназначены для перехода с шарнирного цепного соединения на соединение типа “палец-проушина”, изменения расположения оси шарнирности, сцепления арматуры, рассчитанной на разные нагрузки.



| Тип | Размеры, мм | | | | Разрушающая нагрузка, кН | Масса, кг |
|----------|-------------|----|----|----|--------------------------|-----------|
| | B | H | d | d1 | | |
| СК-12-1А | 23 | 65 | 18 | 22 | 120 | 0,91 |
| СК-16-1А | 26 | 70 | 20 | 25 | 160 | 1,22 |

Ограничитель перенапряжения HE-S

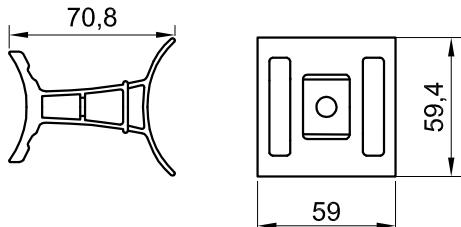
Предназначены для защиты трансформаторов, выключателей и линий от атмосферных и коммутационных перенапряжений.



| Тип | Номинальное разрядный ток, кА | Напряжение, U ₀ /U(U _m) | Масса, г | Количество в упаковке, шт. |
|-----------|-------------------------------|--|----------|----------------------------|
| HE-S09SGA | 10 | 3,6/6/(7,2) | 1300 | 1 |
| HE-S12SGA | 10 | 6/10 (12) | 1300 | 1 |
| HE-S18SGA | 10 | 8,7/15 (17,5) | 1700 | 1 |
| HE-S24SGA | 10 | 12/20 (24) | 2100 | 1 |

Дистанционный бандаж SO75.100

Используется для крепления кабеля на опорах при помощи болтов, шурупов или бандажной ленты со скрепой. Для фиксации кабеля, бандаж оснащен стальными ремешками, покрытыми краской



| Тип | Диаметр проводов, мм | Просвет, мм | Масса, г | Количество в упаковке, шт. |
|----------|----------------------|-------------|----------|----------------------------|
| SO75.100 | 45-100 | 50 | 105 | 15 |

ЛИНЕЙНЫЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ

Линейный разъединитель SZ24

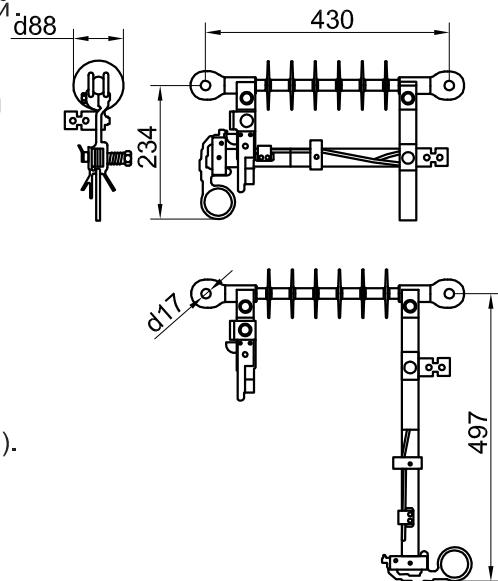
Линейный разъединитель служит для отключения ВЛЗ 6-20 кВ без нагрузки (создания видимого разрыва) при

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 СТ48.64.

Разъединитель снабжён шинными зажимами для подключения проводов ВЛ. Возможно применение линейного разъединителя как совместно с натяжным изолятором, так и отдельно (с двумя анкерными зажимами).

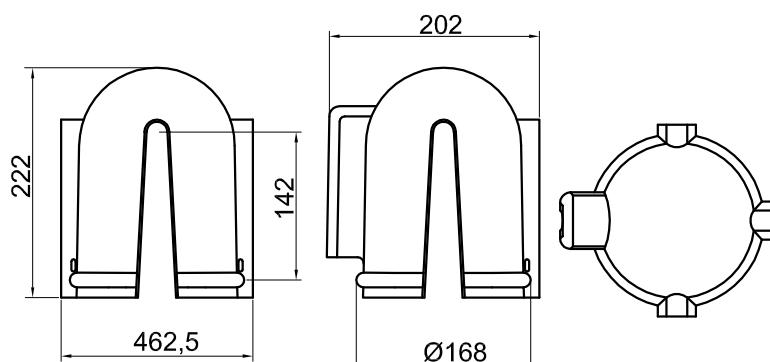
Ток отключения с преобладающей активной нагрузкой - 12,5 А. Ток отключения для воздушных сетей - 10 А. Ток отключения для сетей с кабельными вставками - 10 А.



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

Комплект защиты от птиц SP36.3

Применяется для изоляторов, вводов и ОПН с диаметром 100-180 мм. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.



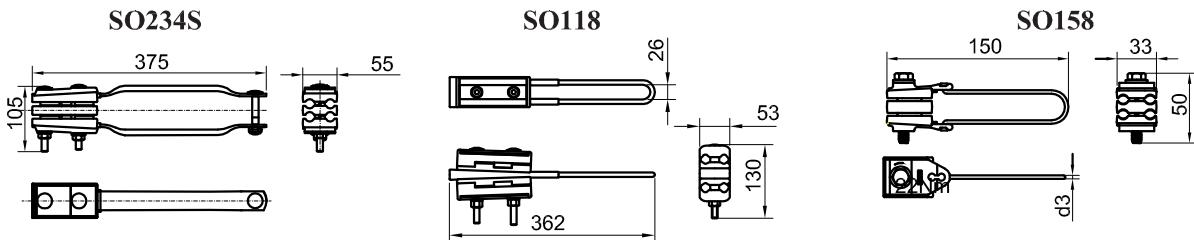
| Тип | Масса, г | Комплектизация | Количество в упаковке, комплект |
|--------|----------|--|---------------------------------|
| SP36.3 | 450 | Один комплект включает в себя три кожуха и три ремешка для монтажа | 6 |

Раздел 12

Арматура ВЛИ 0,4 кВ

Натяжные зажимы

Натяжные анкерные зажимы для трёхфазной линии SO234S, SO118

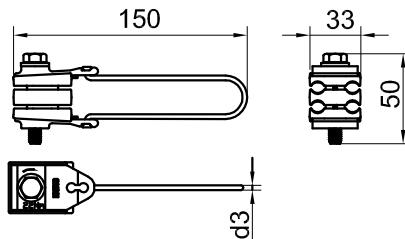


| Тип | Количество и сечение проводов, мм ² | Диаметр провода, мм | MPH, кН | Вес, г | Упаковка, шт. |
|--------------|--|---------------------|-------------|--------|---------------|
| SO234S | 4x50/4x70/4x95/4x120 | 10,8-16,7 | 27/37/37/37 | 1300 | 10 |
| SO274 | 4x25/4x35/4x50 | 7,0-10,2 | 13/17,8/25 | 1000 | 10 |
| SO274S | 4x25/4x35/4x50 | 7,0-10,2 | 13/17,8/25 | 1000 | 10 |
| SO275 | 4x(50-70) | 11,6-13,2 | 25/36 | 1200 | 10 |
| SO275S | 4x(50-70) | 11,6-13,2 | 25/36 | 1200 | 10 |
| SO118.1201S | 4x50/4x70/4x95/4x120 | 10,8-16,7 | 23/33/35/35 | 1200 | 10 |
| SO118.1202S | 4x50/4x70/4x95/4x120 | 10,8-16,7 | 27/35/35/35 | 1380 | 10 |
| SO117.50952S | 4x50/4x70/4x95 | 10,8-15,8 | 16,6/23/23 | 1350 | 10 |

S - наличие срывной головки.

Натяжные зажимы для абонентских ответвлений

Используются для крепления проводов на ответвлениях к вводам. Преимущество - не требует снятия изоляции. Конструктивная особенность - при монтаже требуется применение динамометрического ключа.



| Тип | Количество и сечение проводов, мм ² | Момент затяжки болтов, Нм | Диаметр провода, мм | MPH, кН | Масса, г | Упаковка, шт. |
|-------------|--|---------------------------|---------------------|---------------|----------|---------------|
| SO158.1 | 4x16/25/35 | 22 | 7,0-10,2 | 5,5/8,75/11,2 | 85 | 50 |
| SO80 | 4x16/4x25 | - | 7,0-9,0 | 6,8/8,75 | 230 | 50 |
| SO80S | 4x(16-35) | - | 7,0-10,2 | 8/10/12 | 230 | 50 |
| SO118.425 | 4x25/4x35 | - | 8,4-9,2 | 14,5/20 | 450 | 25 |
| SO157.1 | 2x16/25/35 | 22 | 7,0-10,2 | 3,4/6,2/7,2 | 75 | 50 |
| SO80.225 | 2x16/2x25 | - | 7,0-9,0 | 3,4/5,4 | 200 | 50 |
| SO80.235S | 2x(16-35) | - | 7,0-10,2 | 2,5/5,4 | 200 | 9 |
| SO169.22550 | 2x25/2x50 | - | 8,4-11,9 | 2,0/4,0 | 220 | 50 |
| SO34.250 | 2x50 | - | 10,4 | 15,2 | 235 | 15 |

Анкерный зажим SO243

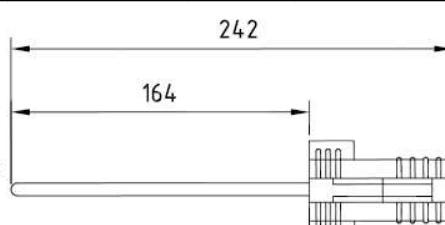
Зажим используется для крепления абонентских ответвлений.

Зажим легкий и не имеет разбираемых частей во время монтажа.

Зажим изготовлен из атмосферостойкой пластмассы.

Преимущество - не требует снятия изоляции и применения

ключей.



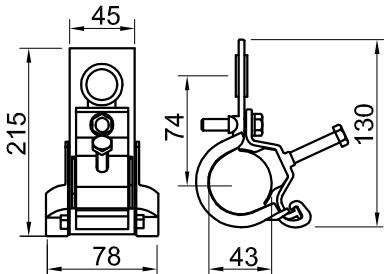
| Тип | Сечение проводов, мм ² | Диаметр провода, мм | MPH, кН | Вес, г | Упаковка, шт. |
|-------|-----------------------------------|---------------------|---------|--------|---------------|
| SO243 | 2-4 x (6-25) | 5,3-9,1 | 2 | 70 | 50 |

НАТЯЖНЫЕ И ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ЗАЖИМЫ

Поддерживающие зажимы

Поддерживающие зажимы SO130, SO136, SO270

Зажим SO99 укомплектован монтажными роликами для раскатки проводов при угле поворота линии менее 30°. Для больших углов поворота использовать приставку с роликами - тип ST26.99.



| Тип | Количество и сечение проводов, мм ² | Угол поворота трассы | Наличие барашка | MPH, кН | Вес, г | Упаковка, шт. |
|----------|--|----------------------|-----------------|---------|--------|---------------|
| SO270 | 2x25/4x35; 4x50/4x70 | до 30°; до 15° | есть | 7 | 150 | 50 |
| SO239 | 2-4x(6-25) | до 30° | 5,0-9,0 | 15,2 | 130 | 50 |
| SO130 | 2-4x(25-50); 2-4x(25-120) | до 60°; до 30° | нет | 18 | 300 | 25 |
| SO130.02 | 2-4x(25-50); 2-4x(25-120) | до 60°; до 30° | есть | 18 | 310 | 25 |
| SO136 | 2-4x(25-120) | до 90° | нет | 40 | 730 | 10 |
| SO136.02 | 2-4x(25-120) | до 90° | есть | 40 | 745 | 10 |
| SO99* | 4x(25-50); 4x95 | до 90°; до 60° | нет | 18 | 825 | 10 |

Приставка с роликами для зажима SO99

| Тип | Диаметр проводов, мм | Сечение проводов, мм ² | Масса, г | Упаковка, шт. |
|---------|----------------------|-----------------------------------|----------|---------------|
| ST26.99 | 18-39 | 4x(25-95) | 2300 | 10 |

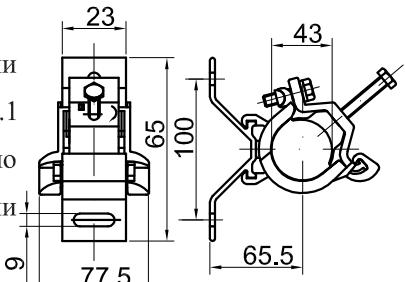
Поддерживающий зажим SO119 для крепления провода на тросе

Поддерживающий зажим для крепления двухжильного или четырехжильного провода СИП на несущем стальном тросе. Применяется на прямых участках линии освещения.

| Тип | Диаметр троса, мм | Количество и сечение проводов, мм ² | Диаметр провода, мм | Момент затяжки, Н·М | Вес, г | Упаковка, шт. |
|-------|-------------------|--|---------------------|---------------------|--------|---------------|
| SO119 | 6 | 4x16/4x25 | 4-6,3 | 20 | 120 | 50 |

Поддерживающие зажимы SO125

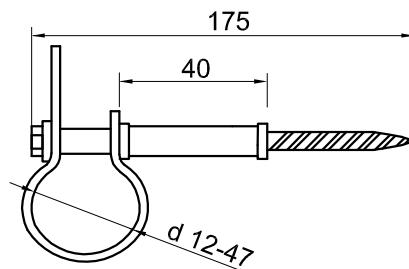
Используются для монтажа проводов на бетонных, кирпичных или деревянных стенах по прямой линии или под углом 30°. Зажим SO125.1 является настенным зажимом без монтажного кронштейна. Его можно использовать вместе с пластиной из алюминиевого сплава или стали горячей оцинковки размером 6x40 мм.



| Тип | Сечение проводов, мм ² | Поставка | Масса, г | Упаковка, шт. |
|----------|-----------------------------------|--|----------|---------------|
| SO125 | 4x(16-120) | Полный комплект | 330 | 25 |
| SO125.1 | 4x(16-120) | Без кронштейна | 250 | 25 |
| SO125.02 | 4x(16-120) | Полный комплект, снабжен болтом с баращкой | 350 | 25 |

Поддерживающие дистанционные фиксаторы SO

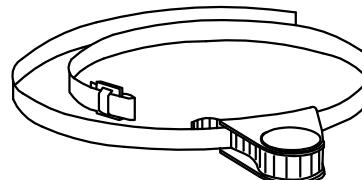
Используются для крепления самонесущих проводов и кабелей на железобетонных и деревянных стенах, а также на деревянных опорах. Фиксаторы предотвращают прикосновение проводов или кабелей к поверхности стен или опор. Рекомендованные интервалы между фиксаторами при горизонтальной прокладке - 0,75 м, при вертикальной прокладке - 1 м.



| Тип | Диаметр провода, мм ² | Расстояние от поверхности, мм | Крепление | Использование | Масса, г | Упаковка, шт. |
|---------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------|---------------|
| SO70.11 | 12-47 | 40 | Гвозди | Дерево | 35 | 50/250 |
| SO70.16 | 12-47 | 40 | Ø6,7x120 винт | Дерево | 45 | 50/250 |
| SO70.17 | 12-47 | 40 | Ø6x120 винт | Бетон/Кирпич | 55 | 50/250 |
| SO71 | 12-47 | 90 | 180 Гвоздь | Деревянная стена, опора | 51 | 25/100 |
| SO71.3 | 12-47 | 90 | Шуруп 7x160/50 | Деревянная стена, опора | 60 | 25/100 |
| SO71.1 | Перфорированная лента | | | | 10 | 25/100 |
| SO72 | 27-32 | - | Ø5x50 винт | Дерево | 20 | 50 |
| SO72.2 | 27-32 | - | Ø5x50 винт | Бетон | 22 | 50 |
| SO76 | 12-47 | 60 | | Только корпус и перфолента | 17 | 25/100 |
| SO76.11 | 12-47 | 60 | 5,5x145 гвоздь | Деревянные поверхности | 47 | 25/100 |
| SO76.19 | 12-47 | 60 | 5,5x145 гвоздь 10x50 дюб. | Твердые поверхности | 60 | 25/100 |

Дистанционный бандаж SO79

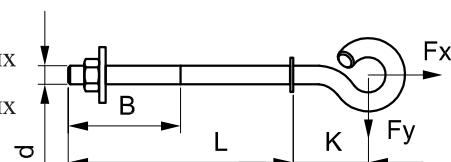
Используется для крепления кабелей на железобетонных или металлических опорах при помощи металлической ленты.



| Тип | Диаметр провода, мм ² | Расстояние от поверхности, мм | Бандаж, мм | Масса, г | Упаковка, шт. |
|--------|----------------------------------|-------------------------------|------------|----------|---------------|
| SO79.1 | 45 | 25 | 1000 | 180 | 50 |
| SO79.5 | 45 | 25 | нет | 65 | 50 |
| SO79.6 | 45 | 25 | 1300 | 200 | 55 |

Крюки, штыри, кронштейныКрюки для стоек с отверстиями SOT21

Используются для подвески поддерживающих или натяжных зажимов на деревянных, железобетонных или металлических опорах.



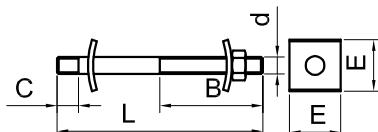
| Тип | Класс | d | B, мм | K, мм | L, мм | Минимальная разрушающая нагрузка | Масса, г | Упаковка шт. |
|----------|-------|-----|-------|-------|-------|----------------------------------|----------|--------------|
| | | | | | | Fx, кН | | |
| SOT21.16 | 2 | M16 | 120 | 80 | 200 | 11,9 | 2,4 | 780 |
| | | | | | | | | 20 |

Продолжение таблицы

| | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----|-----|----|-----|------|-----|------|----|
| SOT21.116 | 2 | M16 | 120 | 80 | 240 | 11,9 | 2,4 | 840 | 20 |
| SOT21.216 | 2 | M16 | 120 | 80 | 320 | 11,9 | 2,4 | 970 | 20 |
| SOT21.0 | 3 | M20 | 120 | 80 | 200 | 14,5 | 4,6 | 1580 | 20 |
| SOT21.1 | 3 | M20 | 120 | 80 | 240 | 14,5 | 4,6 | 1320 | 20 |
| SOT21.2 | 3 | M20 | 120 | 80 | 320 | 14,5 | 4,6 | 1510 | 20 |
| SOT21.3 | 3 | M20 | 120 | 80 | 350 | 14,5 | 4,6 | 1580 | 20 |
| SOT101.1 | 3 | M20 | 110 | 70 | 250 | 30,6 | 6,7 | 1700 | 10 |
| SOT101.2 | 3 | M20 | 140 | 70 | 310 | 30,6 | 6,7 | 1800 | 10 |

Двухсторонние болты SOT4

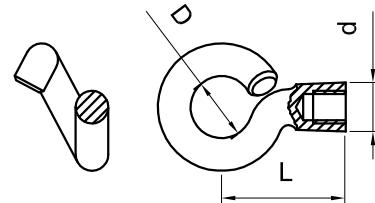
Используются для монтажа крюкообразных гаек типа PD.



| Тип | Класс | d | C, мм | B, мм | E, мм | L, мм | Масса, г | Упаковка шт. |
|---------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|----------|--------------|
| SOT4.8 | 2 | M16 | 25 | 120 | 60 | 240 | 500 | 20 |
| SOT4.9 | 2 | M16 | 25 | 120 | 60 | 280 | 610 | 20 |
| SOT4.10 | 2 | M16 | 25 | 120 | 60 | 360 | 690 | 20 |
| SOT4.5 | 2 | M20 | 25 | 120 | 60 | 240 | 600 | 20 |
| SOT4.6 | 2 | M20 | 25 | 120 | 60 | 280 | 720 | 20 |
| SOT4.7 | 2 | M20 | 25 | 120 | 60 | 360 | 870 | 20 |
| SOT78 | 3 | M24 | 100 | 100 | 80 | 360 | 1800 | - |

Крюки накручивающиеся PD2

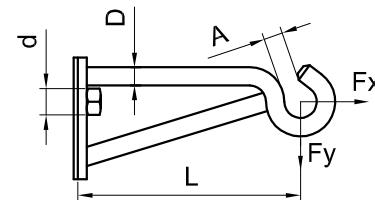
Используются совместно с крюками типа SOT21 или проходными болтами типа SOT4 для подвески поддерживающих или натяжных зажимов при выполнении ответвлений к вводам или двухцепной линии.



| Тип | Класс | d | D, мм | L, мм | Минимальная разрушающая нагрузка | | Масса, г | Упаковка шт. |
|-------|-------|-----|-------|-------|----------------------------------|--------|----------|--------------|
| | | | | | Fx, кН | Fy, кН | | |
| PD2.3 | 2 | M16 | 38 | 76 | 15,4 | 2,0 | 383 | 25 |
| PD2.2 | 3 | M20 | 38 | 76 | 15,5 | 4,0 | 550 | 25 |

Крюки дистанционные PD3

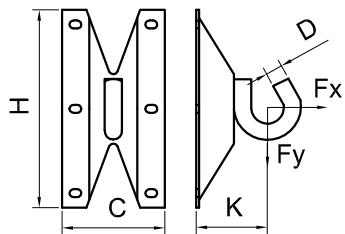
Используются на угловых опорах для обеспечения необходимого расстояния между проводом и опорой.



| Тип | Класс | d | D, мм | L, мм | A | Минимальная разрушающая нагрузка | | Масса, г | Упаковка шт. |
|-------|-------|-----|-------|-------|----|----------------------------------|--------|----------|--------------|
| | | | | | | Fx, кН | Fy, кН | | |
| PD3.3 | 2 | M16 | 16 | 206 | 20 | 9,7 | 6,2 | 1500 | 10 |
| PD3.2 | 3 | M20 | 20 | 200 | 20 | 13,3 | 8,6 | 1900 | 10 |
| SOT74 | - | M24 | 25 | 290 | 24 | 24,6 | 19,5 | 3400 | 10 |

Крюки настенные и универсальные SOT28, SOT76

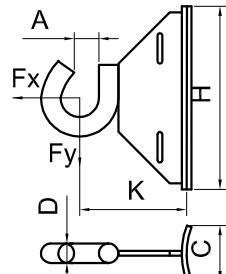
Используются для установки на стенах зданий при помощи шурупов. Крюк SOT76 является универсальным и может монтироваться на железобетонных опорах с помощью бандажной ленты типа СОТ37.



| Тип | D, мм | K, мм | C, мм | H, мм | Минимальная разрушающая нагрузка | | Комплектация | Использование | Вес г | Уп-ка шт. |
|---------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|--------|--------------------------------------|---------------|-------|-----------|
| | | | | | Fx, кН | Fy, кН | | | | |
| SOT28 | 16 | 67 | 96 | 200 | 17,4 | 13,3 | Крюк | | 670 | 25 |
| SOT28.1 | 16 | 67 | 96 | 200 | 17,4 | 13,3 | Крюк+6 шурупов 6,7x160/60 | Дерево | 840 | 25 |
| SOT28.2 | 16 | 67 | 96 | 200 | 17,4 | 13,3 | Крюк+6 шурупов 6x50, 6 дюбелей 10x50 | Бетон | 740 | 25 |
| SOT28.3 | 16 | 67 | 96 | 200 | 17,4 | 13,3 | Крюк+6 шурупов 6x50 | Дерево | 740 | 25 |
| SOT76 | 16 | 67 | 96 | 200 | 17,4 | 13,3 | Крюк | | 610 | 25 |
| SOT76.2 | 16 | 67 | 96 | 200 | 17,4 | 13,3 | 6 шурупов 6,7x160/60 | Дерево | 785 | 25 |

Крюки бандажные SOT29.10 и SOT39

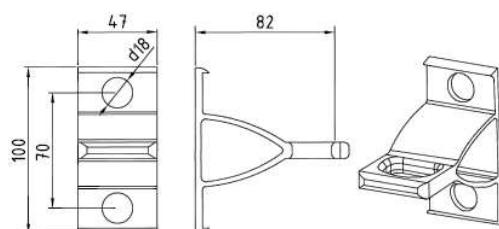
Монтируются на металлических или железобетонных опорах при помощи бандажной ленты типа СОТ37 и скреп СОТ36, верхний и нижний бандаж выполняется в два витка на опорах анкерного типа. Крюки имеют дополнительное отверстие для подсоединения проводника заземления.



| Тип | D, мм | A, мм | K, мм | C, мм | H, мм | Минимальная разрушающая нагрузка | | Вес, г | Упаковка шт. |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|--------|--------|--------------|
| | | | | | | Fx, кН | Fy, кН | | |
| SOT29.10 | 16 | 18 | 86 | 50 | 150 | 17,8 | 12,5 | 710 | 25 |
| SOT39 | 20 | 18 | 91 | 45 | 150 | 27,7 | 17,7 | 740 | 25 |

Кронштейн универсальный SO253

Универсальные кронштейны монтируются на опоры с помощью бандажной ленты и скрепы или на стену при помощи болтов.



| Тип | Минимальная разрушающая нагрузка | Масса, г | Упаковка шт. |
|-------|----------------------------------|----------|--------------|
| SO253 | 22 | 110 | 25 |

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

Лента бандажная стальная и скрепа СОТ37, СОТ36

Применяются для крепления крюков или кронштейнов SOT29.10, SOT39, SOT76, SO253, SO279 на железобетонных и металлических опорах, так же может применяться для крепления заземляющего спуска к стойке опоры. Бандажная лента СОТ37 и скрепа СОТ36, изготовлены из нержавеющей стали. При монтаже ВЛИ на магистрали верхний и нижний бандаж выполняется в два витка. Для наложения требуется приспособление СТ42.

| Тип | Описание | Размеры | Подбор для одного крюка (1 комплект) | | | Масса, г | Упаковка шт. |
|-------|----------------|---------|--------------------------------------|---------------|-------------------------|----------|--------------|
| | | | Кол-во, м | Кол-во витков | Допустимая нагрузка, кН | | |
| СОТ37 | Стальная лента | 0,75x19 | 2,6 | 2x1 | ≤7,840 | 115 г/м | 25 м |
| | | | 5,2 | 2x2 | ≤15,680 | | |
| СОТ36 | Скрепа | - | 2 шт. | | - | 15 г/шт | 100 шт. |

Пластиковые изделия

Бандажные ремешки PER15, PER26

| Тип | Длина бандажа, мм | Ширина бандажа, мм | D - max диаметр пучка проводов, мм | Допустимые нагрузки, Н | Вес, г | Упаковка шт. |
|-----------|-------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------|--------|--------------|
| PER15 | 300 | 4,8 | 80 | 220 | 2,1 | 500 |
| PER26.100 | 100 | 2,5 | 20 | 80 | 0,3 | 500 |
| PER26.150 | 150 | 3,5 | 35 | 175 | 0,7 | 500 |
| PER26.200 | 200 | 4,8 | 50 | 220 | 1,3 | 500 |
| PER26.375 | 375 | 4,8 | 105 | 220 | 2,8 | 500 |
| PER26.380 | 380 | 7,6 | 105 | 530 | 6,1 | 100 |
| PER26.530 | 530 | 7,6 | 150 | 530 | 8,6 | 100 |
| PER14.1 | 718 | 9 | | | | |

Защитные колпачки для проводов PK99, PK553 и PK554

Колпачки заполнены защитной смазкой и надеваются на концы проводников для предотвращения проникновения влаги в жилу проводника.

| Тип | Номинальное сечение провода, мм ² | Диаметр проводов, мм | Упаковка шт. |
|-----------|--|----------------------|--------------|
| PK99.025 | 16-25 | 7-9,4 | 1/1000 |
| PK99.2595 | 16-95 (120) | 8,4-18 | 12/300 |
| PK553 | 4,0-13,0 | 4-50 | 120 |
| PK555 | 8,0-19,0 | 25-150 | 120 |

Защитные кожуха для плашечных зажимов SP14 (SP15, SP16)

Применяются на ответвительных (соединительных) зажимах в целях предотвращения возможности прикосновения к токоведущим частям и для защиты от коррозии. Защитные кожуха устанавливаются отверстием для водяного конденсата вниз.

| Тип | Тип зажима | Максимальное сечение провода, мм ² | Вес, г | Упаковка шт. |
|------|--|---|--------|--------------|
| SP14 | SM1.11, SL2.11 | 50 | 13 | 10/100 |
| SP15 | SM2.11, SM2.21, SL4.21, SL37.1, SL37.2, SL37.201 | 120 | 30 | 10/100 |
| SP16 | SM4.2, SL8.2, SL25.2 | 185 | 67 | 5/50 |

Соединительные зажимыПрессуемые соединительные зажимы SJ9.

Зажимы используются для соединения алюминиевых проводников опрессовкой.

| Тип | сечение провода, мм ² | Матрицы (размер) | Цвет концов | Упаковка шт. |
|---------|----------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| SJ9.16 | 16/16 | E140 | Голубой | |
| SJ9.25 | 25/25 | E173 | Оранжевый | 10 |
| SJ9.35 | 35/35 | E173 | Красный | 10 |
| SJ9.50 | 50/50 | E173 | Желтый | 10 |
| SJ9.70 | 70/70 | E173 | Белый | 10 |
| SJ9.95 | 95/95 | E215 | Серый | 10 |
| SJ9.120 | 120/120 | E215 | Розовый | 10 |
| SJ9.150 | 150/150 | E215 | Фиолетовый | 10 |

Автоматические соединительные зажимы CIL

Применяются для соединения проводников:

- неизолированных (**CIL63, CIL64, CIL65, CIL71**);
- изолированных (**CIL66, CIL67, CIL68, CIL69, CIL106, CIL107, CIL108, CIL109, CIL110**).

Концы соединяемых жил должны быть защищены. Автоматические соединительные зажимы надежны и легко монтируются без применения дополнительных инструментов.

Комплекты **CIL66, CIL67, CIL68, CIL69** включают автоматический соединительный зажим, изолирующую термоусаживаемую трубку и абразивную бумагу.

Комплекты **CIL106, CIL107, CIL108, CIL109** включают автоматический соединительный зажим, две трубы холодной усадки, мастики, силиконовой смазки и ПВХ-ленты.

| Тип | Сечение провода, мм ² | Диаметр проводов без изоляции, мм | Цвет | Вес, г | Упаковка, шт. |
|--------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------|---------------|
| CIL63 | 25 - 50 | 5,8-8,6 | Оранжевый/красный | 10 | 1/25 |
| CIL64 | 70 - 95 | 9,3-12,1 | Желтый/серый | 280 | 1/25 |
| CIL65 | 120 - 150 | 12,8-14,9 | Розовый/черный | 480 | 1/25 |
| CIL71 | 185 - 240 | 14,7-18,4 | Зеленый/коричневый | 840 | 1 |
| CIL66 | 25 - 50 | 5,8-8,6 | Оранжевый/красный | 260 | 1/25 |
| CIL67 | 70 - 95 | 9,3-12,1 | Желтый/серый | 470 | 1/25 |
| CIL68 | 120 - 150 | 12,8-14,9 | Розовый/черный | 790 | 1/25 |
| CIL69 | 185 - 240 | 14,7-18,4 | Зеленый/коричневый | 850 | 1/20 |
| CIL106 | 25 - 50 | 5,8-8,6 | Оранжевый/красный | 260 | 1/12 |
| CIL107 | 70 - 95 | 9,2-12,0 | Желтый/серый | 470 | 1/12 |
| CIL108 | 120 - 150 | 12,8-14,9 | Розовый/черный | 790 | 1/12 |
| CIL109 | 185 - 240 | 14,7-18,4 | Зеленый/коричневый | 850 | 1/12 |
| CIL110 | 300 | 18,8-21,7 | Голубой | 1950 | 1/12 |

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

Ответвительные (соединительные) зажимы

Ответвительные (соединительные) плашечные зажимы SL37, SL4.25 (SL4.26)

Особенности зажимов:

- SL37.1 имеет один болт, SL37.2 имеет два болта;
- SL2.11, SL4.21 и SL8.21 очищены и смазаны, поставляются в полиэтиленовых пакетах;
- SL4.25 имеет подпружиненную верхнюю плашку.

| Тип | Сечение провода, мм ² | | Момент затяжки, Нм | Масса, г | Упаковка, шт. |
|----------|----------------------------------|---------------------|--------------------|----------|---------------|
| | Магистраль | Ответвления | | | |
| SL37.1 | 6-95 Al | 6-95 Al | 22 | 55 | 200 |
| SL37.2 | 6-95 Al | 6-95 Al | 22 | 100 | 50 |
| SL37.27 | 10-95 Al/Cu | 6-95 Al/Cu | 22 | 100 | 50 |
| SL37.201 | 10-95 | 10-95 | 22 | 100 | 50 |
| SL2.11 | 16-50 Al | 16-50 Al | 20 | 52 | 200 |
| SL4.25 | 16-120 Al | 16-120 Al | 20 | 125 | 50 |
| SL4.26 | 16-120 Al/Cu | 16-120 Al. 16-95 Cu | 20 | 125 | 50 |
| SL8.21 | 50-240 Al | 50-240 Al | 44 | 280 | 25 |
| SL37.201 | 10-95 | 10-95 | 22 | 100 | 50 |

Кабельные наконечники с болтами со срывной головкой LUG

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 ² | Диаметр. мм | Диаметр проводов, мм | Все, г | Упаковка шт. |
|-------------------|--------------------------|-------------|----------------------|--------|--------------|
| LUG6-50/8LVTIN | 6-50 | 8,5 | 3-10 | 39 | 100 |
| LUG6-50/12LVTIN | 6-50 | 12,5 | 3-10 | 38 | 100 |
| LUG50-95/10LVTIN | 50-95 | 10,5 | 7-15 | 87 | 100 |
| LUG50-95/14LVTIN | 50-95 | 14,5 | 7-15 | 79 | 100 |
| LUG95-185/12LVTIN | 95-185 | 12,5 | 10-19 | 141 | 50 |
| LUG95-185/16LVTIN | 95-185 | 16,5 | 10-19 | 135 | 50 |

Ответвительные прокалывающие зажимы для нескольких

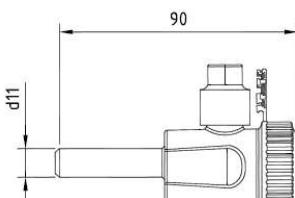
присоединений SLIW66, SLIW67

Зажимы используются для подключения нескольких ответвлений в одной точке, применяются с зажимами SLIP22.1, SLIW56, SLIW57, SLIW58, SLIP32.2, SL24. Зажим SLIW66 позволяет подключать до двух ответвлений в одной точке, SLIW67 - до четырёх.

| Тип | Зажим магистрали | Ответвительный провод, сечение, мм ² | Момент затяжки, Нм | Масса, г | Упаковка шт. |
|---------|--------------------------------------|---|--------------------|----------|--------------|
| SLIW 66 | SLIP22.1, SLIP32.2 SLIW57, SLIW58 | 2x(6-35)Al/Cu | 10±1 | 103 | 40 |
| SLIW 67 | SLIP22.1, SLIP32.2 SLIW57, SLIW47 | 4x(6-35)AlCu | 10±1 | 198 | 20 |

Зажим для многократного подключения SLIW65 (SLIW65S)

Предназначены для многократного - отключения проводника абонентского ответвления, совместимы с прокалывающими зажимами SLIW54, SLIW57, SLIW58, SLIP22.1, SLIP32.2. Зажимы



SLIW65S оснащен болтом со срывной головкой.

| Тип | Сечение отпайки, мм ² | Диаметр проводов | Масса, г | Упаковка шт. |
|----------|----------------------------------|-----------------------|----------|--------------|
| SLIW 65 | 2,5-35 Al/Cu | 3,5-18,6Al/3,5-10,9Cu | 52 | 60 |
| SLIW 65S | 2,5-35 Al/Cu | 3,5-18,6Al/3,5-10,9Cu | 52 | 60 |

Прокалывающие зажимы SLIP

Особенности зажимов:

- SLIP22.1 предназначены для соединения изолированных алюминиевых или медных проводов; имеют изолирующий водозащитный корпус из термопластика; срывную головку, изолированную от металлических плашек; позволяет выполнять подключение ответвления под напряжением;
- SLIP22.127 то же, что и SLIP22.1, но предназначены для соединения неизолированных алюминиевых проводов с изолированными алюминиевыми проводами, крышка изолирующего корпуса серая;
- SLIP22.127 то же, что и SLIP22.1, но предназначены для соединения неизолированных алюминиевых или медных проводов с изолированными алюминиевыми или медными проводами.

| Тип | Сечение провода, мм ² | | Диаметр проводов | | Масса, г | Упаковка, шт. |
|---------------|--|--------------------------|------------------|---------|----------|---------------|
| | Магистрали | Ответвления | Магистраль | Отпайка | | |
| SLIP22.1 | 10-95 Al 1,5-70 Cu | 10-95 Al 1,5-70 Cu | | 3-16 | 124 | 50 |
| SLIP22.127 | 25-95 Al 25-70 Cu не изолированный | 2,5-95 Al 1,5-70 Cu | 6,5-13 | 3-16 | 120 | 50 |
| SLIP12.1 | 10-95 Al/Cu | 1,5-50 Al/Cu | 3-16 | | 108 | 50 |
| SLIP12.127 | 10-70 Al/Cu не изолированный | 1,5-50 Al/Cu | 3-12,1 | | 108 | 50 |
| SLIP32.2 | 16-150 Al/Cu | 16-50 Al 16-95 Cu | 7-19 | 7-19 | 150 | 50 |
| SLIP32.21 | 16-150 Al/Cu не изолированный | 16-120 Al 16-95 Cu | 7-19 | 7-19 | 150 | 50 |
| Дополнительно | | | | | | |
| SL16.24 | 50-150 Al 10-95 Al/Cu | 50-120 Al 10-95 Al/Cu | 6-19 | 6-16 | 270 | 25 |
| SL24 | 10-150 Al 10-35 Cu | 10-54,6 Al 16-35 Cu | 6-19 | 6-13,3 | 135 | 50 |
| SL9.21 | 16-120 Al | 16-95 Al | 7-18 | 4,6-12 | 150 | 50 |

Герметичные прокалывающие зажимы SLIW50

Зажимы серии SLIW50 предназначены для соединения изолированных алюминиевых или медных проводов, применяются:

- для подключения светильников уличного освещения;
- для подключения абонентских ответвлений;
- для соединения проводов в петле опор анкерного типа;

Зажимы позволяют выполнять подключение ответвления под напряжением.

| Тип | Сечение провода, мм ² | | Диаметр проводов | | Масса, г | Упаковка, шт. |
|--------|----------------------------------|------------------|------------------|-----------|----------|---------------|
| | Магистрали | Ответвления | Магистраль | Отпайка | | |
| SLIW50 | 10-50 Al/Cu | 1,5-10 Cu, 10 Al | 6,1-12,5 | 3,0-7,0 | 50 | 120 |
| SLIW52 | 10-150 Al/Cu | 1,5-16 Al/Cu | 7,0-18,6 | 3,0-7,8 | 62 | 20 |
| SLIW54 | 16-120 Al/Cu | 6-50 Al/Cu | 7,0-17,6 | 4,0-12,1 | 85 | 60 |
| SLIW56 | 25-150 Al/Cu | 6-35 Al/Cu | 8,0-18,6 | 4,0-10,9 | 75 | 60 |
| SLIW57 | 25-150 Al/Cu | 25-95 Al/Cu | 8,4-18,5 | 8,4-15,2 | 113 | 60 |
| SLIW58 | 50-150 Al/Cu | 50-150 Al/Cu | 12,5-18,5 | 12,5-18,5 | 139 | 60 |

ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Защитные устройства

Ограничители перенапряжений с прокалывающими зажимами **SE45** и **SE46**

Серия SE45 разработана специально для линии с изолированными проводниками. Прокалывающий зажим не может использоваться как ответвительный, т.к. рассчитан только на один изолированный алюминиевый или медный проводник сечением 10-150 мм².

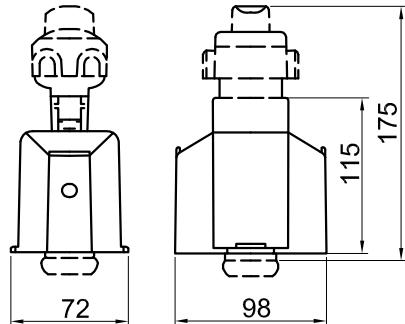
| Тип | Сечение провода, мм ² | ОПН | | Энергоемкость, кДж | Вес, г | Упаковка, шт. |
|-------------|----------------------------------|----------------------------------|---------|--------------------|--------|---------------|
| | | Наибольшее рабочее напряжение, В | Ток, кА | | | |
| SE45.275-15 | 10-150 | 275/350 | 15 | 2,45 | 220 | 15 |
| SE45.440-15 | 10-150 | 440/585 | 15 | 3,2 | 220 | 15 |
| SE45.690-15 | 10-150 | 690/910 | 15 | 3,96 | 220 | 15 |

Серия SE46 снабжена прокалывающими зажимами серии SLIP, которые могут использоваться для организации ответвлений алюминиевым или медным проводником сечением 1,5 - 95 мм².

| Тип | Сечение провода, мм ² Al-Cu | ОПН | | Энергоемкость, кДж | Вес, г | Упаковка, шт. |
|-------------|---|---------------|---------|--------------------|--------|---------------|
| | | Напряжение, В | Ток, кА | | | |
| SE45.275-15 | 1,5-95 Al/Cu | 275/350 | 15 | 2,45 | 220 | 15 |
| SE45.440-15 | 1,5-95 Al/Cu | 440/585 | 15 | 3,2 | 220 | 15 |
| SE45.690-15 | 1,5-95 Al/Cu | 690/910 | 15 | 3,96 | 220 | 15 |

Патроны для предохранителей **SV29.25**, **SV29.63**

Используются для подключения и защиты малых потребителей или светильников уличного освещения. Применяются вместе с прокалывающими зажимами SLIP22.1, SLIP12.1. Плавкие вставки в комплект не входят, поставляются отдельно.



| Тип | Плавкие вставки | Масса, г | Упаковка, шт. |
|---------|--|----------|---------------|
| SV29.25 | SVV10.10 (10A), SVV10.16 (16A) SVV10.20 (20A), SVV10.25 (25A) (ПВД II 25A) | 230 | 1/10 |
| SV29.63 | SVV10.35 (35A), SVV10.50 (50A) SVV10.63 (63A) (ПВД III 63A) | 384 | 1/10 |

Комплекты клеммников для сетей уличного освещения **SV50** и **SV15**

Применяются для соединения алюминиевых и медных проводников:

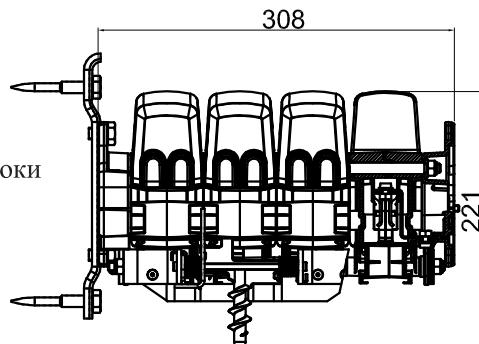
- комплект клеммников **SV50** включает три клеммника KE10.504, один клеммник KE10.506, заземляющий проводник 16 мм длиной 0,35 м.
- комплект **SV15** включает три клеммника KE10.1, один клеммник KE10.3, заземляющий проводник 16 мм длиной 0,35 м.

Комплект **SV15.12** включает комплект SV15 и автоматический выключатель SVV3.

Мачтовые рубильники

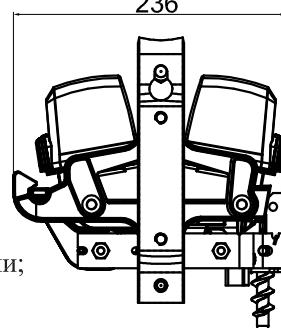
Мачтовые рубильники на номинальный ток 160А

Мачтовые рубильники на номинальные токи до 160 А, рассчитаны на плавкие вставки типа ППН-33 габарит 00 на токи от 6 до 160 А. Плавкие вставки в комплект рубильника не входят. Все рубильники оснащены плашечными зажимами заводской комплектации.



Мачтовые рубильники новой серии имеют следующие преимущества:

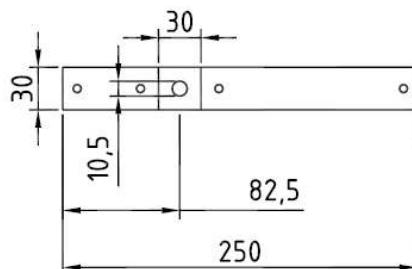
- удобство и безопасность монтажа;
- надежность крепления;
- отдельные защитные кожуха для каждого зажима;
- пригодны для тяжелых условий эксплуатации;
- усовершенствованный механизм фиксации во включенном положении;
- лазерная маркировка;



| Тип | Кол-во полюсов | Зажимы | | Масса, г | Количество в упаковке, шт. |
|----------|-------------------------|----------------|------------------------------------|----------|----------------------------|
| | | Кол-во и марка | Кол-во, сечение и материал провода | | |
| SZ160.1 | 1 | 2xKG45 | 2x(16-120 мм ²) Al/Cu | 1800 | 2 |
| SZ160.3 | 3 | 6xKG45.5 | 2x(16-120 мм ²) Al/Cu | 3700 | 1 |
| SZ160.32 | 3+PEN | 7xKG45.5 | 2x(16-120 мм ²) Al/Cu | 3700 | 1 |
| SZ160.4 | 4 | 8xKG45.5 | 2x(16-120 мм ²) Al/Cu | 4800 | 1 |
| SZ160.41 | (N - постоянно включен) | 8xKG45.5 | 2x(16-120 мм ²) Al/Cu | 4800 | 1 |

Шина для крепления табличек PEM216

Шина используются для крепления табличек с обозначениями плавких вставок и номеров фидеров.



Шина изготовлена из алюминия. Размеры шины, мм:

250x30x3; Упаковка, шт: 10/320

Вес, (кг); 0,120

Таблички с обозначением номинальных токов PEM242

Таблички выполнены на алюминиевой основе и имеют двусторонние пластиковые номера. Высота табличек 40 мм. Варианты табличек от 25 А до 400 А.

PEM242.25 (25 А) PEM242.400 (400 А).

Таблички с обозначением номеров фидеров PEM241

Таблички выполнены на алюминиевой основе и имеют двусторонние пластиковые номера. Высота табличек 40 мм. Варианты табличек от №1 до №9.

PEM241.1 (№1) PEM241.9 (№9).

МАЧТОВЫЕ РУБИЛЬНИКИ

Мачтовые рубильники на номинальный ток 400 А

| Тип | Кол-во полюсов | Зажимы | | Вес, г | Упаковка, шт. |
|--------|----------------|----------------|------------------------------------|--------|---------------|
| | | Кол-во и марка | Кол-во, сечение и материал провода | | |
| SZ41 | 3 | 6xKG43 | 2x(50-2400 мм ²) Al | 9500 | 1 |
| SZ46 | 3+N | 8xKG43 | 2x(50-240 мм ²) Al | 11800 | 1 |
| SZ46.1 | 4 | 8xKG43 | 2x(50-240 мм ²) Al | 11800 | 1 |

Зажимы для мачтовых рубильников с предохранителями

Мачтовые рубильники SZ41, SZ46 и SZ46.1 комплектуются алюминиевыми соединителями KG43.

Возможна комплектация соединителями KG36 для перехода Al/Cu или полностью лужеными соединителями KG43.6, соединители KG20 - только для медных проводников.

| Тип | Кол-во полюсов | Зажимы | Момент затяжки, Нм | Масса, г | Упаковка, шт. |
|-------|-------------------------------|--------|--------------------|----------|---------------|
| KG41 | (16-120) Al | 2 M8 | 20 | 160 | 50 |
| KG43 | (50-240) Al | 2 M10 | 40 | 320 | 25 |
| KG44 | (16-120) Al (6-35) Cu | 2 M8 | 20 | 175 | 50 |
| KG71* | 2x(16-120) Al 2x(10-95) Cu | 2 M8 | 20 | 325 | 50 |

* Прокалывающие зажимы.

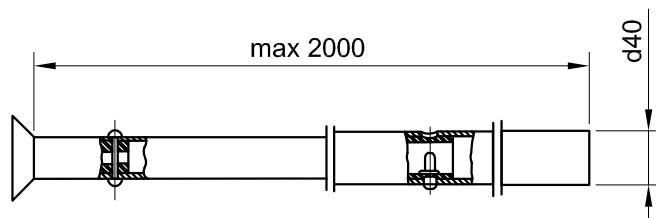
При заказе рубильников с губками, отличными от стандартных, необходимо указывать их тип.

Таблички для мачтовых рубильников с предохранителями

| Тип | Плавкие вставки | Размеры | Масса, г |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------|----------|
| PEM216 | Шина для крепления табличек | 250x30x3 | 120 |
| PEM242.25=25 А, PEM242.400=400 А | Табличка "Ток предохранителя" | 145x60x1,5 | 18 |
| PEM241.1=No. 1, PEM241.6=No. 6 | Табличка "Номер цепи" | 65x60x1,5 | 6 |

Монтажная рейка для крепления рубильников

| Тип | Номинальный ток рубильника | Масса, г | Упаковка, шт. |
|-------|----------------------------|----------|---------------|
| РЕК49 | 160 А | 1400 | 1 |
| | 400 А | | |

Изолированные штанги для мачтовых рубильников ST19, ST33

| Тип | Длина, м | Масса, г | Упаковка |
|------|----------|----------|----------|
| ST19 | 1 | 360 | 1 |
| ST33 | 2* | 1000 | 1 |

* Транспортная длина штанги 1,3 м.

Кабельные муфты на напряжение до 1 кВ**Концевые муфты STK**

Термоусаживаемая концевая муфта STK. Комплект концевых муфт применяется для 3-х и 4-х жильных силовых кабелей напряжением до 1 кВ без брони с алюминиевыми или медными жилами с пластмассовой изоляцией.

| Тип | Сечение кабеля, мм ² | Комплектность | Количество в упаковке |
|---------|---------------------------------|-------------------|-----------------------|
| STK1.27 | Al/Cu 35-50 | с наконечниками | 1 |
| STK3.27 | Al/Cu 70-185 | с наконечниками | 1 |
| STK4.27 | Al/Cu 185-300 | с наконечниками | 1 |
| STKR1 | Al/Cu 35-50 | без наконечниками | 1 |
| STKR3 | Al/Cu 70-185 | без наконечниками | 1 |
| STKR4 | Al/Cu 185-300 | без наконечниками | 1 |

Комплекты кабельных соединительных зажимов SJK

Комплекты кабельных соединительных зажимов используются для соединения проводников СИП с кабелем без брони с пластмассовой изоляцией с алюминиевыми или медными жилами. Кабельные соединительные зажимы включают: 4 соединителя с болтами со срывными головками; 4 термоусаживаемые изолированные трубки; 1 внешнюю термоусаживаемую трубку и 1 держатель зажимов.

| Тип | Сечение кабеля, мм ² | Масса, г | Количество в упаковке |
|-------|---------------------------------|----------|-----------------------|
| SJK0C | 6-25 Al/Cu | 257 | 8 |
| SJK1C | 10-50 Al/Cu | 747 | 10 |
| SJK2C | 50-95 Al/Cu | 1553 | 1 |
| SJK3C | 95-240 Al/Cu | 1770 | 1 |
| SJK4C | 150-300 Al/Cu | 2825 | 1 |

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Правила устройства электроустановок. ПУЭ РК - 2015 Раздел 10,11. Утверждены приказом Министра Энергетики Республики Казахстан №230 от 20.03.2015 г.
2. Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ - 2008). Утверждены постановлением правительства Республики Казахстан №1355 от 24.10.2012г. Раздел 2.5.
3. СН РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".
4. Руководство по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ. (Энергосетьпроект, №3041 тм, 1977).
5. СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".
6. СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства". Утвержден и введен в действие приказом Министра Национальной Экономики РК №156-НК с 01.07.2015г.
7. Руководство по универсальным кабелям, EXCEL 3x10/10 мм², FXCEL 3x16/10 мм², AXCES 3x70/16 мм², AXCES 3x70/25 мм², AXCES 3x95/25 мм², ERICSSON, 2005г. Швеция.
8. Справочник "Универсальные кабели EXCEL 3x10/10 мм², FXCEL 3x16/10 мм², AXCES 3x70/16 мм², AXCES 3x70/25 мм², AXCES 3x95/25 мм², nkt cables, 2001г.
9. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.407.1-143. Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 1. Опоры на базе железобетонных стоек длиной 10,5 м. Рабочие чертежи.
10. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.407.1-143. Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 2. Опоры на базе железобетонных стоек длиной 11 м. Рабочие чертежи.
11. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.407.1-143. Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 7. Железобетонные элементы опор. Рабочие чертежи.
12. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.407.1-143. Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 8. Стальные конструкции опор. Рабочие чертежи.
13. Проект повторного применения 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 и 35 кВ".
14. Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с изолированными проводами. ОАО "Казсельэнергопроект" (включено в АГСК-1 письмом №38-02-05/6745 от 09.08.2017г. Комитета по делам строительства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан).
15. Решения для воздушных линий электропередачи напряжением 0,4-35 кВ. ENSTO. Версия 07.2016 г.