

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ҚОРҒАЛҒАН СЫМДАРЫ (ҚӘЖ) БАР КЕРНЕУІ
6-20 КВ ЭЛЕКТР ТАСЫМАЛДАУ ӘУЕ
ЖЕЛІЛЕРІН ЖОБАЛАУ. БІР ТІЗБЕКТІ ЖӘНЕ
ЕКІ ТІЗБЕКТІ ТЕМІРБЕТОНДЫ ТІРЕУЛЕР**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НА-ПРЯЖЕНИЕМ 6–20
КВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ (ВЛЗ).
ОДНОЦЕПНЫЕ И ДВУХЦЕПНЫЕ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ**

ҚР ЕЖ 4.04-117-2026*
СП РК 4.04-117-2026*

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің
Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері
комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства промышленности и строительства
Республики Казахстан

Астана 2026

АЛҒЫ СӨЗ

- 1 ӘЗІРЛЕГЕН:** «Казсельэнергопроект» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі
- 2 ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті
- 3 БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің №60-нқ 2026 жылғы «01» маусым бұйрығымен
- 4 ОРНЫНА:** ҚР ЕЖ 4.04-117-2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАН:** Товарищество с ограниченной ответственности «Казсельэнергопроект»
- 2 ПРЕДСТАВЛЕН:** Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан №60 от «01» июня 2026 года
- 4 ВЗАМЕН:** СП РК 4.04-117-2022

Осы мемлекеттік нормативті уәкілетті органның ведомствосы рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ведомства уполномоченного органа в области архитектуры, градостроительства и строительства.

Алғы сөз	II
Кіріспе	VIII
1 Қолданылу саласы	1
2 Нормативтік сілтемелер	1
3 Терминдер мен анықтамалар	2
4 Белгілер мен қысқартулар	3
5 Қорғалған сымдары бар 6–20 кВ кернеулі әуе электр беру желілері туралы жалпы ережелер (I бөлім)	3
6 Техникалық сипаттама (II бөлім)	4
6.1 Негізгі техникалық деректер	4
6.2 Қорғалған сымдар	5
6.3 Қорғалған әуе желілерінің тіректері (ВЛЗ)	9
6.4 Желілік арматура	10
6.5 Желілік ажыратқыштар	12
6.6 Тасымалды жерге тұйықтағыштарды орнату	12
6.7 Найзағайлық асқын кернеуден қорғау құрылғылары	13
7 ҚР ЭҚОЕ БОЙЫНША ЕСЕПТЕЛГЕН ӨКОС-3 (SAX) ҚОРҒАЛҒАН СИМДАРЫНЫҢ МОНТАЖДАУ АУЫРЛЫҒЫ МЕН САЛБЫРАҒАН ЖЕБЕЛЕР КЕСТЕЛЕРІ (III бөлім)	14
8 10 КВ ӘУЕ ЖЕЛІЛЕРІ ТІРЕКТЕРІ ҮШІН ЕСЕПТІК АРАЛЫҚТАР (IV бөлім)	14
8.1 Сипаттамасы	14
8.2 Есептеу аралықтарының кестелері	15
9 Бір тізбекті темірбетон тіректерінің конструкциялары (V бөлім)	18
9.1 Аралық тіректер	18
9.2 Анкерлік тіректер	22
9.3 Соңғы тіректер	28

9.4	РЛНД орнатылған соңғы тіректер	33
9.5	РЛНД орнатылған анкерлік тіректер	40
9.6	РЛНД орнатылған аралық тіректер	47
9.7	Бұрыштық аралық тіректер	52
9.8	Бұрыштық анкерлік тіректер	56
9.9	Тармақталушы анкерлік тіректер	62
9.10	Өтпелі аралық тіректер	68
9.11	Өтпелі анкерлік тіректер	72
9.12	Өтпелі бұрыштық аралық тіректер	78
9.13	Өтпелі бұрыштық анкерлік тіректер	81
9.14	Өтпелі тармақталған анкерлік тіректер	88
10	Бір тізбекті қорғалған әуе желілерінің жекелеген элементтері (VI бөлім)	94
	Желілік ажыратқышы бар аралық тірек	94
	АС10-1 сымдарын өзгертуімен анкерлік тірек	97
	Өтпелі нүкте. ӨКОС-3-тен кабельге өту мысалы	103
11	VII бөлім – Екі тізбекті темірбетон тіректерінің конструкциялары	109
	Аралық тіректер	109
	Бұрыштық аралық тіректер	113
	Анкерлік тіректер	117
	Бұрыштық анкерлік тіректер	122
	Тармақталған тіректер	128
12	Найзағайдан қорғау (VIII бөлім)	134
	Қр типті шеткі тіректерге ОПН орнату	134
	Ар типті анкерлік тіректерге ОПН орнату	136

ҚР ЕЖ 4.04-117-2026

Пр типті аралық тіректерде ОПН орнату	138
Доғадан қорғайтын құрылғы	140
Ұшқындық қуатсызданушы	143
Ұшқындық аралығы бар асқын кернеу шектегіші	146
Доғадан қорғау құрылғысы	148
Доғадан қорғау құрылғысы	150
Доғадан қорғау құрылғысы. Аспалы оқшаулағышы бар аралық тірек	152
13 Металл конструкциялар және тірек бағандары (IX бөлім)	154
СВ105-3,5, СВ105-5 темірбетон бағандары	154
СВ110-3,5, СВ110-5 темірбетон тіреуіштері	155
СВ164-1 темірбетон тіреуіші	156
ТМ73, ТМ73ш темір конструкциялары	157
ТМ80 траверсасы	158
ТМs60, ТМs60а траверсалары	159
ТМs68, ТМs68а траверсалары	160
ТМs93, ТМs94 траверсалары	161
ТМs72а, ТМs72б траверсалары	162
ТМ6 траверсасы	163
ТМ96И траверсасыОГ14 ұштық басы	164
Х51, Х1, Х1а қамыттары	168
Х62И қамыттары	169
Х7, Х8 қамыты	170
УП50, УП51 тіреуіштері	171
Ши2 шинасы	173

ЗП21, ЗП22 жерге тұйықтау өткізгіштері	174
ЗП64, ЗП64а жерге тұйықтау өткізгіштері	176
ЗП69, ЗП1 жерге тұйықтау өткізгіштері	177
ЗП100 жерге тұйықтау өткізгіші	177
У52, У1 Кронштейндері	168
КИсI Оқшаулағышты бекіту	179
КМ Кронштейні	181
РА Кронштейні	183
РА5, РА5а кронштейндері	186
14 Арматура таңдау (Х бөлім)	187
Оқшаулағыштар	188
Шиыршық байламдар	190
Кермелі қысқыштар	191
Ұстап тұрғыш және қосқыш қысқыштар	193
Дәнекер қысқыштар	194
Тармақталған қысқыштар	196
Тасымалды жерге қосуға арналған қысқыштар	199
Найзағайдан қорғау құрылғылары	201
Капсырмалар	206
Коммутациялық аппарат	207
Сымдар маркерлері	207
Құстар мен ағаш бұтақтарынан қорғау құрылғылары	209
Кермелер	211
6-20 кВ ӘЖ-ге арналған кабельдік жүйелердің тіреуіш қысқыштары	211

ҚР ЕЖ 4.04-117-2026

10–20 кВ кернеуге арналған кабельдік муфталар. 213

Библиография 214

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының аумағында кернеуі 6-10 кВ 199,4 мың км ӘЖ пайдаланылады, олардың 20%-ы нормативтік талаптарға сәйкес келмейді және 30%-ы нормативтік пайдалану мерзімі таусылып қайта жаңартуды талап етеді. Бұдан басқа, соңғы жылдары коттедж құрылысы бар тұрғын үй массивтерінің өсуі байқалуда, оларды сапалы электр қуатымен қамтамасыз ету әлі де жүзеге асырылуы тиіс.

Орта кернеулі электр желілерін жаңа салуды, жаңғыртуды және реконструкциялауды жаңа прогрессивті технологиялар мен материалдарды қолдана отырып жүргізу қажет.

Қорғалған сымдарды қолдану бүгінгі таңда электр тарату желілерін дамытудың ең перспективалық жолы болып табылады.

Ұсынылған материалда электр беру желілерінің элементтерін электрлік және механикалық есептеулерде пайдалану үшін барлық қажетті анықтамалық деректер, тіректердің монтаждық схемалары, қорғалған сымдар жүйесіне арналған желілік арматураны қолдану бойынша ұсыныстар бар. Жұмыс құрамына салбыраудың монтаждық жебелерінің кестелері және есептік аралықтардың кестелері енгізілген.

Басылым келесі құрылымға ие:

- жалпы мәліметтер;
- техникалық сипаттамасы;
- салбыраудың монтаждау жебелерінің кестелері;
- есептеу аралықтарының кестелері;
- тіректердің монтаждық сұлбалары;
- тіректердің желілік арматурасының сызбалары мен ерекшеліктері;
- арматураны таңдау кестелері.

Орнату схемалары, арматураны бекіту қондырғыларының сызбалары және арматураны таңдау кестелері тиісті бет нөмірлеріне сілтемелермен байланысты. Орналасу схемаларында осы тіректің сызықтық арматурасының сызбалары мен ерекшеліктері бар беттерге; ерекшеліктің әр жолында осы арматура элементін таңдау кестесі бар бетке сілтемелерді қамтиды.

6-20 кВ ӘЖ үшін қорғалған сымдар мен кабельдер жүйесі

6-20 кВ ӘЖ үшін оқшауланбаған сымдарға анағұрлым перспективалы және прогрессивті балама ретінде келесі нұсқаларды қарастыру қажет:

- қорғалған сымдар;
- ӘЖ 6-20 кВ үшін қуат кабельдері;
- эмбебап кабельдер.

Қорғалған сым (СИП-3, SAX-W маркалары) - қорғаныс қабығымен қапталған бір ядролы көп сымды өткізгіш. Өткізгіш алюминий қорытпасынан, Жарық тұрақтандырылған айқаспалы полиэтиленнен жасалған қорғаныс қабатынан жасалған. Сым алюминий өзегін атмосфералық ылғалдан қорғау үшін қорғаныс қабығының астында су өткізбейтін қабатпен жасалуы мүмкін.

Кернеуі 6-20 кВ әуе электр желілеріне арналған қуат кабелі - жүк көтергіш кабельдің айналасында бұралған үш фазалы қуат кабелінің байламы. Өткізгіш өткізгіштер тығыздалған алюминийден жасалған, болаттан жасалған кабель. Кабельдер ылғалдың енуінен бойлық және көлденең қорғанысқа ие.

Эмбебап кабель үш фазалы бұралған кабельден тұрады. 6-20 кВ ӘЖ тіректеріне монтаждауға, жерасты кабельдік желісі түрінде жерге төсеуге, сондай-ақ жасанды су айдындарының түбіне және су асты кабельдік желісі түріндегі табиғи су

ҚР ЕЖ 4.04-117-2026

тосқауылдарына төсеуге арналған.

6-20 кВ ӘЖ үшін күштік кабельдер және әмбебап кабельдер іс жүзінде сирек кездеседі, оларды нақты жағдайларда электр беру желілеріне қойылатын техникалық және (немесе) экологиялық талаптардың жоғарылауы кезінде жекелеген жағдайларда қолданған жөн.

Қорғалған сымдарды қолдану 6-20 кВ ӘЖ үшін ең қолайлы және кең таралған техникалық шешім болып табылады.

6-20 кВ ӘЖ-ге арналған қорғалған сымдар мен кабельдер жүйелері

Бүгінгі таңда 6-20 кВ ӘЖ үшін оқшауланбаған сымдарға перспективалы және прогрессивті балама ретінде келесі нұсқаларды қарастыруға болады:

- қорғалған сымдар;
- 6-20 кВ ӘЖ-ге арналған қуат кабельдері;
- әмбебап кабельдер.

Қорғалған сым (ӨКОС-3, SAX-W маркалары) қорғаныс қабығымен жабылған бір ядролы көп сымды өткізгіш болып табылады. Өткізгіш алюминий қорытпасынан, жеңіл тұрақтандырылған тігілген полиэтиленнің қорғаныш қабатынан жасалған. Алюминий өзегін атмосфералық ылғалдан қорғау үшін сым қорғаныш қабықтың астында су өткізбейтін қабатпен жасалуы мүмкін.

Кернеуі 6-20 кВ электр берудің әуе желілеріне арналған күштік кабель тасымалдаушы арқанның айналасында бұралған үш бір фазалы күштік кабельдердің ширағы. Тоқөткізгіш талсым болаттан жасалған кабельді тасымалдайтын тығыздалған алюминийден жасалған. Кабельдер ылғалдың енуінен бойлық және көлденең қорғанысқа ие.

Әмбебап кабель үш бір фазалы бұралған кабельдерден тұрады. 6-20 кВ ӘЖ тіректеріне монтаждауға, жер асты кабель желісі түрінде жерге төсеуге, сондай-ақ жасанды су қоймаларының түбі мен су асты кабель желісі түрінде табиғи су бөгеттерін төсеуге арналған.

6-20 кВ ӘЖ-ге арналған күштік кабельдер мен әмбебап кабельдер практикада аз таралған болып табылады, оларды жекелеген жағдайларда электр беру желілеріне техникалық және (немесе) экологиялық талаптар жоғары болған кезде қолдану орынды.

Қорғалған сымдарды қолдану 6-20 кВ ӘЖ үшін ең қолайлы және кең таралған техникалық шешім болып табылады.

БЕЛГІ ҮШІН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚОРҒАЛҒАН СЫМДАРЫ (ҚӘЖ) БАР КЕРНЕУІ 6-20 кВ ЭЛЕКТР
ТАСЫМАЛДАУ ӘУЕ ЖЕЛІЛЕРІН ЖОБАЛАУ.

Бір тізбекті және екі тізбекті темірбетонды тіреулер

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НА-
ПРЯЖЕНИЕМ 6–20 кВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ (ВЛЗ).
Одноцепные и двухцепные железобетонные опоры

Енгізу күні 2026-06-01

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы құжат Қазақстан Республикасының аумағында кернеуі 6-20 кВ электр желілерін (10 кВ ӘЖ) жобалау, тұрғызу және пайдаланумен айналысатын инженерлік-техникалық қызметкерлерге арналған.

1.2 Осы Ережелер жинағындағы терминдер ҚР ЭҚОЕ, сымдар мен арматураларды дайындаушы зауыттардың нұсқаулықтарына сәйкес келеді.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы ережелер жинағын қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттар қажет:

Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2015 жылғы 20 наурыздағы № 230 бұйрығымен бекітілген Электр қондырғыларын орнату қағидалары.

Байланыс әуе желілерінің және радиохабар тарату желілерінің құрылысын салу және жөндеу қағидалары.

Мемлекеттік нормативтерді әзірлеу, келісу, бекіту, тіркеу және қолданысқа енгізу (қолданылуын тоқтата тұру, күшін жою) қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2017 жылғы 22 желтоқсандағы № 890 бұйрығы.

БҚ 34.ҚР.20.517-96 «Өзін көтеруші оқшауланған сымдары бар кернеуі 1 кВ дейінгі тәжірибелік-өнеркәсіптік әуе электр тасымалдау желілерін техникалық пайдалану қағидалары».

БҚ 34.ҚР.20.518-96 Өзін көтеруші оқшауланған сымдары бар (ӨКОС) 1 кВ дейінгі кернеумен тәжірибелі-өнеркәсіптік электр жеткізу әуе желілерін жайластыру ережелері.

ҚР СТ 1.27-2013 Қазақстан Республикасының мемлекеттік техникалық реттеу жүйесі. Терминологиядағы стандарттау. Негізгі принциптер мен әдістер.

ҚР СТ 2283-2013 Мыс сымы. Техникалық шарттар.

ҚР СТ МЕМСТ Р 50043.4-2009 Тұрмыстық және ұқсас мақсаттарға арналған төмен вольтты тізбектерге арналған құрылғыларды қосу.

МЕМСТ 103-2006 Алюминий жолағы. Сортамент.

МЕМСТ 2590-2006 Сұрыпты ыстықтай илемделген болат жолақ илем. Сортамент.

МЕМСТ 5915-70 В дәлдік класындағы алты бұрышты сомындар. Конструкциясы және өлшемдері.

МЕМСТ 7798-70 В дәлдік класындағы алты бұрышты бұрандалы болттар. Конструкциясы және өлшемдері.

МЕМСТ 8509-93 Ыстықтай илектелген тең сөрелі болат бұрыштар. Сортамент.

МЕМСТ 9467-75 Конструкциялық және жылуға төзімді болаттарды қолмен имектеп дәнекерлеуге арналған жабылған металл электросвар. Типтері.

СП РК 4.04-117-2026

МЕМСТ 10434-82* Электрлік байланыстар. Жіктелуі. Жалпы техникалық талаптар.

МЕМСТ 15150-69* Машиналар, құрылғылар және басқа да техникалық өнімдер. Әр түрлі климаттық аймақтарға арналған нұсқалар. Климаттық экологиялық факторлардың әсері тұрғысынан санаттар, пайдалану шарттары, сақтау және тасымалдау.

Ескертпе - Осы мемлекеттік нормативтерді пайдаланған кезде "Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттардың тізбесі", "ҚР техникалық-экономикалық ақпаратының ұлттық стандарттары мен ұлттық жіктеуіштерінің каталогы" және "мемлекетаралық стандарттар каталогы" ақпараттық каталогтары бойынша жыл сайын жасалатын анықтамалық құжаттардың қолданылуын тексерген жөн және тиісті ай сайын шығарылатын ақпараттық бюллетеньдерге - ағымдағы жылы жарияланған стандарттардың журналдары мен ақпараттық көрсеткіштері. Егер сілтеме құжаты ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы нормативті пайдаланған кезде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алу керек, егер сілтеме құжаты ауыстырусыз жойылса, онда оған сілтеме берілген Ереже осы сілтемеге әсер етпейтін бөлікте қолданылады.

3 АНЫҚТАМАЛАРЫ БАР ТЕРМИНДЕР

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Магистральдық әуе желісі: Желілік қосалқы станциядан соңғы тірекке дейінгі учаске. Сызықтық тармақтарды немесе тармақтарды әуе желісіне кіруге қосуға болады.

3.2 Әуе желісінен сызықтық тармақ: Әуе желісінің магистраліне жалғанған, оның ұзындығы бірнешеу болатын жол бөлігі.

3.3 Әуе желісінен кіріске дейінгі тармақ: Әуе желісінің тіреуінен кіріс қысқышына (оқшаулағышқа) дейінгі сымдардың бөлімі.

3.4 Қалыпты ОӘЖ режимі: Үзілмеген сымдардағы әуе желісінің жағдайы.

3.5 ОӘЖ апаттық режимі: Бір немесе бірнеше сымдар үзілгендегі әуе желісінің жағдайы.

3.6 ӨКОС: Жеңіл тұрақтандырылған термопластикалық полиэтиленмен оқшауланған, көлденең қимасы бірдей алюминий өткізгіш өткізгіштері бар фазалық және нөлдік өткізгіштермен өзін-өзі көтеруші сым. Желілік аралық тіректерге ілу және анкерлі тіректерге бекіту барлық өткізгіштер үшін бір уақытта жүзеге асырылады.

3.7 Жерге тұйықтаушы өткізгіш: Жүйенің немесе қондырғының немесе жабдықтың берілген нүктесі мен жерге электрод немесе жер арасында электр тізбегін немесе өткізгіш тізбектің бір бөлігін құрайтын өткізгіш.

3.8 Өткізгіштің тұрақты рұқсат етілген қыздыру температурасы: Үздіксіз жұмыс кезінде өткізгіш өткізгіштің қыздыру температурасы.

3.9 Сызықтық арматура: Бір немесе бірнеше функцияны орындайтын құрылғы: электр сымдарының тіректеріне және тарату құрылғыларына сымдарды, ілгіштерді тоқтату және бекіту; сымдарды берілген қашықтыққа жалғау, тарту, қолдау және бекіту.

3.10 Ілінісетін арматура: Аспалы элементтерді біріктіруге арналған желілік арматура, оны әуе желісіне немесе тарату қондырғысына бекіту.

3.11 Тірек арматура: Тірек аспасына, тіреуге және салмақ пен жел жүктемелеріне кейінгі бекіту үшін қысқыштағы сымның жеңіл өткізбейтін бекітілуін қамтамасыз ететін сызықтық арматура.

3.12 Кернеу арматурасы: Сымның созылатын ілгішке салмақпен бекітілуін қамтамасыз ететін және жүктемелерді олардың созылуынан алатын сызықтық арматура.

3.13 Арматураны қосу: Сымдарды бір-біріне қосуға арналған сызықтық арматура.

3.14 Тірек қапсырмасы: Қалыпты жұмыс кезінде олардың осьтік бағытта қозғалуын болдырмайтын сымды тіреу ілгішке бекітуге арналған тірек арматура.

3.15 Сына кернеуінің қысқышы: Кернеу арматурасы, ток өткізбейтін сым немесе найзағайдан қорғайтын кабельді сына арқылы бекіту.

3.16 Сығымдалатын кернеу қысқышы: Ток өткізетін немесе ток өткізбейтін сымдарды бекіту, басу арқылы жүзеге асырылатын кернеу арматурасы.

3.17 Анкерлі сына қысқышы: Анкер тіреуіндегі бірдей маркалы және қималы сымдардың сымдарын бекітуге арналған кернеу арматурасы.

3.18 Оймалы қосқыш қысқыш: Жеңіл өткізгіш сымды қосуға арналған арматура немесе болттармен бекітілген, жерге тұйықтаушы өткізгіштердің электр өткізбейтін байланысы. ысқыштардың

3.19 Сығымдалған жалғаушы қысқыш: Қысқышқа қысу арқылы сымдардың токпен қосылуын өткізуге арналған арматура.

3.20 Тармақталу қысқышы: Электр желілерінің сымдарынан тармақтарды қосуға арналған байланыс арматурасы.

4 БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ӘЖ: Әуе электр тасымалдау желілері;

ЭӘЖ: Өзін көтеруші оқшауланған сымдар бар 1 кВ дейінгі кернеумен электр жеткізу әуе желілері.

ҚТ: Қысқа тұйықталу.

ТП: Трансформаторлық қосалқы станция.

ТСС: Толтырылған созымалы сақтандырғыш. Діңгектік ажыратқыштарға орнатуға арналған.

ТТ: Тасымалды жерге тұйықтаушы.

ЭҚОҚ: Электр қондырғыларын орнату қағидалары.

ӨКОС: Өзін көтеруші оқшауланған сымдар.

АКШ: Асқын кернеулі шектеуіш.

5 ҚОРҒАЛҒАН СИМДАРЫ БАР КЕРНЕУІ 6-20 КВ ЭЛЕКТР БЕРУДІҢ ӘУЕ ЖЕЛІЛЕРІ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР (І бөлім)

5.1 Құрылғы

Қорғалған сымдары бар кернеуі 6-20 кВ электр берудің әуе желілері тіректерде темірбетон, ағаш немесе металл тіреулерін қолдана отырып жасалған электр берудің әуе желілері болып табылады. Арнайы арматура арқылы тіректерге қорғалған сымдар ілінген. Сымдарды тіректерге бекіту негізінен траверс (баулықтар) және оқшаулағыштар көмегімен жүзеге асырылады. Сымдарды жалғау және тармақтау жалғастырушы және тармақтаушы қысқыштардың көмегімен жүзеге асырылады. Желілік арматурадан басқа, тірек конструкцияларының ажырамас бөлігі ВЛЗ найзағайдан қорғау құрылғылары болып табылады.

Бұл жұмыста ҚР аумағында жұмыс істейтін СВ105-3,5, СВ105-5, СВ110-3,5, СВ110-5 темірбетон тіректерін қолданатын үлгілік жобалардың ӘЖ тіректерінің конструкциялары пайдаланылды.

5.2 Қорғалған сымды конструкциялық орындау

Қорғалған сымдар ыстыққа төзімді алюминий қорытпасынан жасалған. Сым ауа-райына төзімді жеңіл тұрақтандырылған полиэтиленнен жасалған оқшаулағыш қабықпен қапталған және дөңгелек қимасы бар. Сымның конструкциясында оқшаулағыш қабықтың

СП РК 4.04-117-2026

астында орналасқан су өткізбейтін қабат болуы мүмкін.

6-20 кВ кернеуге оқшаулаумен қорғалған сымдардың құрылымдық орындалуы – бір ядролы.

SAX-W сымының құрылымында су өткізбейтін қабат бар. Су құрғататын қабаттың болуы оқшаулаудың ұсақ зақымдарын герметизациялау арқылы өзін-өзі жоюды қамтамасыз етеді, бұл өз кезегінде сымның қызмет ету мерзімін едәуір арттыра отырып, жалпы әуе желілерінің сенімділігін еселейді.

Бұл құжат 50, 70, 95 және 120 мм² қимасы бар қорғалған сымдарды қолдануды қарастырады. SAX сымдарын қолданған кезде 35 және 150 мм² қималарын пайдалануға мүмкіндік бар.

ӨКОС-3 (SAX-W) сымы ультракүлгін сәулеленуге, озон әсеріне төзімділігімен сипатталады, минус 50 С-тан плюс 50 С-қа дейінгі қоршаған орта температуралары кезінде механикалық беріктігін және электр параметрлерін сақтайды.

5.3 ӘЖ артықшылықтары

Қорғалған сымдары бар 6-20 кВ әуе электр беру желілері оқшауланбаған сымдары бар дәстүрлі әуе желілеріне қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие, соның ішінде:

1 Тұтынушыларды энергиямен қамтамасыз етудің жоғары сенімділігі мен үздіксіздігі (сымдардың айқастырылуына, кездейсоқ соқтығысуына және т.б. байланысты қысқа тұйықталу алынып тасталады).

2 Қарқынды көктайғақтың пайда болу аймақтарында сенімділіктің жоғарылауы, салмақтың аз болуы және қардың, қыраудың, көктайғақтың аз түсу қарқындылығы.

3 Тіректердегі және аралықтағы сымдар арасындағы қашықтықты, оның ішінде басқа ӘЖ-мен қиылысу және жақындасу орындарында, сондай-ақ ортақ тіректерде оларды бірге ілу кезінде азайту.

4 Реактивтік кедергіні төмендету есебінен электр беру желілеріндегі электр ысыраптарының жалпы төмендеуі.

5 Сымдарға бұтақтар мен шағын ағаштар құлаған жағдайда Желінің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету.

6 Кесу енін азайту.

7 Вандализм мен ұрлық жағдайларының едәуір төмендеуі. Қорғалған сымдар түсті металл алу мақсатында қайта өңдеуге жарамсыз.

8 Өрттің туындау мүмкіндігі айтарлықтай төмендейді.

9 Трассаларды тазарту көлемдерін азайту есебінен пайдалану шығыстарын едәуір қысқарту.

10 ӘЖ-нің аз зақымдалуына байланысты жалпы пайдалану шығыстарын қысқарту.

6 ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМА (II бөлім)

6.1 Негізгі техникалық деректер

Сымдардың маркалары: ӨКОС-3, SAX-W;

Сымдардың қимасы: 50, 70, 95, 120 мм²;

Темірбетонды бағандар тіреулерінің маркалары: CB105-3,5, CB105-5, CB110-3,5, CB110-5;

Көктайғақ бойынша аудандар: II, III, IV, V;

Желдік аудандар: II, III, IV, V;

Климаттық орындалуы: УХЛ;

Желдің ең жоғары нормативтік жылдамдық қысымы және көктайғақ шөгінділерінің қалыңдығы 10 жылда 1 рет қайталану негізінде қабылданады (п. 2.5.22, ҚР ЭҚОЕ).

6.2 Қорғалған сымдар

6.2.1 Механикалық беріктігі бойынша қорғалған сымдардың қималарын таңдауға арналған анықтамалық деректер.

Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, сымның номиналды сыртқы диаметрі және есептелген массасы 6.1-кестеде келтірілген.

Сымдардың саны және сымның өткізгіш өзегінің сыртқы диаметрі 6.2-кестеде келтірілген.

6.1 кесте - Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, сымның номиналды сыртқы диаметрі және есептелген массасы

Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, мм ²	Сымның механикалық сипаттамалары			
	Сымның номиналды сыртқы диаметрі, мм		1 км сымның есептелген массасы, кг	
	ӨКОС-3	SAX-W	ӨКОС-3	SAX-W
50	12,6	15,0	239	245
70	14,3	16,6	304	320
95	16,0	18,3	383	410
120	17,4	19,8	461	490

6.2 кесте - Сымдардың саны және сымның өткізгіш өзегінің сыртқы диаметрі

Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, мм ²	Өткізгіш өзектің механикалық сипаттамалары					
	Талшықтағы сымдар саны, дана		Тарамның номиналды сыртқы диаметрі, мм		Тарамның ұзу жүктемесі, кН, кем емес	
	ӨКОС -3	SAX-W	ӨКОС -3	SAX-W	ӨКОС -3	SAX-W
50	7	н/д	8,1	8,0	14,2	15,5
70	7	н/д	9,7	9,7	20,6	22,5
95	7	н/д	11,3	11,3	27,9	30,4
120	19	н/д	12,8	12,8	35,2	38,0

ӘЖ магистральдарында көктайғақ қабырғасының нормативтік қалыңдығына қарамастан, әдетте, номиналды қимасы 70 мм² кем емес сымдар қолданылуы тиіс.

ӘЖ магистралінен тармақтарда, әдетте, қимасы 50 мм² кем емес сымдар қолданылуы тиіс.

ӨКОС-3 қорғалған сымдарының физикалық-механикалық сипаттамалары 6.3-кестеде келтірілген.

6.3 кесте - ӨКОС-3 сымдардың физикалық-механикалық сипаттамалары

Сымдардың физикалық-механикалық сипаттамалары	ӨКОС-3
Серпімділік модулі, 104 Н/мм ²	6,3
Сызықтық ұзартудың температуралық коэффициенті, 10-6 град-1	23,0
Созылудағы беріктік шегі σ_p , Н/мм ²	295

Ең жоғары жүктеме және төмен температура кезінде қорғалған сымдардағы мак-

СП РК 4.04-117-2026

сигналды рұқсат етілген механикалық кернеу 114 Н/мм², орташа жылдық температура 85 Н / мм² құрайды.

Анкерлік типті тіректердің беріктігіне байланысты ӨКОС-3 сымдарындағы ең жоғарғы есептік тарту күші 3.407.1-143 (ст. СВ105-3,5, СВ110-3,5) – 5,0 кН, жоба үшін 3.407.1-143 (ст. СВ105-5, СВ110-5) – 6,5 кН тең.

Осы томда қабылданған бір тізбекті ВЛЗ үшін нормативтік жүктеме кезінде сымдардағы ең жоғары кернеулер мен тарту күші шамасы 6.4-кестеде, екі тізбекті үшін-6.5-кестеде келтірілген.

6.4 кесте - Бір тізбекті ӘЖ

Сымның маркасы және қимасы	Ең жоғары жүктеме және төмен температура кезінде сымдағы ең жоғары рұқсат етілген кернеу, даН/мм ²		Сымдағы максималды тарту күші, Т _{max} , кН	
	СВ105-3,5 СВ110-3,5	СВ105-5 СВ110-5	СВ105-3,5 СВ110-3,5	СВ105-5 СВ110-5
SAX(ӨКОС-3) 1x50	10,0 (7,5)	11,4 (8,5)	5,0	5,7
SAX(ӨКОС-3) 1x70	7,1 (5,3)	9,2 (6,9)	5,0	6,5
SAX(ӨКОС-3) 1x95	-	6,8 (5,1)	-	6,5
SAX(ӨКОС-3) 1x120	-	5,4 (4,0)	-	6,5

6.5 кесте - Екі тізбекті ӘЖ

Сымның маркасы және қимасы	Ең жоғары жүктеме және төмен температура кезінде сымдағы ең жоғары рұқсат етілген кернеу, даН/мм ²		Сымдағы максималды тарту күші, Т _{max} , кН	
	CB110-5	CB164-1* (CB164-12)	CB110-5	CB164-1* (CB164-12)
SAX(ӨКОС -3) 1x50	6,0 (4,5)	10,0 (7,5)	3,4	5,0
SAX(ӨКОС -3) 1x70	4,8 (3,6)	7,1 (5,3)	3,4	5,0
SAX(ӨКОС -3) 1x95	3,5	5,2 (4,0)	3,4	5,0
SAX(ӨКОС -3) 1x120	2,8	4,1 (3,0)	3,4	5,0

11,4 (8,5) – жақшада орташа жылдық температура кезінде сымдағы ең жоғары кернеудің шамасы.

* Егер анкерлік-бұрыштық тіректер CB110-5 тірегімен қабылданған жағдайда, ең жоғары рұқсат етілетін ауырлық осы тіреуіш бойынша қабылданады.

6.2.2 Жүктеме токтарымен қыздыру бойынша қорғалған сымдардың қималарын таңдауға арналған анықтамалық деректер.

Қорғалған сымдарға рұқсат етілген ағымдағы жүктемелер 6.6-кестеде келтірілген.

6.6 кесте - Қорғалған сымдарға рұқсат етілген ағымдағы жүктемелер

Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, мм ²	Рұқсат етілген жүктеме тоғы, А	
	ӨКОС -3	SAX-W
50	245	245
70	310	310
95	370	370
120	430	430

Сым жүктемесінің рұқсат етілген токтары келесі жағдайларда келтірілген: өткізгіш өзектің рұқсат етілген қызуы 90°C, ауа температурасы плюс 25°C, желдің жылдам-дығы 0,6 м/с және күн радиациясының қарқындылығы 1000 Вт/м².

25 С-тан ерекшеленетін қоршаған ортаның есептік температуралары кезінде 6.7-кестеде көрсетілген түзету коэффициенттерін қолдану қажет.

6.7 кесте - Түзету коэффициенттері °C

t тарам, °C	Қоршаған орта температурасы кезіндегі түзету коэффициенттер, °C											
	-5 және төмен	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,21	1,18	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

6.2.3 Кернеудің рұқсат етілген жоғалуы бойынша сымдардың қималарын таңдауға арналған анықтамалық деректер. Сымдардың белсенді және индуктивті кедергісі 6.8 бен 6.9 кестелерде көрсетілген.

6.8 кесте - Сымдардың белсенді кедергісі

Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, мм ²	Сымдардың белсенді кедергісі, Ом/км	
	ӨКОС-3	SAX-W
50	0,720	0,720
70	0,493	0,493
95	0,363	0,363
120	0,288	0,288

6.9 кесте - Сымдардың индуктивті кедергісі

Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, мм ²	Сымдардың индуктивті кедергісі, Ом/км
	ӨКОС-3
50	0,299
70	0,291
95	0,284
120	0,278

ӨКОС-3 (SAX-W) қорғалған сымдарымен кернеуі 10 кВ электр берудің әуе желілері үшін кернеудің үлестік шығынының мәні (%-бен) 1 МВА км-ге 6.10-кестеде көрсетілген.

6.10 кесте - ӨКОС-3 (SAX-W) қорғалған сымдарымен кернеуі 10 кВ электр берудің әуе желілері үшін кернеудің үлестік шығынының мәні

Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, мм ²	Кернеудің нақты шығындары, %-бен 1 МВА·км-ге								
	Қуат коэффициенті кезінде								
	0,75	0,8	0,85	0,88	0,9	0,92	0,94	0,96	0,98
50	0,738	0,755	0,770	0,775	0,778	0,779	0,778	0,774	0,764
70	0,562	0,568	0,572	0,571	0,569	0,567	0,562	0,554	0,540
95	0,459	0,460	0,457	0,453	0,450	0,445	0,438	0,427	0,412
120	0,400	0,396	0,391	0,385	0,380	0,374	0,365	0,353	0,337

6.2.4 Қысқа тұйықталу тогына жылу тұрақтылығы бойынша қорғалған сымдарды таңдауға арналған анықтамалық мәліметтер.

Қорғалған сымдардың бір секундтық қысқа тұйықталуының рұқсат етілген токтары 6.11-кестеде көрсетілген.

6.11 кесте - Қорғалған сымдардың бір секундтық қысқа тұйықталуының рұқсат етілген токтары

Өткізгіш өзектің номиналды қимасы, мм ²	Бір секундтық қысқа тұйықталу тоғы, А, артық емес	
	ӨКОС -3	SAX-W
50	4,3	4,3
70	6,0	6,4
95	8,2	8,6
120	10,3	11,0

1 сек-тен ерекшеленетін қысқа тұйықталу ұзақтығы кезінде 6.9-кестеде көрсетілген қысқа тұйықталу тоғының мәндерін мынадай формула бойынша есептелген K түзету коэффициентіне көбейту қажет:

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

бұл жерде t – қысқа тұйықталу ұзақтығы, сек.

6.3 Қорғалған әуе желілерінің тіректері

Бұл «Бір тізбекті және екі тізбекті темірбетон тіректері» ережелер жиынтығы ҚР за-уыттары шығаратын темірбетон тіректері негізінде 3.407.1-143 сериялы альбомдар бойынша қолданыстағы типтік тіректерді пайдалануға мүмкіндік береді, атап айтқанда СВ105-3,5, СВ105-5, СВ110-3,5, СВ110-5. Әуе желілерінің артықшылықтарының бірі тіректер мен аралықтардағы сымдар арасындағы қашықтықты азайту болғандықтан, осы «нұсқаулықта» металл конструкцияларының (траверс, баулық) өлшемдері түзетілді.

ӘЖ бекіту тораптарын әзірлеу кезінде ЭҚОЕ 2.5 тар. (жетінші басылым, Ресей) мынадай тармақтары пайдаланылды:

2.5.94 т. «Тіректегі және ұшып өтудегі сымдар арасындағы қашықтық тіректегі сымдардың орналасуына және көктайғақ бойынша ауданға қарамастан кемінде 0,4 м болуы тиіс» – істік оқшаулағыштары бар әуе желілері үшін;

2.5.95 т. – ӘЖ-нің екі тізбекті тіректерінде әр түрлі тізбектердің ең жақын сымдары арасында істікшелі оқшаулағыштары бар ӘЖ үшін – кемінде 0,6 м; аспалы оқшаулағыштары бар - 1,5 м.

Осы ережеде негіз ретінде қабылданған үлгілік жобалардың тізбесі 6.12-кестеде келтірілген.

6.12 кесте - Осы ережеде негіз ретінде қабылданған үлгілік жобалардың тізбесі

Жоба шифры	Атауы
3.407.1-143 1 шығарылым	Ұзындығы 10,5 м темірбетон тіректерге негізделген тіректер
3.407.1-143 2 шығарылым	Ұзындығы 11 м темірбетон тіректерге негізделген тіректер
3.407.1-143 3 шығарылым	Инженерлік құрылыстармен қиылысуға арналған темірбетон тіректер
3.407.1-143 6 шығарылым	Екі тізбекті темірбетон тіректері.
3.407.1-143 7 шығарылым	Тіректердің темірбетон элементтері.
3.407.1-143 8 шығарылым	Тіректердің болат құрылымдары.

Топырақтардағы аралық тіректерді бекіту, әдетте, тіректерсіз жүзеге асырылады.

Қажет болған жағдайда, әлсіз топырақтарда орнату кезінде П-3И және басқа да ригельмен бекітуді күшейтуді қолдануға болады. Анкерлік типті тіректерді бекіту тіректердің негізін анкерлік Тақталармен немесе ригельдермен нығайта отырып, 3.407.1-143 үлгілік жобаның ұсынымдарына сәйкес орындалады.

СП РК 4.04-117-2026

Осы жұмыста қабылданған тіректердің шифры:

А – аралық;
Аа – ажыратқышы бар аралық;
А – анкерлік;
Аан – ажыратқышы бар анкерлі;
Ұ – ұштық;
Аұ – ажыратқышы бар ұштық;
Ба – бұрыштық анкерлі;
Бар – бұрыштық аралық;
Т – тармақтаушы;
Та – тармақталған анкерлі;
Ас – сымдары ауыстырмалы анкерлі;
10 – кернеу класы, кВ;
қ – қорғалған сымдармен;

Бір тізбекті

-1.1 – СВ105-3,5 бағанымен;
-1.2 – СВ105-5 бағанымен;
-3.1 – СВ110-3,5 бағанымен;
-3.2 – СВ110-5 бағанымен.

Екі тізбекті

-2.1 – СВ110-5 бағанымен;
-4.1 – СВ164-1 бағанымен.

Мысалы, қорғалған сымдары бар СВ 105-5 тіреуі бар кернеуі 10 кВ аралық Бір тізбекті тіректің мынадай шифры болады: А10-1.2 с: (П10-1.2с).

6.4 Желілік арматура

Қорғалған сымдарды траверске және тіректердің басқа металл құрылымдарына бекіту үшін, сымдарды өзара қосу және тармақтарды орындау үшін желілік арматураны пайдалану қарастырылған.

Желілік арматураның номенклатурасында келесі элементтер ұсынылған:

- оқшаулағыштар мен шиыршық байлаулар;
- кернеу және тірек қысқыштары;
- қосылым және тармақталу қысқыштары;
- құстар мен бұтақтардан қорғау құрылғылары, сым маркерлері және т.б.

6.4.1 Оқшаулағыштар мен шиыршық байлаулар

6-10 кВ ӘЖ-де қорғалған сымдарды бекіту үшін істік және аспалы (керме) оқшаулағыштарды қолдану көзделеді. Өндіріс материалы керамика, шыны немесе по-лимерлі композициялар болуы мүмкін.

Түйреуіш оқшаулағыштар. 6-10 кВ ӘЖ желілерін жобалау кезінде түйреуіш оқшаулағыштардың екі құрылымдық түрін таңдауға болады. Бірінші түрі-изоляцияр басының жоғарғы бетіндегі сымға арналған ойықтары бар дәстүрлі оқшаулағыштар. Мұндай оқшаулағыштарда қорғалған және оқшауланбаған сымдарды бекітуге болады. Екінші түрі-оқшаулағыштың басына қорғалған сым салу үшін изолятор басының денесінде жеңі бар оқшаулағыштар.

Түйреуіш оқшаулағыштардың келесі маркалары бар (см. Раздел XIII, п.1):

- басында төлкесі бар керамикалық;
- басында жырашығы бар керамикалық;

Қорғалған сымды орналастыруға арналған втулкалы штырьлы оқшаулағыштарды қолдану ерекшеліктері:

1) Қорғалған сымды оқшаулағыш втулкасына орналастыру тек ӘЖ-нің тік учаскелеріндегі аралық тіректерде ғана мүмкін болады. Бұрылмалы аралық тіректерде қорғалған сымды ӘЖ осінің бұрылу бағытынан тыс жағындағы оқшаулағыш мойнына бекіту қажет.

2) Монтаждау кезінде втулкалы оқшаулағыштар аралық тіректерде орам роликтерін қолданудан бас тартуға және қорғалған сымды тікелей штырьлы оқшаулағыштарда орауға мүмкіндік береді.

Қорғалған сымды істік оқшаулағыштарға бекіту оқшаулағышқа екі тоқудан спиральды тоқумен жүзеге асырылады (әрбір аралықтың жағына бір-бірден). Тоқуды жобалау және орнату кезінде екі параметрге байланысты таңдау керек: сымның көлденең қимасы және изолятор мойнының диаметрі.

Аспалы (керме) оқшаулағыштар. Аспалы (керілген) оқшаулағыштардың екі конструктивті түрін таңдауға болады. Бірінші түрі - әйнек оқшаулағыштардың дәстүрлі тізбегі. Екінші түрі – полимерлі оқшаулағыштар.

Аспалы оқшаулағыштардың келесі маркалары бар (см. Раздел XIII, п.1):

- аспалы шыны оқшаулағыштардың тізбегі;
- аспалы полимер оқшаулағыштары.

6.4.2 Созылу қысқыштары

Анкерлік типтегі тіректерде қорғалған сымдар кернеу қысқыштары арқылы бекітіледі. Жобалау кезінде кернеу қысқыштарының екі түрін таңдауға болады:

- сыналы кернеу қысқыштары;
- кернеу қысқыштары типтері.

Созылу қысқыштарын таңдағанда әр түрдің ерекшеліктерін ескеру қажет. Қорғалған сымдарға арналған сыналы керме қысқыштарда оны бекіту орнында сымның қорғаныш қабатының зақымдануын болдырмауға арналған пластикалық сыналары болады. Осылайша, сына қысқыштар кернеу қысқышындағы анкерлік бекіту кезінде қорғаныс оқшаулағыш қабатын сымнан алып тастауды қажет етпейді. Сондықтан, сыналы керме қысқыштарды қолдану монтаждауды жеңілдету тұрғысынан да, ӘЖ пайдалану беріктігі тұрғысынан да қолайлы болып табылады. Керілетін қысу қысқыштары толығымен металдан жасалған, өз конструкциясында бекіту орнында сымның қорғаныш қабатын қорғауға арналған элементтері жоқ, сондықтан монтаждау кезінде бұл қысқыштар сымнан қорғаныш қабатын алуды талап етеді. Мұндай қысқыштарды қолдану 6-10 кВ ӘЖ пайдалану сенімділігі және монтаждаудың ыңғайлылығы тұрғысынан сына тәрізді керме қысқыштарға қарағанда анағұрлым тиімді болып табылады.

6.4.3 Ұстап тұрушы қысқыштар

Қорғалған сымдар үшін ұстап тұратын қысқыштар ретінде роликті жүйемен жабдықталған қысқыштарды қолдану көзделген. Қысқыштың ажырамас бөлігі қорғалған сымның әлеуетін қысқыш корпусына шығаруға арналған тесетін элемент болып табылады. Қысқыштардың ерекшелігі - диаметрі 30 мм-ге дейінгі сымды тікелей қысқышта жылжыту мүмкіндігі. Бұл жаймалау аунақшасынан бас тартуға мүмкіндік береді және сымдарды тұтастай орнатуды жеңілдетеді.

6.4.4 Жалғаушы қысқыштар

Жалғаушы қысқыштар негізінен қорғалған сымдарды аралыққа қосу үшін қолданылады. Қосылым автоматты қосылым қысқыштарының көмегімен жүзеге

асырылады. Автоматты қысқыштар пресс-кенелерді қолданбай қолмен орнатылады.

6.4.5 Тармақталған қысқыштар

Анкерлі типті тіректердегі шлейфтерде тармақтарды орындау және қорғалған сымдарды қосу үшін мынадай тармақтаушы қысқыштарды қолдану көзделеді:

- тесу тармақталған қысқыштары;
- қорғалған сымдарды оқшауланбаған сымдармен қосуға арналған тесетін тармақтағыш қысқыштары;
- әр түрлі модификациядағы жалпақ тармақталған қысқыштары.

Тесетін қысқыштар орнату кезінде сымнан қорғаныс қабатын алып тастауды қажет етпейтіндіктен, оларды қолдану басымдық болып табылады. Сымның қорғаныш қабатын тармақтағыш қысқышты орнату орнында сақтау түйіспелі қосылысты қоршаған ортаның әсерінен қорғайды және жалпы ӘЖ жұмысының сенімділігін арттырады.

Біріктірілген оқшаулағыш корпусы жоқ тармақталған қысқыштарды қорғаныс пластикалық қаптамаларымен жабу қажет.

6.5 Желілік ажыратқыштар

6-10 кВ ӘЖ-да көрінетін үзілім жасау үшін тікелей ӘЖ сымына орнатылатын желілік ажыратқышты қолдануға болады. Ажыратқыш үш бір фазалы ажыратқыштардың жиынтығы. Әрбір бір фазалы ажыратқыш созылған полимерлі оқшаулағыштан және оған бекітілген жылжымалы және жылжымалы емес контактілерден тұрады. Сызықты ажыратқыштың сипаттамалары мен эскизі Х бөлімінде келтірілген, 10-тармақ.

Ажыратқышты орнату екі нұсқада мүмкін. Бірінші нұсқа – ажыратқышты орнату анкерлі типтегі тірекке, «траверс – кернеу изоляторы – ажыратқыш - кернеу қысқышы» оқшаулағыш аспасына жүзеге асырылады. Екінші нұсқа-ажыратқыштың әр фазасын орнату екі кернеу қысқыштары арасындағы сым үзілісінде жүзеге асырылады.

Желілік айырғышпен операциялар жедел оқшаулағыш штанганың көмегімен жүргізіледі.

Осы нұсқаулықта сондай-ақ зауыттар КТП10/0,4 кВ-пен жиынтықта және жекелеген тапсырыс бойынша жеткізетін, қолданыстағы электр желілерінде жаппай пайдаланылатын аралық, анкерлік және шеткі тіректерде ПРН3-10У1 жетегі бар РЛНД-10/400У1 үлгісіндегі отандық өндірістің желілік айырғыштарын орнату тораптары келтірілген.

6.6 Тасымалды жерге тұйықтау құралдарын орнату

Арматура мен ілеспе элементтердің номенклатурасы 6-10 кВ ӘЖ-де тасымалды жерге тұйықтау құралдарын орнатудың екі тәсілін көздейді.

Портативті жерге қосуды қорғалған сымдарға қосудың негізгі әдісі - сымға жедел штанганы қосып, арнайы тесетін қысқыштарды қолдану. Тасымалды жерге тұйықтау түйіспелерін қолданудың ыңғайлылығы үшін қысқыштарды қапсырмалармен бірге қолданған жөн (ХІІІ бөлімін қараңыз, 7-тармақ).

Екінші әдіс 6-10 кВ ӘЖ-де тасымалды жерге тұйықтау үшін стационарлық қысқыштарды пайдалануға негізделген. стационарлық қысқыштар ретінде доғадан қорғайтын мүйіздері бар тесетін қысқыштар қолданылады (ХІІІ бөлімін қараңыз, 8-тармақ). Бұл ретте қысқыштар жобамен алдын ала белгіленген орындарда дербес элементтер ретінде немесе найзағайдан артық кернеуден қорғау құрылғыларының құрамында ӘЖ-де орнатылады.

Тасымалды жерге тұйықтау түйіспелері қыспағының доғадан қорғайтын мүйізінің көлденең учаскесіне салынады.

6.7 Найзағайлық асқын кернеуден қорғау құрылғылары

6.7.1 ӘЖ-де 6-10 кВ қорғалған сымдарды қолдану кезінде найзағайдың асқын кернеуінің әсері кезінде сымдардың күйіп кетуінен қорғау аппараттарын орнату қажет.

Бұл қорғалған сымдағы найзағай кернеуінің нәтижесінде пайда болған электр доғасы, оқшауланбаған сымдардан айырмашылығы, сым бойымен қозғалмайды, бірақ қорғаныс қабығын күйдіреді және сым бұзылғанға дейін бір жерде күйіп кетеді.

6.7.2 Доғалық қорғаныс құрылғысы

Доғадан қорғау құрылғысы (доғадан қорғайтын «мүйіздер») тесетін қысқыштарды, доғадан қорғайтын «мүйіз» және 25 мм² алюминий сымнан жасалған шунтты қамтиды. Шунт жиынтығына кіреді.

Аралық тірекке арналған конструкцияның мысалы VIII бөлімнің 172-бетінде келтірілген.

Доғалық қорғаныс құрылғыларының жұмыс принципі келесіде. Найзағай кезінде пайда болатын электр доғасы сым мен траверс арасындағы алюминий шунт бойымен тескіш қысқышқа ауысады және доғадан қорғайтын «мүйіздің» соңына шығарылады. Доғаның жануы ауаның ионизациясын тудырады және бұл көрші фазалардың «мүйіздері» арасындағы фазалық доғаның қабаттасуына әкеледі. Бұл жағдайда пайда болатын екі немесе үш фазалы тұйықталу әуе желісінің қорғанысының іске қосылуына және желінің ажыратылуына, содан кейін автоматты түрде қайта қосылуына әкеледі.

Құрылғы аралық және бұрыштық аралық тіректерде қолданылады. Фазалар мен тіректерде фазааралық қашықтығы 600 мм дейінгі траверстерде орнату ұсынылады [8].

6.7.3 Ұшқын сөндіргіштері

Жинаққа типті доғалық қорғаныс құрылғысы және кронштейні бар қосымша мүйіз кіреді.

Аралық тірекке арналған конструкцияның мысалы VIII бөлімнің 174-бетінде келтірілген.

Құрылғылар қорғаныс ұшқынының аралығын жасау үшін қолданылады.

Ажыратқыштағы ұшқын саңылауының ұзындығы 10 кВ үшін 100 мм, 24 кВ үшін 150 мм және 35 кВ үшін 230 мм орнатылуы тиіс. Фазалық сымдар арасындағы қашықтық 600 мм артық болған кезде қолдану ұсынылады [8].

6.7.4 Ұшқындық аралығымен асқын кернеулі шектеуіш

Жиынтыққа асқын кернеуді шектегіш (ОПН), қорғаныс қаптамасы бар тесетін қысқыш және доға қорғайтын «мүйіз» кіреді. Аралық тірекке арналған конструкцияның мысалы VIII бөлімнің 218-бетінде келтірілген.

Ұшқынмен жұмыс істейтін КШ-ін пайдалану тек бір КШ-ін қолданғаннан гөрі сымды қорғаудың тиімді әдісі болып табылады. Артықшылығы - аз қуатты КШ-ін ұзақ уақыт пайдалану мүмкіндігі. Қалыпты режимде кернеу шектегіші желінің потенци-алында болмайды, оның сыртқы мүйізі разрядтау мүйізімен бірге ауа ұшқынының аралығын құрайды.

Ажыратқыштағы ұшқын саңылауының ұзындығы 10 кВ үшін 46 ± 1 мм, 24 кВ үшін 80 ± 10 мм белгіленуі тиіс.

6.7.5 Керу оқшаулағыштары үшін доғадан қорғау құрылғысы

Доғадан қорғайтын құрылғыға екі доғадан қорғайтын «мүйіз», тесетін қысқыш, кабель ұшы және ұзындығы 0,5 м қимасы 95 мм² болатын сым кіреді. Модификация тескіш қысқышсыз жеткізіледі, сым ұштармен жабдықталған.

Анкер тірегіне арналған конструкцияның мысалы VIII бөлімнің 218-бетінде келтірілген.

Бұрыштық тірекке арналған конструкцияның мысалы VIII бөлімнің 177-бетінде келтірілген.

Аспалы оқшаулағышы бар аралық тірекке арналған конструкцияның мысалы VIII бөлімде 178-бетте келтірілген.

Құрылғылар кернеу оқшаулағыштарын пайдалану кезінде найзағайдан қорғау үшін қолданылады, мысалы.

Доғадан қорғау құрылғысы сондай-ақ ұстап тұратын қысқышты қолдана отырып, аспалы оқшауламасы бар аралық тіректер үшін пайдаланылады.

Ұшқын аралығы реттеледі. Ажыратқыштағы ұшқын саңылауының ұзындығы 10 кВ үшін 100 мм, 24 кВ үшін 130-150 мм және 35 кВ үшін 230 мм орнатылуы тиіс.

Асқын кернеуден қорғау құрылғыларын қолдану қажеттілігі жобалау кезінде анықталады.

7. ҚР ЭҚОЕ БОЙЫНША ЕСЕПТЕЛГЕН ӨКОС-3 (SAX) ҚОРҒАЛҒАН СЫМДАРЫНЫҢ МОНТАЖДАУ АУЫРЛЫҒЫ МЕН САЛБЫРАҒАН ЖЕБЕЛЕР КЕСТЕЛЕРІ (III бөлім)

7.1 ҚР ЭҚОЕ бойынша есептелген ӨКОС-3 (SAX) қорғалған сымдарының монтаждау ауырлығы мен салбыраған жебелер кестелері осы ережелер жинағы мәтінінен бөлек, А қосымшасында көрсетілген.

7.2 Ғимараттарға немесе құрылыстарға енгізуге тармақтарды орындау үшін арматураны таңдау осы Қағидалардың VIII бөлімінің парақтарында келтірілген.

8. 10 кВ ӘУЕ ЖЕЛІЛЕРІ ТІРЕКТЕРІ ҮШІН ЕСЕПТІК АРАЛЫҚТАР (IV бөлім)

8.1 Жалпы сипаттама

8.1.1 10 кВ ӘЖ тіректері үшін есептік аралықтар Электр қондырғыларын орнату ережелерінің (ҚР ЭҚОЕ) талаптарына сәйкес анықталған.

Есептеулер 10 кВ ӘЖ қимасы 50, 70, 95 және 120 мм² ӨКОС-3 (SAX-W) түріндегі қорғалған сымдарды ілу үшін орындалған.

Тіректердің барлық түрлеріне арналған есептік аралықтар аралық тіректің беріктік жағдайынан есептелген жел аралығының шамасынан және қорғалған сымдардың беріктігін және анкерлік типті тіректердің беріктігін ескере отырып есептелген габариттік аралықтың шамасынан ең азы ретінде айқындалған.

Барлық энергия жүйелерінде нақты климаттық жағдайлар үшін 8.1÷8.2 кестелерде келтірілген шамалар шегінде есептік аралықтарды қабылдауға жол беріледі.

8.1.2 3.407.1-143 жобасы бойынша қорғалған сымдары бар 10 кВ ӘЖ бір тізбекті темірбетон тіректері үшін есептік аралықтар, 1 және 2 шығарылым

Жел және көктайғақ бойынша барлық аудандар үшін ҚР ЭҚОЕ бойынша есептелген қорғалған сымдары бар 10 кВ ӘЖ бір тізбекті темірбетон тіректері үшін есептік аралықтар 8.1.(4.1)кестеде келтірілген.

Сымдардың әртүрлі қималарына арналған габариттік аралықтар 3.407.1-143, 1 және 2-шығарылым жобасында көзделген сымдардың ең жоғары есептік ауырлығын ескере отырып, яғни 6,5 кН (СВ105-5, СВ110-5 тіректері үшін) және 5,0 кН (СВ105-3,5, СВ110-3,5 тіректері үшін) тең нормативтік жүктеме кезінде сымдардың ауырлығы үшін айқындалған.

Есептеулер келесі темірбетон тіректері негізінде тіректер үшін жасалды:

СВ105-3,5 ТУ640РК39065464-ТОО-05-2000 бойынша;

СВ105-5 ТУ640РК39065464-ТОО-05-2000 бойынша;

СВ110-3,5 ТУ640РК39065464-ТОО-11-2000 бойынша;

СВ110-5 ТУ640РК39065464-ТОО-11-2000 бойынша.

8.1.3 3.407.1-143 жобасы бойынша қорғалған сымдары бар 10 кВ ӘЖ екі тізбекті темірбетон тіректері үшін есептік аралықтар, 1 және 6 шығарылым

Жел бойынша I- IV аудандар және көктайғақ бойынша I- IV(1) аудандар үшін ҚР ЭҚОЕ бойынша есептелген қорғалған сымдары бар 10 кВ ӘЖ екі тізбекті темірбетон тіректері үшін есептік аралықтар 8.2 (4.2) кестеде келтірілген.

Сымдардың әртүрлі қималарына арналған есептік аралықтар 1 және 6-шығарылымның 3.407.1-143 жобасында көзделген сымдардың мак-сималдық есептік ауырлығын ескере отырып, яғни 5,0 кН (СВ164-1 тіреуі үшін) және 3,4 кН (СВ110-5 тіреуі үшін) тең нормативтік жүктеме кезінде сымдардың ауырлығы үшін айқындалған.

Есептеулер келесі темірбетон тіректері негізінде тіректер үшін жасалды:

СВ110-5 ТУ640РК39065464-ТОО-11-2000 бойынша;

СВ164-1 ТУ640РК39065464-ТОО-05-2000 бойынша.

8.2 Есептеу аралықтарының кестелері

Кесте 8.1 - Жел және көктайғақ бойынша барлық аудандар үшін ҚР ЭҚОЕ бойынша есептелген қорғалған сымдары бар 10 кВ ӘЖ бір тізбекті темірбетон тіректері үшін есептік аралықтар

Жел бойынша аудан	I ($q_{\max}=40\text{даН/м}^2$)				II ($q_{\max}=50\text{даН/м}^2$)				III ($q_{\max}=65\text{даН/м}^2$)				IV ($q_{\max}=80\text{даН/м}^2$)			
ӨКОС-3 сымының қимасы	Көктайғақ бойынша аудан (b, мм)															
	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)

8.1 кестенің аяқталуы

П10-1.1с тірек (СВ105-3,5 баған)																
50	90 (70)	75 (55)	-	-	90 (70)	75 (55)	-	-	70 (70)	70 (55)	-	-	-	-	-	-
70	80 (60)	70 (50)	-	-	80 (60)	70 (50)	-	-	60 (60)	60 (50)	-	-	-	-	-	-
П10-1.2с тірек (СВ105-5 баған)																
50	100 (75)	80 (60)	65 (50)	55 (40)	100 (75)	80 (60)	65 (50)	55 (40)	100 (75)	80 (60)	65 (50)	55 (40)	75 (55)	75 (55)	65 (45)	50 (40)
70	100 (70)	80 (60)	70 (50)	60 (45)	100 (70)	80 (60)	70 (50)	60 (45)	95 (70)	80 (60)	65 (50)	55 (40)	70 (70)	70 (55)	60 (50)	50 (40)
95	90 (60)	75 (55)	65 (45)	55 (40)	90 (60)	70 (55)	60 (45)	55 (40)	85 (60)	70 (55)	60 (45)	55 (40)	60 (60)	60 (50)	60 (45)	50 (40)
120	85 (55)	70 (50)	60 (45)	55 (40)	85 (55)	70 (50)	60 (45)	55 (40)	80 (55)	70 (50)	60 (45)	50 (40)	60 (55)	60 (50)	55 (40)	50 (40)
П10-3.1с тірек (СВ110-3,5 баған)																
50	100 (80)	80 (65)	-	-	90 (80)	80 (65)	-	-	70 (70)	65 (65)	-	-	-	-	-	-
70	90 (70)	75 (60)	-	-	80 (70)	75 (60)	-	-	60 (60)	55 (55)	-	-	-	-	-	-
П10-3.2с тірек (СВ110-5 баған)																
50	110 (90)	90 (70)	75 (65)	60 (50)	110 (90)	90 (70)	75 (65)	60 (50)	100 (90)	85 (70)	70 (55)	60 (50)	70 (70)	70 (65)	60 (55)	50 (45)
70	100 (90)	90 (70)	75 (60)	65 (50)	100 (90)	90 (70)	75 (60)	65 (50)	90 (80)	90 (70)	75 (60)	60 (50)	60 (60)	60 (60)	55 (55)	50 (50)
95	100 (80)	80 (60)	70 (55)	60 (50)	100 (80)	80 (60)	70 (55)	60 (50)	80 (70)	80 (60)	70 (55)	60 (50)	50 (50)	50 (50)	50 (50)	50 (45)
120	90 (70)	80 (60)	70 (50)	60 (45)	90 (70)	80 (60)	70 (50)	60 (45)	70 (70)	70 (60)	65 (50)	60 (45)	50 (50)	50 (50)	50 (50)	45 (45)

Ескертпелер:

1. Жақшада елді мекендегі аралық тіректерге арналған есептік аралықтар берілген..
2. Анкерлік типті тіректердің сол және оң жақтарындағы есептік аралықтарды (L1) кестеде көрсетілгеннен артық емес және ел қоныстамаған мекендерде – 60 м артық емес және көктайғақ бойынша (b = 25 мм) IV (1) қоспағанда, барлық климаттық аудандардағы елді мекендерде – 40 м артық емес, осы мәндер тиісінше 40 м және 30 м тең қабылдау керек.

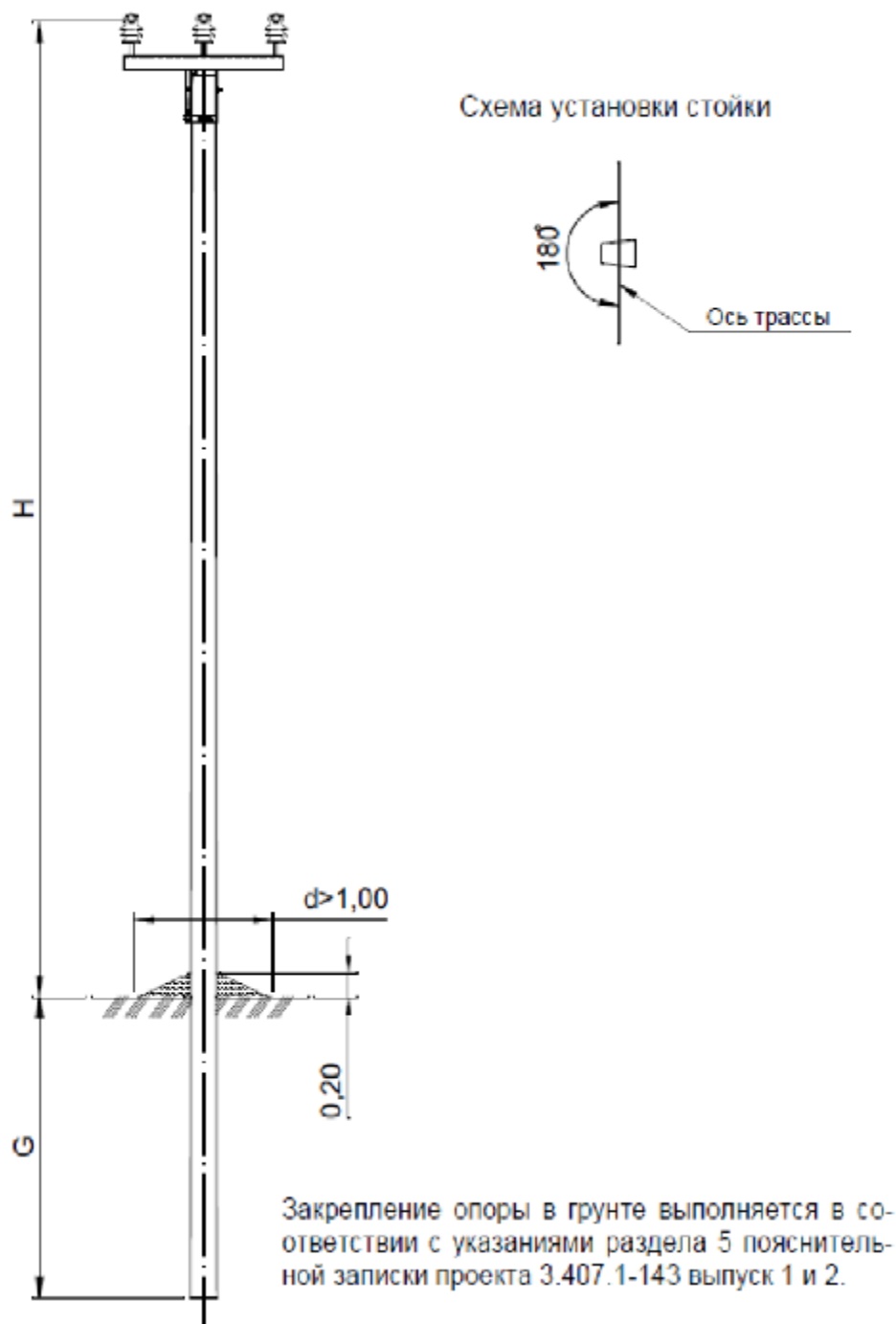
Кесте 8.2 - Жел бойынша I- IV аудандар және көктайғақ бойынша I- IV(1) аудандар үшін ҚР ЭҚОЕ бойынша есептелген қорғалған сымдары бар 10 кВ ӘЖ екі тізбекті темірбетон тіректері үшін есептік аралықтар

Жел бойынша аудан	I ($q_{\max}=40\text{даН/м}^2$)				II ($q_{\max}=50\text{даН/м}^2$)				III ($q_{\max}=65\text{даН/м}^2$)				IV ($q_{\max}=80\text{даН/м}^2$)			
ӨКОС-3 сымының қимасы	Көктайғақ бойынша аудан (b, мм)															
	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)
П10-2.1с тірек (СВ105-5 баған)																
50	55 (30)	47 (28)	40 (23)	30 (20)	55 (30)	47 (28)	40 (23)	30 (20)	55 (30)	45 (25)	35 (23)	30 (20)	50 (25)	44 (25)	35 (20)	30 (20)
70	55 (25)	47 (27)	40 (23)	35 (20)	55 (25)	47 (27)	40 (23)	35 (20)	55 (25)	45 (25)	40 (23)	35 (20)	50 (25)	44 (25)	35 (20)	30 (20)
95	50 (25)	45 (25)	35 (20)	30 (18)	50 (25)	45 (25)	35 (20)	30 (18)	50 (25)	40 (25)	35 (20)	30 (18)	48 (25)	40 (24)	35 (20)	30 (18)
П10-4.1с тірек (СВ164-12 баған)																
50	100 (90)	85 (75)	70 (60)	60 (55)	100 (90)	85 (75)	70 (60)	60 (55)	100 (90)	80 (70)	70 (60)	60 (50)	90 (80)	80 (70)	65 (60)	55 (50)
70	100 (90)	85 (75)	70 (65)	60 (55)	100 (90)	85 (75)	70 (65)	60 (55)	100 (90)	80 (70)	70 (60)	60 (55)	90 (80)	80 (70)	65 (60)	60 (50)
95	95 (85)	80 (70)	70 (60)	60 (50)	95 (85)	80 (70)	70 (60)	60 (50)	95 (85)	80 (70)	65 (60)	60 (50)	80 (80)	75 (65)	65 (55)	55 (50)
120	90 (80)	75 (70)	65 (60)	55 (50)	90 (80)	75 (70)	65 (60)	55 (50)	90 (80)	75 (65)	65 (60)	55 (50)	70 (70)	70 (65)	60 (55)	50 (50)

Ескертпелер:

1. Жақшада елді мекендегі аралық тіректерге арналған есептік аралықтар берілген.
2. Анкерлік типті тіректердің сол және оң жағындағы есептік аралықтарды (L1) анкерлік тіректегі төменгі сым аспасының биіктігіне байланысты түзету керек.

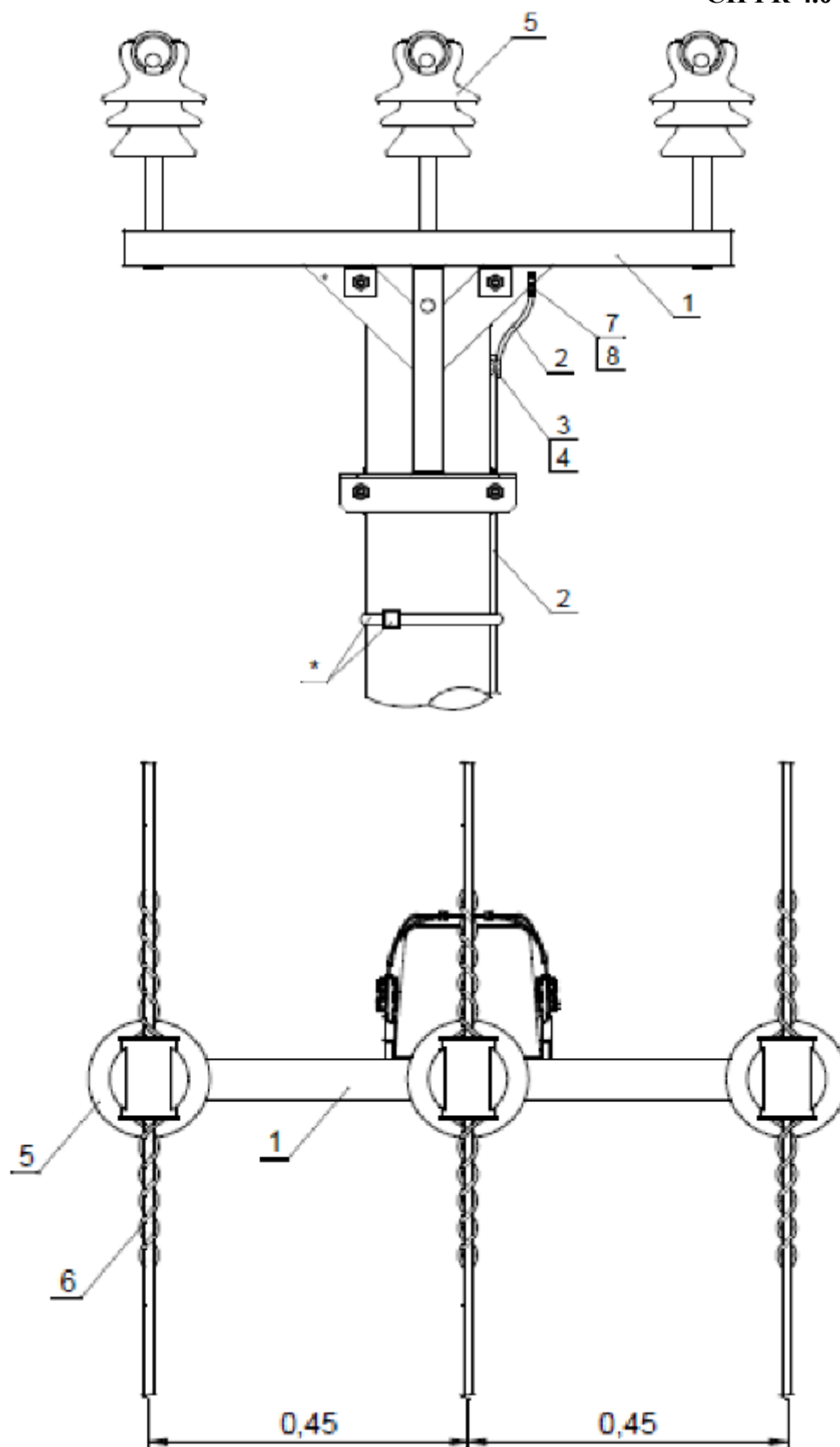
9. БІР ТІЗБЕКТІ ТЕМІРБЕТОН ТІРЕКТЕРІНІҢ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ (V бөлім)



1 сурет - Аралық тіректер. Орналасу схемасы

9.1 кесте – Тірек түрі және бағандардың өлшемдері

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	Н м	G м	Желілік арматура Беті	Ескертпе
	Марка	L м	Мөл. дана					
П10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	1	3,5	8,3	2,5	95	
П10-1.2с	СВ105-5	10,5	1	5,0	8,3	2,5	95	
П10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	1	3,5	8,8	2,5	95	
П10-3.2с	СВ110-5	11,0	1	5,0	8,8	2,5	95	



2 сурет - Аралық тіректер. Желілік арматура *

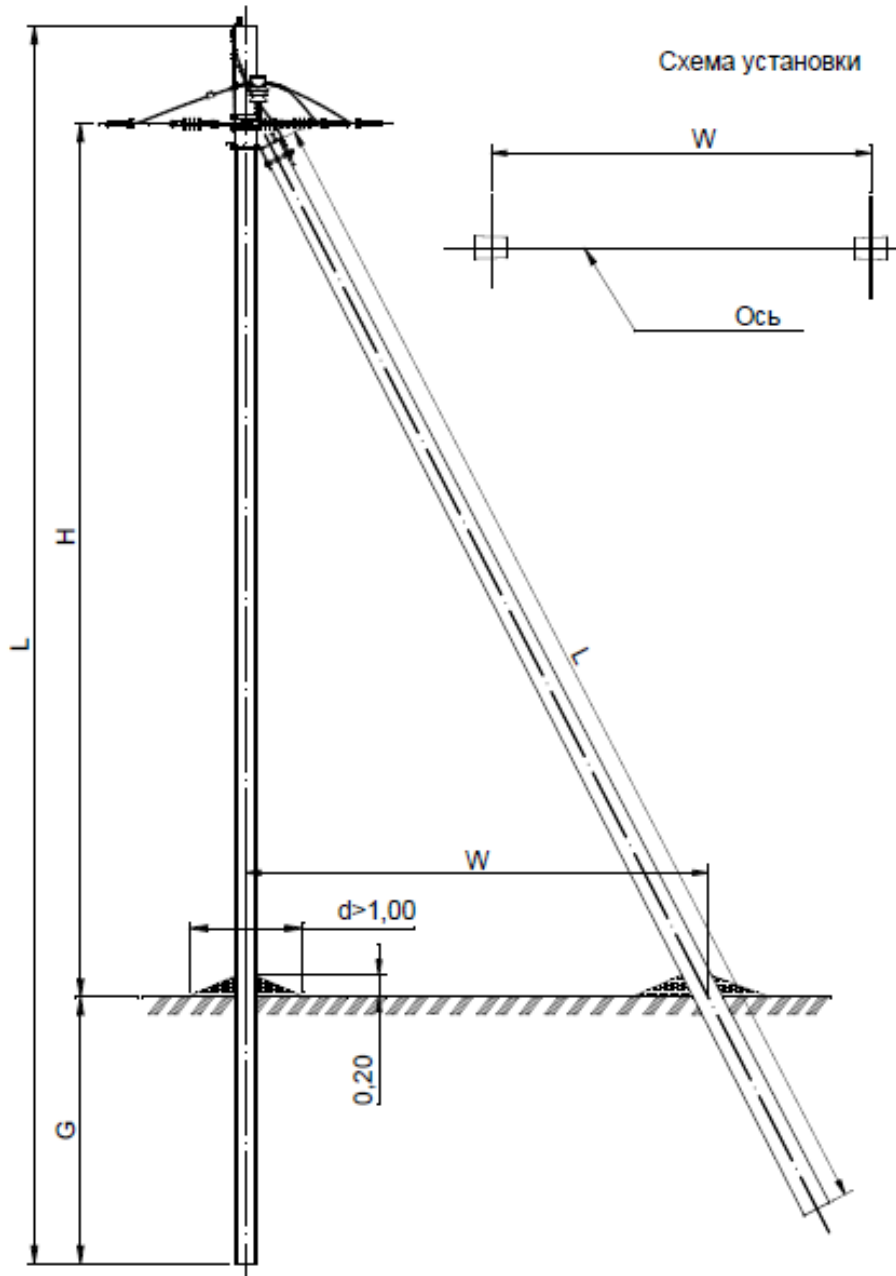
*Жерге тұйықтау түсірмесін тірекке бекітуді бекіткіші бар бандаж таспасымен орындауға болады

Кесте 9.2 – Аралық тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Өл.бірлік	Мөл.	Беті	Ескертпе
	Металлоконструкциялары					
1	60х60х3мм квардратты профильден жасалған аралық траверса, S355J2H болат, ыстық мырыш, конустық бұрандалы істіктер, тіреулердің барлық типтеріне арналған әмбебап икемді бекітпемен жабдықталған, бекітпелері бар тот баспайтын болаттан жасалған екі икемді перфорирленген қамыттан тұрады, жерге тұйықтауға арналған тесіктер бар, фазалар арасындағы қашықтық 450 мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		Траверсаның бекіту бұйымдары жиынтықта
2	Жерге қосу өткізгіші ГОСТ 2590	B10	М.	11		
	Арматура					
3	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	222	
4	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	224	
5	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	198	
6	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	216	Нақты марка сымның қимасына байланысты таңдалады

Поз.	Атауы	Марка	Өл.бірлік	Мөл.	Беті	Ескертпе
7	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Саңылаудың диаметрі 8мм, өткізгіштің қимасы 6.. 50мм ²	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	242	
8	Сомын ГОСТ5915	M8	дана	1		
	Тығырық ГОСТ18123	Діш.бұр=8,4 мм	дана	2		
	Бұрандама ГОСТ7798	M8	дана	1		
9	Істікті оқшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		Фазалардың кезектесуімен әрбір тірекке орнатылады

* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.

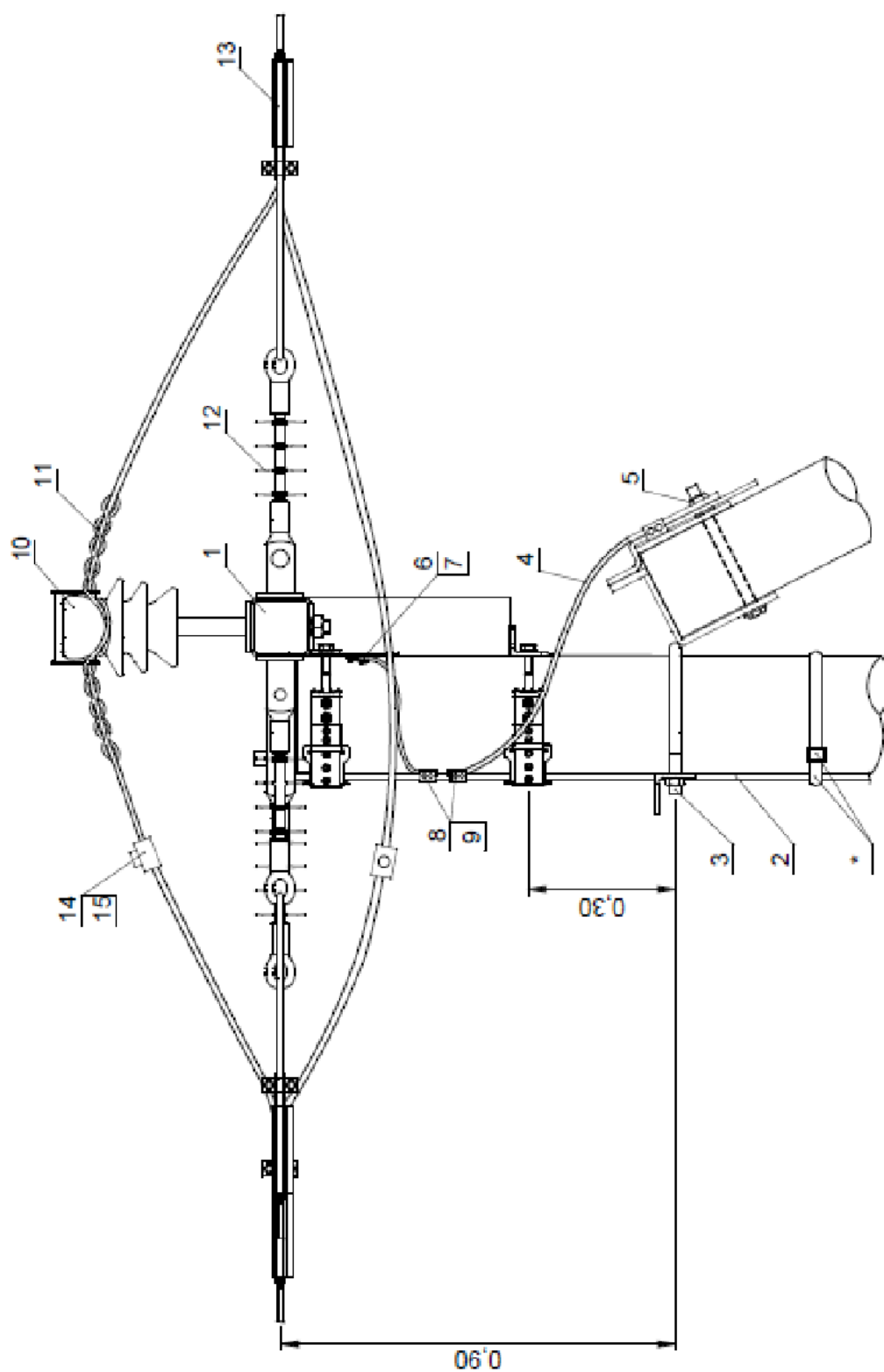


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 1 және 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады.

Сурет 3 - Анкерлі тіреулер. Орналастыру схемасы

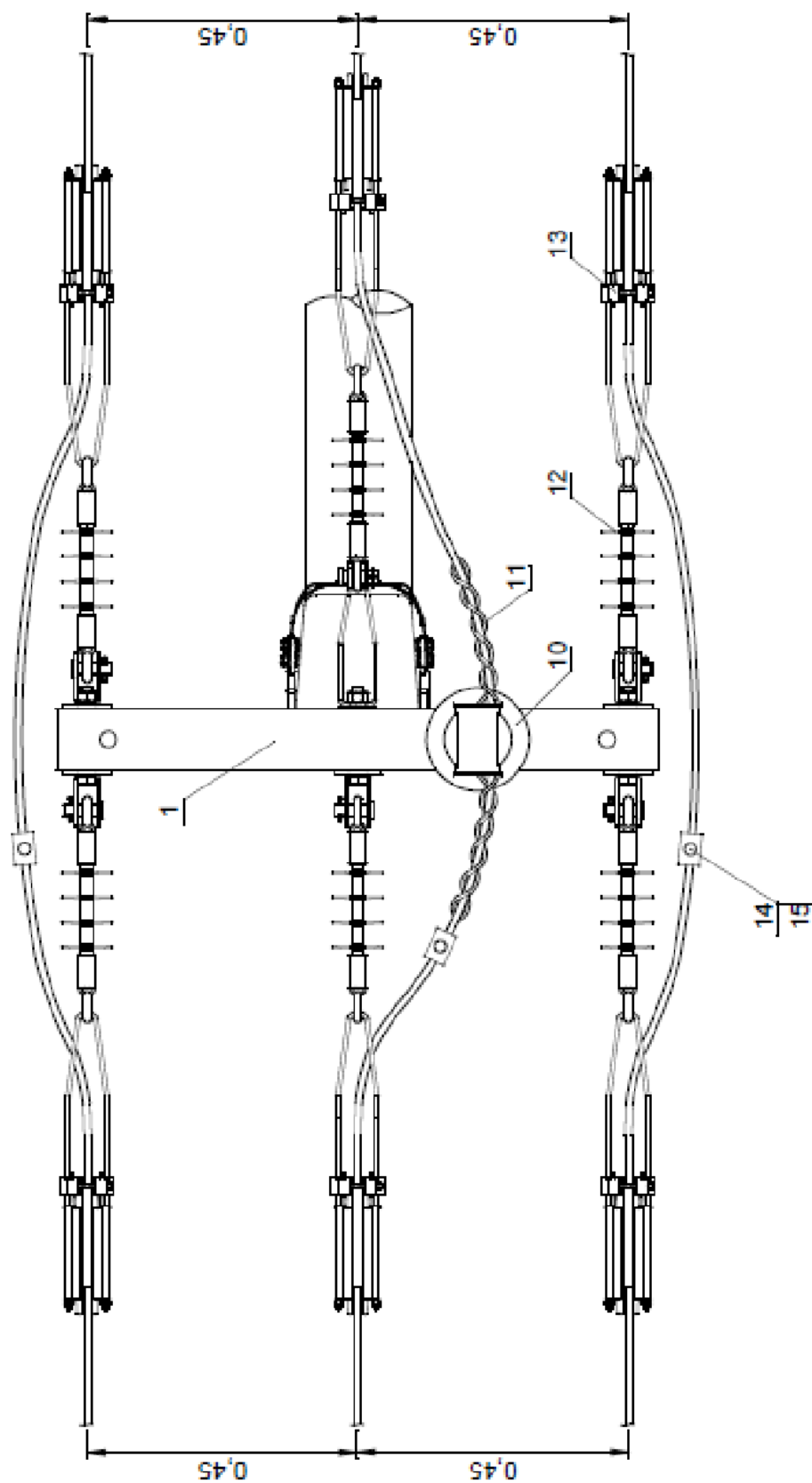
9.3 кесте - Тірек түрі және баған өлшемдері

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі	H	G	W	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L	Мөл.						
		м	дана	тс.м	м	м	м	Беті	
A10-1.1с	CB105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,3	4,4	98	
A10-1.2с	CB105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,3	4,4	98	
A10-3.1с	CB110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,3	4,4	98	
A10-3.2с	CB110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,3	4,4	98	



*Фиксацию заземляющего спуска к стойке, возможно выполнять при помощи бандажной ленты и скрепы.

4 сурет - Анкерлі тіреулер. Желілік арматура



5 сурет - Анкерлі тіреулер. Желілік арматура

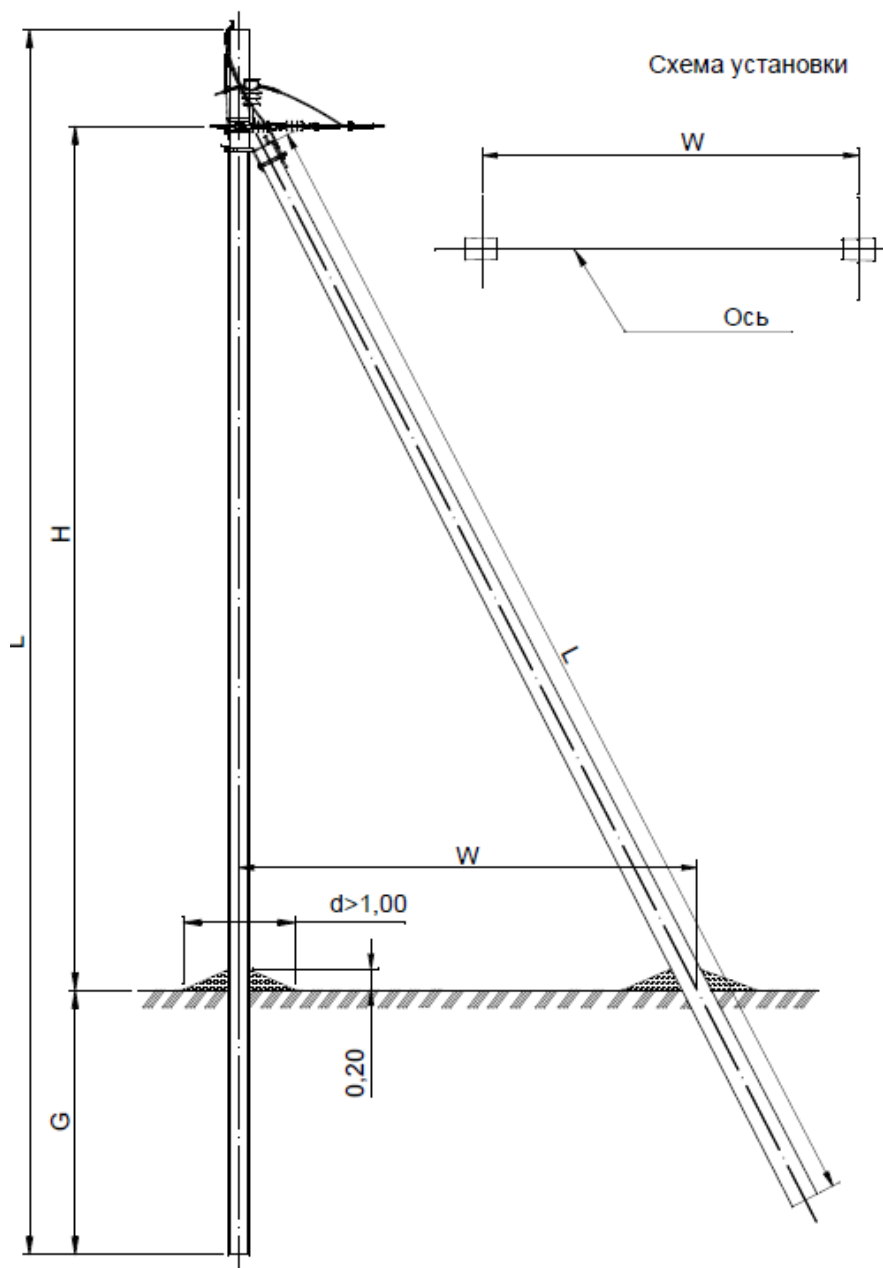
9.4 кесте – Анкерлі тіреулер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Өл. бірл.	Мөл.	Беті	Ескертпе
	Темірбетон бұйымдары					
1	Тақта	П-3И	дана	2		
	Темір конструкциялары					
2	Көлденең орналасқан фазалы анкер траверсы, болат түрі S355J2H, ыстық мырыштау, негізгі арқалық өлшемі 100x100x4, бекітпелері бар екі икемді перфорирленген тот баспайтын болаттан жасалған қамыттардан тұратын әмбебап бекітпе, тіректердің барлық түрлеріне арналған	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1	185	Жиынтығы: істік ОТ24 - 1 дана, қапсырма 240 мм - 1 дана, иілгіш қамытпен бандаждық бекіту 2 дана, қапсырма SFS3815 - 5 дана, шаршы шайбалар - 10 дана, дөңгелек шайбалар - 2 дана, гайкалар - 8 дана, болт M20-150 - 3 дана.
3	Жерге қосу өткізгіші ГОСТ 2590	B10	м.	10		
4	Бекіткішті бекіту	У52(У1)	дана	1	204	А 10-1.1с және А10-1.2с тіректеріне арналған жақшада
5	Өткізгіш сым	ЗП21	м	2,0	201	
6	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
7	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Саңылаудың диаметрі 8мм, өткізгіштің қимасы 6.. 50мм2	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1	223	
7	Сомын ГОСТ 5915	M8	дана	1		
	Тығырық ГОСТ 18123	Двн.рез=8,4мм	дана	2		
	Бұрандама ГОСТ 7798	M8	дана	1		
8	Тұтастырғыш	Г1	дана	2		
	Арматура					
9	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм2 (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	3	222	

Поз.	Атауы	Марка	Өл. бірл.	Мөл.	Беті	Ескертпе
10	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	3	224	
11	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1	216	
12	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	2	218	Нақты марка сымның қимасына және изолятор мойнының диаметріне байланысты таңдалады
13	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «кұлақша-кұлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	5	217	
14	Кермелі, анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	6	218	Марка сымның қимасына байланысты

Поз.	Атауы	Марка	Өл. бірл.	Мөл.	Беті	Ескертпе
15	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, оқшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш оқшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	3	222	Марка сымның қимасына байланысты
*	Ұшқын аралығы бар ОПН, жинаққа ұшқын аралығы бар ОПН және керу оқшаулағышы кіреді. Ұшқын аралығы 40.. 50мм реттеледі. Желінің ең жоғары кернеуі 12 кВ. Салмағы - 5,15 кг. Ұшқын аралығы тасымалды жерге қосуды салу үшін көлденең электродпен жабдықталған. Корпуста жерге тұйықтау өткізгішін қосу үшін шиалық қысқыш бар.	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1		Жиынтық құрамында керу оқшаулағышы бар, қосымша талап етілмейді

* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген

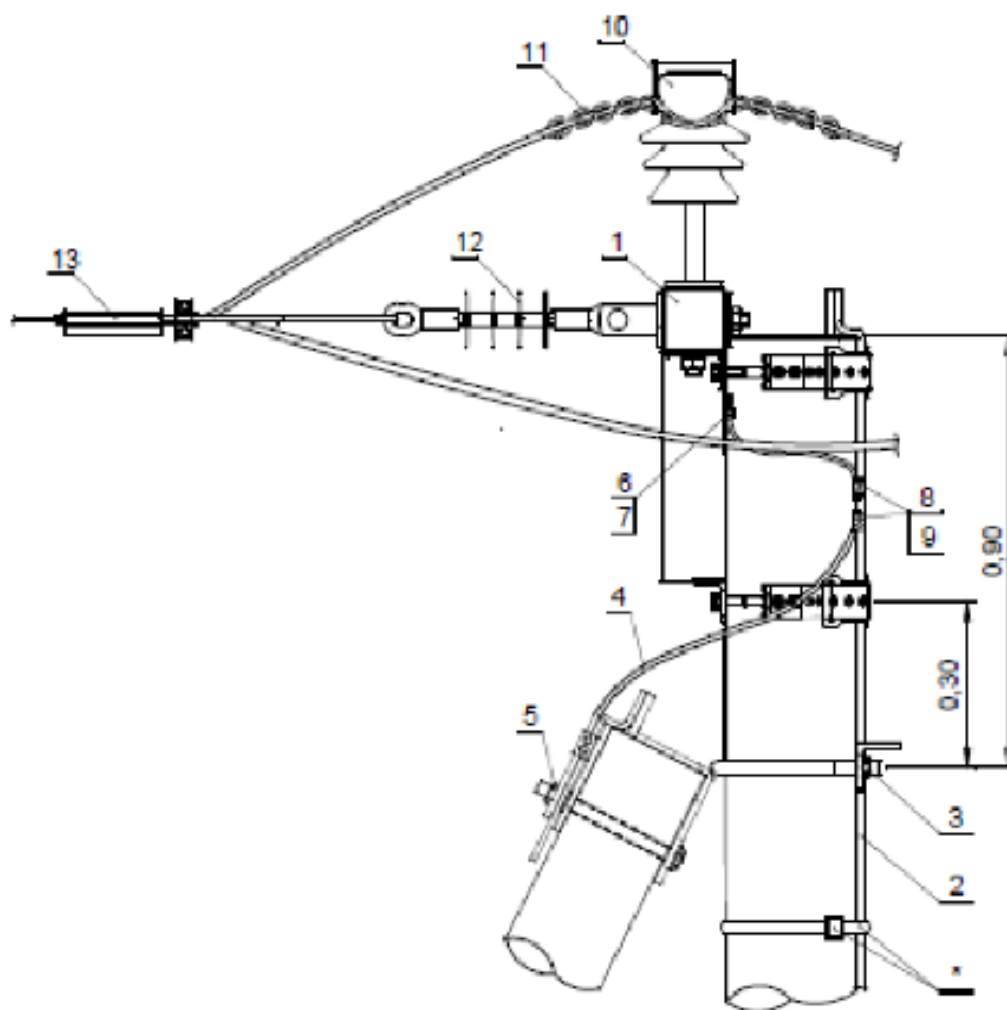


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 1 және 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәй-кес орындалады.

6 сурет - Соңғы тіректер. Орналастыру схемасы

9.5 кесте - Тірек түрі және баған мөлшерлері

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	H м	G м	W м	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L м	Мөл. дана					Беті	
K10-1.1с	CB105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,3	4,4	102	
K10-1.2с	CB105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,3	4,4	102	
K10-3.1с	CB110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,3	4,4	102	
K10-3.2с	CB110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,3	4,4	102	



*Жерге тұйықтау түсірмесін тірекке бекітуді бекіткіші бар бандаж таспасымен орындауға болады

Р7 сурет - Түптік тіректер. Орналастыру схемасы

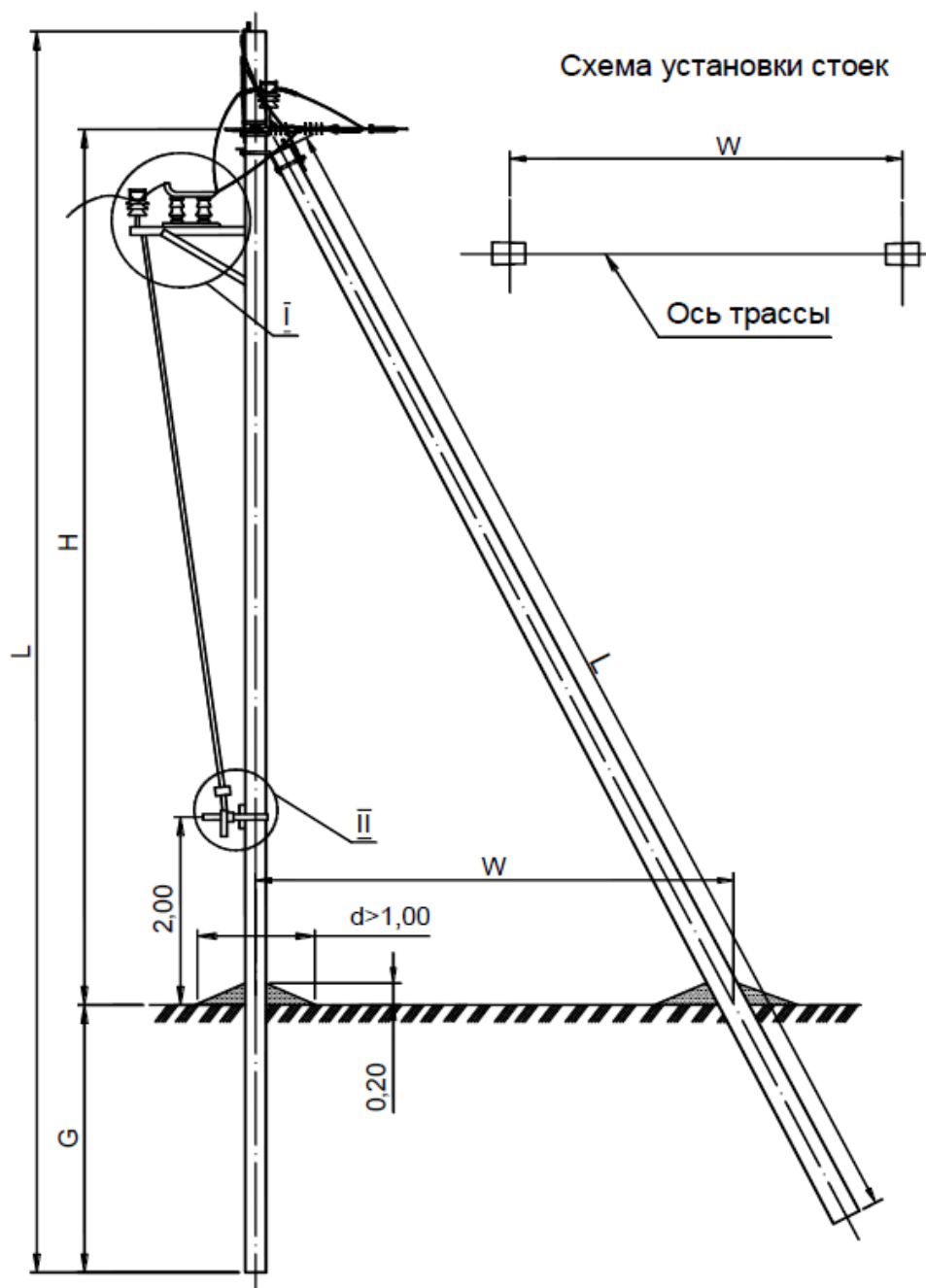
9.6 кесте – Соңғы тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Өл. бірлік	Мөл.	Беті	Ескертпе
	Темірбетон бұйымдары					
1	Тақта	П-3И	дана	2		
	Темір конструкциялар					
2	Көлденең орналасқан фазалы анкер траверсы, болат түрі S355J2H, ыстық мырыштау, негізгі арқалық өлшемі 100x100x4, бекітпелері бар екі икемді перфорирленген тот баспайтын болаттан жасалған қамыттардан тұратын әмбебап бекітпе, тіректердің барлық түрлеріне арналған	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1		Жиынтығы: істік OT24 - 1 дана, қапсырма 240 мм - 1 дана, иілгіш қамытпен бандаждық бекітпе 2 дана, қапсырма SFS3815 - 2 дана, шаршы шайбалар - 10 дана, дөңгелек шайбалар - 2 дана, гайкалар - 8 дана, болт M20-150 - 3 дана.
3	Жерге қосу өткізгіші ГОСТ2590	B10	м.	10		
4	Бекіткішті бекіту	У52 (У1)	дана	1	204	A10-1.1с и A10-1.2с тіректеріне арналған жақшада
5	Өткізгіш сым	ЗП21	м	2,0	201	
6	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
7	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Саңылаудың диаметрі 8мм, өткізгіштің қимасы 6.. 50мм2	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1	223	
8	Сомын ГОСТ 5915	M8	дана	1		
	Тығырық ГОСТ18123	Двн.рез=8,4 мм	дана	2		
	Бұрандама ГОСТ7798	M8	дана	1		
9	Тұтастырғыш	Г1	дана	2		
	Арматуралар					
8	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм2 (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	4	222	

Поз.	Атауы	Марка	Өл. бірлік	Мөл.	Беті	Ескертпе
9	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	4	224	
10	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1	216	
11	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	2	218	Нақты марка сымның қимасына және изолятор мойнының диаметріне байланысты таңдалады
12	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «құлақша-құлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	2	217	
13	Кермелі, анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	6	218	Марка сымның қимасына байланысты

Поз.	Атауы	Марка	Өл. бірл.	Мөл.	Беті	Ескертпе
*	Ұшқын аралығы бар ОПН, жинаққа ұшқын аралығы бар ОПН және керу оқшаулағышы кіреді. Ұшқын аралығы 40.. 50мм реттеледі. Желінің ең жоғары кернеуі 12 кВ. Салмағы - 5,15 кг. Ұшқын аралығы тасымалды жерге қосуды салу үшін көлденең электродпен жабдықталған. Корпуста жерге тұйықтау өткізгішін қосу үшін шиналық қысқыш бар	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1		Жиынтық құрамында керу оқшаулағышы бөар, қосымша талап етілмейді

* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.

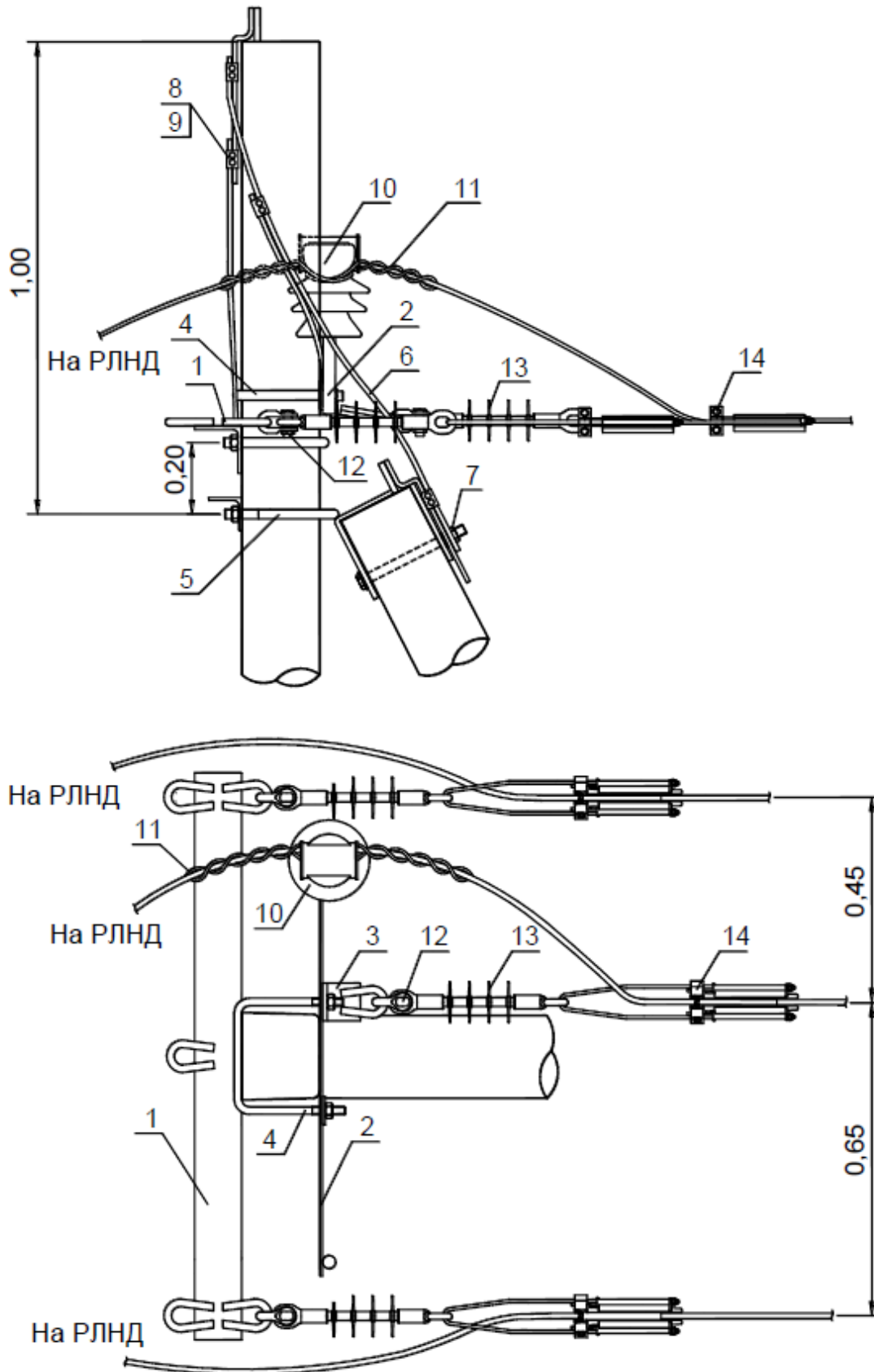


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 1 және 2-шығырылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады

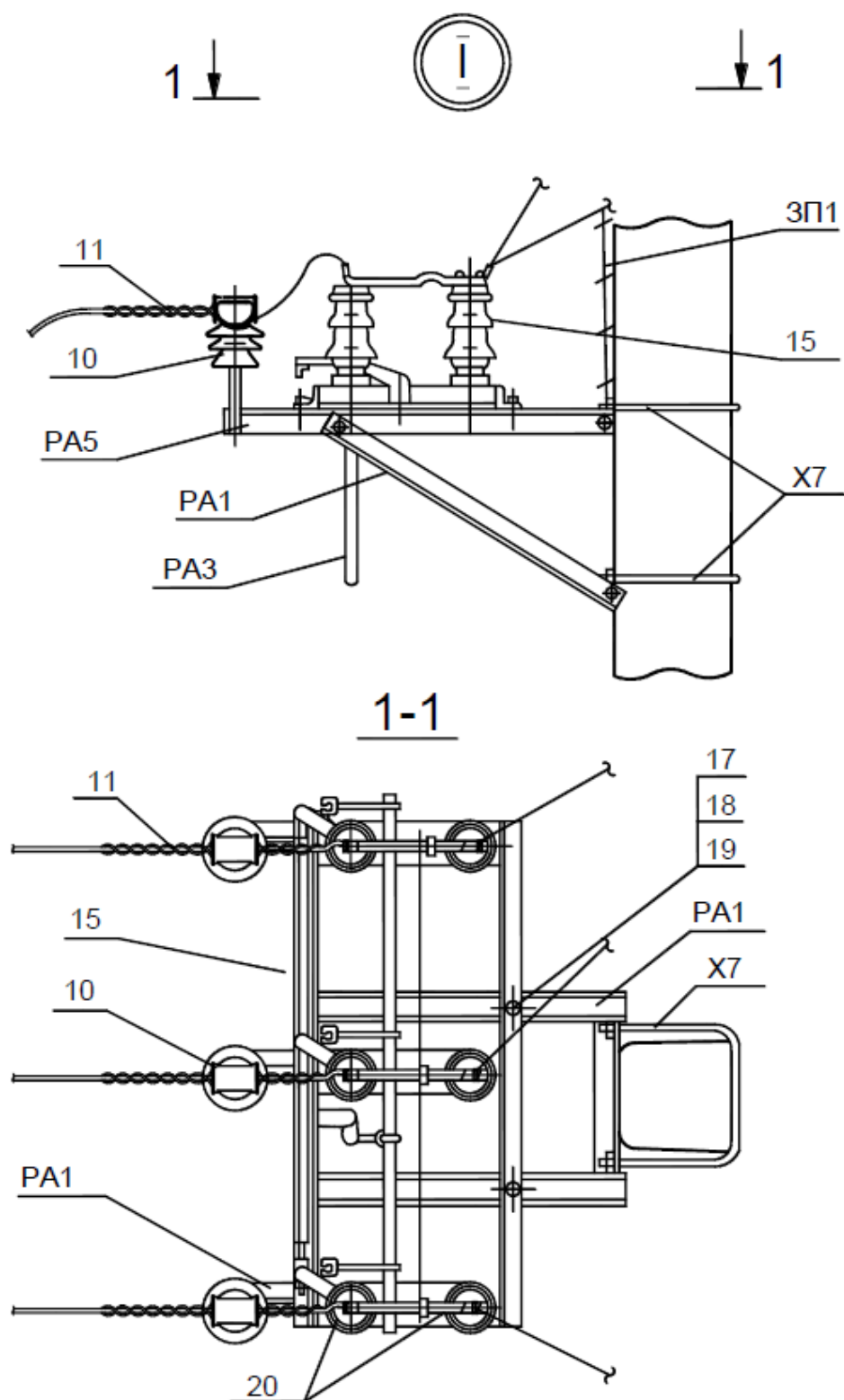
8 сурет - РЛНД орнатылған соңғы тіректер. Орналастыру схемасы

9.7 кесте – Түптік тіректер. Тірек түрлері мен баған өлшемдері

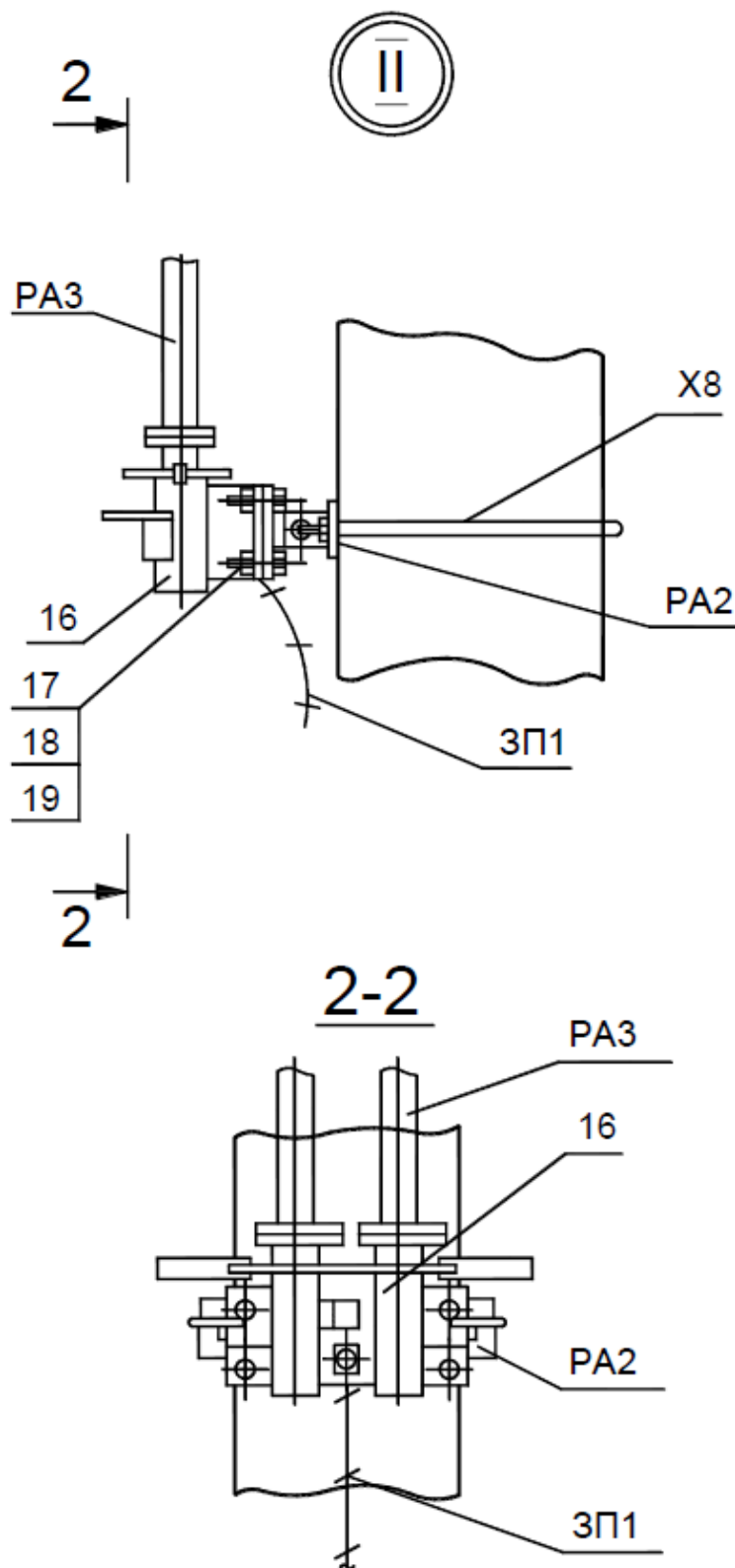
Тірек түрі	Баған			Иәлу кезі	Н	G	W	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L	Саны						
		м	дана	тс.м	м	м	м	Беті	
Қр10-1.1с	CB105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,5	4,4	105	
Қр10-1.2с	CB105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,5	4,4	105	
Қр10-3.1с	CB110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,5	4,4	105	
Қр10-3.2с	CB110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,5	4,4	105	



9 сурет- РЛНД қондырғысы бар түптік тіректер. Желілік арматура



10 СУРЕТ - РЛНД ҚОНДЫРҒЫСЫ БАР ТҮПТІК ТІРЕКТЕР. РЛНД ҚОНДЫРҒЫСЫ



11 СУРЕТ - РЛНД ҚОНДЫРҒЫСЫ БАР ТҮІПТІК ТІРЕКТЕР. РЛНД ҚОНДЫРҒЫСЫ

9.10 кесте - РЛНД қондырғысы бар түптік тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөлш.	Саны	Беті	Ескертпе
Темірбетон бұйымдары						
1	Тақта	П-3и	дана	2		
Темір конструкциялар						
2	Көлденең орналасқан фазалы анкер траверсы, болат түрі S355J2H, ыстық мырыштау, негізгі арқалық өлшемі 100x100x4, бекітпелері бар екі икемді перфорирленген тот баспайтын болаттан жасалған қамыттардан тұратын әмбебап бекітпе, тіректердің барлық түрлеріне арналған	Түрі өндіруші каталогынан	дана	1		Жиынтығы: істік OT24 - 1 дана, қапсырма 240 мм - 1 дана, иілгіш қамытпен бандаждық бекітпе 2 дана, қапсырма SFS3815 - 5 дана, шаршы шайбалар - 10 дана, дөңгелек шайбалар - 2 дана, гайкалар - 8 дана, болт M20-150 - 3 дана.
3	Жерге қосу өткізгіші ГОСТ 2590	B10	м.	10		
4	Кабельдік ұштық		дана	1	223	
5	Сомын ГОСТ 5915	M8	дана	1		
	Тығырық ГОСТ18123	Dвн.рез=8,4мм	дана	2		
	Бұрандама ГОСТ7798	M8	дана	1		
6	Бекіткішті бекіту	У52 (У1)	дана	1	227	Кр10-1.1с және Кр10-1.2с тіректеріне арналған жақшада
7	Өткізгіш сым	ЗП21	м	2,0	223	
8	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
9	Тұтастырғыш	Г1	дана	2		
Арматура						
10	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	5	222	
11	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98x69x55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	5	224	

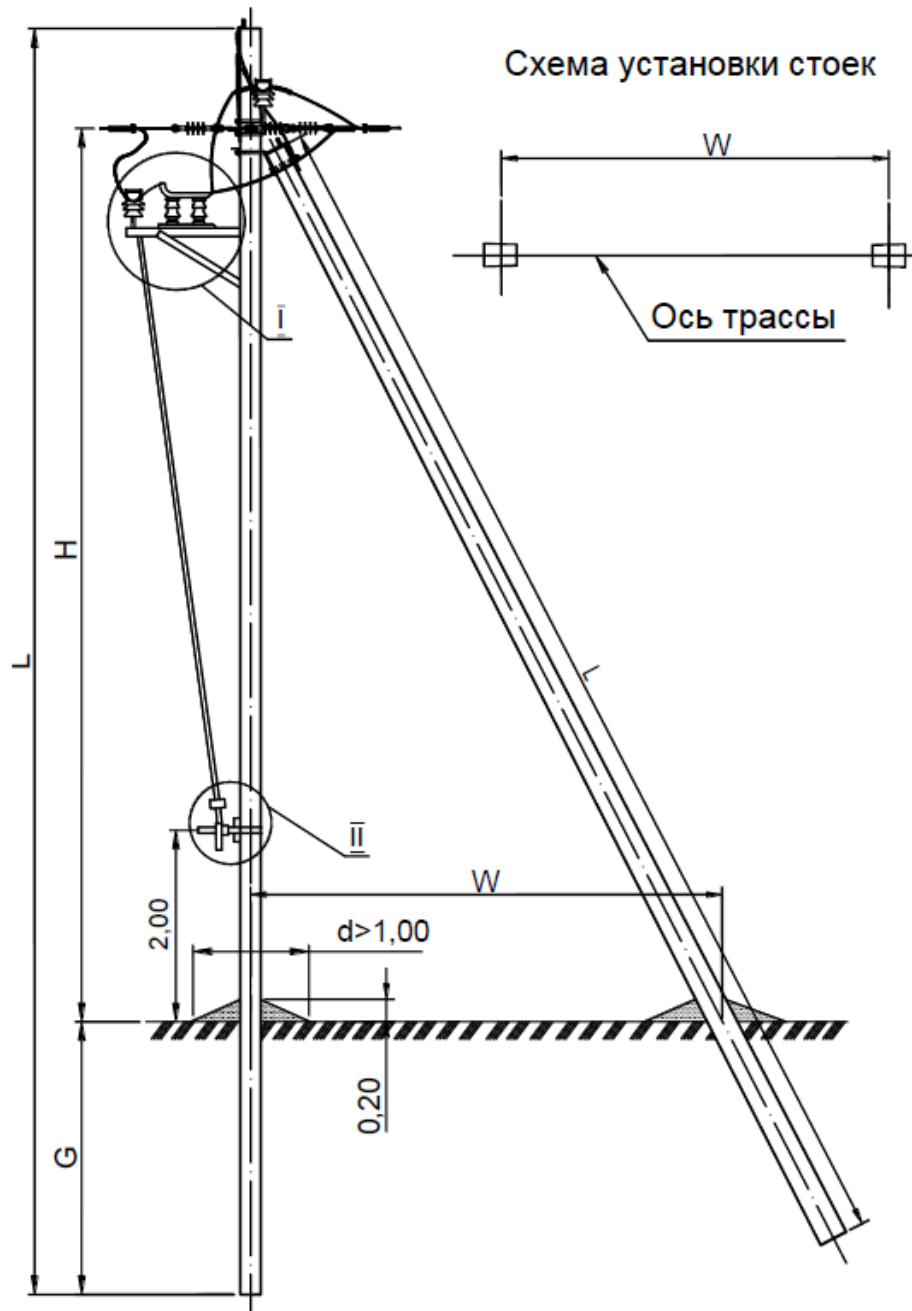
Поз.	Атауы	Марка	Өл. бірл.	Мөл.	Беті	Ескертпе
12	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	4	216	
13	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	5	218	Нақты марка сымның қимасына және изолятор мойнының d байланысты таңдалады
14	Қапсырма	СК-7-1А	дана	3	231	
15	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «кұлақша-кұлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	2	217	
16	Кермелі, анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	3	218	Нақты марка сымның қимасына және оқшаулағыш мойнының диаметріне байланысты таңдалады

Поз.	Атауы	Марка	Өл. бірлік	Мөл.	Беті	Ескертпе
	РЛНД					
17	Ажыратқыш	РЛНД.1-10/400У1	дана	1		
18	Жетек	ПРНЗ-10У1	дана	1		
	Кронштейн	КМ1	дана	1	206	
19	Бұрандама ГОСТ 7798	М12х40	дана	11		
20	Сомын ГОСТ 5915	М12	дана	11		
21	Шайба ГОСТ 11371	12	дана	11		
22	Аппараттық қысқыш ГОСТ 23065	А2А	дана	6		
*	Ұшқын аралығы бар ОПН жиынтығы ұшқын аралығы бар ОПН және керу оқшаулағышын қамтиды. Ұшқын аралығы 40.. 50мм реттеледі. Желінің ең жоғары кернеуі 12 кВ. Салмағы - 5,15 кг. Ұшқын аралығы тасымалды жерге қосуды салу үшін көлденең электродпен жабдықталған. Корпуста жерге тұйықтау өткізгішін қосу үшін шиналық қысқыш бар	Түрі өндірушінің каталогынан	дана	1		
23	Кронштейн	РА1	дана	1	208	
24	Кронштейн	РА2	дана	1	210	
25	Жетек білігі	РА3	дана	3	213	
26	Кронштейн	РА5	дана	1	212	
27	Қамыт	Х7	дана	3	197	
28	Қамыт	Х8	дана	1	197	
29	Өткізгіш	ЗП1	м	4,5	203	

Ескертпелер.

1 Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.

2 Егер асқын кернеуден қорғау құрылғысы КТП жиынтығында болмаса, 166-бетте көрсетілгендей ОПН тірегінде орнату қажет.

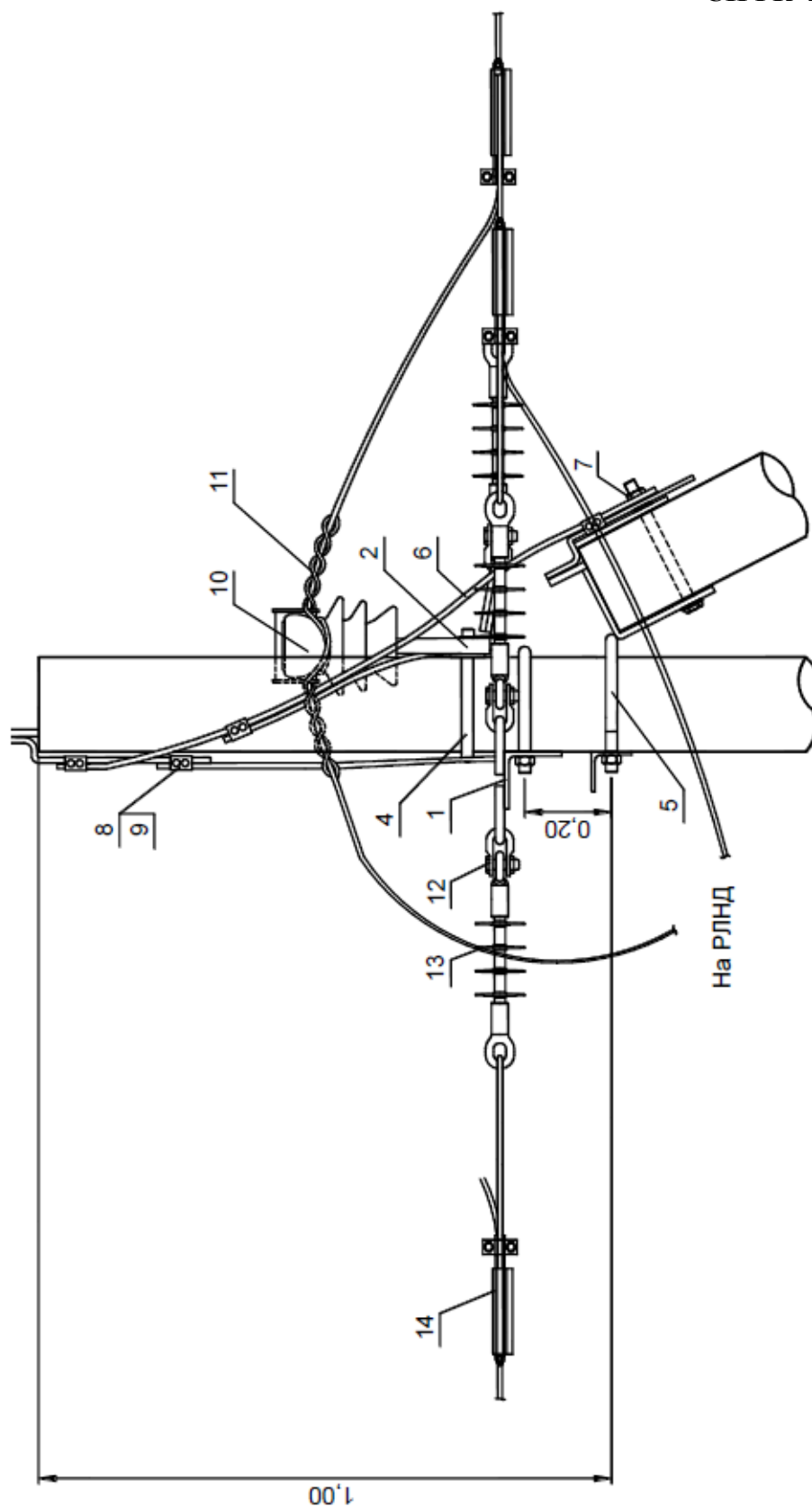


Топырақта тіректі бекіту жобаның түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады
3.407.1-143 1 және 2-шығарылым

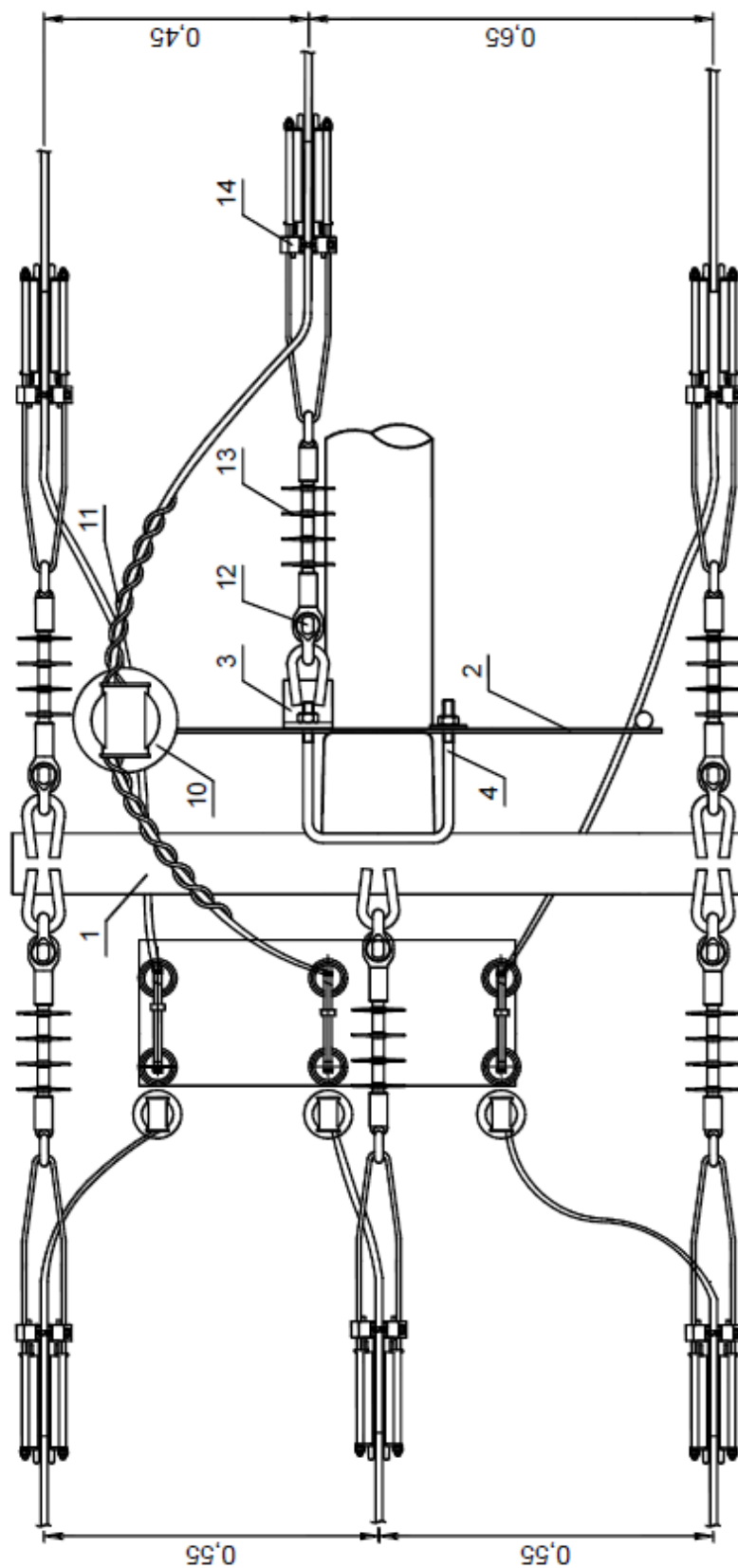
Сурет 12 - РЛНД орнатылған анкерлік тіректер. Орналасу схемасы

Кесте 9.11 - РЛНД ОРНАТЫЛҒАН СОҢҒЫ ТІРЕКТЕР. ТІРЕК ТҮРІ

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	Н м	G м	W м	Желілік арматура Беті	Ескертпе
	Марка	L м	Мөл. дана						
Ар10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,3	4,4	111	
Ар10-1.2с	СВ105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,3	4,4	111	
Ар10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,3	4,4	111	
Ар10-3.2с	СВ110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,3	4,4	111	



13 сурет - РЛНД орнатылған анкерлік тіректер. Желілік арматура



14 сурет - РЛНД орнатылған анкерлік тіректер. Желілік арматура

9.12 кесте - РЛНД орнатылған анкерлік тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
	Темірбетон бұйымдары					
1	Тақта	П-3и	дана	2		
	Темір конструкциялар					
2	Көлденең орналасқан фазалы анкер траверсы, болат түрі S355J2H, ыстық мырыштау, негізгі арқалық өлшемі 100x100x4, бекітпелері бар екі икемді перфорирленген тот баспайтын болаттан жасалған қамыттардан тұратын әмбебап бекітпе, тіректердің барлық түрлеріне арналған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	111	Жиынтығы: істік ОТ24 - 1 дана, қапсырма 240 мм - 1 дана, иілгіш қамытпен бандаждық бекітпе 2 дана, қапсырма SFS3815 - 5 дана, шаршы шайбалар - 10 дана, дөңгелек шайбалар - 2 дана, гайкалар - 8 дана, болт М20-150 - 3 дана.
3	Жерге қосу өткізгіші ГОСТ 2590-71	B10	м.	10	112	
4	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Саңылаудың диаметрі 8мм, өткізгіштің қимасы 6.. 50мм ²	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	112	
4	Сомын ГОСТ 5915-70	M8	дана	1	112	
	Тығырық ГОСТ 18123-82	Двн.рез=8,4мм	дана	2	112	
	Бұрандама ГОСТ 7798-70	M8	дана	1	112	
5	Бекіткішті бекіту	У52 (У1)	дана	1	227	
6	Өткізгіш сым	ЗП21	м	2,0	223	
7	Сомын ГОСТ 5915-70	M20	дана	1		
8	Тұтастырғыш	G1	дана	2		
	Арматура					
9	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	5	242	

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
10	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	5	244	
11	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	4	236	
12	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	4	238	Нақты марка сымның қимасына және оқшаулағыш мойнының диаметріне байланысты таңдалады
13	Қапсырма	СК-7-1А	дана	6		
14	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «кұлақша-кұлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	237	

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
15	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	238	Нақты марка сымның қимасына байланысты таңдалады
*	Анкерлік траверстердегі асқын кернеуден қорғауға арналған ұшқынды разрядтағыш, жиынтық ұшқын аралығы бар ККҚ және керу оқшаулағышын қамтиды. Ұшқын аралығы 40.. 50 мм. Желінің ең жоғары кернеуі 12 кВ. Салмағы - 5,15 кг. Ұшқынды контактіде сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод болады, ол қорғаныш оқшаулағыш қалпақпен жабылады. Қысқыш корпусына сымды қосу үшін шиналық қысқыш бекітілген	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		Жиынтық құрамында керу оқшаулағышы бар, қосымша талап етілмейді
	РЛНД					
16	Айырғыш	РЛНД.1-10/400У1	дана	1	223	
17	Жетек	ПРНЗ-10У1	дана	1		
	Кронштейн	КМ1	дана	1		
18	Бұрандама ГОСТ 7798-70	М12х40	дана	11		
19	Сомын ГОСТ 5915-70	М12	дана	11		

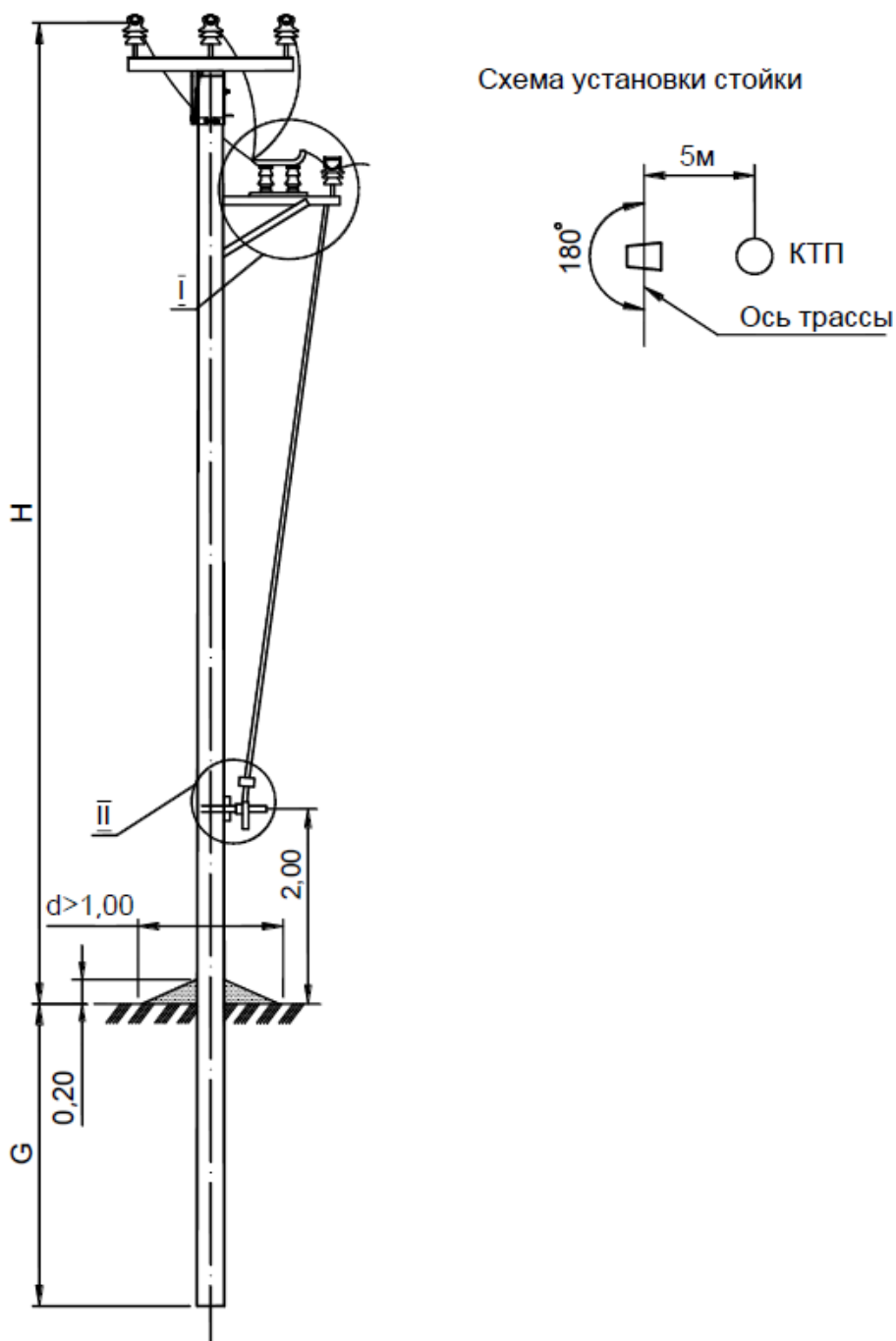
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
20	Тығырық ГОСТ 11371-78	12	дана	11		
21	Аппараттық қысқыш ГОСТ 23065-78	A2A	дана	6		
22	Кронштейн	PA1	дана	1		
23	Кронштейн	PA2	дана	1		
24	Жетек білігі	PA3	дана	3		
25	Кронштейн	PA5	дана	1		
26	Қамыт	X7	дана	3		
27	Қамыт	X8	дана	1		
28	Өткізгіш	ЗП1	м	4,5	225	

Ескертпелер:

1 Ажыратқышты орнату тораптары (калып. 15-ЗП1) 106-107 Б. берілген.

2 * Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары 181-беттегі VIII бөлікте берілген.

3 Егер асқын кернеуден қорғау құрылғысы КТП жинағында болмаса, 184-бетте көрсетілгендей, тірекке ОПН орнату қажет.

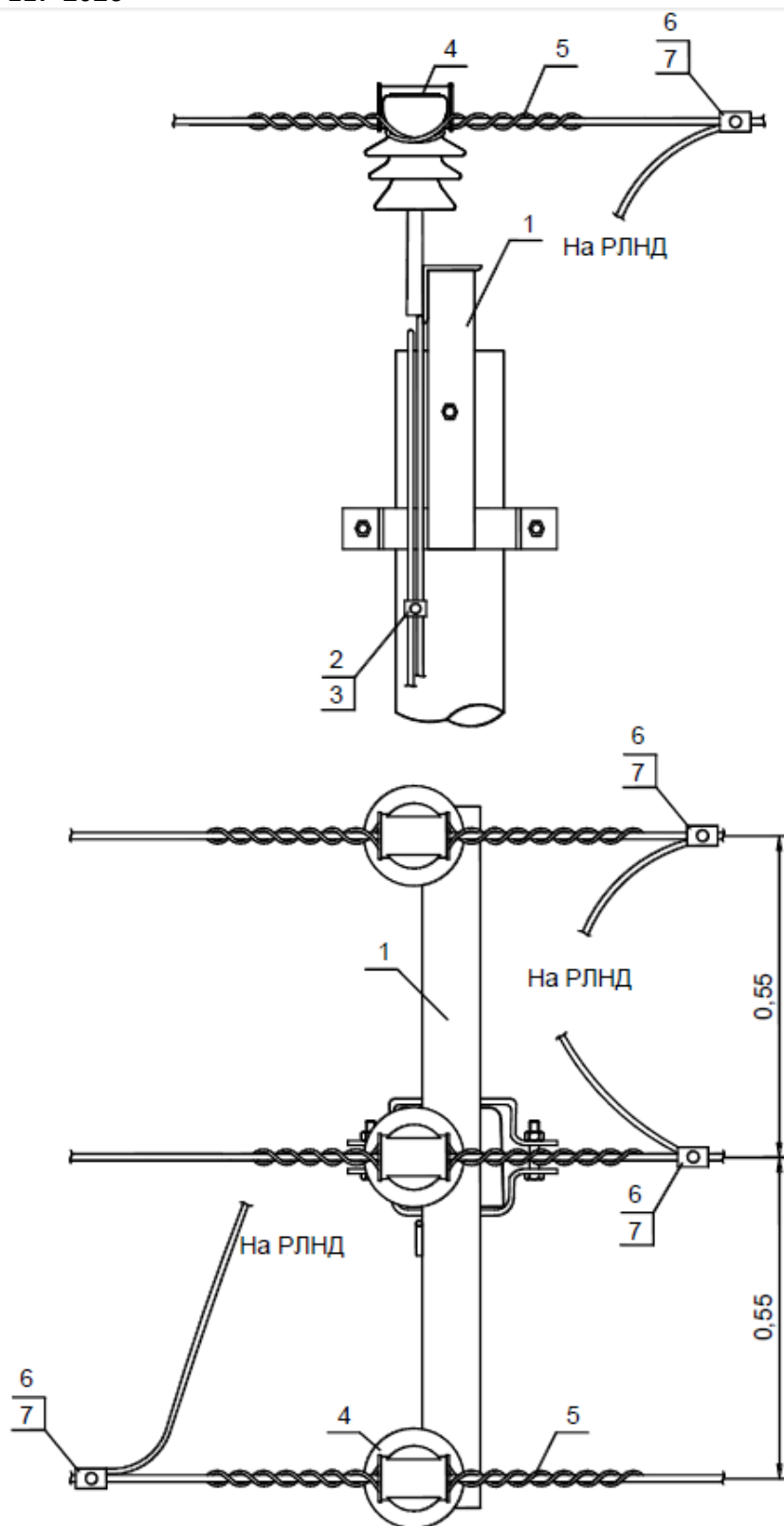


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 1 және 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады

Сурет 15 - РЛНД орнатылған аралық тіректер. Орналасу схемасы

Кесте 9.13 - РЛНД орнатылған аралық тіректер. Тірек түрлері

Тірек түрлері	Баған			Иілу кезі	H	G	Желілік	Ескертпе
	Марка	L	Мөл.				арматура	
		м	дана	тс.м	м	м	Беті	
Пр10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	1	3,5	8,3	2,5	116	
Пр10-1.2с	СВ105-5	10,5	1	5,0	8,3	2,5	116	
Пр10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	1	3,5	8,8	2,5	116	
Пр10-3.2с	СВ110-5	11,0	1	5,0	8,8	2,5	116	



Сурет 16 - РЛНД орнатылған аралық тіректер. Желілік арматура

Кесте 9.14 - РЛНД орнатылған аралық тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Өлш. бірл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	60x60x3мм квадратты профильден жасалған аралық траверса, S355J2H болат, ыстық мырыш, конустық бұрандалы істіктер, тіреулердің барлық типтеріне арналған әмбебап икемді бекітпемен жабдықталған, бекітпелері бар тот баспайтын болаттан жасалған екі икемді перфорирленген қамыттан тұрады, жерге тұйықтауға арналған тесіктер бар, фазалар арасындағы қашықтық 450 мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		Траверстің бекіту бұйымдары жиынтықта
2	Жерге қосу өткізгіші	B10	м.	11		
Арматура						
3	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	242	
4	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98x69x55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	244	
5	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	236	

Поз.	Атауы	Марка	Өлш. бірл.	Саны	Беті	Ескертпе
6	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	238	Нақты марка сымның қимасына және оқшаулағыш мойнының диаметріне байланысты таңдалады
7	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, оқшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш оқшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	242	
8	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Саңылаудың диаметрі 8мм, өткізгіштің қимасы 6.. 50мм ²	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		
РЛНД						
9	Айырғыш	РЛНД.1-10/400У1	дана	1		
10	Жетек	ПРНЗ-10У1	дана	1		
	Кронштейн	КМ1	дана	1		
11	Бұрандама ГОСТ 7798	М12х40	дана	11		
12	Сомын ГОСТ 5915	М12	дана	11		
13	Тығырық ГОСТ 11371	12	дана	11		
14	Аппараттық қысқыш ГОСТ 23065	А2А	дана	6		
15	Кронштейн	РА1	дана	1		
16	Кронштейн	РА2	дана	1		
17	Жетек білігі	РА3	дана	3		
18	Кронштейн	РА5	дана	1		

СП РК 4.04-117-2026
9.14 кестенің аяқталуы

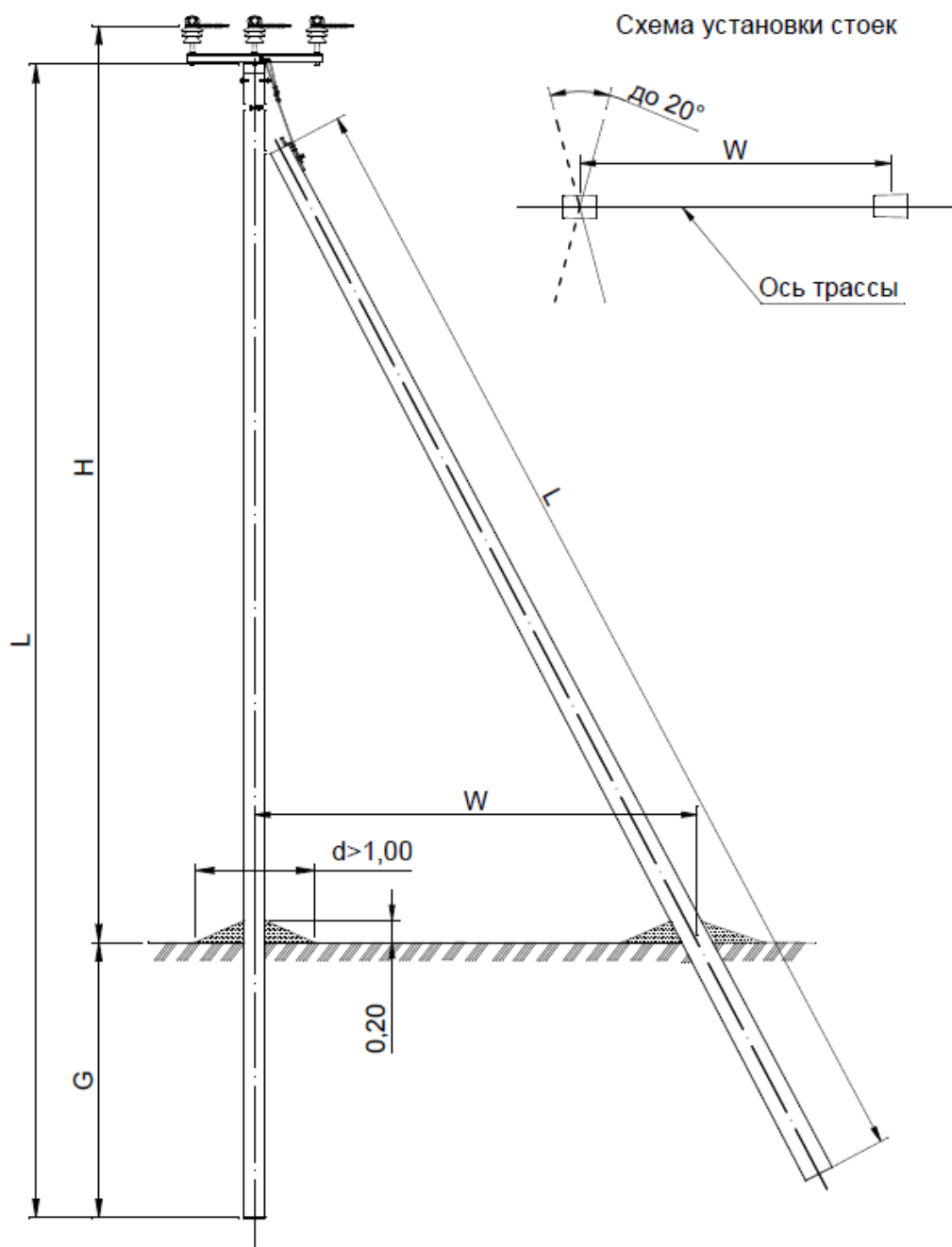
Поз.	Атауы	Марка	Өлш. бірл.	Саны	Беті	Ескертпе
19	Қамыт	X7	дана	3		
20	Қамыт	X8	дана	1		
21	Өткізгіш	ЗП1	м	4,5		

Ескертпелер:

1 Ажыратқышты орнату тораптары (қалып. 15-ЗП1) 106-107 Б. берілген.

2 Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.

3 Егер асқын кернеуден қорғау құрылғысы КТП жинағында болмаса, 170-бетте көрсетілгендей, тірекке ОПН орнату қажет.

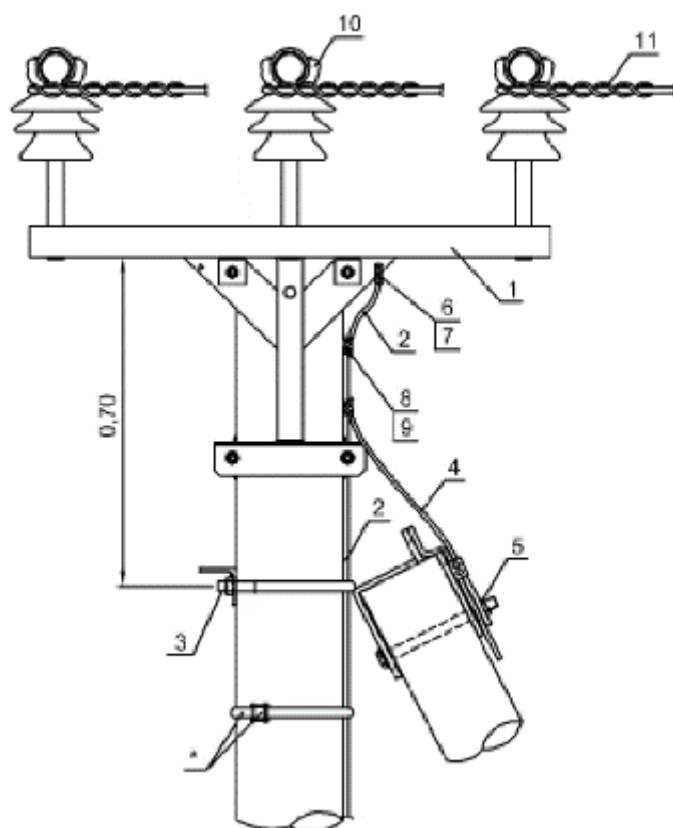


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 1 және 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады.

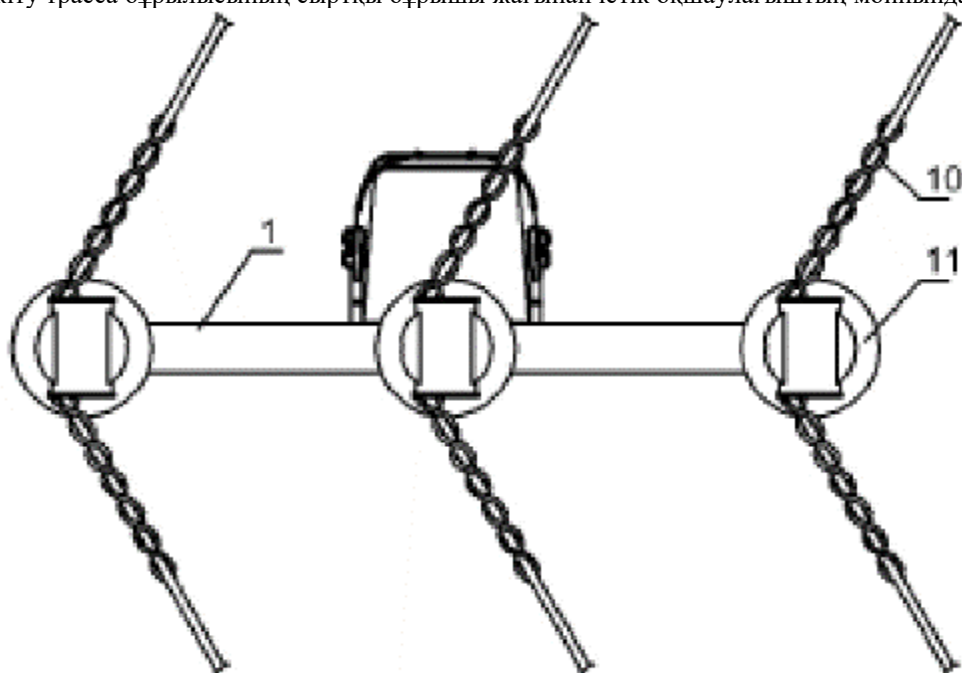
СУРЕТ 17- БҰРЫШТЫҚ АРАЛЫҚ ТІРЕКТЕР. ОРНАЛАСУ СХЕМАСЫ

Кесте 9.15 - БҰРЫШТЫҚ АРАЛЫҚ ТІРЕКТЕР. ТІРЕК ТҮРІ

Тірек түрлері	Баған			Иілу кезі тс.м	H м	G м	W М	Желілік арматура Беті	Ескертпе
	Марка	L м	Саны дана						
УП-1.1с	СВ105-3,5	10,5	2	3,5	8,3	2,5	3,9	119	
УП-1.2с	СВ105-5	10,5	2	5,0	8,3	2,5	3,9	119	
УП-3.1с	СВ110-3,5	11,0	2	3,5	8,8	2,5	3,9	119	
УП-3.2с	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,8	2,5	3,9	119	



Сымды бекіту трасса бұрылысының сыртқы бұрышы жағынан істік оқшаулағыштың мойнында жүргізіледі.



* Жерге тұйықтау түсірмесін тірекке бекітуді бекіткіші бар бандаж таспасымен орындауға болады

18 сурет - Бұрыштық аралық тіректер. Желілік арматура

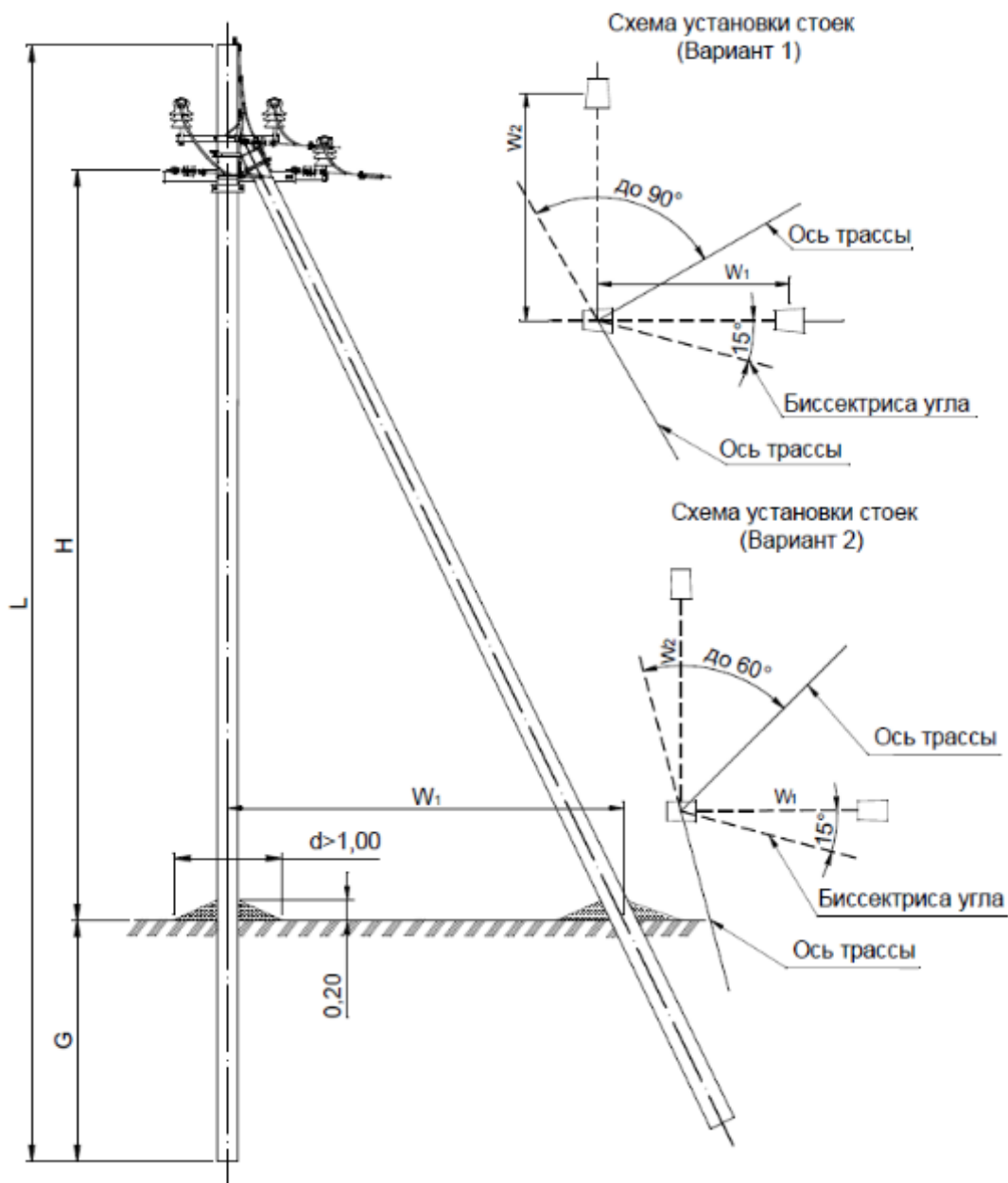
Кесте 9.16 - БҰРЫШТЫҚ АРАЛЫҚ ТІРЕКТЕР. СИПАТТАМА

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	60x60x3мм квардратты профильден жасалған аралық траверса, S355J2H болат, ыстық мырыш, конустық бұрандалы істіктер, тіреулердің барлық типтеріне арналған әмбебап икемді бекітпемен жабдықталған, бекітпелері бар тот баспайтын болаттан жасалған екі икемді перфорирленген қамыттан тұрады, жерге тұйықтауға арналған тесіктер бар, фазалар арасындағы қашықтық 450 мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		
2	Жерге қосу өткізгіші	B10	м.	10		
3	Еңісті бекіту	У52 (У1)	дана	1	204	УП 10-1.1 с и УП 10-1.2 с Тіректерге арналған жақша ішінде
4	Жерге тұйықтау өткізгіші	ЗП21	м	2,0	201	
5	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
6	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Саңылаудың диаметрі 8мм, өткізгіштің қимасы 6.. 50мм ²	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		
7	Сомын ГОСТ 5915	M8	дана	1		
	Тығырық ГОСТ18123	Двн.рез=8,4 мм	дана	2		
	Бұрандама ГОСТ7798	M8	дана	1		
Арматура						
5	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	222	
6	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98x69x55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	224	

9.16 кестенің аяқталуы

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
7	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	216	
8	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм2 - ұзындығы 400мм 70-95мм2 - ұзындығы 450мм 120-150мм2 - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	218	Нақты марка сымның қимасына және изолятор мойнының диаметріне байланысты таңдалады
*	Істікті оқшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм2, Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		Фазалардың кезектесуімен әрбір тірекке орнатылады

* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген

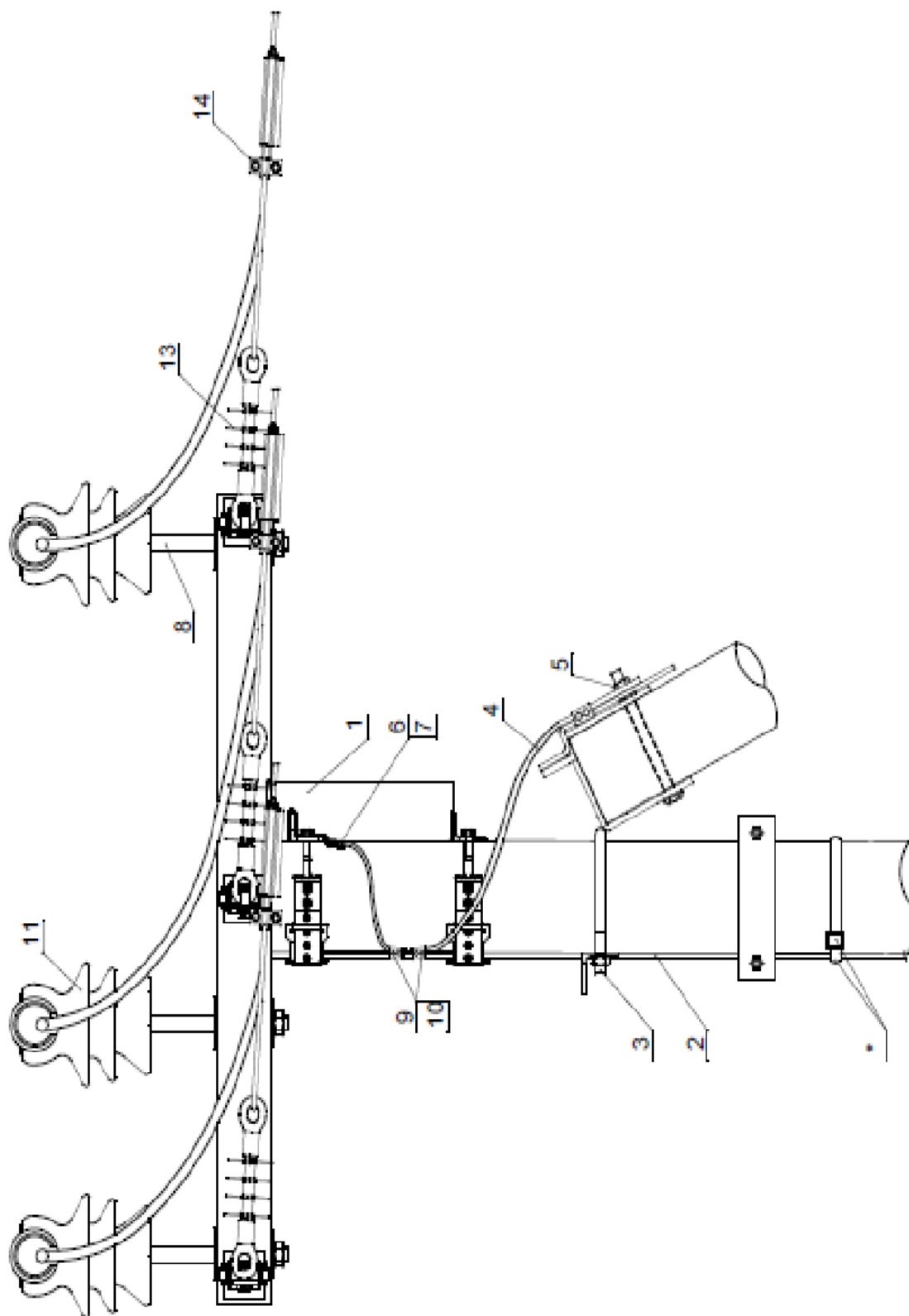


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 1 және 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады.

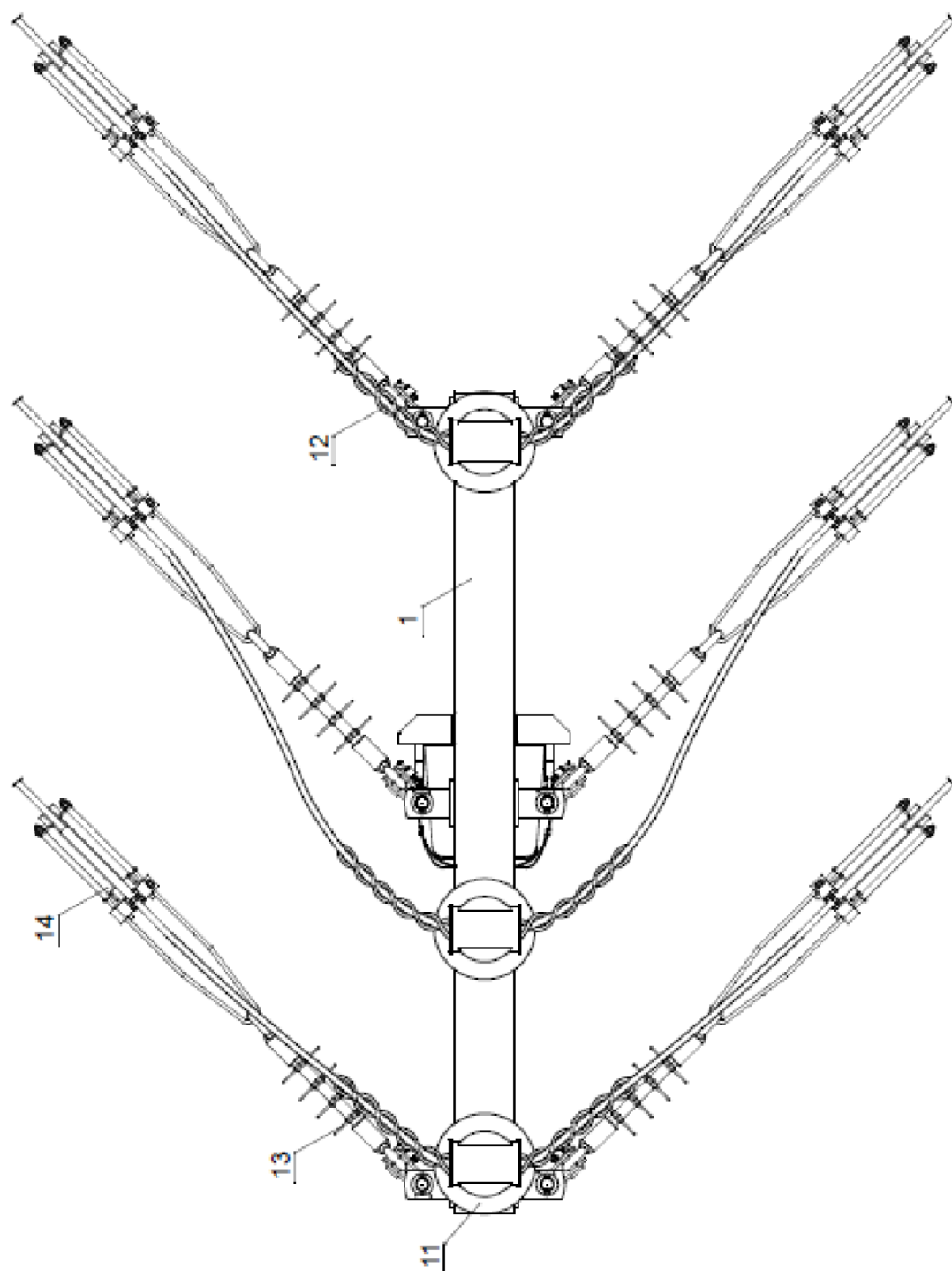
Сурет 19 - Бұрыштық анкерлік тіректер. Орналасу схемасы

Кесте 9.17 - Бұрыштық анкерлік тіректер. Тірек түрлері

Тірек түрлері	Баған			Иілу кезі	H	G	W ₁	W ₂	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L м	Саны дана	тс.м	м	м	м	м	Беті	
УА10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	3	3,5	7,05	2,3	4,4	4,4	122	
УА10-1.2с	СВ105-5	10,5	3	5,0	7,05	2,3	4,4	4,4	122	
УА10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	3	3,5	7,55	2,3	4,4	4,4	122	
УА10-3.2с	СВ110-5	11,0	3	5,0	7,55	2,3	4,4	4,4	122	



Сурет 20 - Бұрыштық анкерлі тіректері. Желілік арматура



Сурет 21 - Бұрыштық анкерлі тіректері. Желілік арматура

Кесте 9.18 - Бұрыштық анкерлі тіректері. Сипаттама

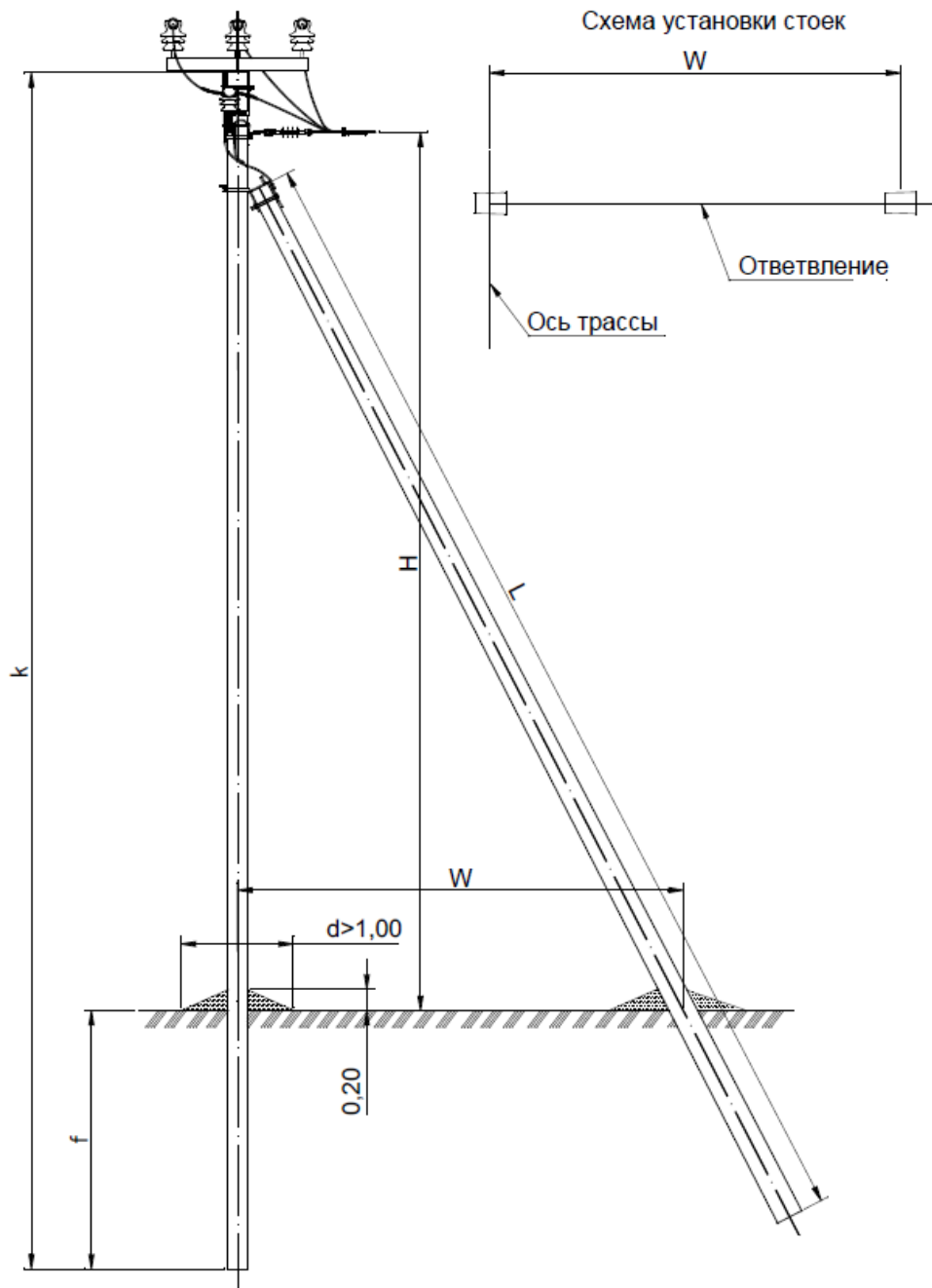
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
	Темірбетон бұйымдары					
1	Тақта	П-3и	дана	3		
	Темір конструкциялар					
2	Фазалары көлденең орналасқан анкерлік бұрыштық траверса, болат түрі S355J2H, ыстық мырыштау, негізгі арқалықтың өлшемі 100x100x4, траверстің ені 1400мм, траверстің құрастырылған конструкциясы, трассаның бұрылу бұрышын 90 градусқа дейін жеткізеді, СВ типті темірбетон тіреулер үшін, СВ тіреулерінің барлық типтері үшін әмбебап икемді бекіту	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	185	ОТ24 істігі - 1 дана, бекіткіші бар бұрыштық қапсырма - 6 дана, бандаж жүйесі - 2 дана, М24 алты бұрышты болты - 3 дана, шаршы шайбалар - 8 дана, дөңгелек шайбалар - 4 дана, М24 сомыны - 4 дана, М14 сомыны - 4 дана
3	Жерге қосу өткізгіші ГОСТ 2590	B10	м.	10		
4	Еңісті бекіту	У52 (У1)	дана	2	227	А 10-1.1 с және А10-1.2 с тіректеріне арналған жақшада
5	Жерге тұйықтау өткізгіші	ЗП21	м	2,0	223	
6	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
7	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Саңылаудың диаметрі 8мм, өткізгіштің қимасы 6.. 50мм ²	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	243	
8	Сомын ГОСТ 5915	M8	дана.	1		
	Тығырық ГОСТ18123	Двн.рез=8,4мм	дана	2		
	Бұрандама ГОСТ7798	M8	дана	1		
9	Оқшаулағышқа арналған істік, ұзындығы 354мм, М24 бұрандасы бар - 95мм, гайка, жиынтықтағы шайба, оқшаулағышты бекіту орны - қысқартылған конус, қақпақсыз оқшаулағышты бұрауға арналған бұрандамен жабдықталған, ыстық мырыштау	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3		

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
10	Тұтастырғыш	Г1	дана	2		
	Арматура					
11	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	5	222	
12	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	5	224	
13	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	216	
14	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2	218	Нақты марка сымның көлденең қимасына байланысты таңдалады
15	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «кұлақша-кұлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	5	217	

9.18 кестенің аяқталуы

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
16	Кермелі, анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	218	Марка сымның қимасына байланысты
17	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, окшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш окшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	222	
*	Ұшқын аралығы бар ОПН жиынтығы ұшқын аралығы бар ОПН және керу окшаулағышын қамтиды. Ұшқын аралығы 40.. 50мм реттеледі. Желінің ең жоғары кернеуі 12 кВ. Салмағы - 5,15 кг. Ұшқын аралығы тасымалды жерге қосуды салу үшін көлденең электродпен жабдықталған. Корпуста жерге тұйықтау өткізгішін қосу үшін шиналық қысқыш бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		

* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген

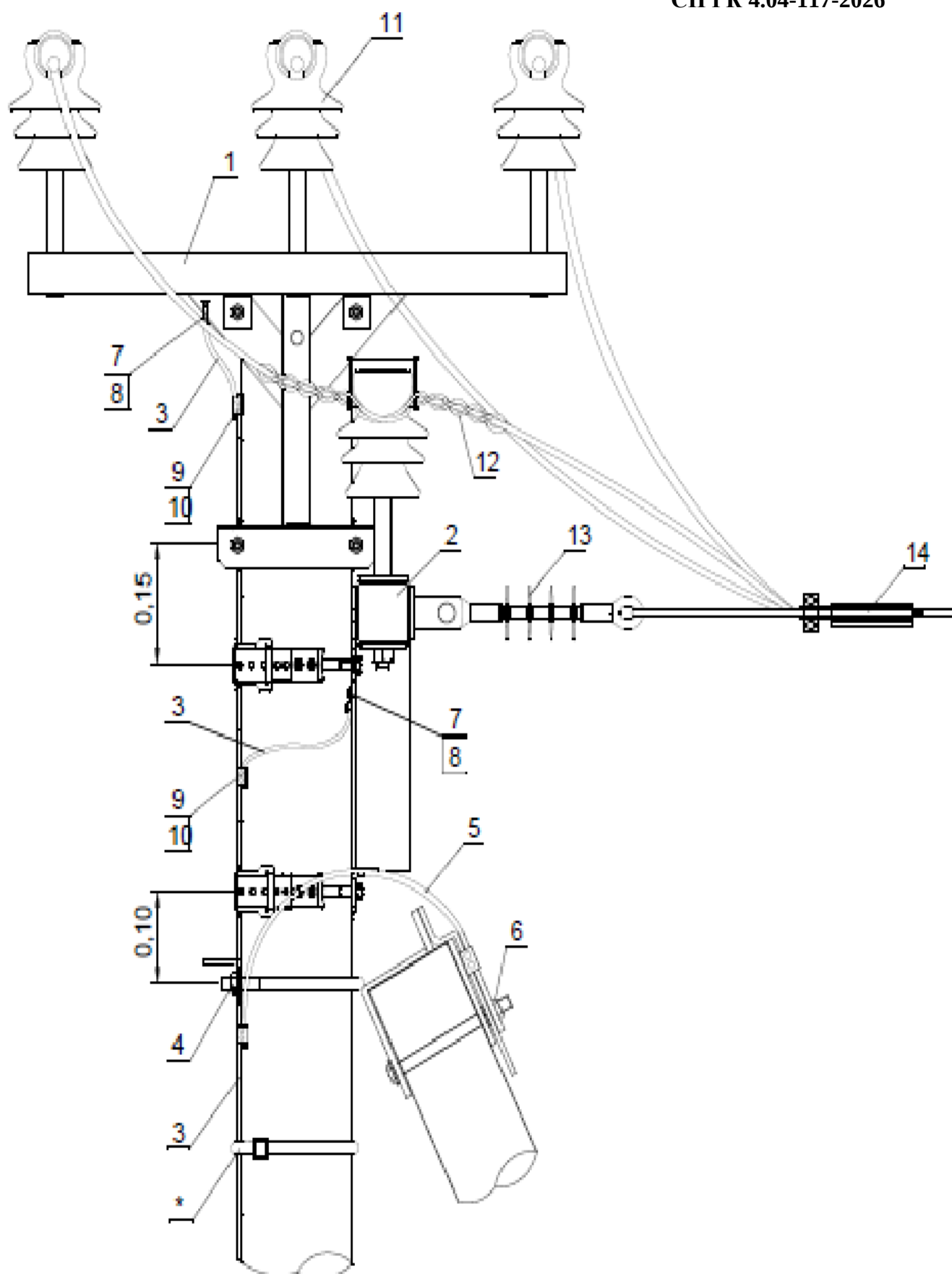


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 1 және 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады

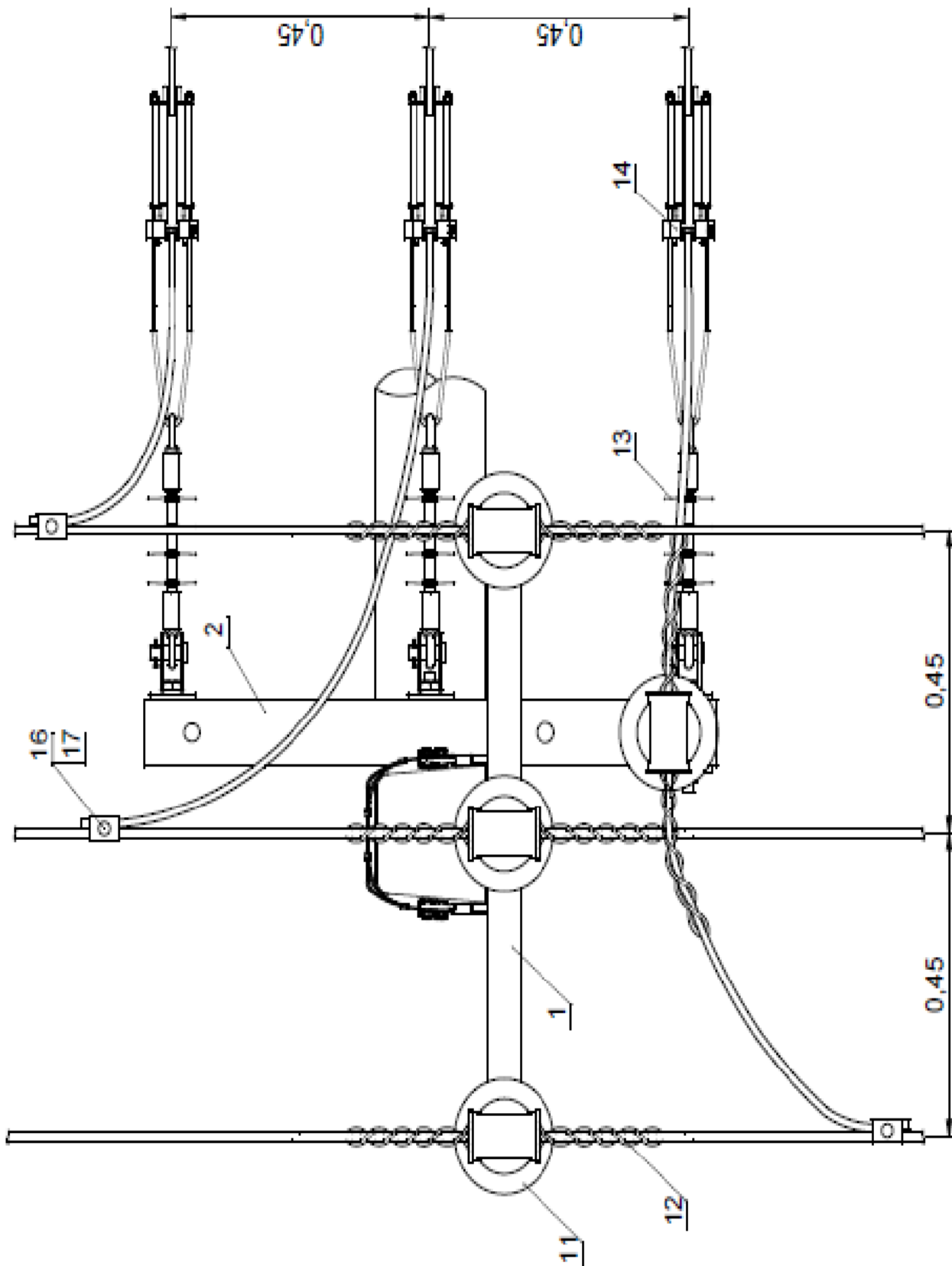
Сурет 22 - Тармақтаушы анкерлік тіректер. Орналасу схемасы

Кесте 9.19 Тармақтаушы анкерлік тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	H м	G м	W м	Желілік арматура Беті	Ескертпе
	Марка	L	Саны						
		м	дана						
OA10-1.1c	CB105-3,5	10,5	2	3,5	7,5	2,5	4,4	126	
OA10-1.2c	CB105-5	10,5	2	5,0	7,5	2,5	4,4	126	
OA10-3.1c	CB110-3,5	11,0	2	3,5	8,0	2,5	4,4	126	
OA10-3.2c	CB110-5	11,0	2	5,0	8,0	2,5	4,4	126	



Сурет 23- Тармақтаушы анкерлік тіректер. Желілік арматура



Сурет 24 - Тармақтаушы анкерлік тіректер. Желілік арматура

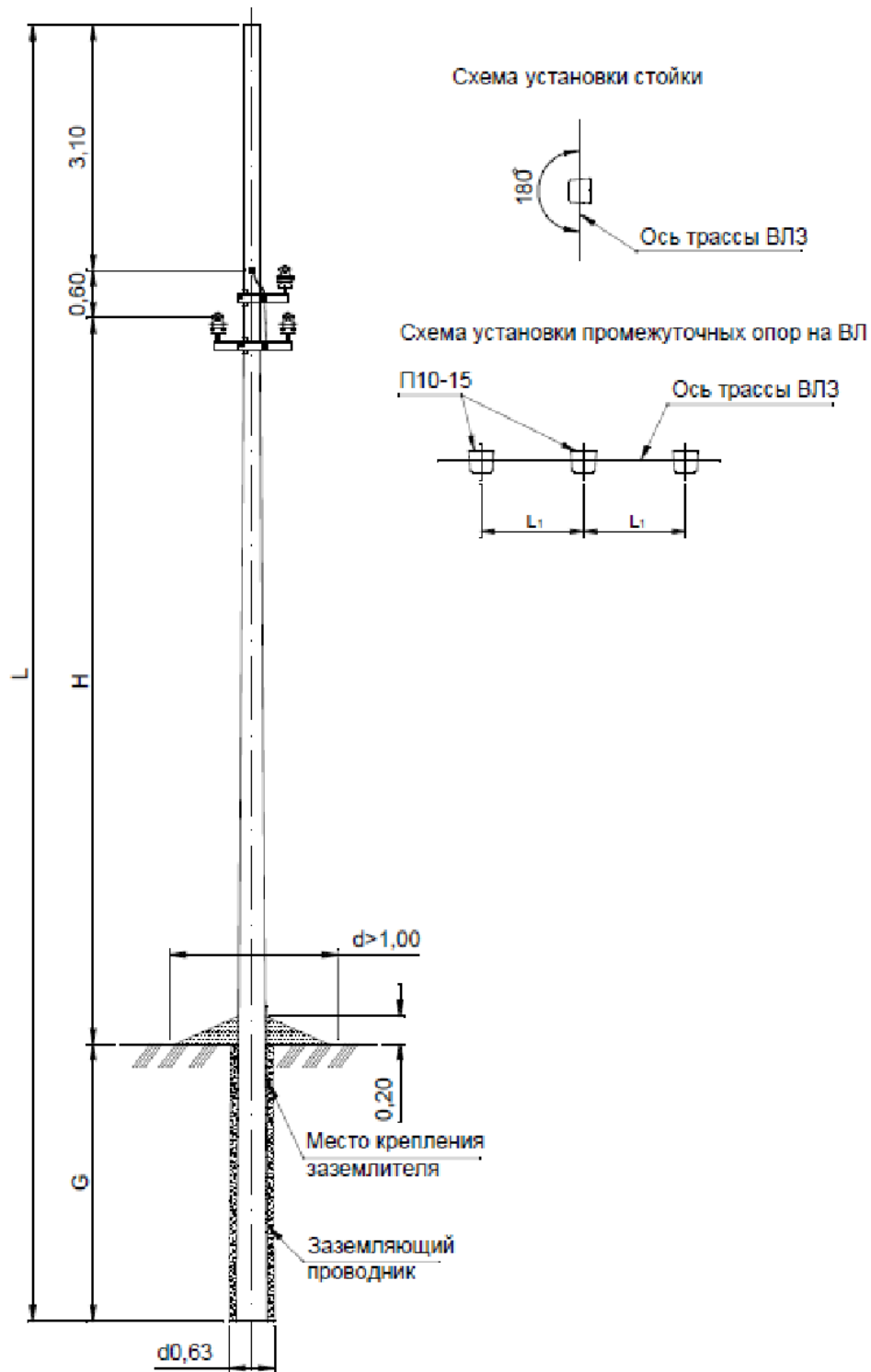
Кесте 9.20 - Тармақтаушы анкерлік тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
	Темірбетон бұйымдары					
1	Тақта	П-3и	дана	2		
	Темір конструкциялар					
2	60х60х3мм квардратты профильден жасалған аралық траверса, S355J2H болат, ыстық мырыш, конустық бұрандалы істіктер, тіреулердің барлық типтеріне арналған әмбебап икемді бекітпемен жабдықталған, бекітпелері бар тот баспайтын болаттан жасалған екі икемді перфорирленген қамыттан тұрады, жерге тұйықтауға арналған тесіктер бар, фазалар арасындағы қашықтық 450 мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		Траверстің бекіту бұйымдары жиынтықта
3	Траверса анкерлі шеткі, фазалары көлденең орналасқан, болат типі S355J2H, ыстық мырыштау, негізгі арқалық өлшемі 100х100х4, СВ типті темірбетон тіреулерге арналған құрастырылған траверса конструкциясы, тіреулердің барлық типтеріне арналған әмбебап икемді бекіту, траверса ені - 1000мм, фазалар арасындағы қашықтық 450мм, салмағы 26кг.	тип брать из каталога производителя	дана	1		Жиынтығы: істік ОТ24 - 1 дана, қапсырма 240 мм - 1 дана, иілгіш қамытпен бандаждық бекітпе 2 дана, қапсырма SFS3815 - 2 дана, шаршы шайбалар - 10 дана, дөңгелек шайбалар - 2 дана, гайкалар - 8 дана, болт М20-150 - 3 дана.
4	Жерге қосу өткізгіші ГОСТ 2590	B10	м.	10		
5	Еңісті бекіту	У52 (У1)	дана	1	227	А 10-1.1 с және А10-1.2 с тіректеріне арналған жақшада
6	Жерге қосу өткізгіші	ЗП21	м	2,0	223	
7	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
8	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Саңылаудың диаметрі 8мм, өткізгіштің қимасы 6.. 50мм ²	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2	243	
9	Сомын ГОСТ 5915	M8	дана	2		
	Тығырық ГОСТ18123	Двн.рез=8,4 мм	дана	4		

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
10	Бұрандама ГОСТ7798	M8	дана	2		
11	Тұтастырғыш	G1	дана	2		
Арматура						
12	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	4	242	
13	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	4	244	
14	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	236	
15	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	238	Нақты марка сымның көлденең қимасына байланысты таңдалады
16	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «құлақша-құлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	237	

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
14	Кермелі, анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	238	Марка сымның қимасына байланысты
15	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, оқшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш оқшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	242	
*	Істікті оқшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		Фазалардың кезектесуімен әрбір тірекке орнатылады

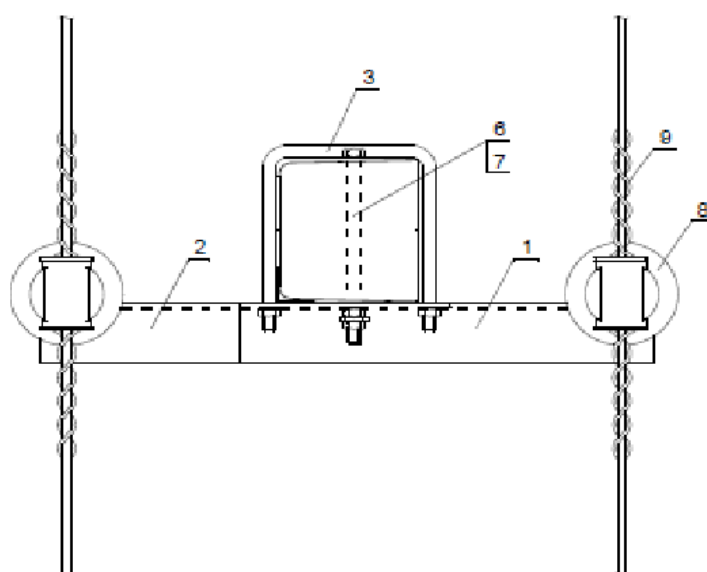
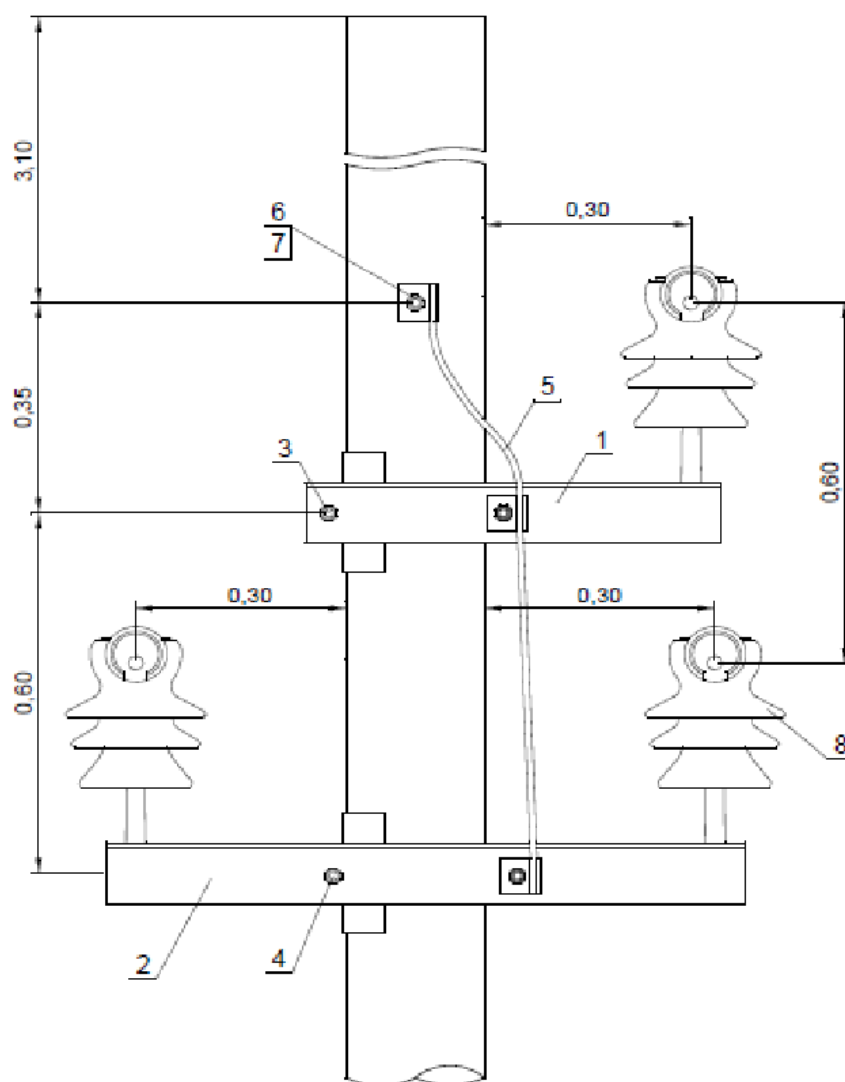
* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.



Сурет 25 - Өтпелі аралық тіректер. Орналасу схемасы

Кесте 9.21 Өтпелі аралық тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі	H	G	W	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L	Саны						
		м	дана	тс.м	м	м	м	Беті	
П10-15	СВ164-12	16,4	1	12,0	9,2	3,5	3	П10-15	



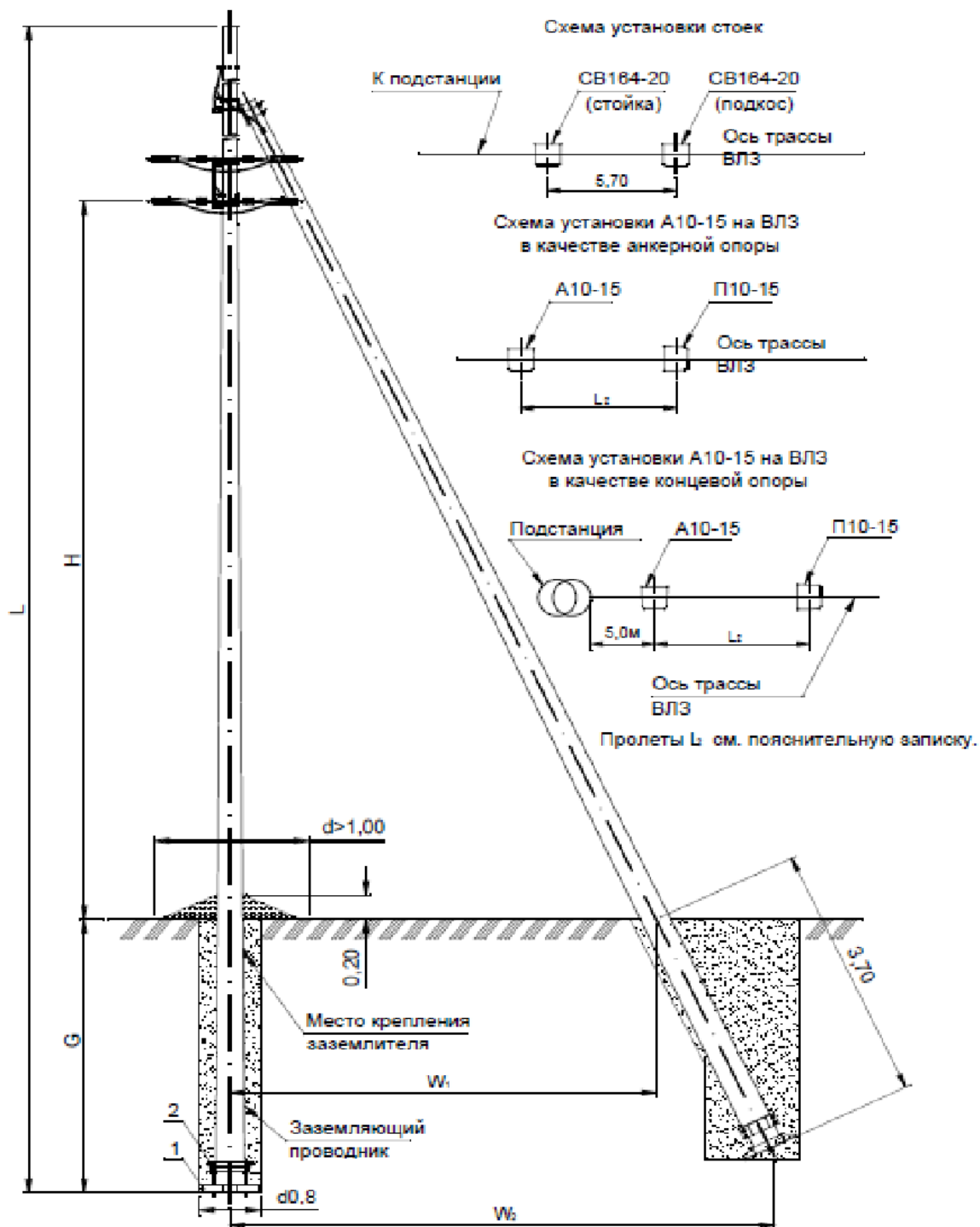
Сурет 26 - Өтпелі аралық тіректер. Желілік арматура

Кесте 9.22 - Өтпелі аралық тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
	Темір конструкциялар					
1	Траверса	TM501	дана	1	199	
2	Траверса	TM502	дана	1	200	
3	аамыт	X511	дана	1	219	
4	аамыт	X512	дана	1	219	
5	Серге қосуөткізгіші	ЗП100	п.м.	3,0	226	
6	Түйреуіш	ШП501	дана	1	226	
7	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	3		
	Арматура					
8	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	236	
9	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	238	Нақты марка сымның кимасына және оқшаулағыш мойнының диаметріне байланысты таңдалады

СП РК 4.04-117-2026
9.22 кестенің аяқталуы

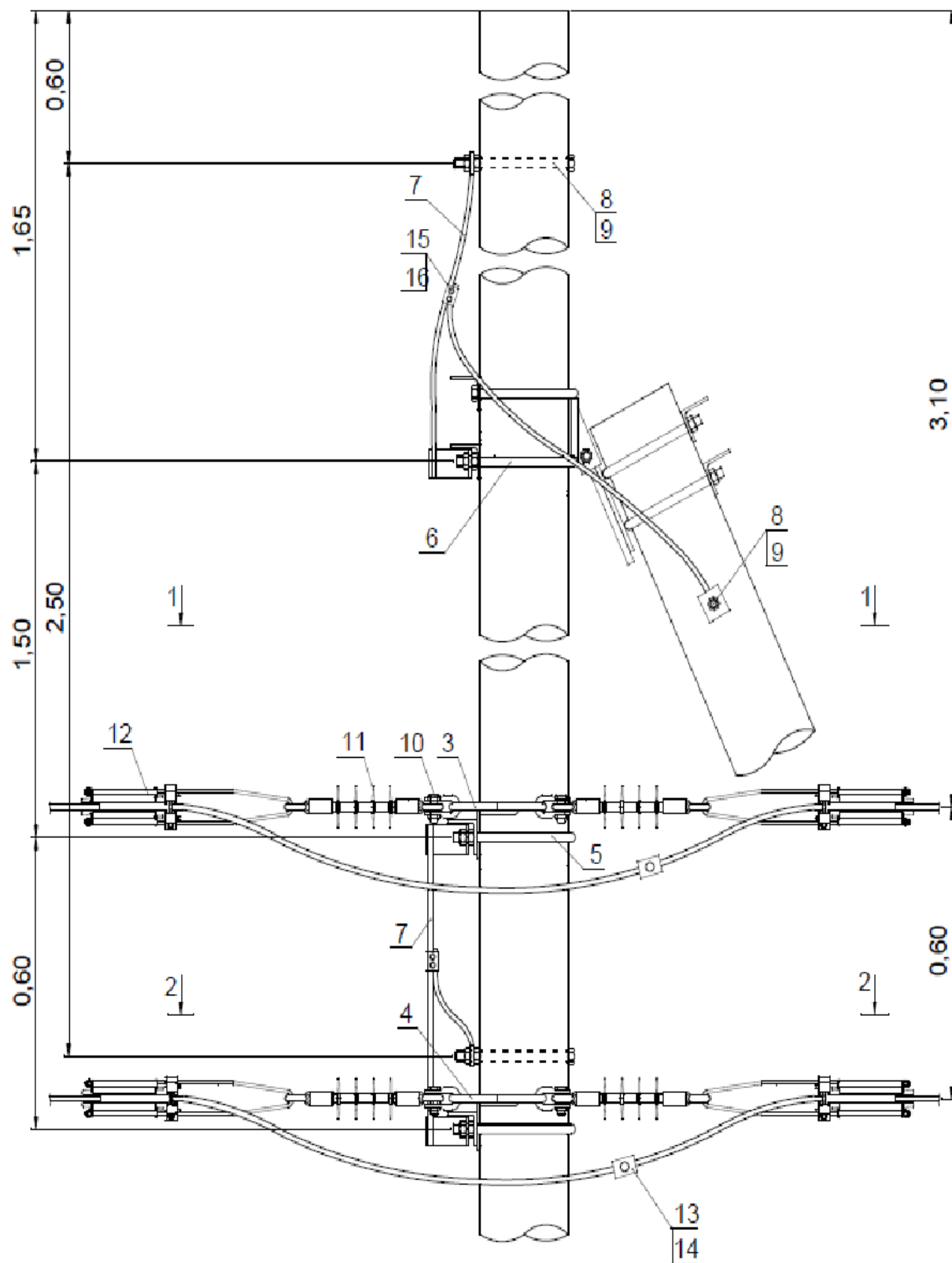
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
*	Ұшқынды ОПН істікті оқшаулағыштары бар траверстерде асқын кернеуден қорғауға арналған аралық, жиынтық КҚҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқынды контактін және қорғаныш қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм², Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40..50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	249	Фазалардың кезектесуімен әрбір тірекке орнатылады
* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.						



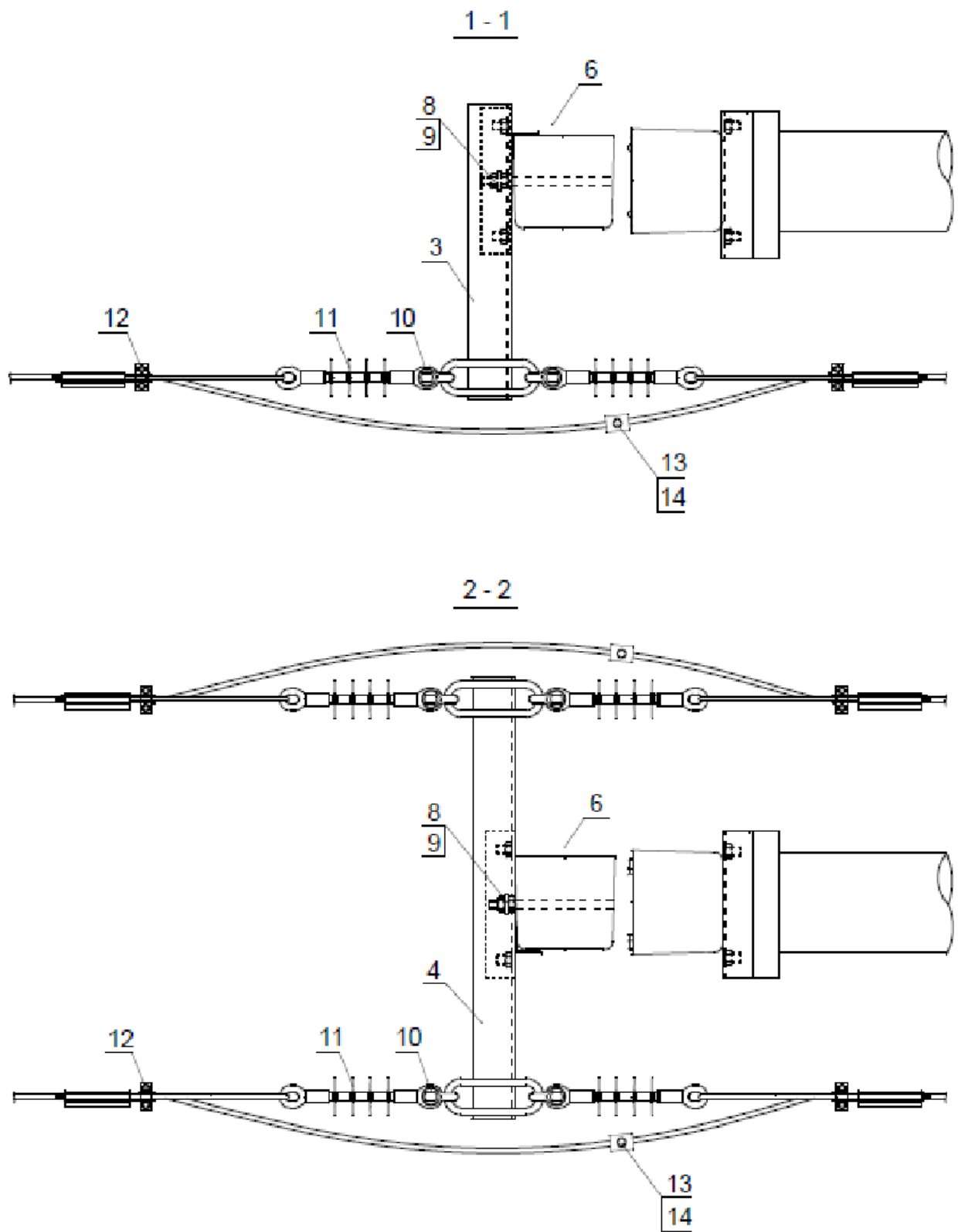
Сурет 27 - Өтпелі анкерлік тіректер. Орналасу схемасы

Кесте 9.23 – Өтпелі анкерлік тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі.	Баған			Іілу кезі	H	G	W1	W2	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L	Саны							
		м	дана		м	м	м	м	Беті	
A10-15	CB164-12	16,4	2	12,0	9,2	3,5	5,7	7,5	6, 7	



Сурет 28 - Өтпелі анкерлік тіректер. Желілік арматура

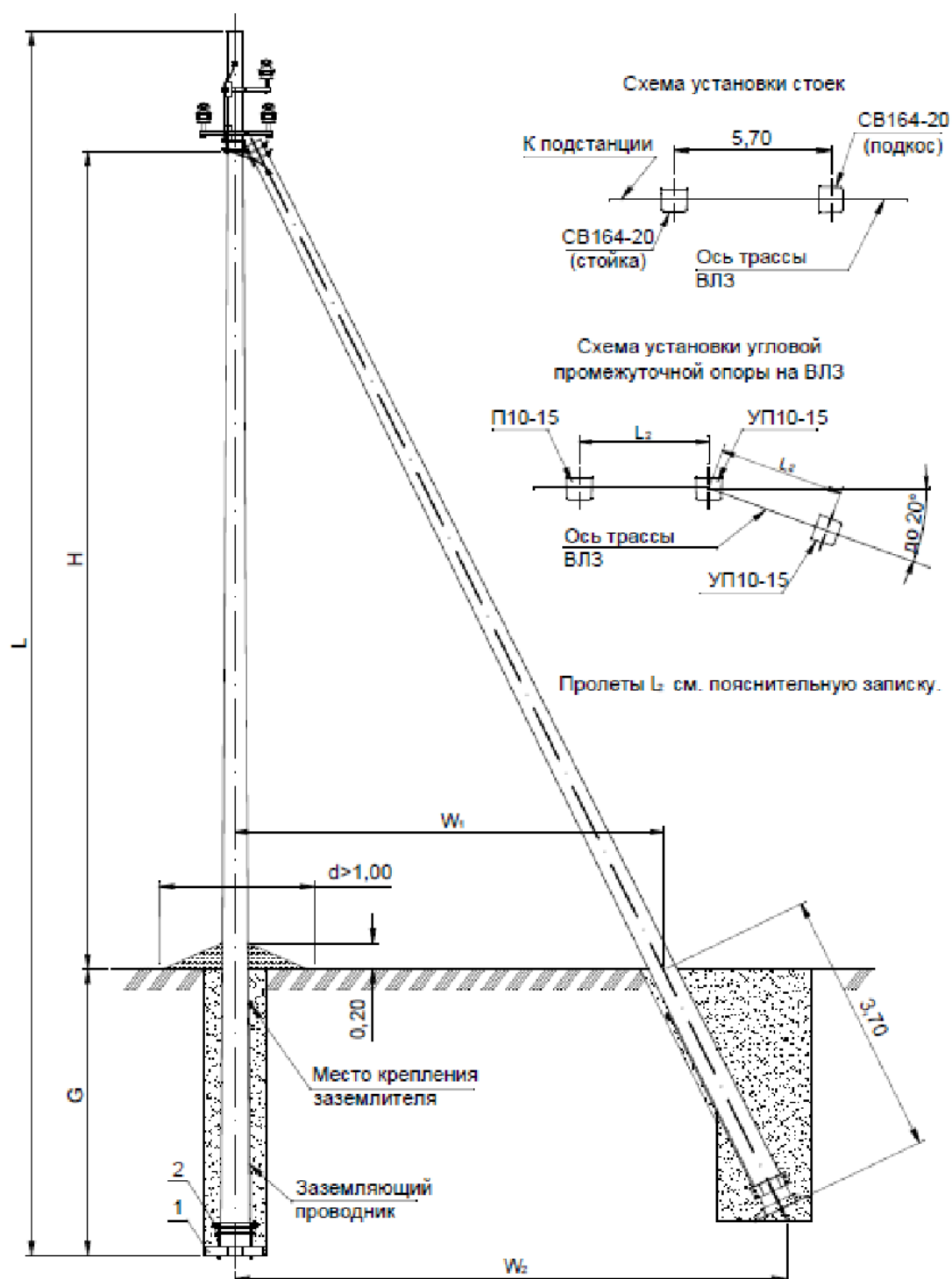


Сурет 29 - Өтпелі анкерлік тіректер. Желілік арматура

Кесте 9.24 - Өтпелі анкерлік тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
	Темірбетон бұйымдары					
1	Тақта	МП501	дана	2	232	
	Темір конструкциялар					
2	Тұтастандырғыш	Г51	дана	2	230	
3	Траверса	ТМ509	дана	1	203	
4	Траверса	ТМ510	дана	1	204	
5	Қамыт	Х512	дана	2	219	
6	Бекіткішті бекіту	У71	дана	1	228	
7	Жерге қосу өткізгіші	ЗП100	п.м.	5,0	226	
8	Түйреуіш	ШП501	дана	3	226	
9	Сомын ГОСТ 5915	М20	дана	6		
	Арматура					
10	Қапсырма	СК7	дана	6	251	
11	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «құлақша-құлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	237	
12	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм2 сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм2 қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	238	Нақты марка сымның көлденең қимасына байланысты таңдалады
13	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, оқшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм2, қысқыш оқшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	242	

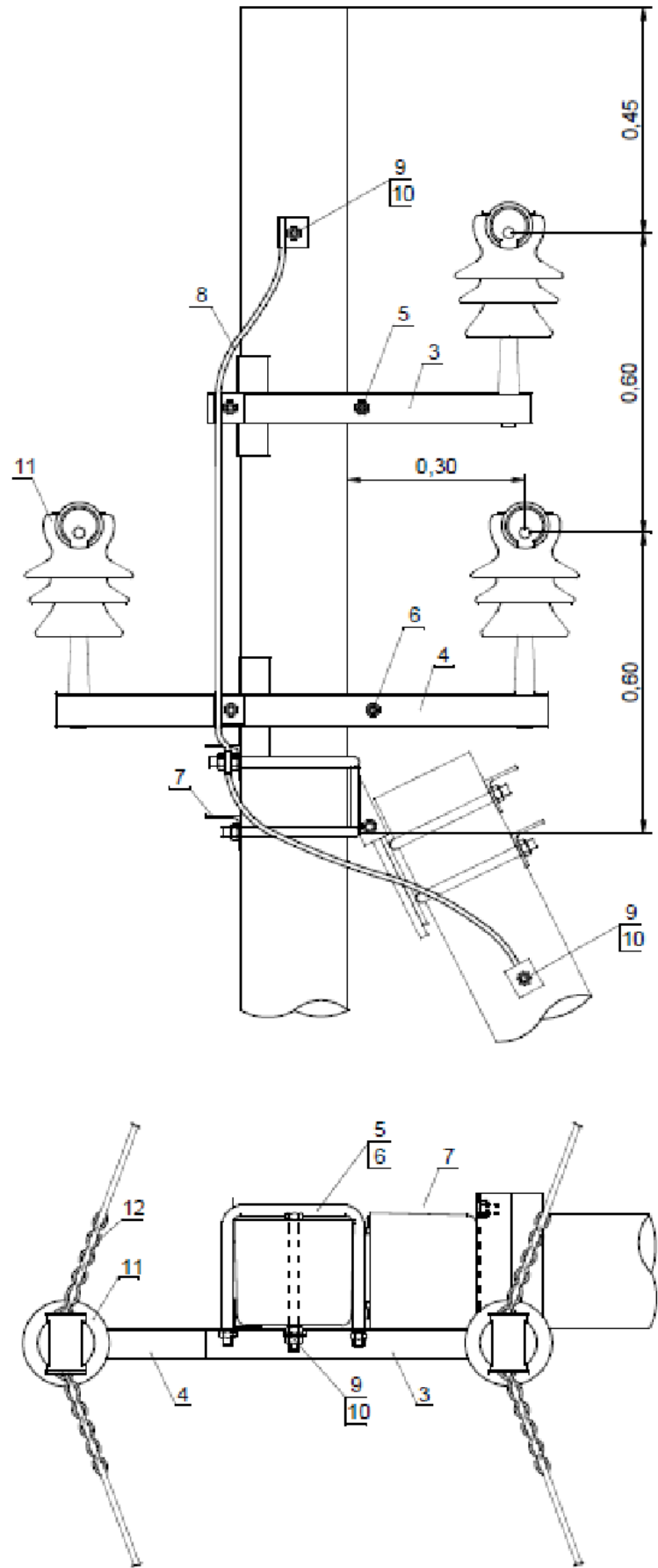
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
15	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2	242	
16	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2	244	
*	Ұшқындық аралығымен	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	249	
* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.						



Сурет 30 - Өтпелі анкерлік тіректер. Орналасу сұлбасы

Кесте 9.25 – Өтпелі анкерлік тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі	H	G	W1	W2	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L	Саны							
		м	дана							
УП-10-15	СВ164-12	16,4	2	12,0	11,25	3,5	5,7	7,5	10	

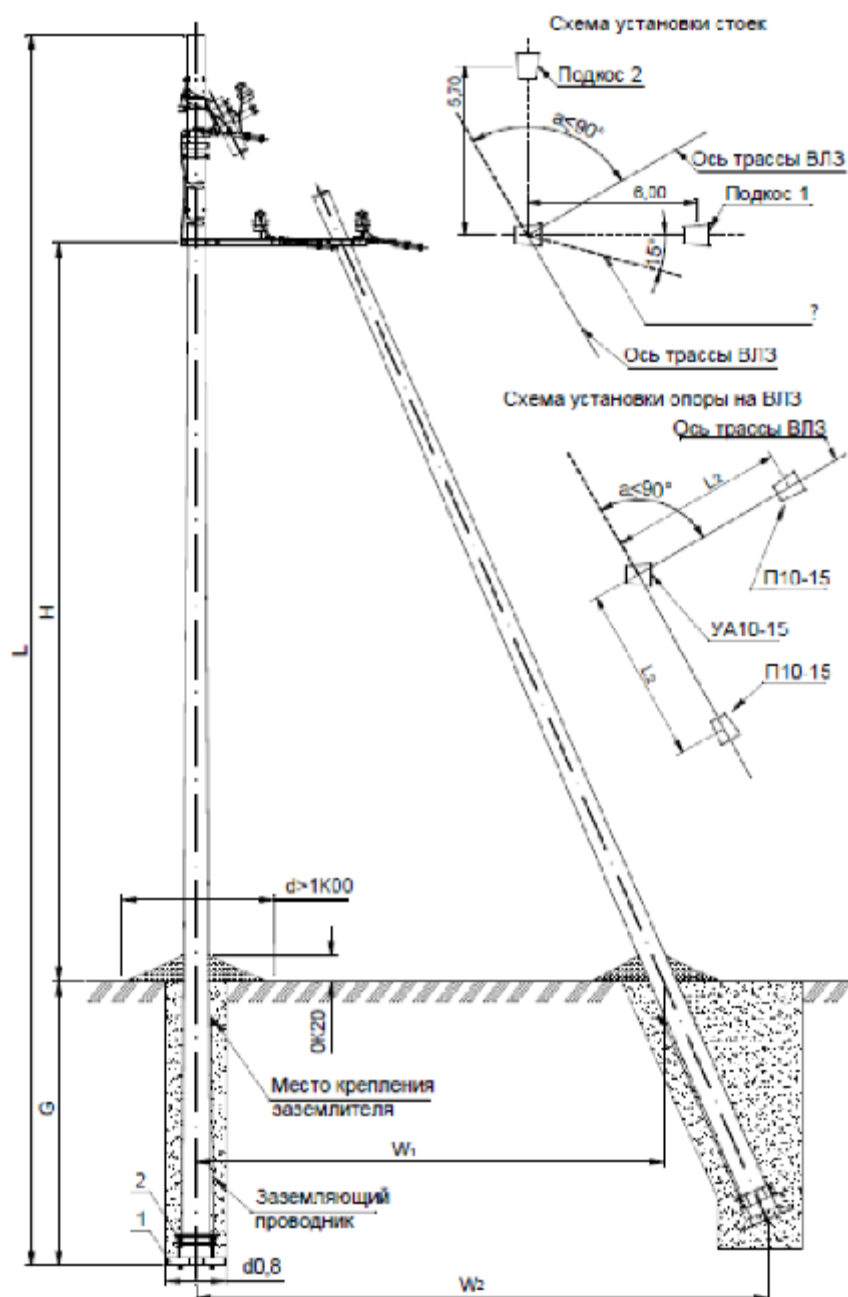


Сурет 31 - Өтпелі бұрыштық аралық тіректер. Желілік арматура

Кесте 9.26 - Өтпелі бұрыштық аралық тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
	Темірбетон бұйымдар					
1	Тақта	МП501	дана	2	232	
	Темір конструкциялар					
2	Тұтастырғыш	Г51	дана	2	230	
3	Траверса	ТМ507	дана	1	201	
4	Траверса	ТМ508	дана	1	202	
5	Қамыт	Х511	дана	1	219	
6	Қамыт	Х512	дана	1	219	
7	Бекіткішті бекіту	У71	дана	1	228	
8	Жерге қосу өткізгіші	ЗП100	п.м.	3,0	226	
9	Түйреуіш	ШП501	дана	2	226	
10	Сомын ГОСТ 5915	М20	дана	4		
	Арматура					
11	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	236	
12	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм2 - ұзындығы 400мм 70-95мм2 - ұзындығы 450мм 120-150мм2 - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	238	Нақты марка сымның қимасына және оқшаулағыш мойнының диаметріне байланысты таңдалады

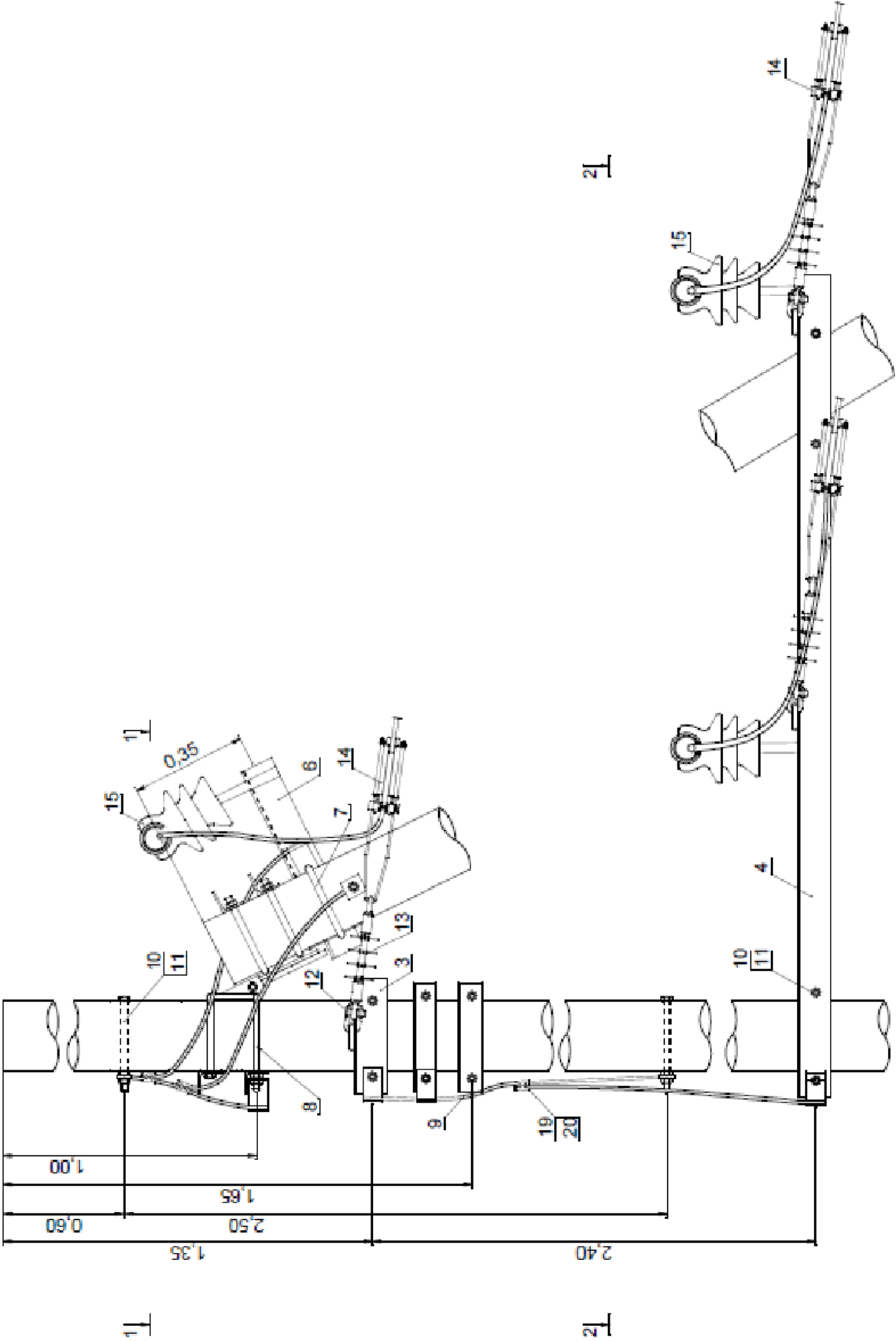
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
*	Ұшқынды ОПН істікті оқшаулағыштары бар траверстерде асқын кернеуден қорғауға арналған аралық, жиынтық КҚҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқынды контактіні және қорғаныш қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	249	Фазалардың кезектесуімен әрбір тірекке орнатылады
* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.						



Сурет 32 - Өтпелі бұрыштық анкерлік тіректер. Орналасу сұлбасы

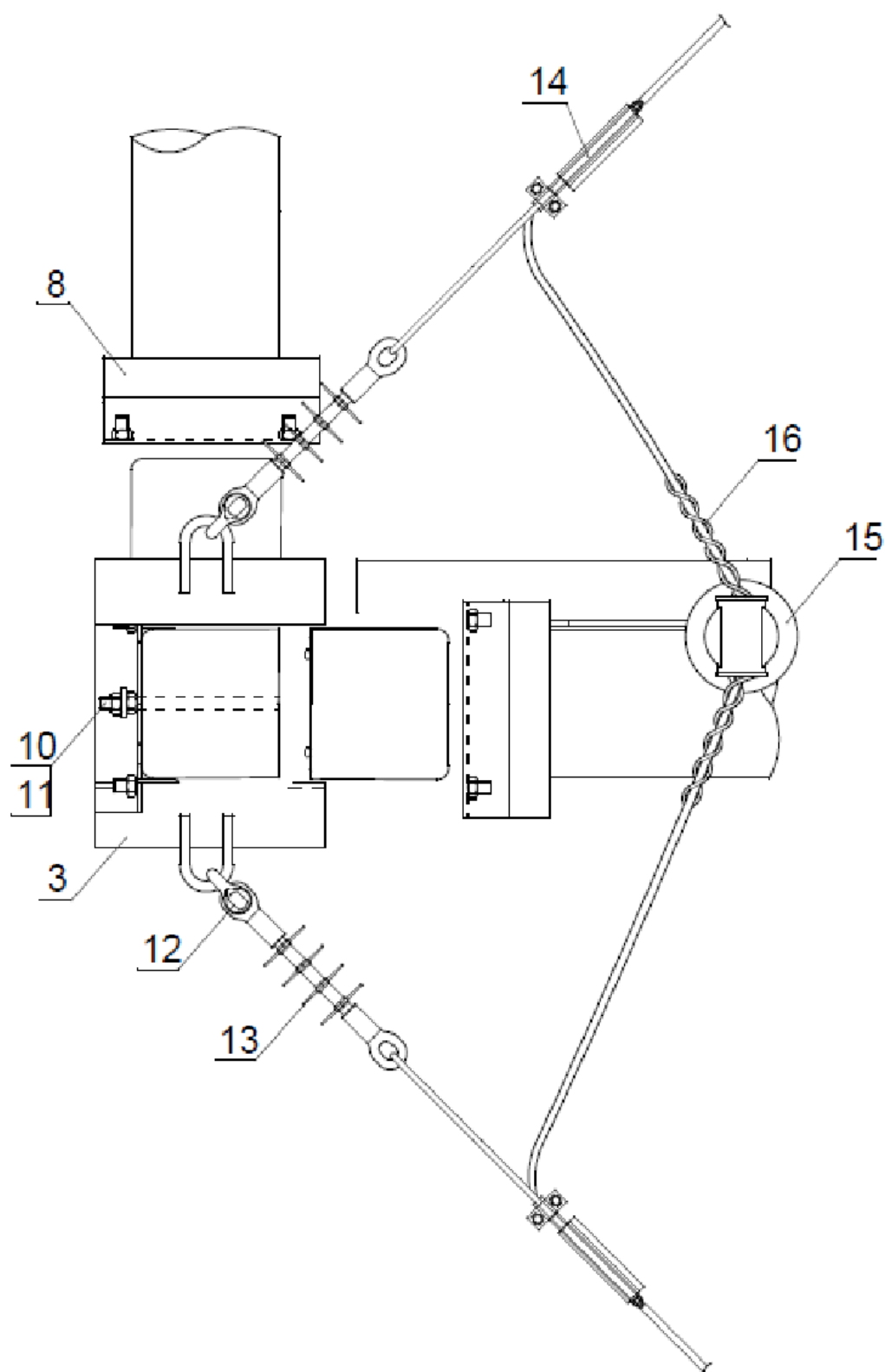
Кесте 9.27 - Өтпелі бұрыштық анкерлік тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	Н м	G м	W1 м	W2 м	Желілік арматура Беті	Ескертпе
	Марка	L	Саны							
		м	дана							
УА10-15	СВ164-12	16,4	3	12,0	9,2	3,5	6,0 5,7	7,5	13-15	

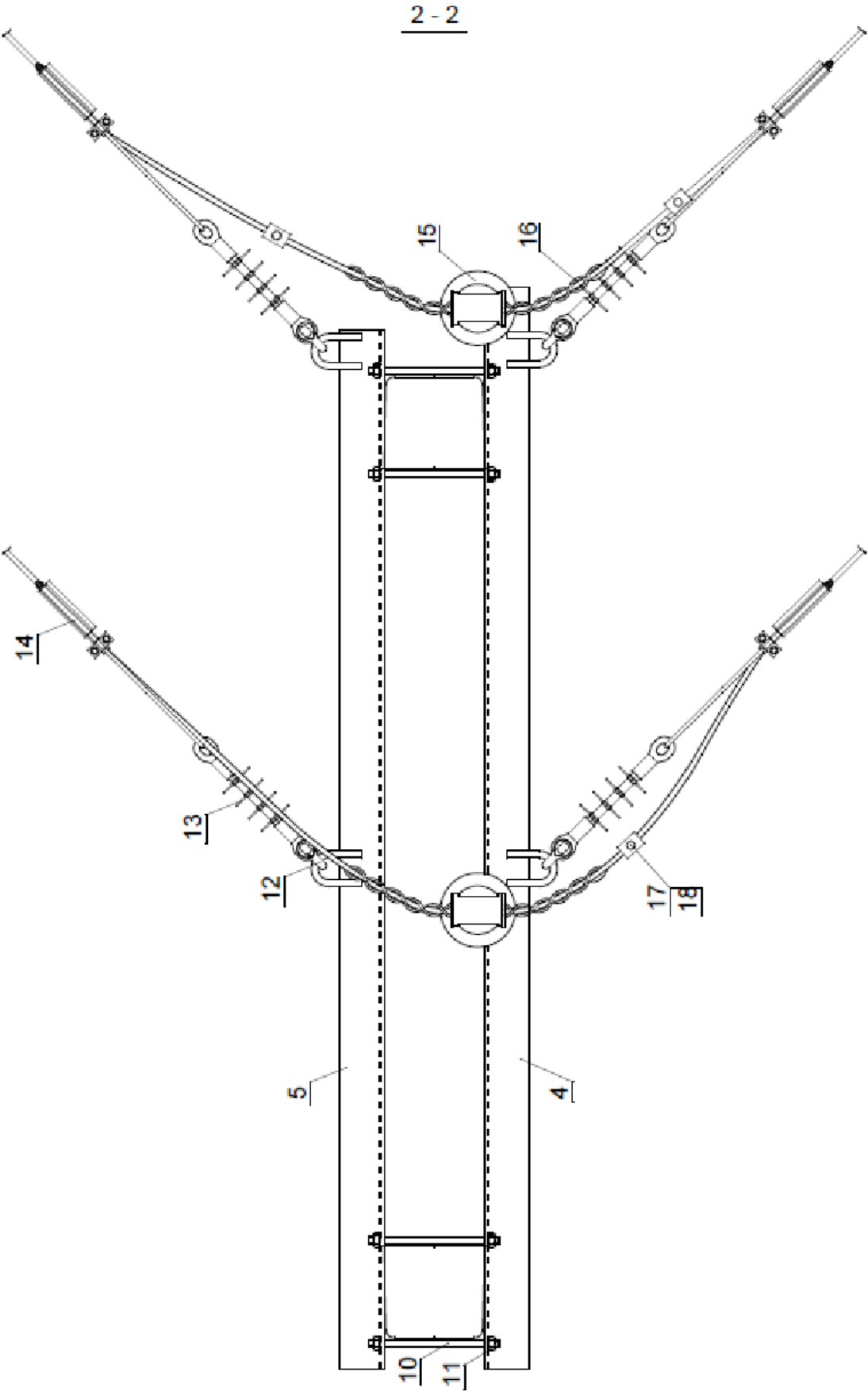


Сурет 33 - Өтпелі бұрыштық анкерлік тіректер. Желілік арматура

1 - 1



Сурет 34 - Өтпелі бұрыштық анкерлік тіректер. Желілік арматура



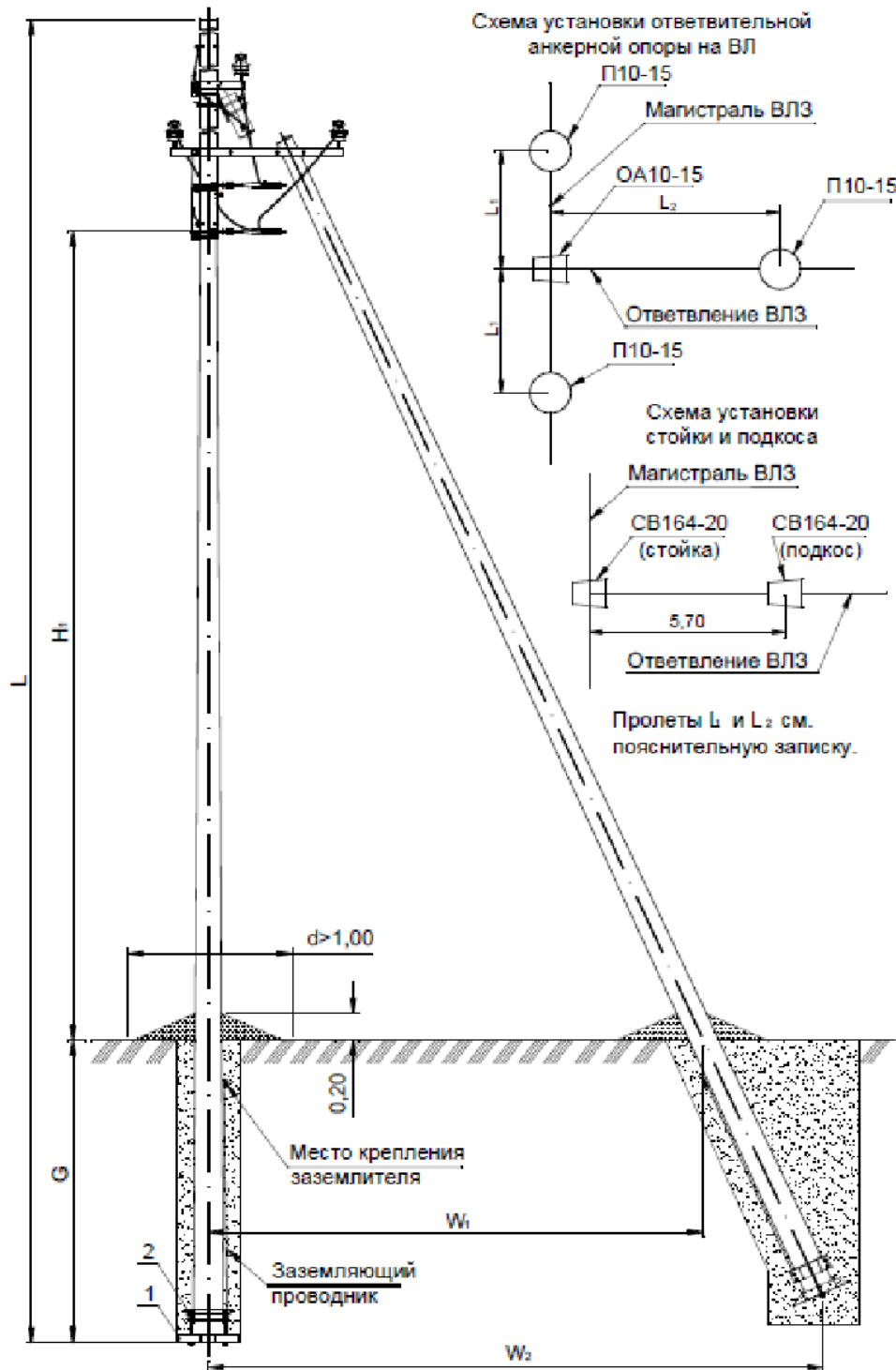
Сурет 35 - Өтпелі бұрыштық анкерлік тіректер. Желілік арматура

Кесте 9.28 - Өтпелі бұрыштық анкерлік тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темірбетон бұйымдары						
1	Тақта	МП501	дана	3	232	
Темір конструкциялар						
2	Тұтастырғыш	Г51	дана	3	230	
3	Траверса	ТМ511	дана	2	205	
4	Траверса	ТМ512	дана	1	206	
5	Траверса	ТМ513	дана	1	207	
6	Траверса	ТМ501	дана	1	199	
7	Қамыт	Х512	дана	2	219	
8	Бекіткішті бекіту	У71	дана	2	228	
9	Жерге қосу өткізгіші	ЗП100	п.м.	6,0	226	
10	Түйреуіш	ШП1501	дана	8	226	
11	Сомын ГОСТ 5915	М20	дана	16		
Арматура						
12	Қапсырма	СК7-1А	дана	6	251	
13	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «кұлақша-кұлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	237	
14	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	238	Нақты марка сымның көлденең қимасына байланысты таңдалады

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
15	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	236	
16	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	238	Нақты марка сымның көлденең қимасына байланысты таңдалады
17	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, оқшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш оқшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	242	
19	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	242	

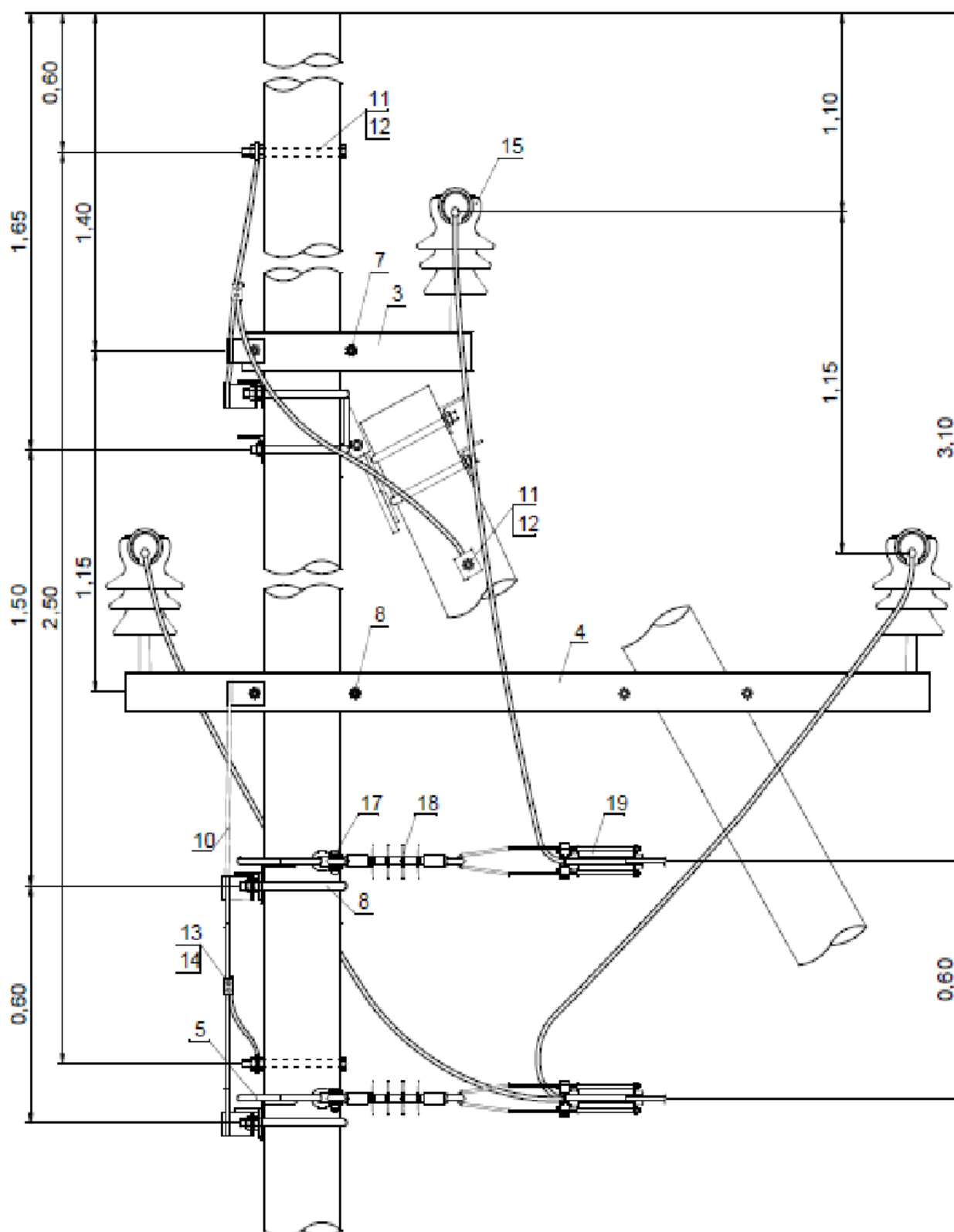
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
20	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98x69x55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	244	
*	Ұшқындық аралығымен	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	249	
* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.						



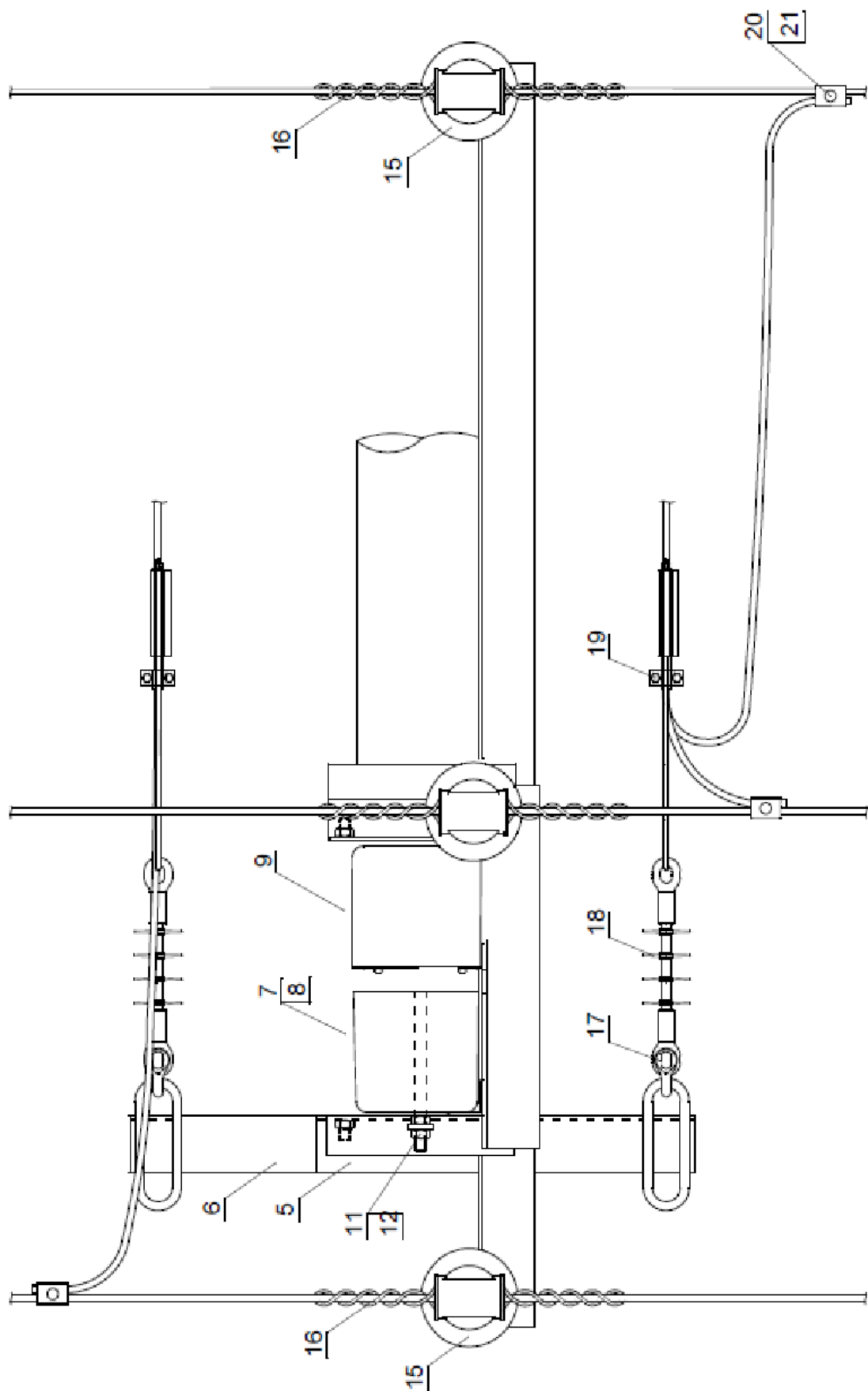
Сурет 36 - Өтпелі тармақталған анкерлік тіректер. Орналасу сұлбасы

Кесте 9.29 - Өтпелі тармақталған анкерлік тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	H м	G м	W1 м	W2 м	Желілік арматура Беті	Ескертпе
	Марка	L	Саны							
		м	дана							
ОА10-15	СВ164-12	16,4	2	12,0	9,2	3,5	5,7	7,5	18-19	



Сурет 37 - Өтпелі тармақталған анкерлік тіректер. Желілік арматура



Сурет 38 - Өтпелі тармақталған анкерлік тіректер. Желілік арматура

Кесте 9.30 Өтпелі тармақталған анкерлік тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
	Темірбетон бұйымдары					
1	Тақта	МП501	дана	2	232	
	Темір конструкциялар					
2	Тұтастырғыш	Г51	дана	2	230	
3	Траверса	ТМ501	дана	1	199	
4	Траверса	ТМ514	дана	1	208	
5	Траверса	ТМ509	дана	1	203	
6	Траверса	ТМ510	дана	1	204	
7	Қамыт	Х511	дана	1	219	
8	Қамыт	Х512	дана	4	219	
9	Бекіткішті бекіту	У71	дана	1	228	
10	Жерге қосу өткізгіші	ЗП100	п.м.	6,0	226	
11	Түйреуіш	ШП501	дана	3	226	
12	Сомын ГОСТ 5915	М20	дана	8		
	Арматура					
13	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2	242	
14	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2	244	
15	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61 кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	236	

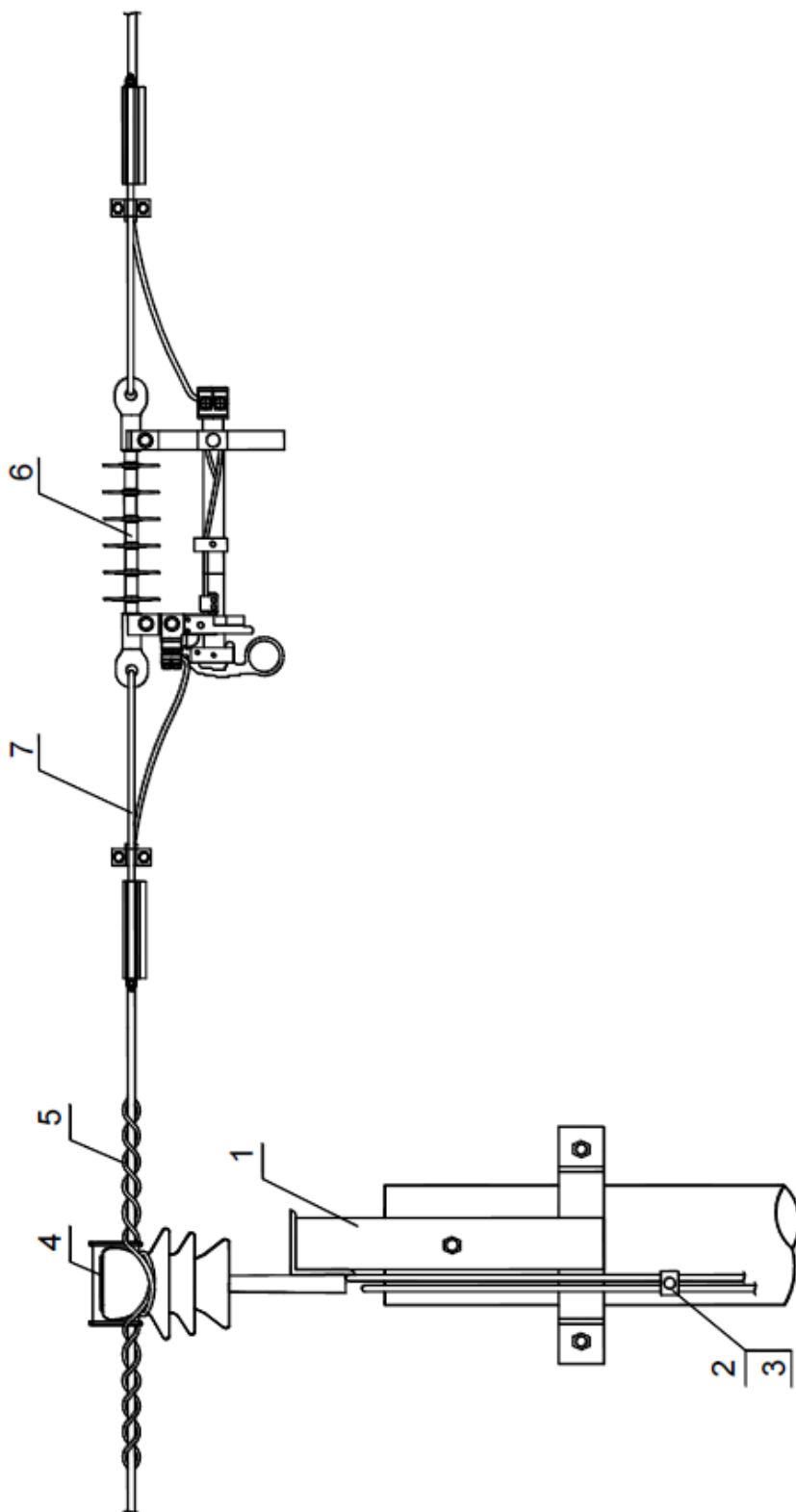
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
16	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	238	Нақты марка сымның көлденең қимасына және оқшаулау мойнының диаметріне байланысты таңдалады
17	Қапсырма	СК7-1А	дана	3	251	
18	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «кұлақша-кұлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	237	
19	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	238	Нақты марка сымның қимасына байланысты таңдалады
20	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, оқшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш оқшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	242	

9.30 кестенің аяқталуы

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
*	Істікті оқшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , U _{max} - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	249	

* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.

10. Бір тізбекті қорғалған әуе желілерінің жекелеген элементтері.
(VI бөлім)

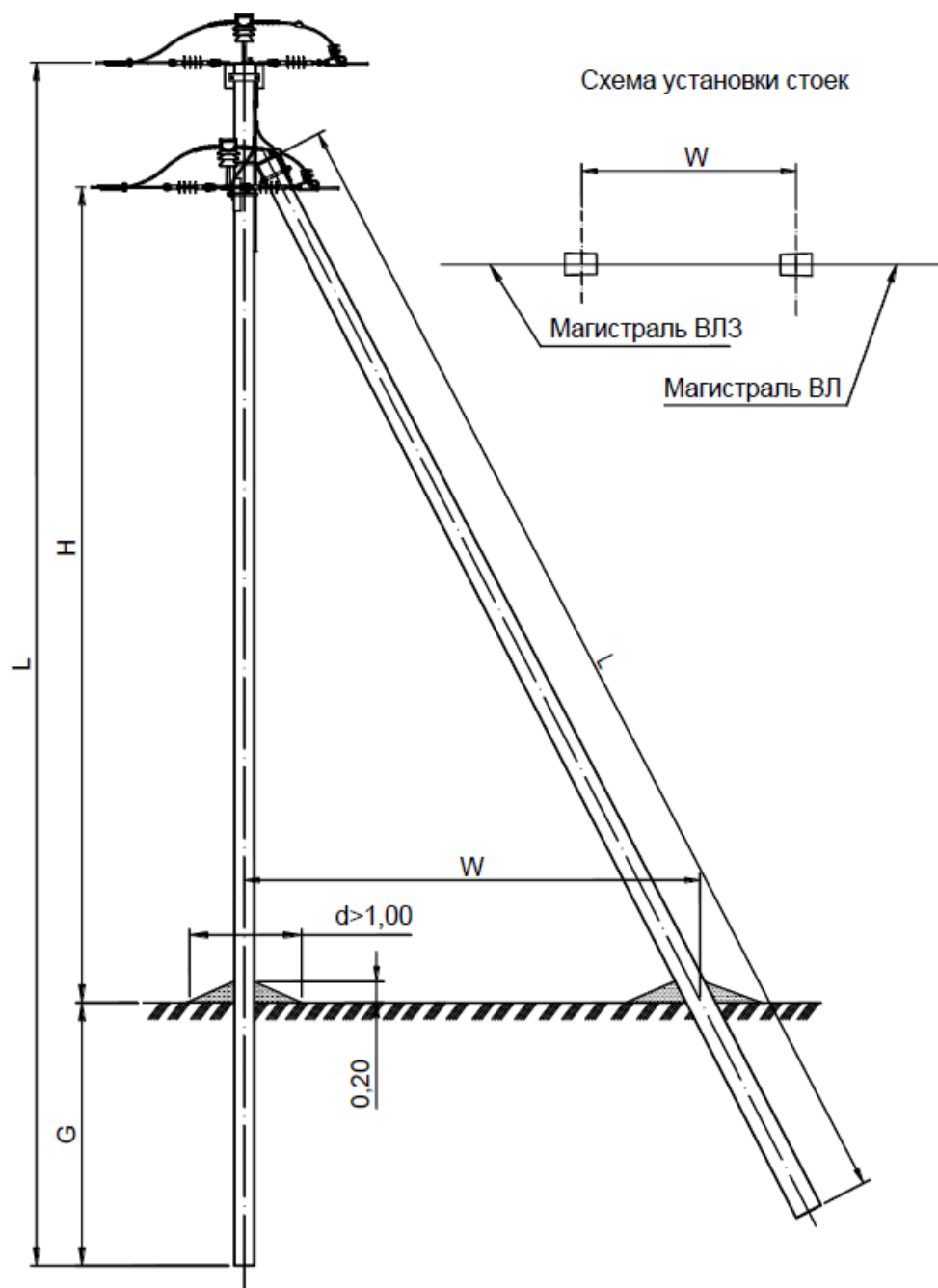


Сурет 39 - Желілік ажыратқышы бар аралық тірек

Кесте 10.1 - Желілік ажыратқышы бар аралық тірек. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Істікті оқшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		
Арматура						
2	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	222	
3	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	224	
4	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	216	
5	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	218	Нақты марка сымның көлденең қимасына және оқшаулау мойнының диаметріне байланысты таңдалады

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
6	Желілік ажыратқыш 6-20кВ, 3 фазаға арналған бір фазалы ажыратқыштар жиынтығы. Қолданылатын өткізгіштердің қимасы 16... 120мм ² , ең жоғары кернеу 24кВ ағу жолының ұзындығы 628мм, 400А номиналды тогы, жиынтық салмағы (3 дана) - 9,6 кг.	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	компл.	1	231	
7	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	218	Нақты марка сымның қимасына байланысты таңдалады

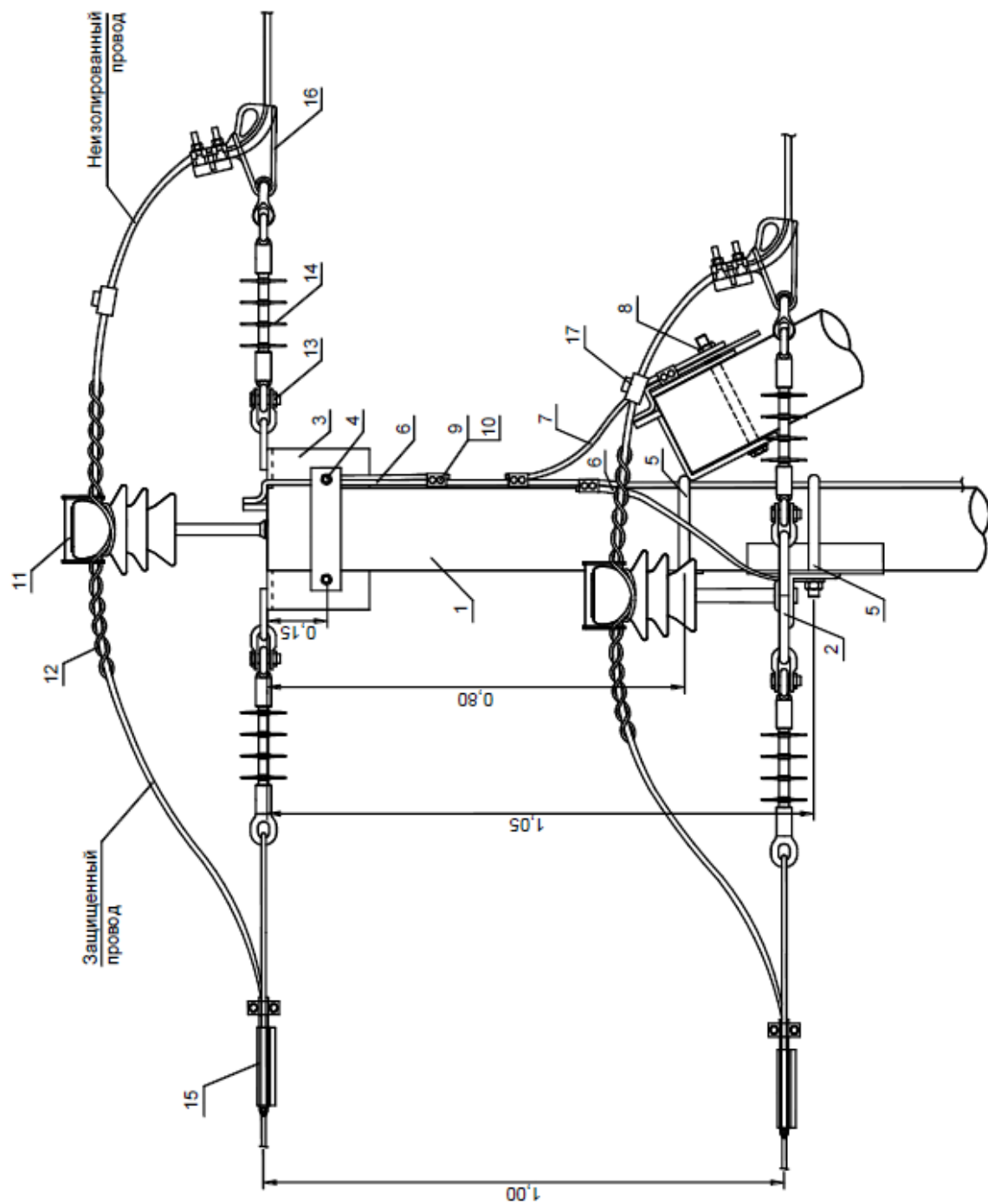


Топырақта тіректі бекіту жобаның 3.407.1-143 түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің 1 және 2-шығарылым нұсқауларына сәйкес орындалады.

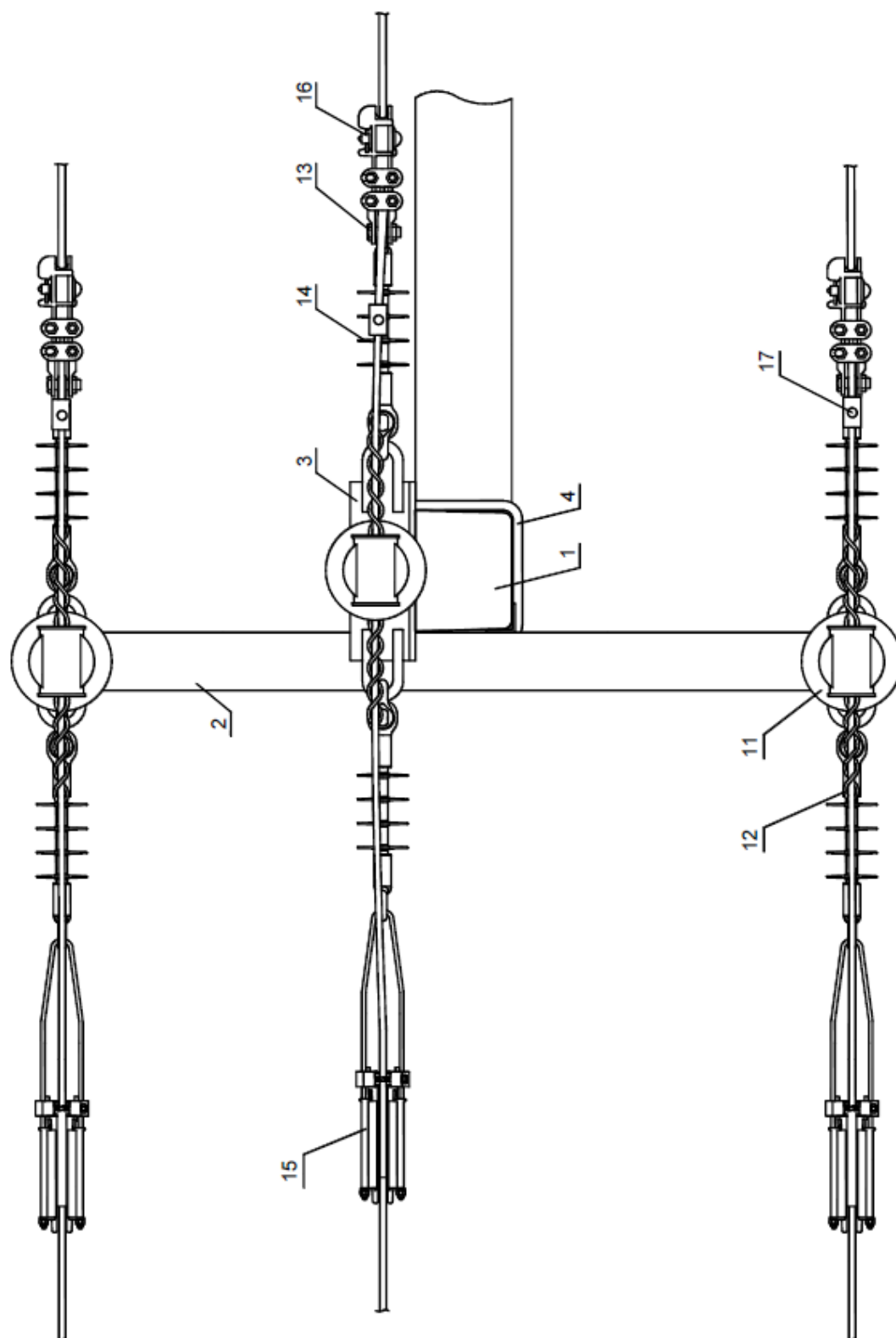
Сурет 40 - AC10-1 сымдарының өзгеруімен анкер тірегі. Орналасу сұлбасы

Кесте 10.2 - AC10-1 сымдарының өзгеруімен анкер тірегі. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	H м	G м	W м	Желілік арматура Беті	Ескертпе
	Марка	L м	Кол. шт.						
AC10-3.1c	CB110-3,5	11,0	2	3,5	7,7	2,5	4,4	133	
AC10-3.2c	CB110-5	11,0	2	5,0	7,7	2,5	4,4	133	



Сурет 41 - АС10-1 сымдарының өзгеруімен анкер тірегі. Желілік арматура

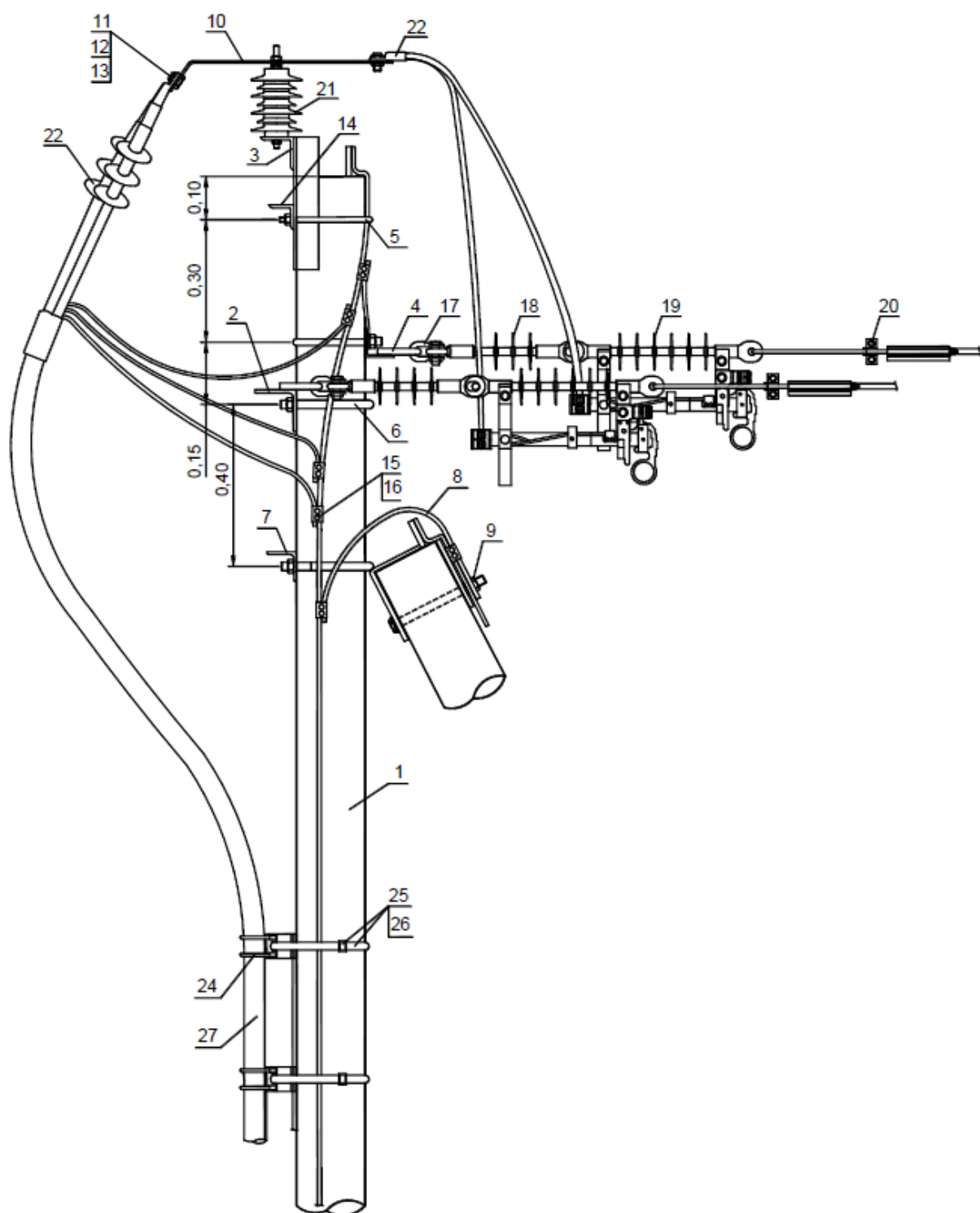


Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Баған	СВ110-3,5 (СВ110-5)	дана	2	181	
2	Траверса	ТМ6	дана	1	191	
3	Баулық	ОГ14	дана	1	193	
4	Қамыт	Х1	дана	2	195	
5	Бекіткішті бекіту	У1	дана	1	204	
6	Жерге қосу өткізгіші	ЗП22	дана	2	201	
7	Жерге қосу өткізгіші	ЗП21	м	2,0	201	
8	Сомын ГОСТ 5915	М20	дана	1		
Арматура						
9	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	4	222	
10	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	4	224	
11	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	216	

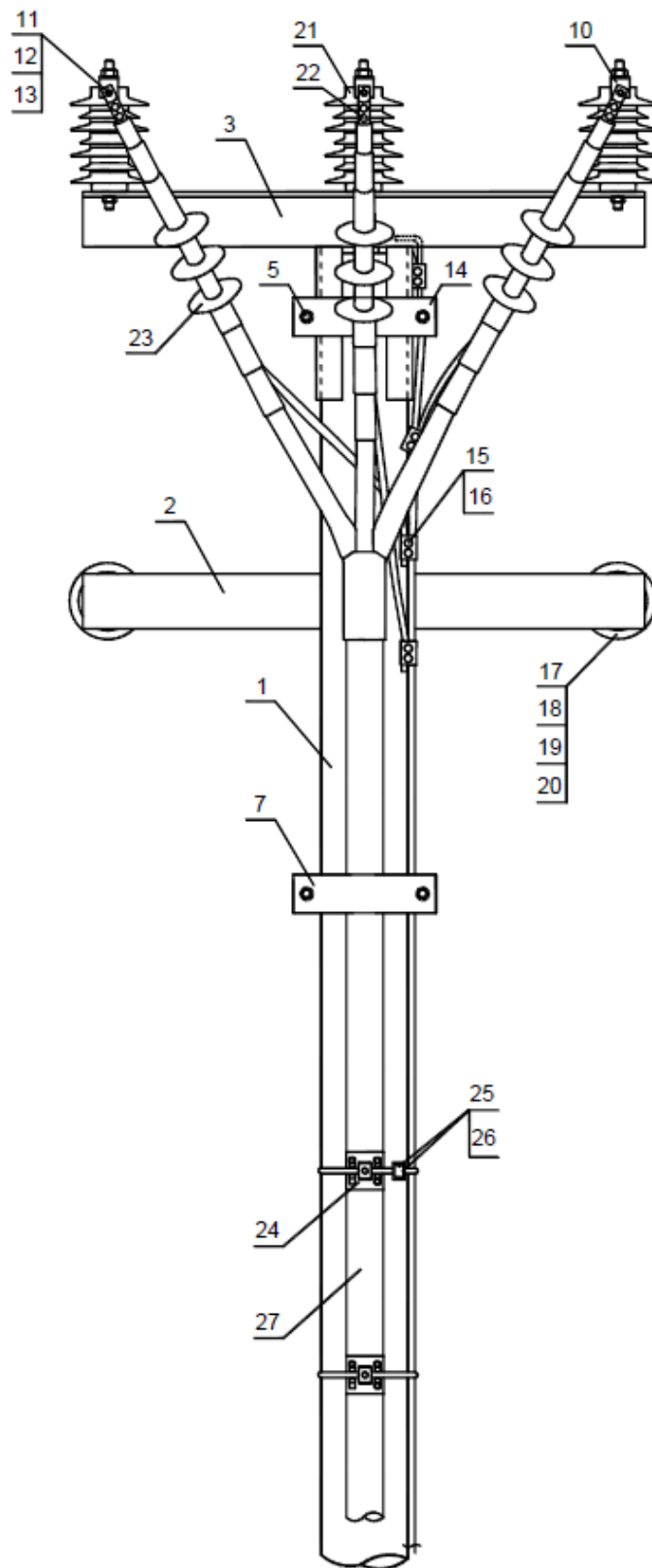
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
12	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	218	Нақты марка сымның көлденең қимасына және оқшаулау мойнының диаметріне байланысты таңдалады
13	Қапсырма	СК-7-1А	дана	3	231	
14	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «кұлақша-кұлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	217	
15	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	218	Нақты марка сымның қимасына байланысты таңдалады

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
16	Оқшауланбаған өткізгіштерге арналған керме қысқыш. Корпус коррозияға төзімді алюминий қорытпасынан жасалған. Өткізгіштің диаметрі - 6... 15мм, АААС өткізгіштерінің қимасы 25... 150мм ² , Fe/Al 25... 99мм ² , BLX/BLL 35-150мм ² . Ең аз қиратушы жүктеме 35кН. Рым болт 16мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	219	
17	Тұмшаланған, қимасы 35... 241 мм ² қорғалған және оқшауланбаған өткізгіштерді электрлік қосуға арналған тесетін қысқыш оқшаулағыш қалпақпен және жыртқыш басы бар бұрандамен жабдықталған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	222	
*	Істікті оқшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , U _{max} - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1		

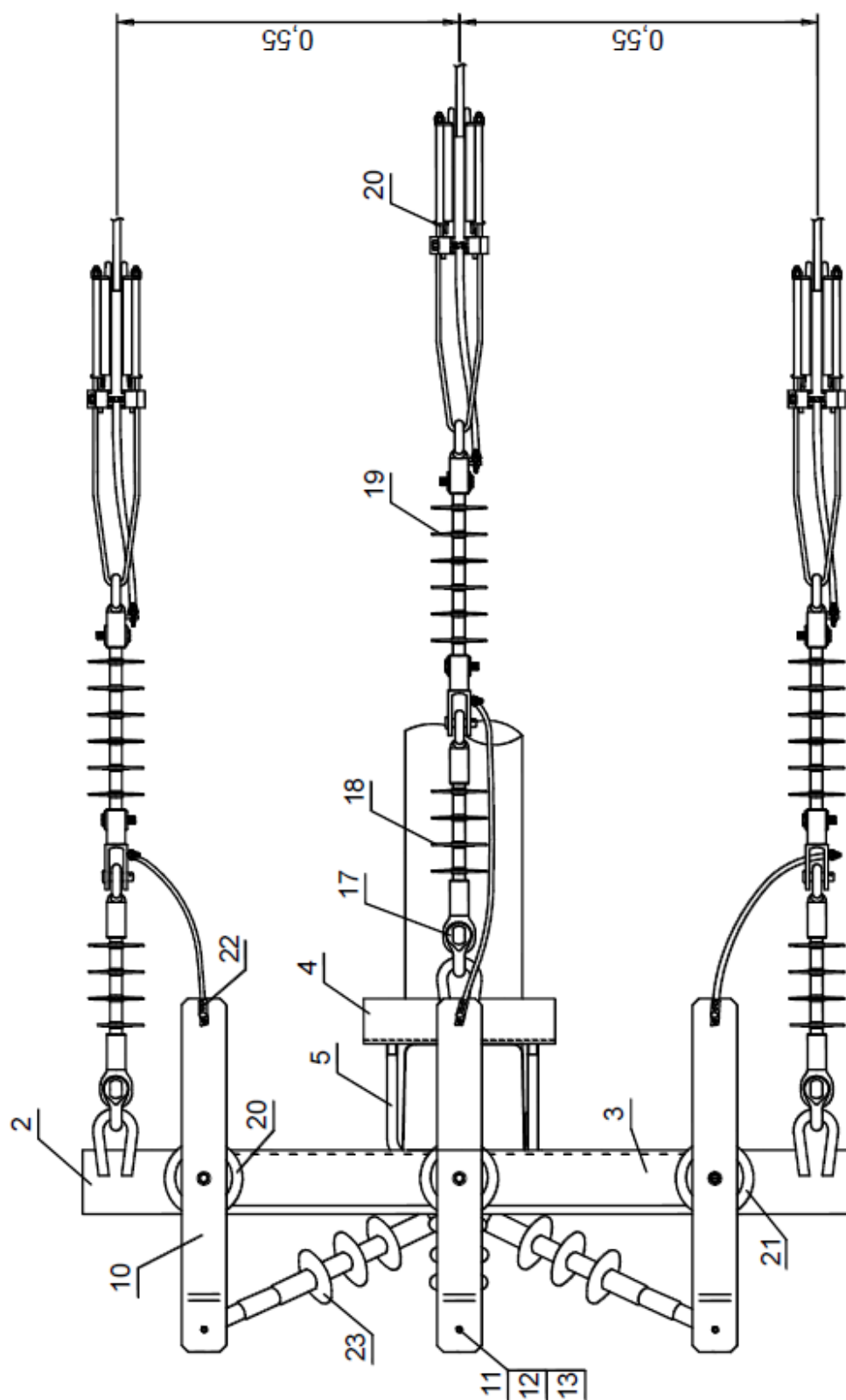
* Асқын кернеуден қорғау элементтерін орнату сызбалары VIII бөлікте берілген.



Сурет 43 - Өтпелі нүкте. ӨКОС-3 кабельге көшу мысалы. Желілік арматура



Сурет 44 - ӨКОС-3 кабельге көшу мысалы. Желілік арматура



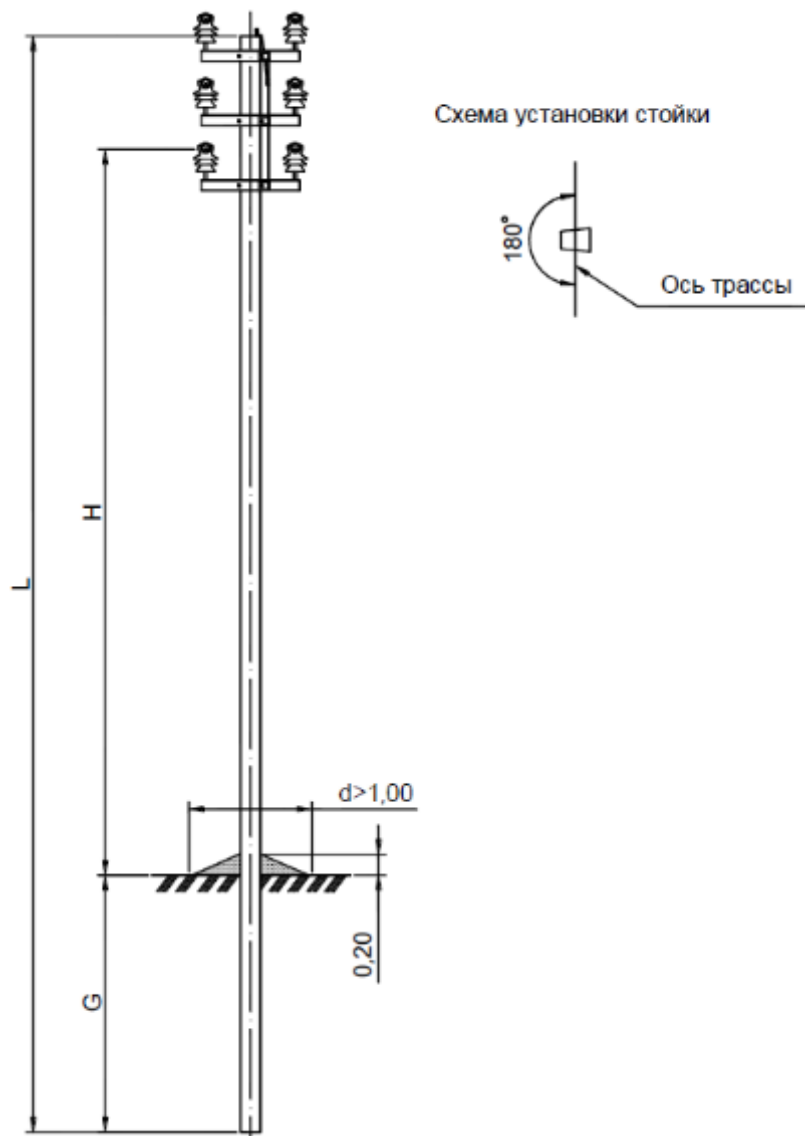
Сурет 45 - ӨКОС-3 кабельге көшу мысалы. Желілік арматура

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Баған	СВ110-5	дана	2	181	
2	Траверса	ТМ73	дана	1	185	
3	Траверса	ТМ96И	дана	1	192	
4	Траверса	ТМ80	дана	1	186	
5	Қамыт	Х62И	дана	1	196	
6	Қамыт	Х51	дана	2	195	
7	Бекіткішті бекіту	У52	дана	1	204	
8	Жерге қосу өткізгіші	ЗП21	м	2,0	201	
9	Сомын ГОСТ 5915	М20	дана	1		
10	Шина	Ши2	дана	3	200	
11	Болт		дана	6		
12	Шайба		дана	12		
13	Сомын		дана	6		
14	Тіреуіш	УП50	дана	1	199	
Арматура						
15	Қимасы 16.. 120 (магистраль және дәнекерлеу) алюминий немесе болат өткізгіштерді жалғауға арналған екі болтты плашкалы қысқыш, сымдардың диаметрі 4,6... 13,5 мм, қорғаныш қаптамасы жиынтыққа кірмейді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	9	223	
16	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	9	224	
17	Қапсырма	СК-7-1А	дана	3	231	

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
18	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «кұлақша-кұлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	217	
19	Желілік ажыратқыш 6-20кВ, 3 фазаға арналған бір фазалы ажыратқыштар жиынтығы. Қолданылатын өткізгіштердің қимасы 16... 120мм ² , ең жоғары кернеу 24кВ ағу жолының ұзындығы 628мм, 400А номиналды тогы, жиынтық салмағы (3 дана) - 9,6 кг.	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	компл	1	231	
20	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	218	Нақты марка сымның қимасына байланысты таңдалады
21	Желілік емес кернеуді шектегіш, $U_{нр} = 12,7\text{кВ}$, $I_n = 10\text{кА}$, іске қосылу кернеуі 15кВ, ағу жолының ұзындығы 650мм, жиынтықтағы траверске бекіту	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	227	
22	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртлатын бастиектері бар кабельді ұштық. Тесіктің диаметрі 10мм, өткізгіштің қимасы 50.. 95мм ²	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	223	Сымның қимасына байланысты таңдалады

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
23	Ұштары бар СПЭ окшаулағышы бар үш талсымды кабельге арналған салқын шөгудің соңғы муфтасы	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	компл.	1	237	Кабельдің маркасына байланысты аяқтаудың белгілі бір маркасы таңдалады
24	Кез келген бетке арналған қашықтықтан бандаж, бұrandасыз және шегесіз бекіту. Өткізгіштің диаметрі 45.. 100мм, ең жоғары жүктеме 4кН, жер бетіне дейінгі қашықтық 0,05м	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	226	Әрбір 0,5-0,7м орналастыру ұсынылады.
25	ЛЭП тіректерінің кез келген тіреулеріне бандаж ілмектерін, кронштейндерді бекітуге арналған 19мм х 0,75мм х 25м бандаж таспасы. AISI тот баспайтын болат маркасы 201. Ені 19 мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	м	5,1	226	Әрбір SO75.100 дистанционды белтартпаға (бандажға): COT37 – 1,7 м; COT36 – 1 дана қажет
26	Бандаж лентасын бекітуге арналған қырнау. Материал - тот баспайтын болат, салмағы 0,013 кг	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	226	
27	Кабель		м	-		Маркасы және мөлшері жоба бойынша анықталады.

11. ЕКІ ТІЗБЕКТІ ТЕМІРБЕТОН ТІРЕКТЕРІНІҢ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ. (VII БӨЛІМ)

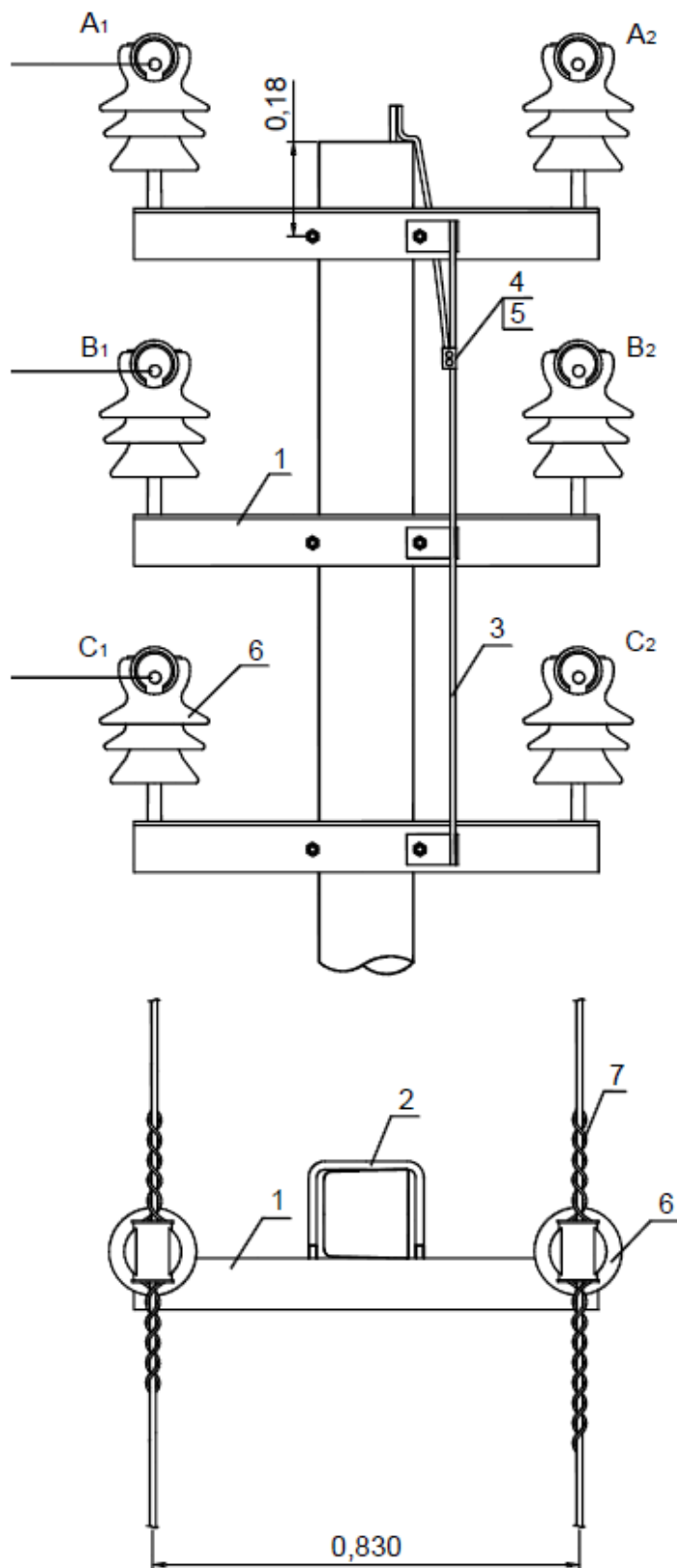


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 2 және 6-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады

Сурет 46 - Аралық тіректер. Орналасу сұлбасы.

10.5 Кесте - Аралық тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	H м	G м	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L	Саны				Беті	
		м	дана				Беті	
П10-2.1с	СВ110-5	11,0	1	5,0	7,5	2,5	147	
П10-4.1с	СВ164-1	16,4	1	11,0	12	3,5	147	



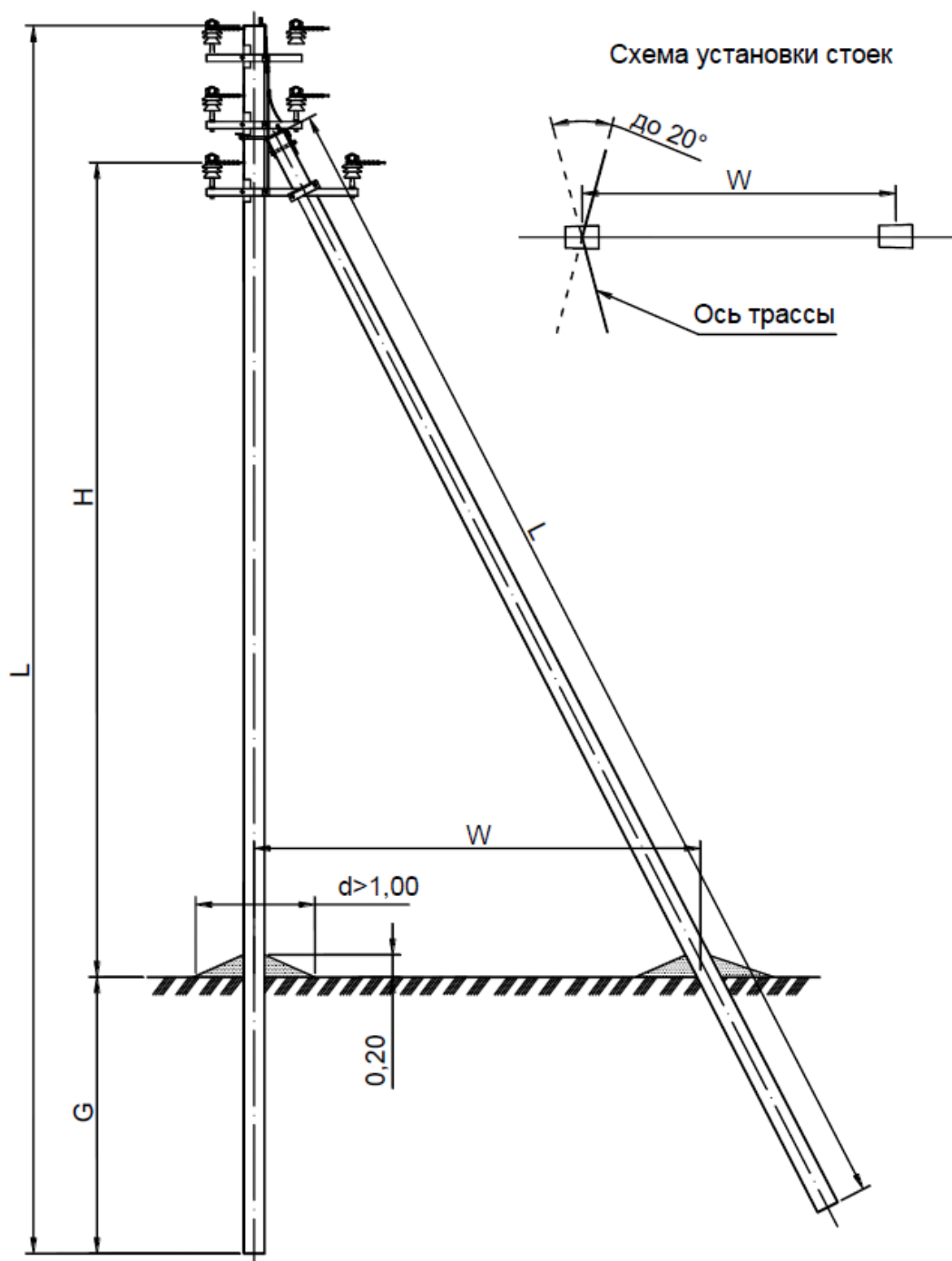
Сурет 47 – Аралық тіректер. Желілік арматура

Кесте 10.6 - Аралық тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Траверса	ТМs68	дана	3	188	
2	Қамыт	X51(X1a)	дана	3	195	Жақшадағы СВ164-1 бағаны үшін көрсетілген қамыт
3	Жерге қосу өткізгіші	ЗП64	дана	1	202	
Арматура						
4	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	222	
5	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	224	
6	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	216	
7	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	218	Нақты марка сымның көлденең қимасына және оқшаулау мойнының диаметріне байланысты таңдалады

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
8	Істікті оқшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2	249	Әрбір тірекке фазалық реттілікпен орнатылады

Ескертулер - Асқын кернеуден қорғау элементтері бұл сипаттамаға кірмейді. Олар 165-беттегі VIII бөлімде берілген.

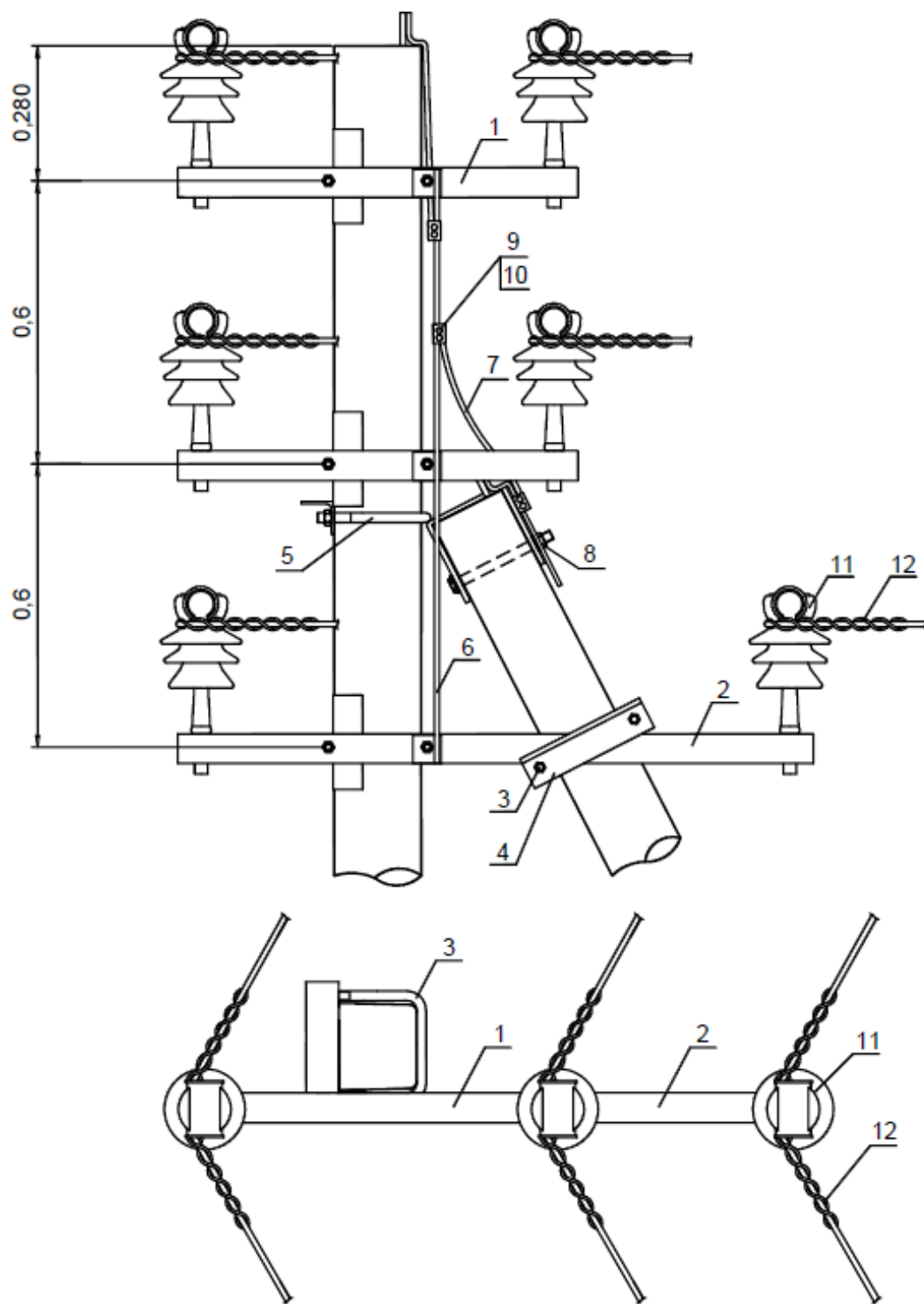


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады

Сурет 48 – Бұрыштық аралық тіректер. Орналасу сұлбасы

Кесте 10.7 - Бұрыштық аралық тіректер

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	H м	G м	W м	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L м	Саны дана					Беті	
УП10-2.1	СВ110-5	11,0	2	5,0	7,45	2,3	4,4	150	



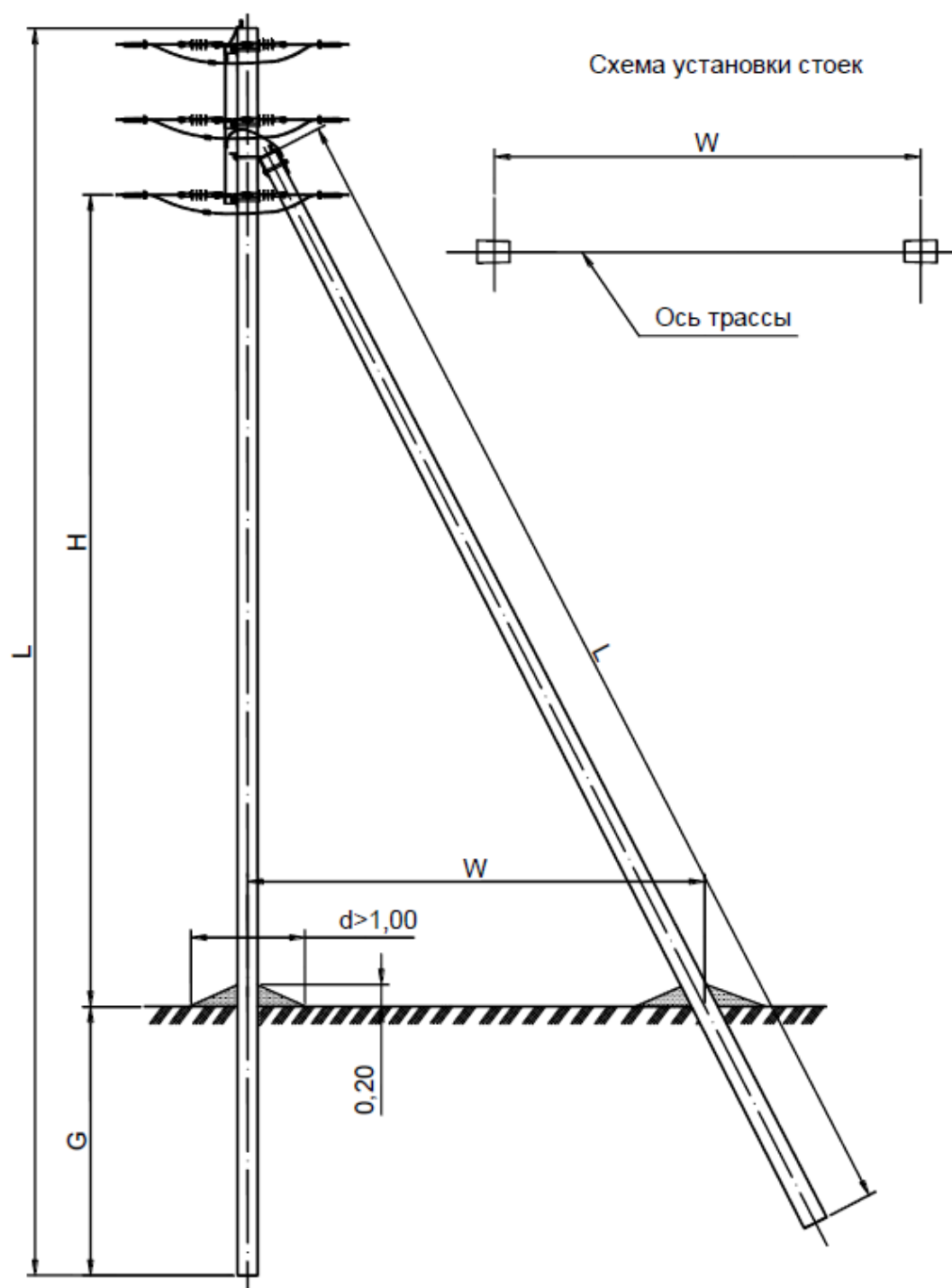
Сурет 49 – Бұрыштық аралық тіректер. Желілік арматура

Кесте 10.8 – Бұрыштық аралық тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Траверса	ТМs93	дана	2	189	
2	Траверса	ТМs94	дана	1	189	
3	Қамыт	X51	дана	4	195	
4	Тіреуіш	УП50	дана	1	199	
5	Бекіткішті бекіту	У52	дана	1	204	
6	Жерге қосу өткізгіші	ЗП69	дана	1	203	
7	Жерге қосу өткізгіші	ЗП21	м	0,5	201	
8	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
Арматура						
9	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм2 (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	222	
10	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	224	
11	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	216	

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
12	Екі қабатты окшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, окшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	218	Нақты марка сымның көлденең қимасына және окшаулау мойнының диаметріне байланысты таңдалады
13	Істікті окшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогына н алынады	дана	2	249	Әрбір тірекке фазалық реттілікпен орнатылады

Ескертулер - Асқын кернеуден қорғау элементтері бұл сипаттамаға кірмейді. Олар 165-беттегі VIII бөлімде берілген.

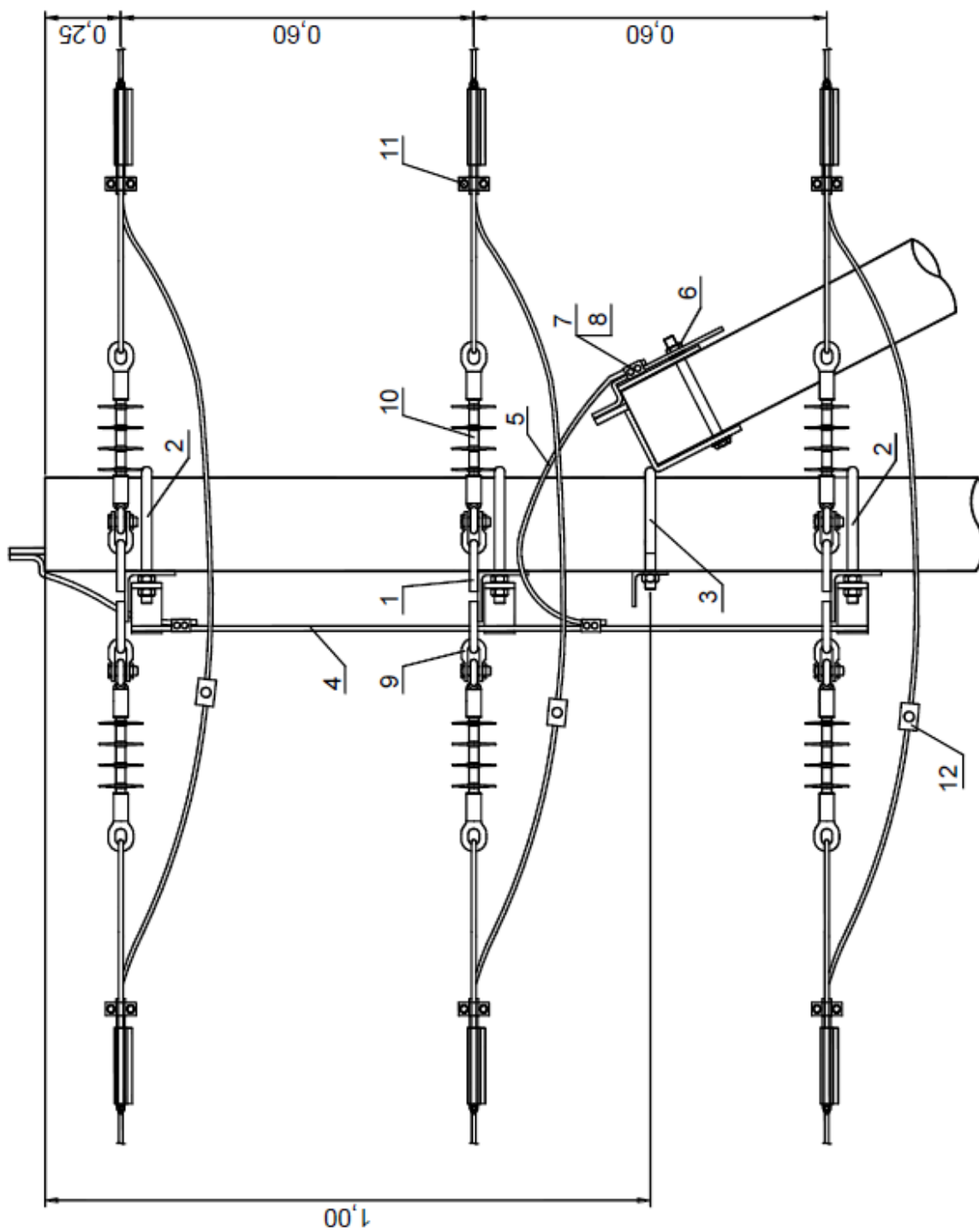


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады

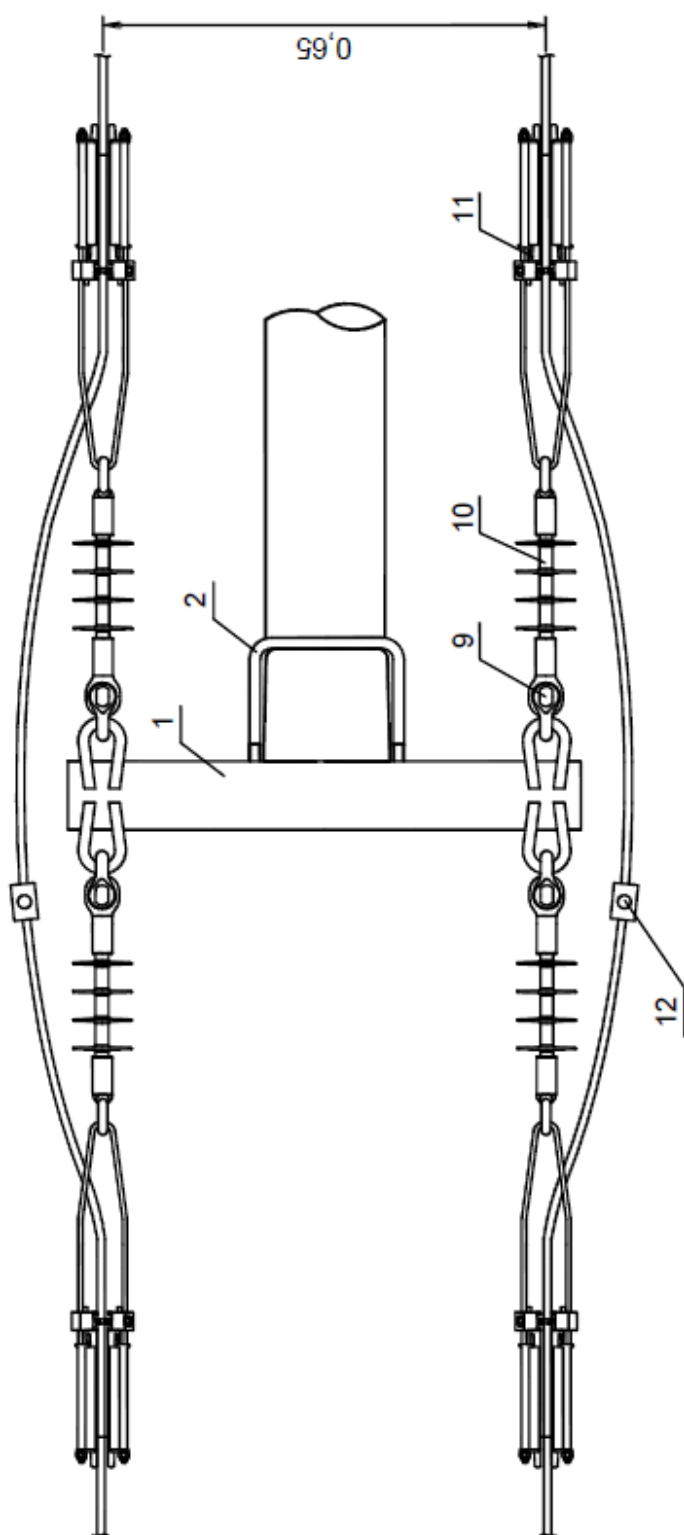
Сурет 50 – Анкерлік тіректер. Орналасу сұлбасы

Кесте 10.9 – Анкерлік тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі	H	G	W	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L	Саны					Беті	
		м	дана					тс.м	
A10-2.1	CB110-5	11.0	2	5.0	7.25	2.3	4.4	153	



Сурет 51 – Анкерлік тіректер. Желілік арматура



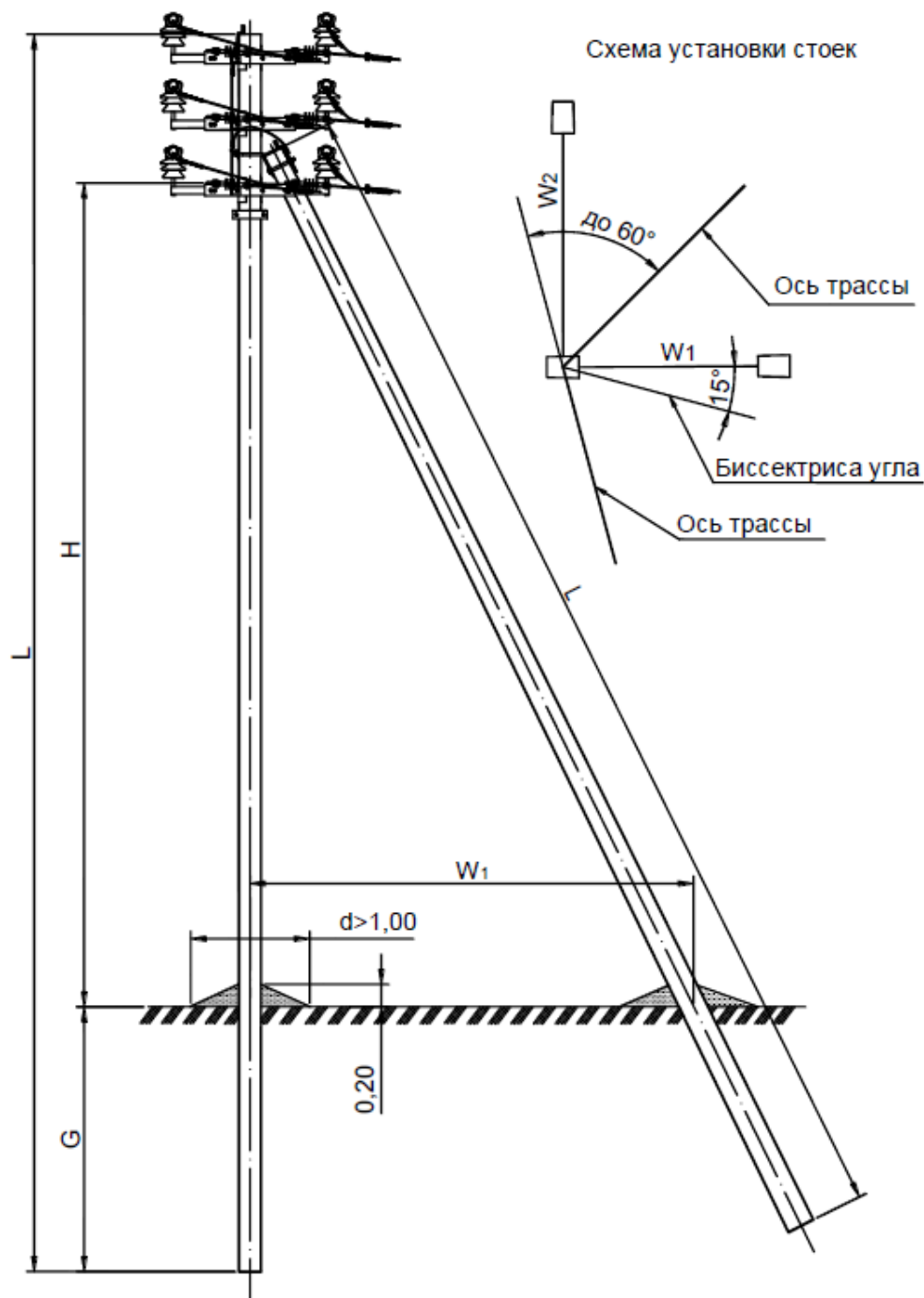
Сурет 52 – Анкерлік тіректер. Желілік арматура

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Магистралды арматура						
1	Траверса	ТМs72a	дана	3	190	
2	Қамыт	X51	дана	3	195	
3	Бекіткішті бекіту	У52	дана	1	204	
4	Жерге қосу өткізгіші	ЗП69	дана	1	203	
5	Жерге қосу өткізгіші	ЗП21	м	1,5	201	
6	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
Тармақ арматурасы						
7	Алюминий немесе болат өткізгіштерді қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу)	Түрі өндіруші каталогынан алынады	дана	3	222	
8	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндіруші каталогынан алынады	дана	3	224	
9	Тармақ арматурасы	СК-7-1А	дана	12	231	
10	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «құлақша-құлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	217	
11	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	218	Маркасы сымның қимасына байланысты таңдалады

10.10 кестенің аяқталуы

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
12	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, окшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш окшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	222	

Ескертулер - Асқын кернеуден қорғау элементтері бұл сипаттамаға кірмейді. Олар 165-беттегі VIII бөлімде берілген.

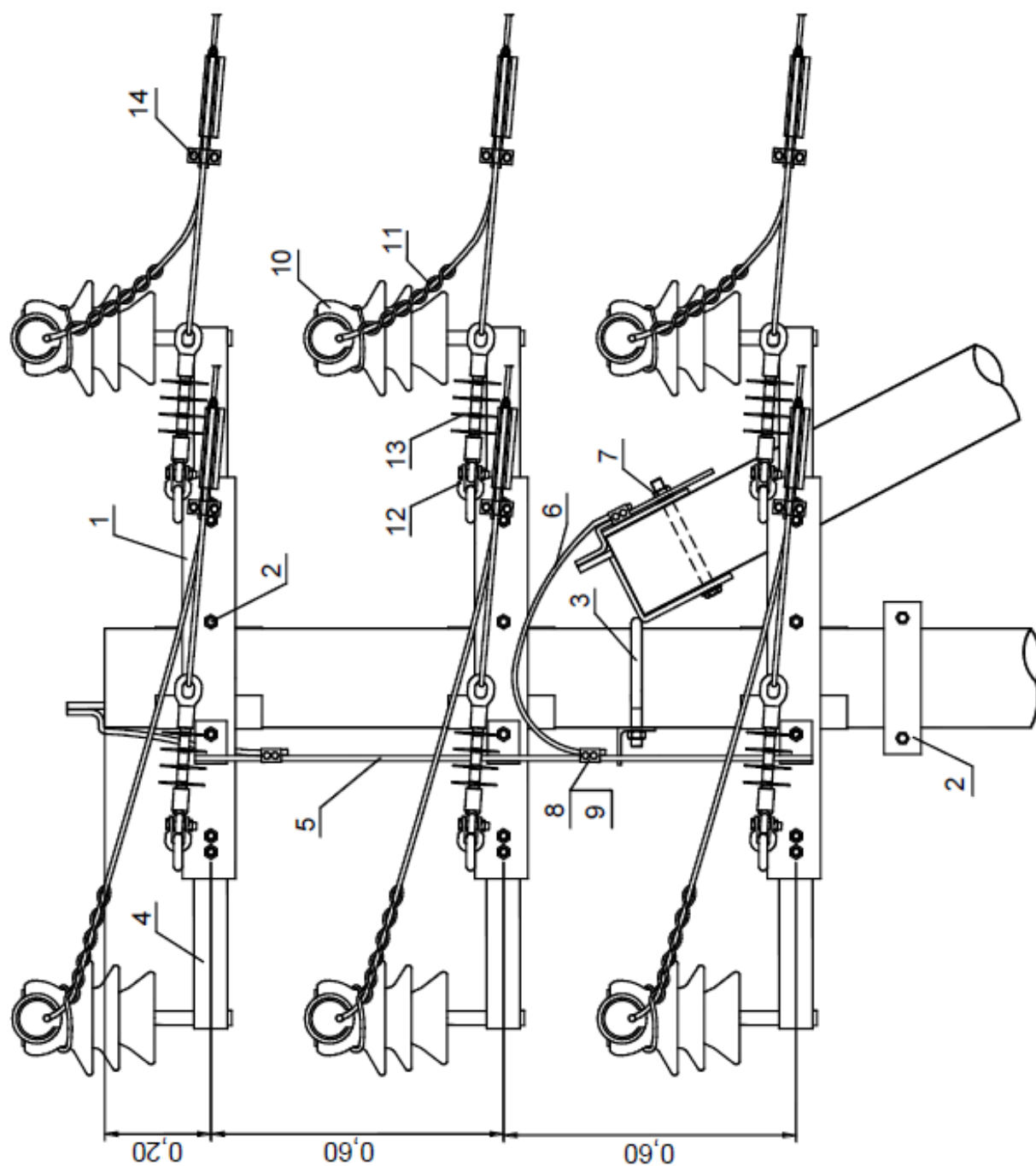


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады

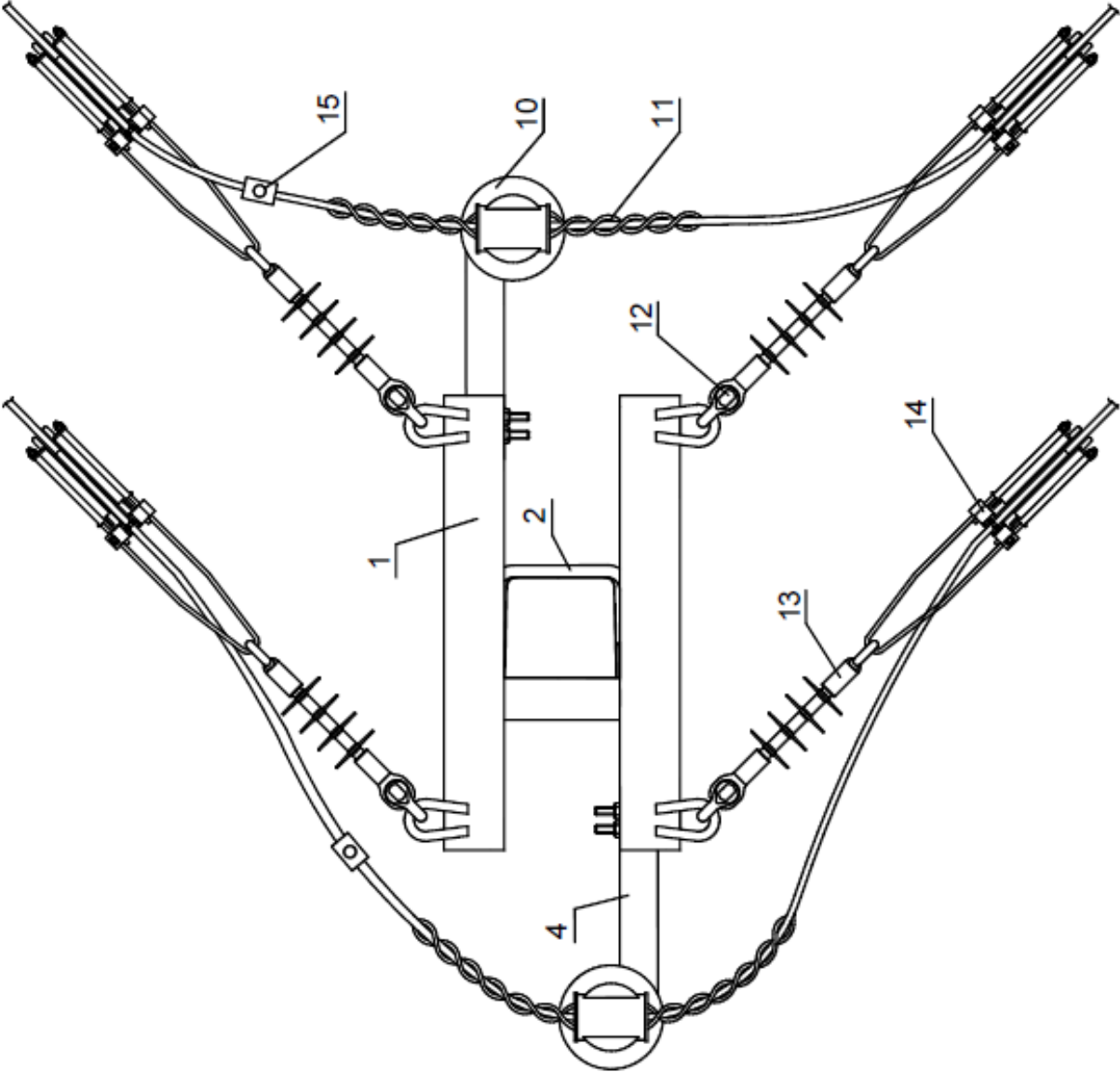
Сурет 53 - Бұрыштық анкерлік тіректер. Орналасу сұлбасы

Кесте 10.11 – Бұрыштық анкерлік тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі тс.м	H м	G М	W1 м	W2 м	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L м	Саны дана						Беті	
	CB110-5	11,0	3	5,0	7,3	2,3	4,4	4,4	157	



Сурет 54 – Бұрыштық анкерлік тіректер. Желілік арматура



Сурет 55 – Бұрыштық анкерлік тіректер. Желілік арматура

Кесте 10.12 – Бұрыштық анкерлік тіректер. Сипаттама

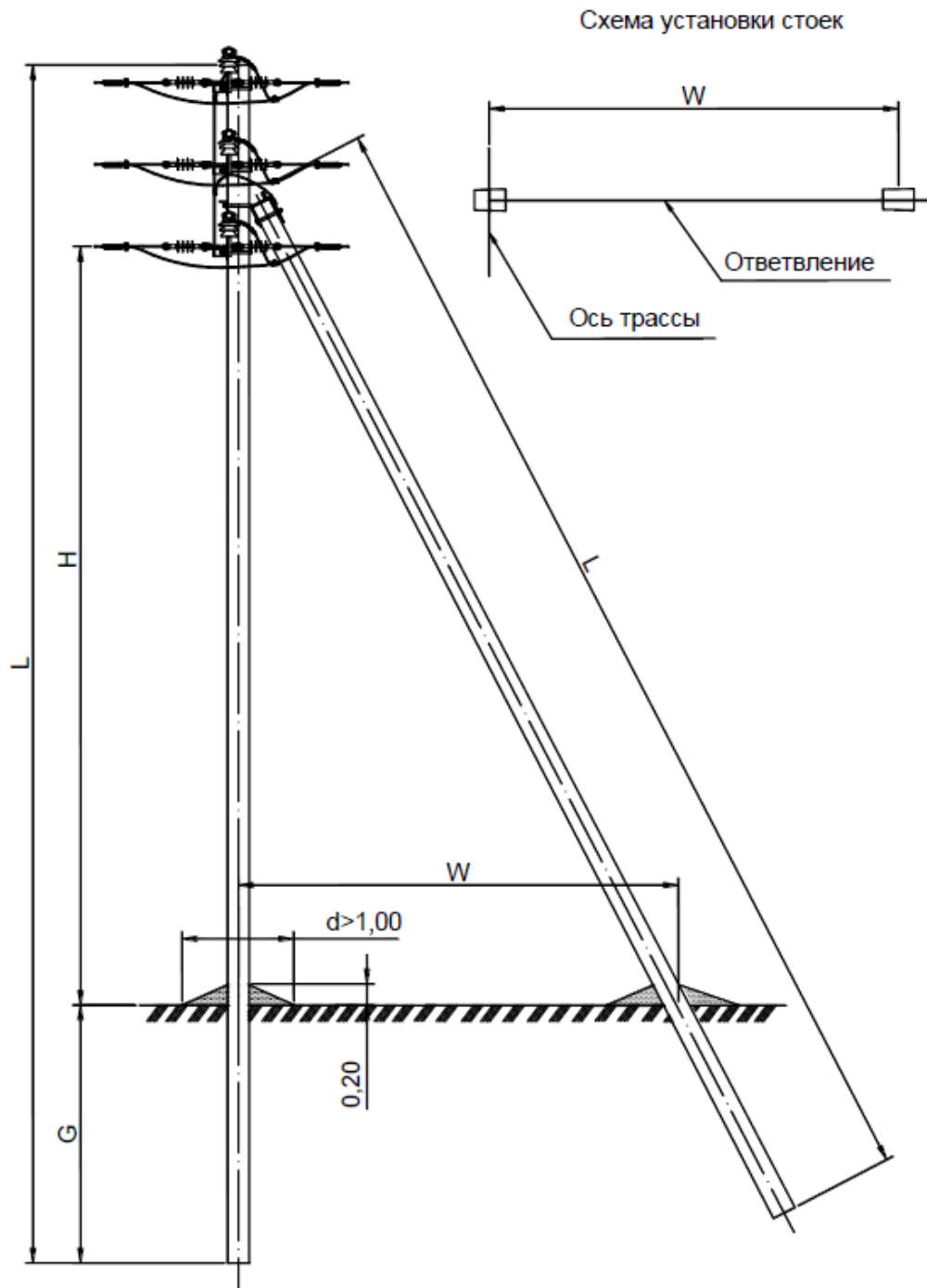
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Траверса	ТМs72a	дана	6	190	
2	Қамыт	X51 (X1)	дана	3	195	
3	Бекіткішті бекіту	У52	дана	2	204	
4	Оқшаулағышты бекіту	КИsI	дана	6	205	
5	Жерге қосу өткізгіші	ЗП64	дана	1	202	
6	Жерге қосу өткізгіші	ЗП21	м	1,0	201	
7	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
Арматура						
8	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	5	222	
9	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	5	224	
10	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	216	
11	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	218	Нақты марка сымның көлденең қимасына және оқшаулау мойнының диаметріне байланысты таңдалады

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
11	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	218	Нақты марка сымның көлденең қимасына және оқшаулау мойнының диаметріне байланысты тандалады
12	Қапсырма	СК-7-1А	дана	12	231	
13	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «құлақша-құлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	10	217	
14	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	218	Нақты марка сымның қимасына байланысты тандалады
15	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, оқшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш оқшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	222	

10.12 кестенің аяқталуы

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
16	Ұшқын аралығы бар ОПН, жинаққа ұшқын аралығы бар ОПН және керу оқшаулағышы кіреді. Ұшқын аралығы 40..50мм реттеледі. Желінің ең жоғары кернеуі 12 кВ. Салмағы - 5,15 кг. Ұшқын аралығы тасымалды жерге қосуды салу үшін көлденең электродпен жабдықталған. Корпуста жерге тұйықтау өткізгішін қосу үшін шиалық қысқыш бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2		

Ескертулер - Асқын кернеуден қорғау элементтері бұл сипаттамаға кірмейді. Олар 165-беттегі VIII бөлімде берілген.

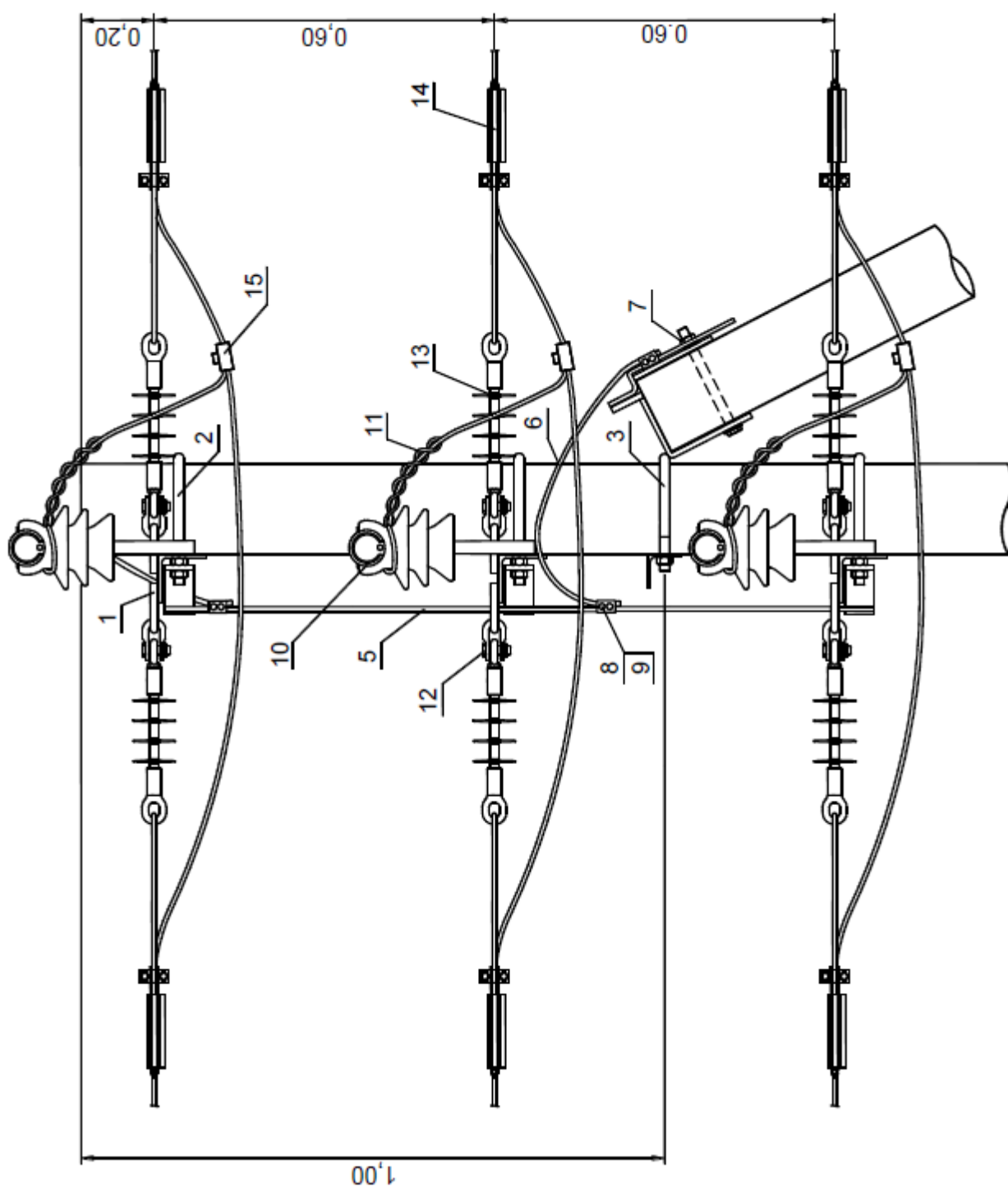


Тіректі топыраққа бекіту жобаның 3.407.1-143, 2-шығарылымының түсіндірме жазбасының 5-бөлімінің нұсқауларына сәйкес орындалады

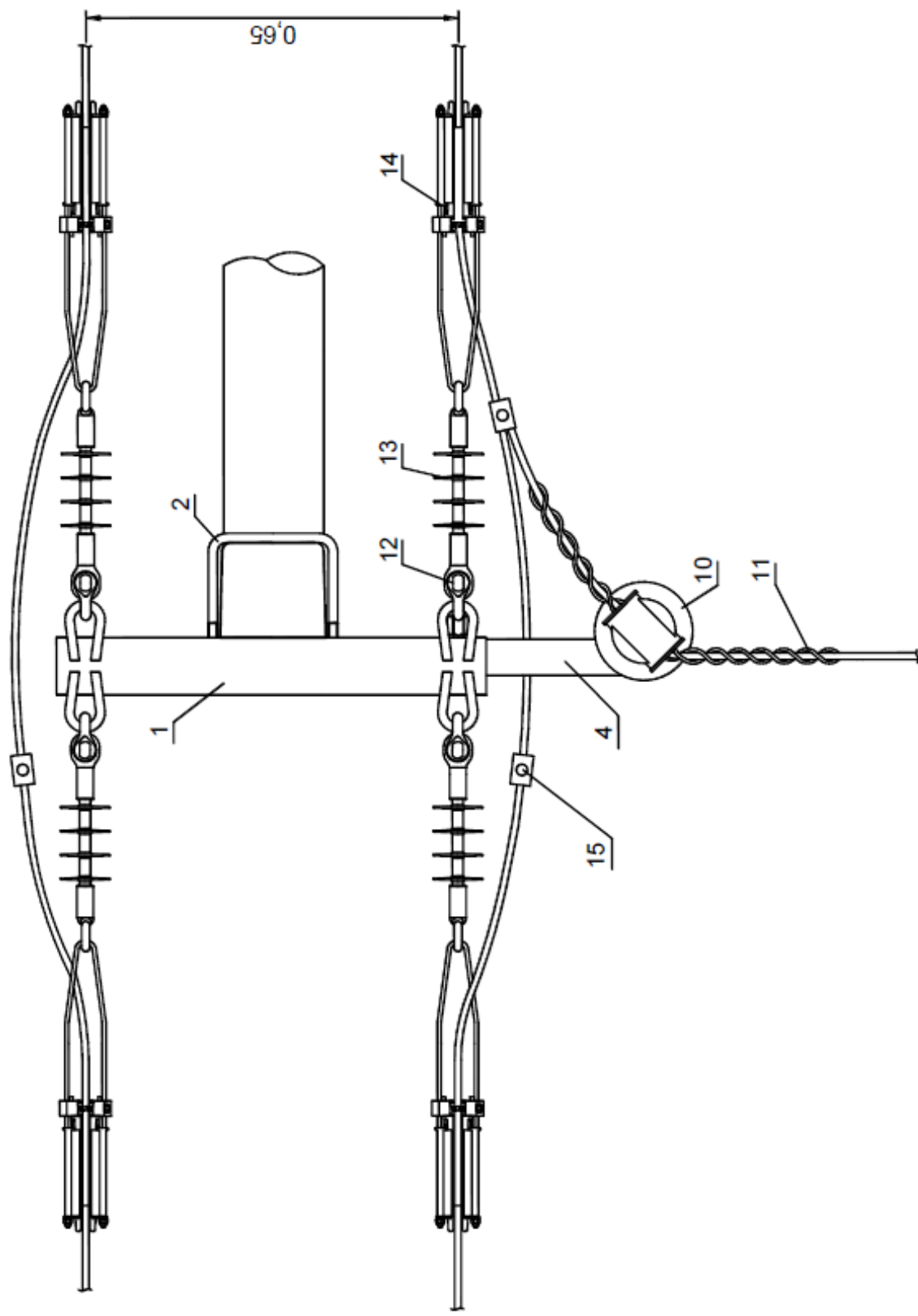
Сурет 56 – Тармақталған тіректер. Орналасу сұлбасы

Кесте 10.13 – Тармақталған тіректер. Тірек түрі

Тірек түрі	Баған			Иілу кезі	H	G	W	Желілік арматура	Ескертпе
	Марка	L	Саны					Беті	
О10-2.1	СВ110-5	11,0	2	тс.м	м	м	м	161	



Сурет 57 – Тармақталған тіректер. Желілік арматур



Сурет 58 – Тармақталған тіректер. Желілік арматура

Кесте 10.14 – Тармақталған тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Траверса	TMs72a	дана	3	190	
2	Қамыт	X51	дана	3	195	
3	Бекіткішті бекіту	Y52	дана	1	204	
4	Оқшаулағышты бекіту	KIsI	дана	3	205	
5	Жерге қосу өткізгіші	ЗП64а	дана	1	202	
6	Жерге қосу өткізгіші	ЗП21	м	1,5	201	
7	Сомын ГОСТ 5915	M20	дана	1		
Арматура						
8	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	222	
9	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	224	
10	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	216	

10.14 кестенің жалғасы

СП РК 4.04-117-2026

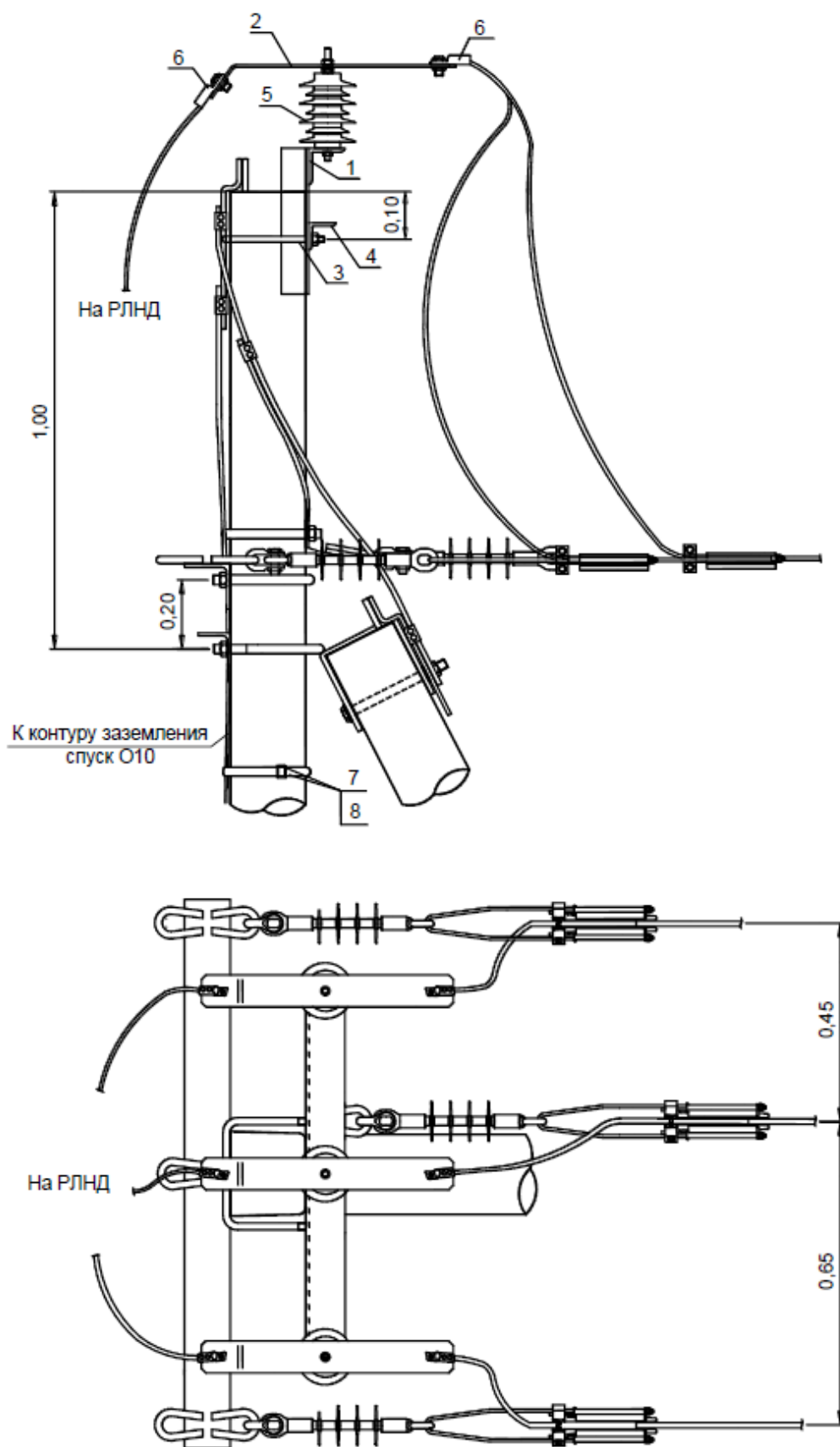
Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
11	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, типтік өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	218	Нақты марка сымның көлденең қимасына және оқшаулау мойнының диаметріне байланысты таңдалады
12	Қапсырма	СК-7-1А	дана	12	231	
13	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «күлақша-күлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	10	217	
14	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	12	218	Нақты марка сымның қимасына байланысты таңдалады
15	Герметикалық тесетін қысқыш, 35 кВ дейін, оқшаулаудың рұқсат етілген қалыңдығы 2,3-тен 4,0 мм дейін, магистраль сымдарының қимасы және дәнекерлеу үшін 50.. 157мм ² , қысқыш оқшаулағыш қалпақпен жабдықталған. Түйіспелі қосылысты тоттанудан қорғау үшін силиконды тығыздаулардан басқа тістерге консистентті майлау жағылған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	222	

10.14 кестенің аяқталуы

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
16	Ұшқын аралығы бар ОПН, жинаққа ұшқын аралығы бар ОПН және керу оқшаулағышы кіреді. Ұшқын аралығы 40.. 50мм реттеледі. Желінің ең жоғары кернеуі 12 кВ. Салмағы - 5,15 кг. Ұшқын аралығы тасымалды жерге қосуды салу үшін көлденең электродпен жабдықталған. Корпуста жерге тұйықтау өткізгішін қосу үшін шиалық қысқыш бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	2		

Ескертулер - Асқын кернеуден қорғау элементтері бұл сипаттамаға кірмейді. Олар 165-беттегі VIII бөлімде берілген.

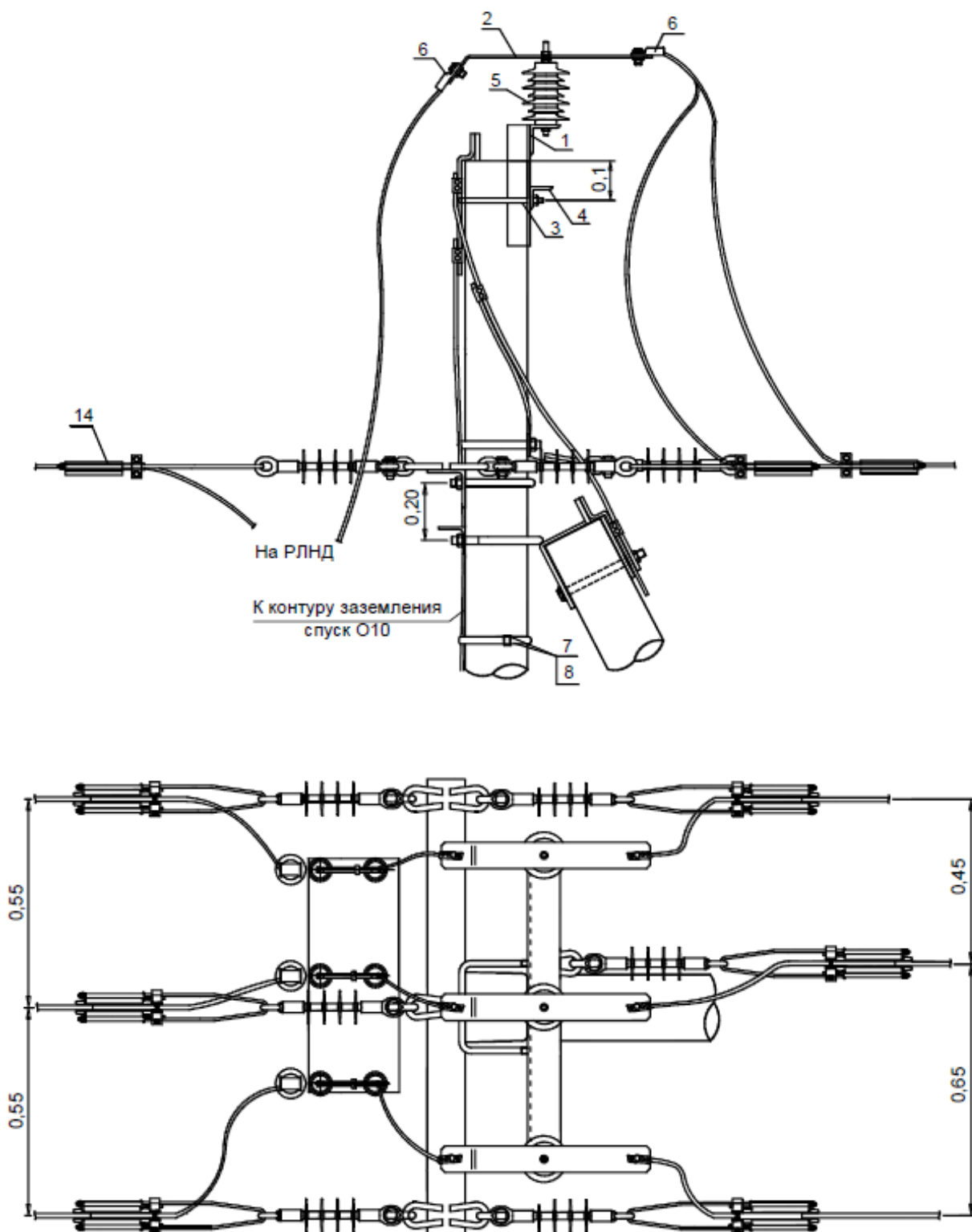
12. НАЙЗАҒАЙДАН ҚОРҒАУ (VIII бөлім)
12.1 КР ТИПТІ ШЕТКІ ТІРЕКТЕРГЕ ОПН ОРНАТУ



Сурет 59 - РЛНД-мен түптік тірек

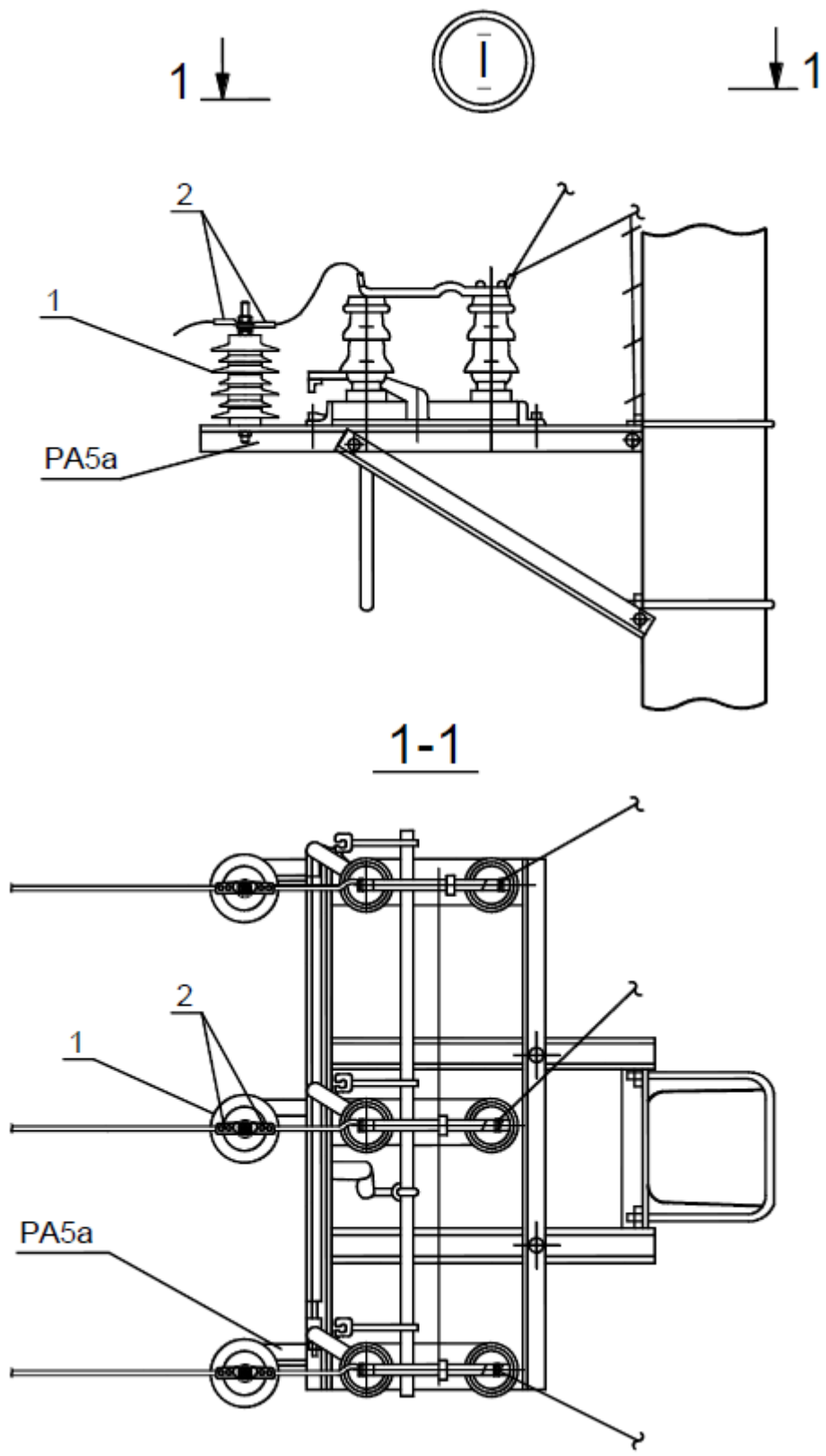
Кесте 12.1 – РЛНД-мен түптік тірек. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Траверса	ТМ96И	дана	1	192	
2	Шина	Ши2	дана	3	200	
3	Қамыт	Х62И	дана	1	196	
4	Тіреуіш	УП50	дана	1	199	
Арматура						
5	Желілік емес асқын кернеуді шектегіш, $U_{нр} = 12,7\text{кВ}$, $I_n = 10\text{кА}$, іске қосылу кернеуі 15кВ , ағу жолының ұзындығы 650мм , жиынтықтағы траверске бекіту	Түрі өндірушінің каталогына н алынады	дана	3	227	
6	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Тесіктің диаметрі 10 (12) мм , өткізгіштің қимасы $50.. 95\text{ (95.. 185) мм}^2$	Түрі өндірушінің каталогына н алынады	дана	6	223	Марка сымның қимасына байланысты
7	ЛЭП тіректерінің кез келген тіреулеріне бандаж ілмектерін, кронштейндерді бекітуге арналған $19\text{мм} \times 0,75\text{мм} \times 25\text{мм}$ бандаж таспасы. AISI тот баспайтын болат маркасы 201. Ені 19 мм	Түрі өндірушінің каталогына н алынады	м	10,2	226	
8	Бандаж лентасын бекітуге арналған қырнау. Материал - тот баспайтын болат, салмағы $0,013\text{ кг}$	Түрі өндірушінің каталогына н алынады	дана	6	226	



Кесте 12.2 – РЛНД-мен анкерлі тіректер. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті	Ескертпе
Темір конструкциялар						
1	Траверса	ТМ96И	дана	1	192	
2	Шина	Ши2	дана	3	200	
3	Қамыт	Х62И	дана	1	196	
4	Тіреуіш	УП50	дана	1	199	
Арматура						
5	Желілік емес асқын кернеуді шектегіш, $U_{нр} = 12,7\text{кВ}$, $I_n = 10\text{кА}$, іске қосылу кернеуі 15кВ , ағу жолының ұзындығы 650мм , жиынтықтағы траверске бекіту	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	227	
6	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Тесіктің диаметрі 10 (12) мм , өткізгіштің қимасы $50.. 95\text{ (95.. 185) мм}^2$	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	223	Марка сымның қимасына байланысты
7	ЛЭП тіректерінің кез келген тіреулеріне бандаж ілмектерін, кронштейндерді бекітуге арналған $19\text{мм} \times 0,75\text{мм} \times 25\text{мм}$ бандаж таспасы. AISI тот баспайтын болат маркасы 201. Ені 19 мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	м	10,2	226	
8	Бандаж лентасын бекітуге арналған қырнау. Материал - тот баспайтын болат, салмағы $0,013\text{ кг}$	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	226	



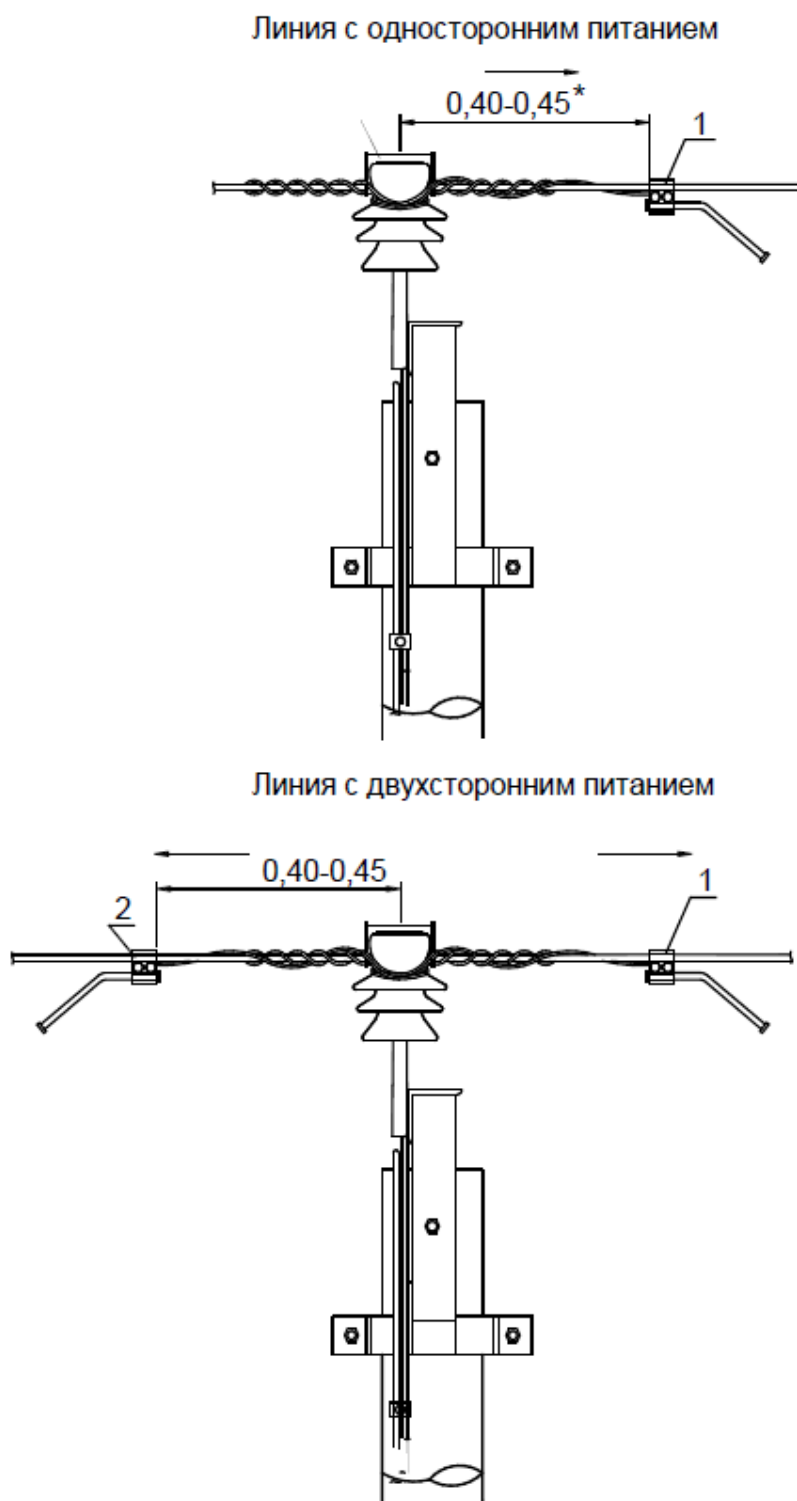
СУРЕТ 61 – ПР ТИПТІ АРАЛАЫҚ ТІРЕКТЕРГЕ ОПН ОРНАТУ ТҮЙІНІ

Кесте 12.3 – Пр типті аралық тіректерге разрядтағыштарды орнату. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Бегі	Ескертпе
	Темір конструкциялар					
1	Кронштейн	РА5а	дана	3	212	
	Арматура					
2	Желілік емес асқын кернеуді шектегіш, $U_{нр} = 12,7\text{кВ}$, $I_n = 10\text{кА}$, іске қосылу кернеуі 15кВ , ағу жолының ұзындығы 650мм , жиынтықтағы траверске бекіту	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	227	
3	Мыс және алюминий өткізгіштерге арналған, бір талсымды, көп талсымды, дөңгелек және секторлық қималы жыртылатын бастиектері бар кабельді ұштық. Тесіктің диаметрі $10 (12) \text{ мм}$, өткізгіштің қимасы $50.. 95 (95.. 185) \text{ мм}^2$	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	223	Маркасы сым қимасына байланысты

12.4 ДОҒАДАН ҚОРҒАЙТЫН ҚҰРЫЛҒЫ

62-суретте аралық және бұрыштық аралық тіректер көрсетілген. Көзден қуат беру бағытын 600 мм-ге дейінгі фазааралық қашықтығы бар траверстерге орнату ұсынылады.



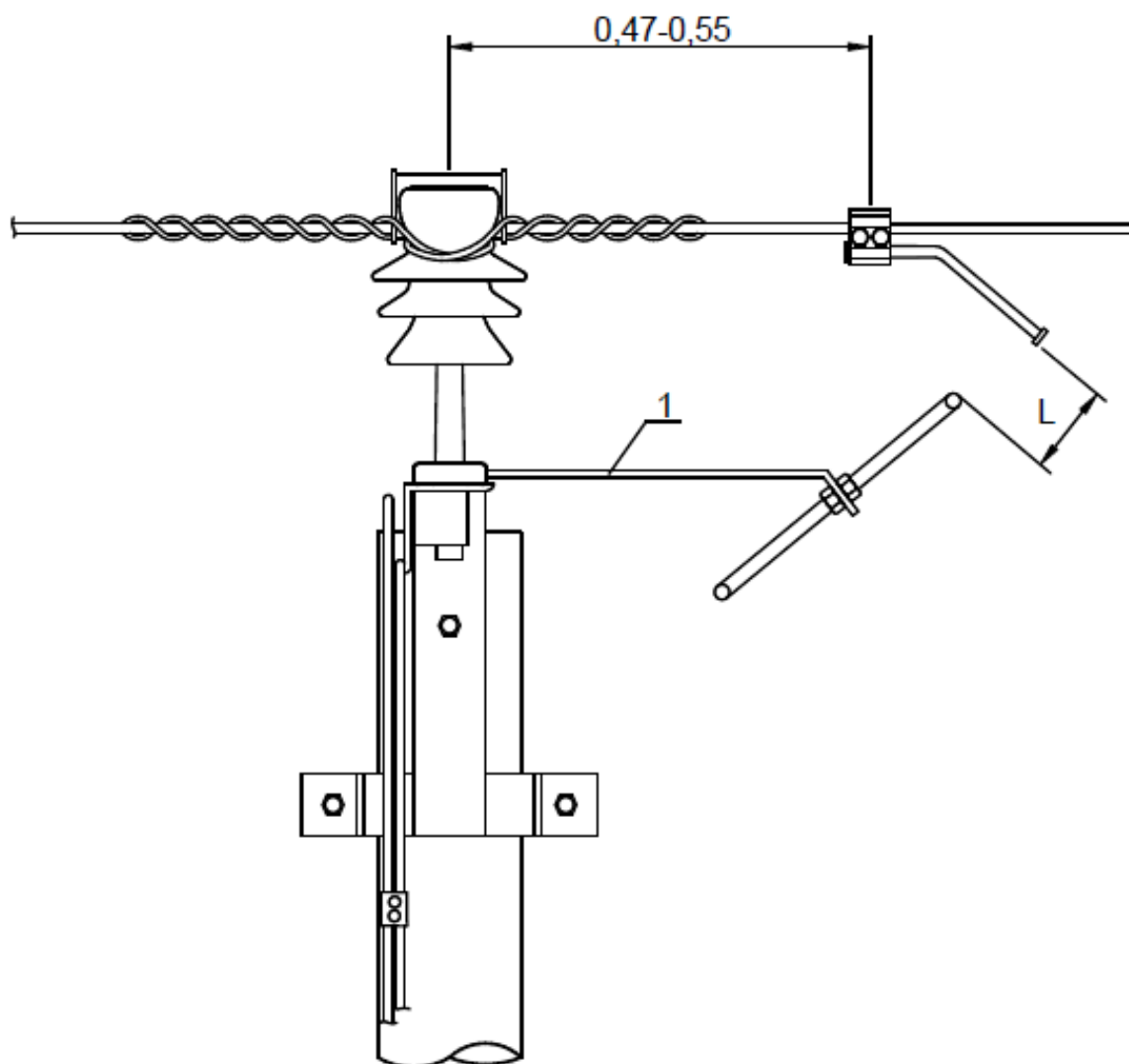
Сурет 62 - Аралық және бұрыштық аралық тірек

**Кесте 12.4 – Доғадан қорғайтын құрылғы
Аралық және бұрыштық аралық тіреу. Сипаттама**

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Ескертпе
Темір конструкциялар					
1	Баулық	ОГs54 (ОГs55)	дана	1	ОГs54- тірекке СВ110-3,5, СВ110-5, СВ164-1, ОГs55- тірек СВ105-3,5, СВ105-5
Арматура					
2	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	
3	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, үлгі өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	
4	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Беті
5	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	
6	Доғадан қорғау құрылғысы. Шамадан тыс кернеуден қорғау үшін ВЛЗ қолданылады. Оқшаулағышты шешпей орнатылады, қимасы 25 мм ұзындығы 2,1 м алюминий шунтты қамтиды, Екі тарту бұрандасы, өткізгіштің қимасы 50.. 157мм ² . Қорғаныш қаптамасы жеке жеткізіледі.	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	Маркасы сым қимасына байланысты
7	Доғадан қорғау құрылғысы. Шамадан тыс кернеуден қорғау үшін ВЛЗ қолданылады. Оқшаулауды алмай орнатылады. Екі тарту болты, өткізгіштің қимасы 50.. 157мм ² . Қорғаныш қаптамасы жеке жеткізіледі.	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	Маркасы сым қимасына байланысты

12.5 - ҰШҚЫНДЫҚ ҚУАТСЫЗДАНУШЫ



Реттегіштегі L ұшқын саңылауының ұзындығын 10 кВ үшін 100 мм, 20 кВ үшін 130-150 мм және 35 кВ үшін 230 мм орнату керек.

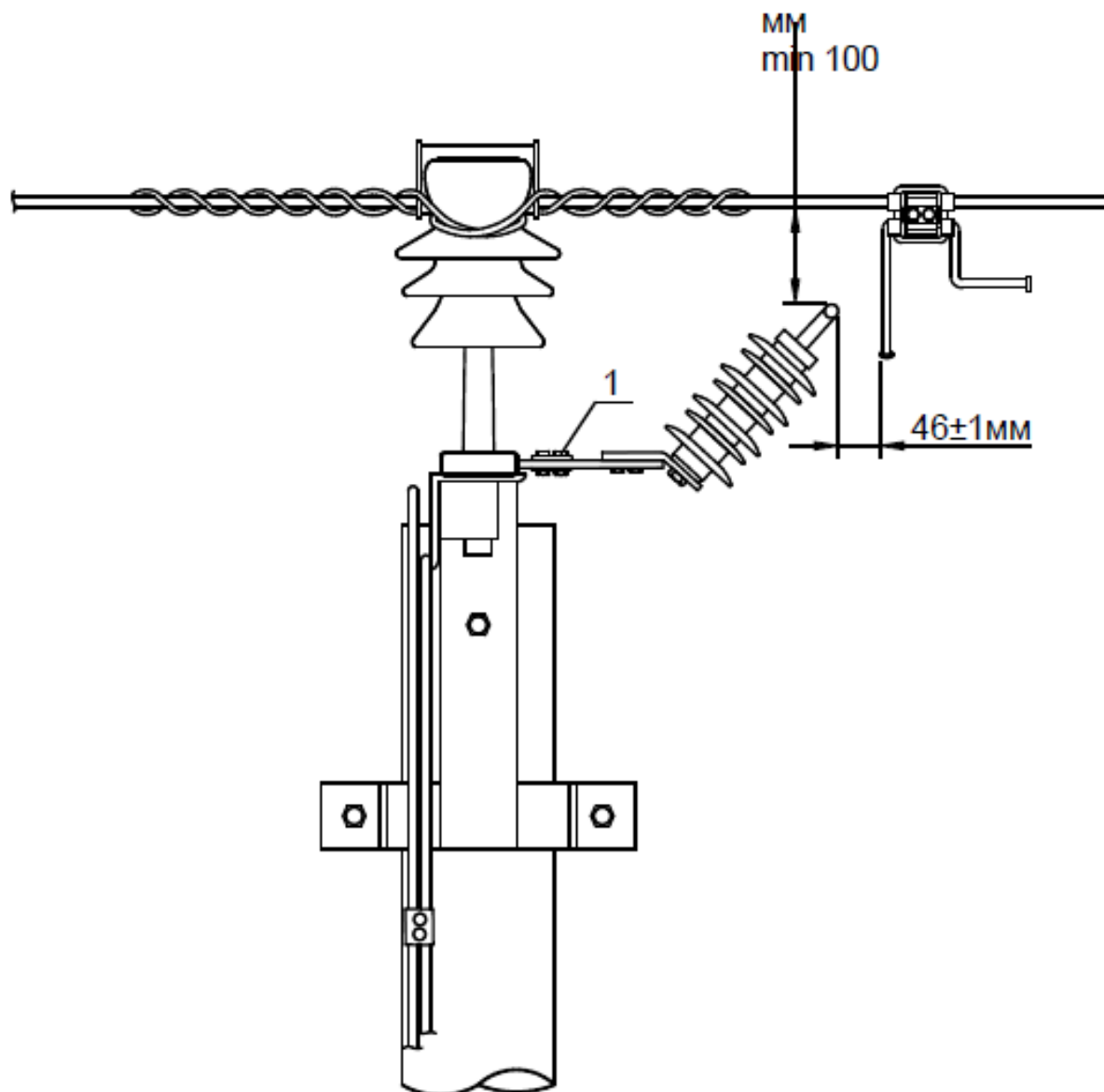
Сурет 63 - Аралық тіреу

Кесте 12.5 – Аралық тіреу. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Ескертпе
Темір конструкциялар					
1	60х60х3мм квадратты профильден жасалған аралық траверса, S355J2H болат, ыстық мырыш, конустық бұрандалы істіктер, тіреулердің барлық типтеріне арналған әмбебап икемді бекітпемен жабдықталған, бекітпелері бар тот баспайтын болаттан жасалған екі икемді перфорирленген қамыттан тұрады, жерге тұйықтауға арналған тесіктер бар, фазалар арасындағы қашықтық 450 мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	
Арматура					
2	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	
3	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98х69х55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	
4	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	
5	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, үлгі өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	

11.5 кестенің аяқталуы

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Ескертпе
6	Ұшқынды разрядтағыш/Жарылғыш заттардың аралық тіректерінің траверстерінде қорғаныш ұшқынды аралық ретінде пайдаланылады. Ұшқын аралығы реттеледі. Кронштейн және мүйіз ыстық мырыш әдісімен коррозиядан қорғалған. Қимасы 50.. 157мм ² сымдар үшін. Ұшқын аралығы 90.. 250 мм, номиналды кернеуі 12.. 36 кВ, салмағы 1,35 кг.	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	

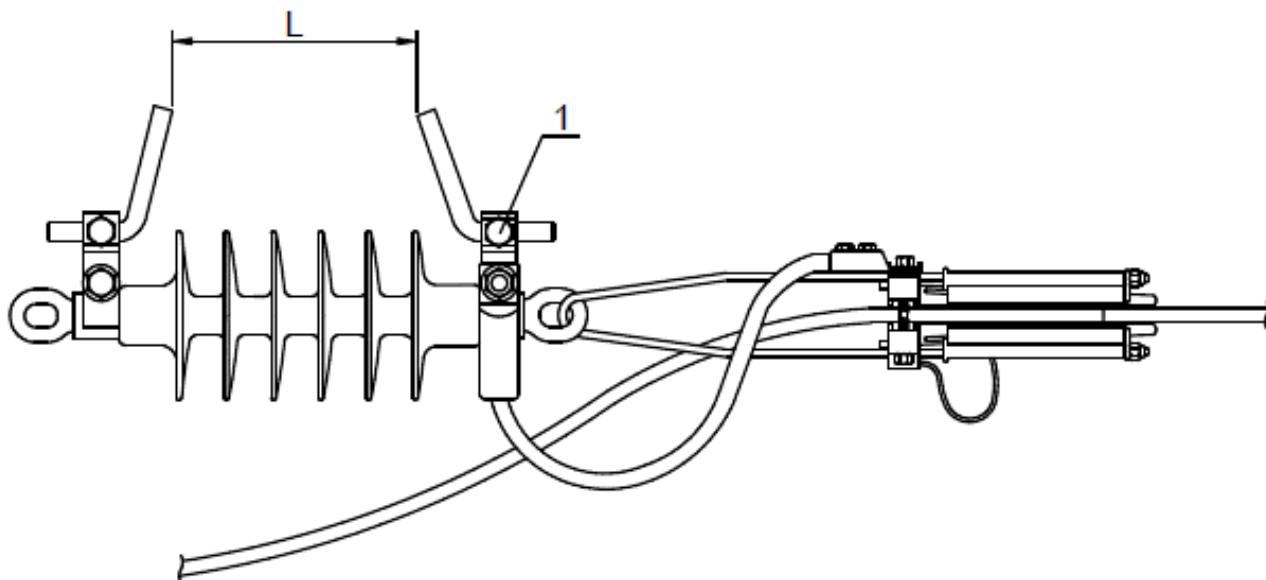


Тоқтатқыштағы ұшқын саңылауының ұзындығы 10 кВ үшін 46 ± 1 мм және 20 кВ үшін 80 ± 10 мм болуы керек.

Сурет 64 - Аралық тіреу

Кесте 12.6 – Аралық тіреу. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Ескертпе
Темір конструкциялар					
1	60x60x3мм квадратты профильден жасалған аралық траверса, S355J2H болат, ыстық мырыш, конустық бұрандалы істіктер, тіреулердің барлық типтеріне арналған әмбебап икемді бекітпемен жабдықталған, бекітпелері бар тот баспайтын болаттан жасалған екі икемді перфорирленген қамыттан тұрады, жерге тұйықтауға арналған тесіктер бар, фазалар арасындағы қашықтық 450 мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	
Арматура					
2	Алюминий немесе болат өткізгіштерді д.6-95мм ² (магистраль және дәнекерлеу) қосуға арналған алюминий қорытпасынан жасалған екі болтты плашкалы қысқыш	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	
3	Атмосфераға төзімді пластиктен жасалған ультракүлгін сәуледен қорғайтын қаптама, өлшемі 98x69x55мм, қаптаманың ішінде ағу жолын ұлғайту үшін қаттылық қабырғалары бар	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	1	
4	ОТ24 істігіне бұрауға арналған ішкі бұрандалы полимерлі төлкесі бар, кіріктірілген қыш істікті оқшаулағыш, ағу жолының ұзындығы 325мм-ден кем емес, мойын диаметрі 85мм, салмағы 3,61кг, шекті жүктемесі 12,5кН. Жоғарғы бөлігінде қорғалған сымды төсеуге арналған бұрылатын пластикалық төлке бар. Қақпақ қажет емес	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	
5	Екі қабатты оқшаулағыш жабыны бар мырышталған болат сымдардан жасалған спиральді тоқу, жоғарғы қабатында сымның сырғанауын болдырмау үшін абразив болады, оқшаулағыш мойнының диаметрі - 85 мм, үлгі өлшемдері: 35-50мм ² - ұзындығы 400мм 70-95мм ² - ұзындығы 450мм 120-150мм ² - ұзындығы 550мм	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	6	
6	Істікті оқшаулағыштары бар траверстердегі асқын кернеулерден қорғауға арналған ұшқын аралығы бар ККҚ, жиынтық ККҚ, бекіту кронштейнді, қысқышты, ұшқын байланысын және қорғаныс қаптамасын қамтиды. Қимасы 50-157мм ² , Umax - 12кВ, ұшқын аралығы 40.. 50мм, салмағы 2,3кг өткізгіштер үшін. Ұзындығы бойынша реттелетін кронштейн. Жиынтыққа сондай-ақ тасымалды жерге тұйықтауды салу үшін пайдаланылатын көлденең электрод кіреді	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	



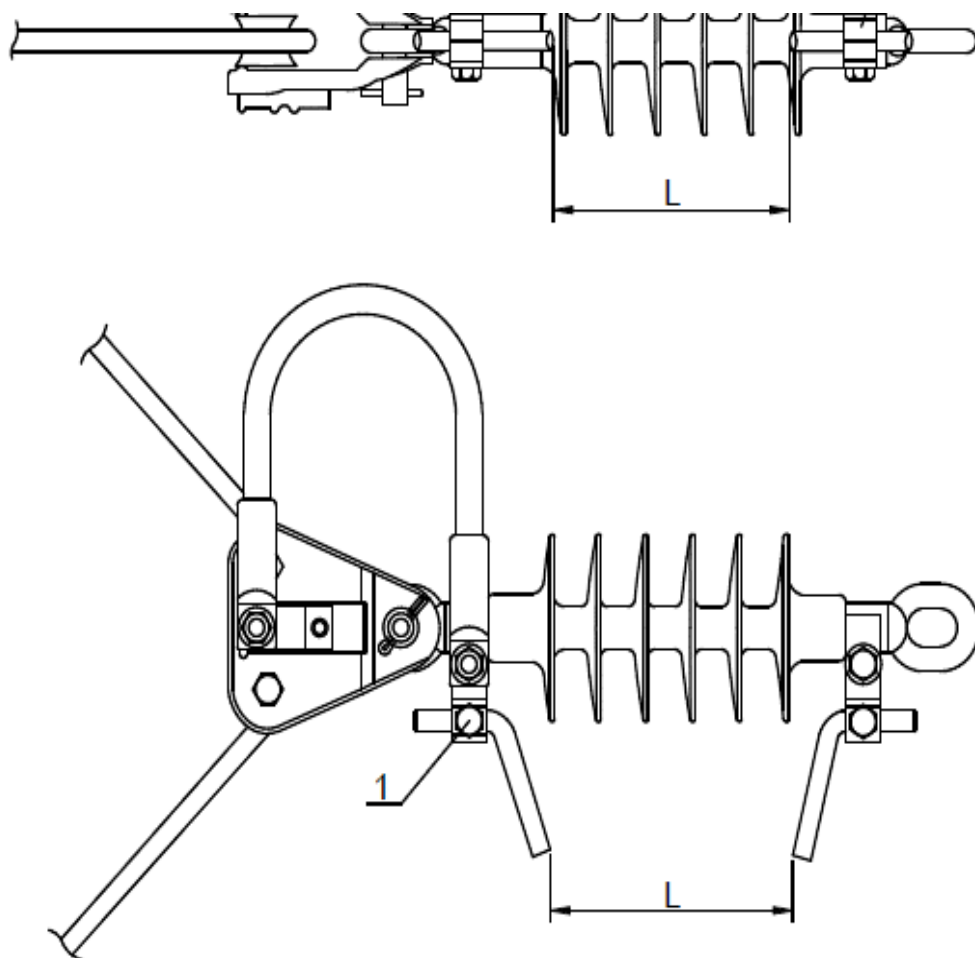
Сурет 65 - Анкерлік тіреуіш

Ұшқын аралығы реттеледі. Сақтағыштағы ұшқын саңылауының ұзындығын L 10 кВ үшін 100 мм, 20 кВ үшін 130-150 мм және 35 кВ үшін 230 мм орнату керек.

Кесте 12.7 – Аралақ тіреуіш. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Ескертпе
	Арматура				
1	Полимерлі кернеу оқшаулағышы, номиналды кернеу 12... 24 кВ, МРН - 70 кН, оқшаулағыштың өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «құлақша-құлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	Саны бір баған үшін берілген (3 фазалы)
2	Керме анкерлі қысқыш, қысқыш корпусына сым әлеуетін шығару құрылғысымен жабдықталған, қысқыштың доғасына арқансыз қатты бекітілген, сым салбырауының жебесін реттеу құрылғысы конструктивті түрде бар. Типтік өлшемдері: 50-70мм ² сым үшін қысқыш ұзындығы 500мм, МРН 20кН; сым үшін 95-150мм ² қысқыш ұзындығы 700мм, МРН 28,5кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	
3	Ұшқын аралығының түйіспесіне анкерлік қысқыш әлеуетін шығара отырып, доғадан қорғау құрылғысы	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	

12.8 ДОҒАДАН ҚОРҒАЙТЫН ҚҰРЫЛҒЫ



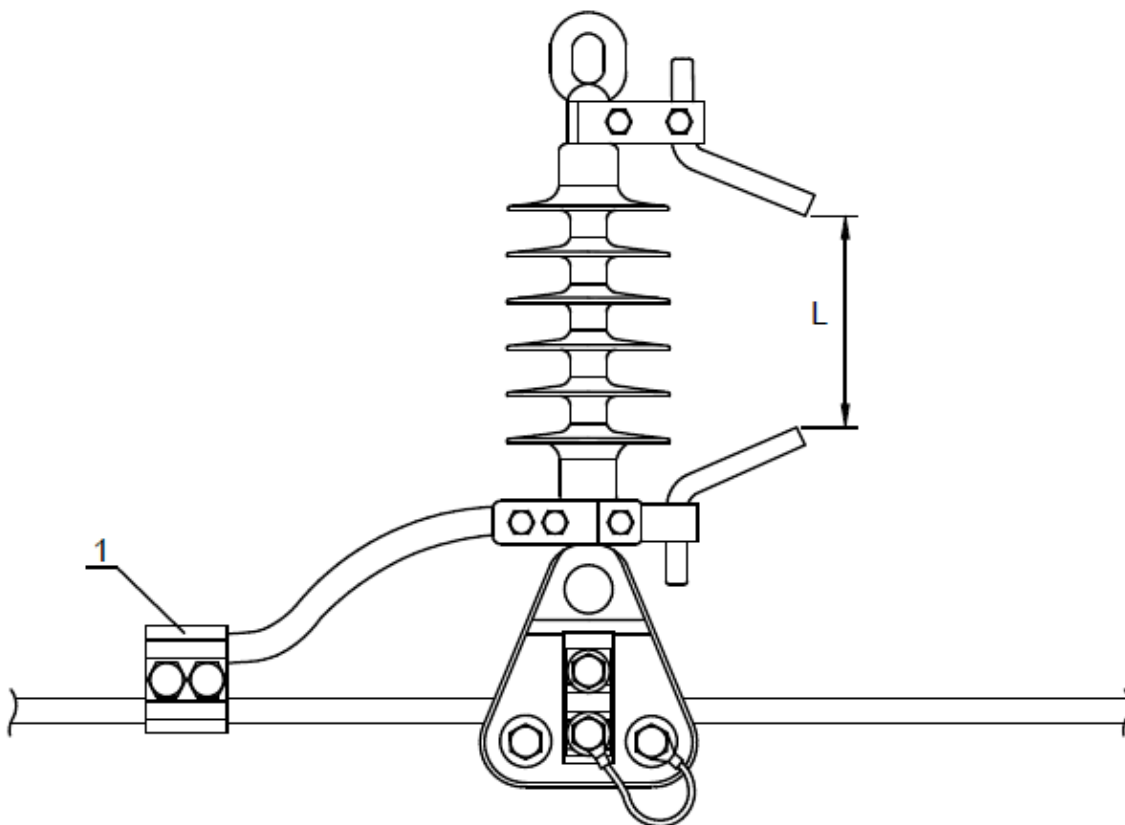
Ұшқын аралығы реттеледі. Сақтағыштағы ұшқын саңылауының ұзындығын 10 кВ үшін 100 мм, 20 кВ үшін 130-150 мм және 35 кВ үшін 230 мм орнату керек.

Сурет 66 - Бұрыштық аралық тірек

Кесте 12.8 – Аралық тірек. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Мөл.	Саны	Ескертпе
Арматура					
1	Керілмелі оқшаулағыш полимерлі керілмелі оқшаулағыш, номиналды кернеу 12... 24кВ, МРН - 70кН, оқшаулағыш өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «құлақша-құлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	Саны бір баған үшін берілген (3 фазалы)
2	Екі роликті домалату механизмімен және сым әлеуетін радиокедергілерден қорғау үшін қысқыш корпусына шығару үшін тесу элементімен сүйемелдеуші қысқыш. Өткізгіштің қимасы 35.. 150мм Ұзу күші 36кН астам. Корпус ыстық мырышталған болат табактан жасалған, роликтер коррозияға төзімді алюминий қорытпасынан жасалған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	
3	Сүйемелдеу қысқышының әлеуетін ұшқын аралығының байланысына шығара отырып, доғадан қорғау құрылғысы	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	

12.9 ДОҒАДАН ҚОРҒАЙТЫН ҚҰРЫЛҒЫ



Ұшқын аралығы реттеледі. Реттегіштегі ұшқын саңылауының ұзындығын 10 кВ үшін 100 мм, 20 кВ үшін 130-150 мм және 35 кВ үшін 230 мм орнату керек.

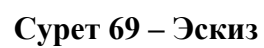
Сурет 67 - Салбыраған оқшаулағышы бар аралық тірек

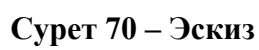
Кесте 12.9 - Аралық тірек. Сипаттама

Поз.	Атауы	Марка	Өлш. бірлік	Саны	Ескертпе
	Арматура				
1	Керілмелі оқшаулағыш полимерлі керілмелі оқшаулағыш, номиналды кернеу 12... 24кВ, МРН - 70кН, оқшаулағыш өлшемдері: ұзындығы 352мм, ағу жолының ұзындығы 391мм, «құлақша-құлақша», салмағы 0,99кг, расталған ұзақ жүктеме - 35кН	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	Саны бір баған үшін берілген (3 фазалы)
2	Екі роликті домалату механизмімен және сым әлеуетін радиокедергілерден қорғау үшін қысқыш корпусына шығару үшін тесу элементімен сүйемелдеуші қысқыш. Өткізгіштің қимасы 35.. 150мм Үзу күші 36кН астам. Корпус ыстық мырышталған болат табақтан жасалған, роликтер коррозияға төзімді алюминий қорытпасынан жасалған	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	
3	Сүйемелдеу қысқышының әлеуетін ұшқын аралығының байланысына шығара отырып, доғадан қорғау құрылғысы	Түрі өндірушінің каталогынан алынады	дана	3	

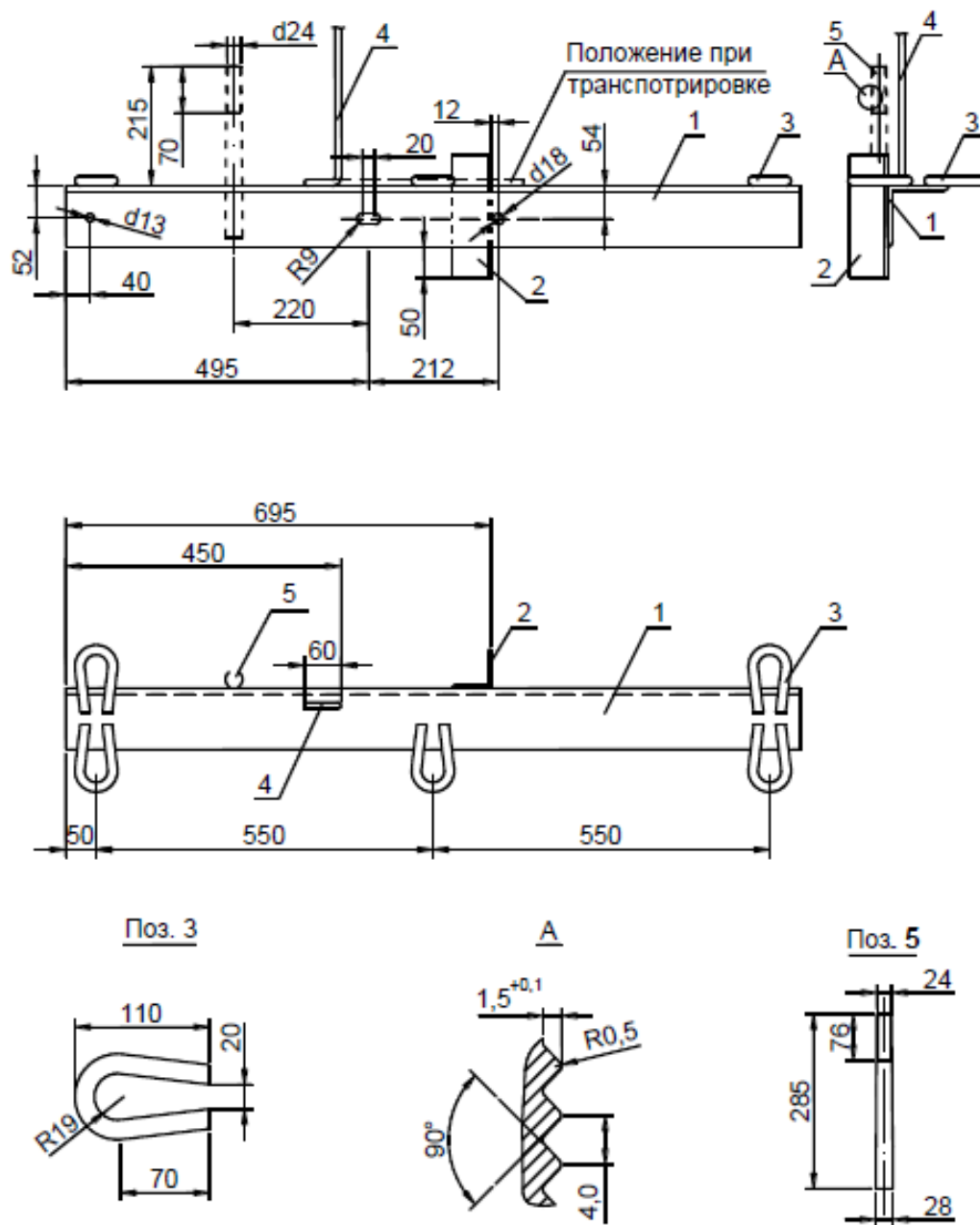
[illegible]

154





13.4 ТЕМІР КОНСТРУКЦИЯЛАР



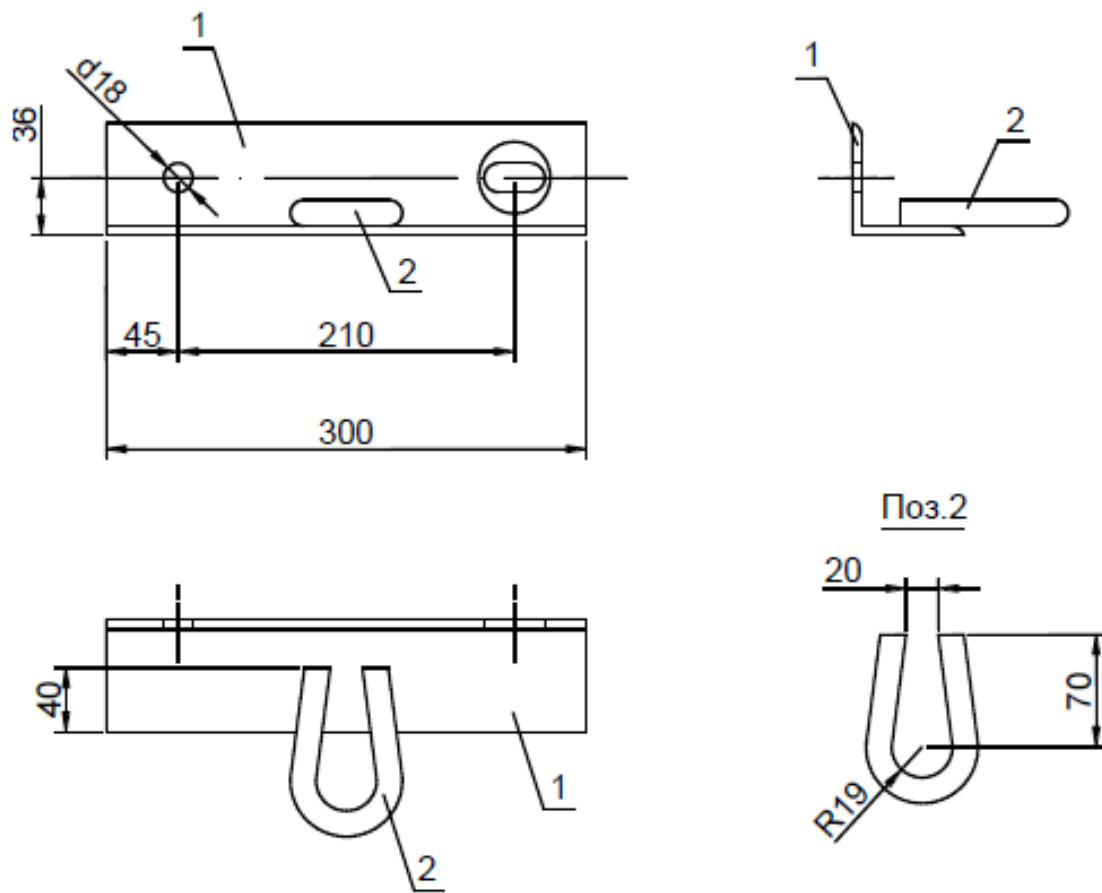
ТМ73ш

траверсі 5 поз -ғы тапсырыс берушінің талабы бойынша дайындалған істік болуымен ерекшеленеді.

Сурет 71 - Траверсы ТМ73, ТМ73ш

Кесте 13.1 – Траверсы ТМ73, ТМ73ш. Сипаттама

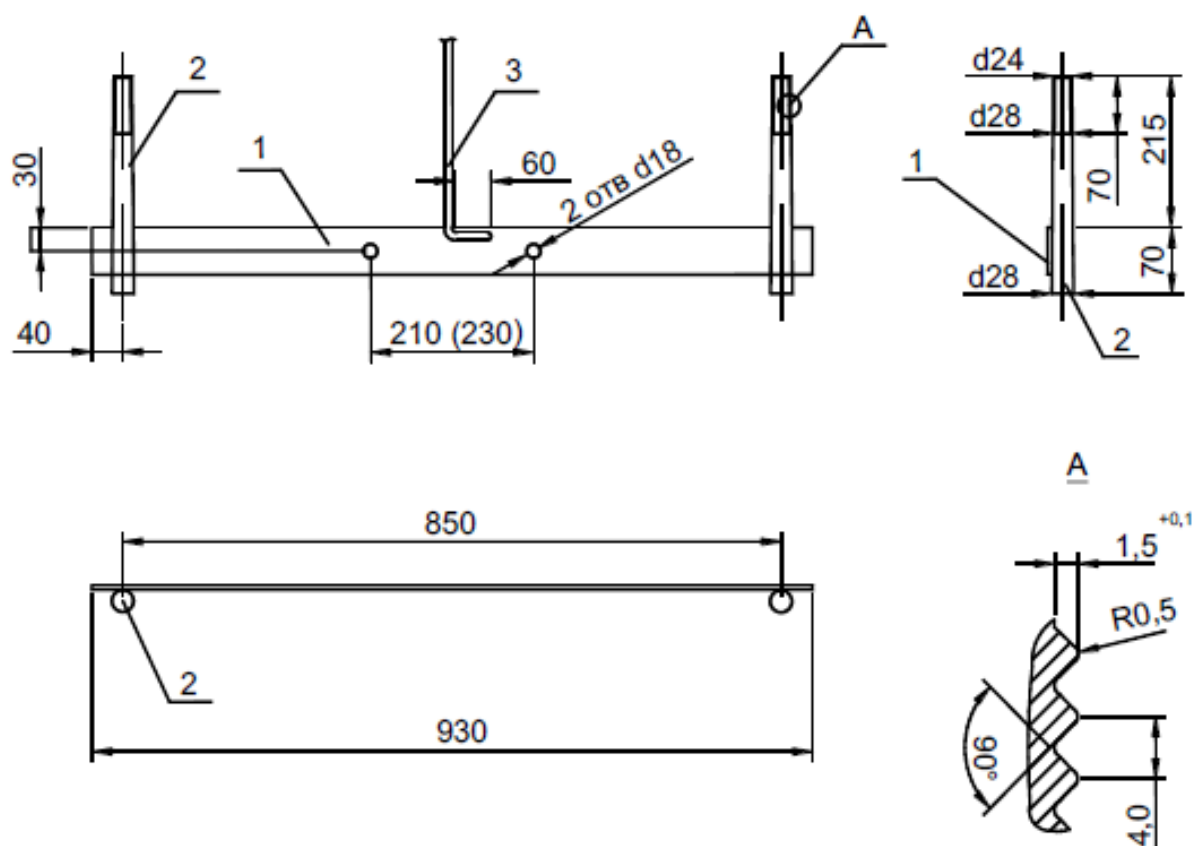
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 100·100·8 ГОСТ 8509-86, L=1200	1	14,7 кг
2	Бұрыштық 63·63·5 ГОСТ 8509-86, L=200	1	0,96 кг
3	Шеңбер 16 ГОСТ 2590-88, L=240	5	0,38 кг
4	Шеңбер 10 ГОСТ 2590-88, L=650	1	0,4 кг
5	Шеңбер 28 ГОСТ 2590-88, L=285	1	1,3 кг



Сурет 72 - Траверса ТМ80

Кесте 13.2 – Траверса ТМ80. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 70·70·6 ГОСТ 8509, L=300	1	1,94 кг
2	Шеңбер 16 ГОСТ 2590, L=240	1	0,38 кг

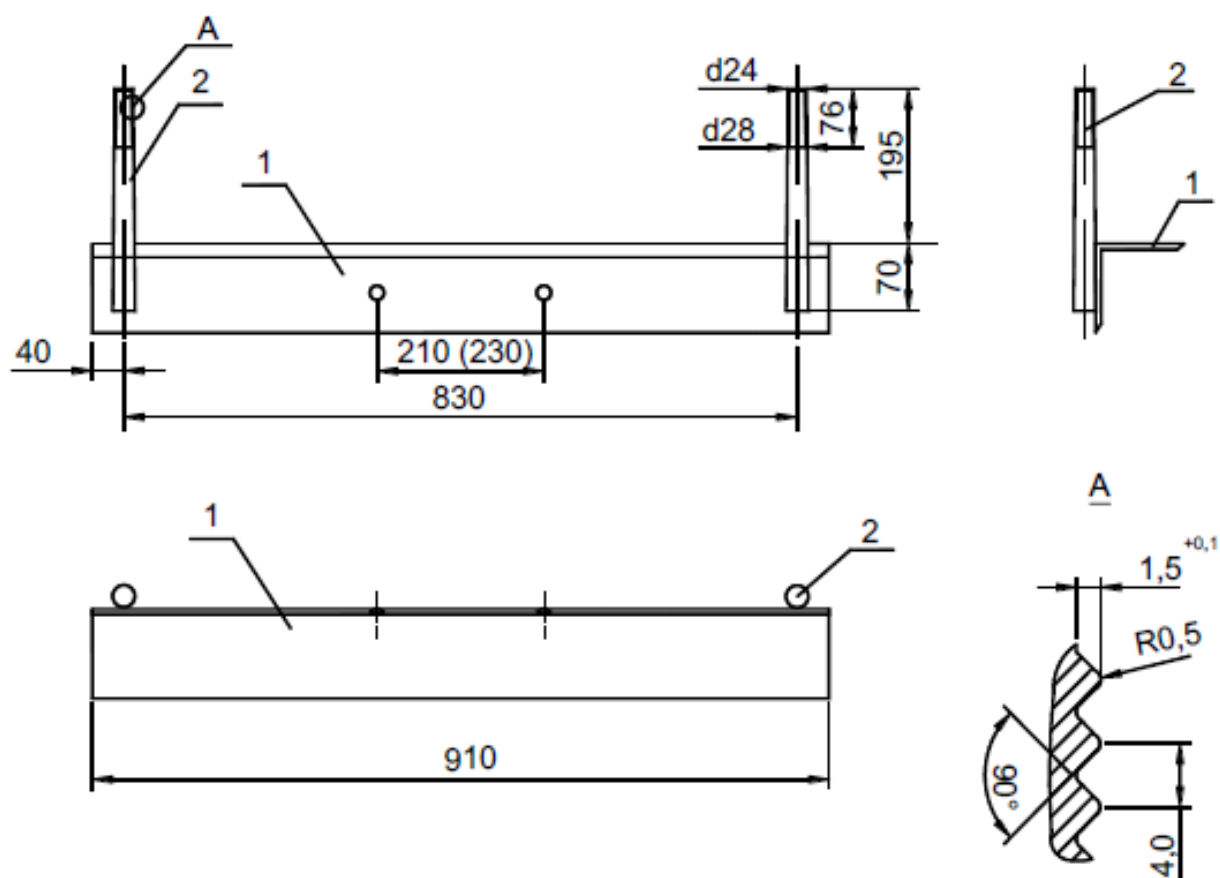


Сурет 73 - Траверсы TMS60, TMS60a

Ескерту - TMS60a траверсалары үшін өлшемдер жақшада берілген

Кесте 13.3 – Траверсы TMS60, TMS60a. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Жолақ 6-60 ГОСТ 103-76, L=930	1	2,63 кг
2	Шеңбер 28 ГОСТ 2590-88, L=285	2	1,3 кг
3	Шеңбер 10 ГОСТ 2590-88, L=300	1	0,15 кг

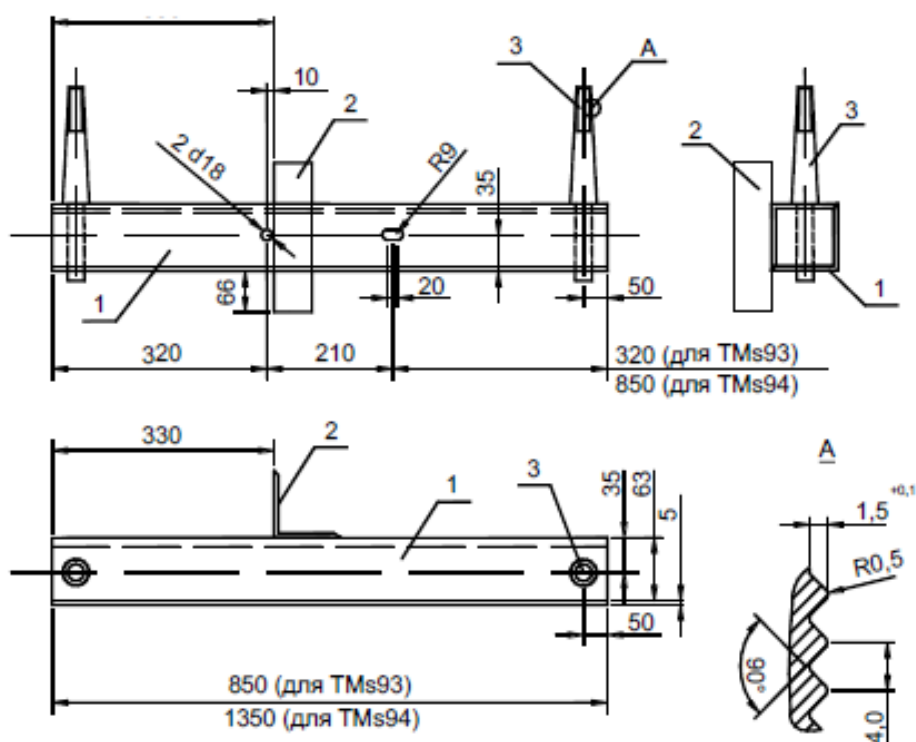


Сурет 74 - Траверсы ТМs68, ТМs68а

Ескерту - ТМs68а треверсалары үшін өлшемдер жақшада берілген

Кесте 13.4 – Траверсы ТМs68, ТМs68а. Сипаттама

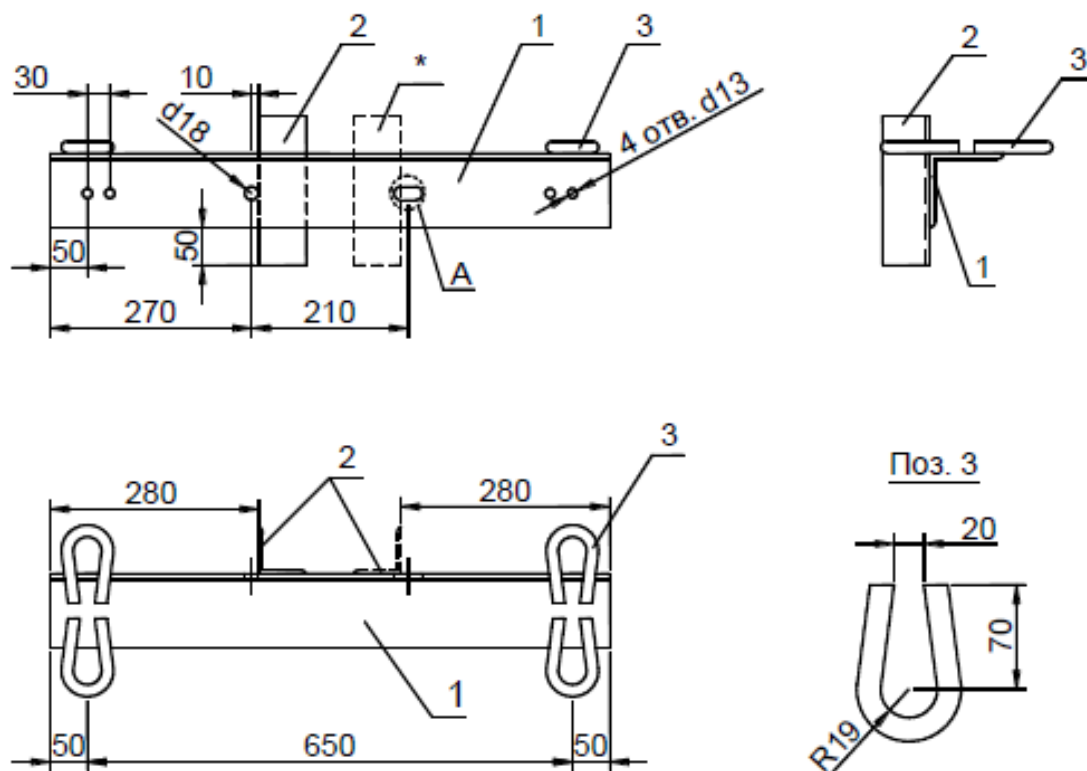
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 100·100·8 ГОСТ 8509, L=910	1	11,1 кг
2	Шеңбер 28 ГОСТ 2590, L=265	1	1,3 кг



Сурет 75 - Траверсы TMS93, TMS94

Кесте 13.5– Траверсы TMS93, TMS94. Сипаттама

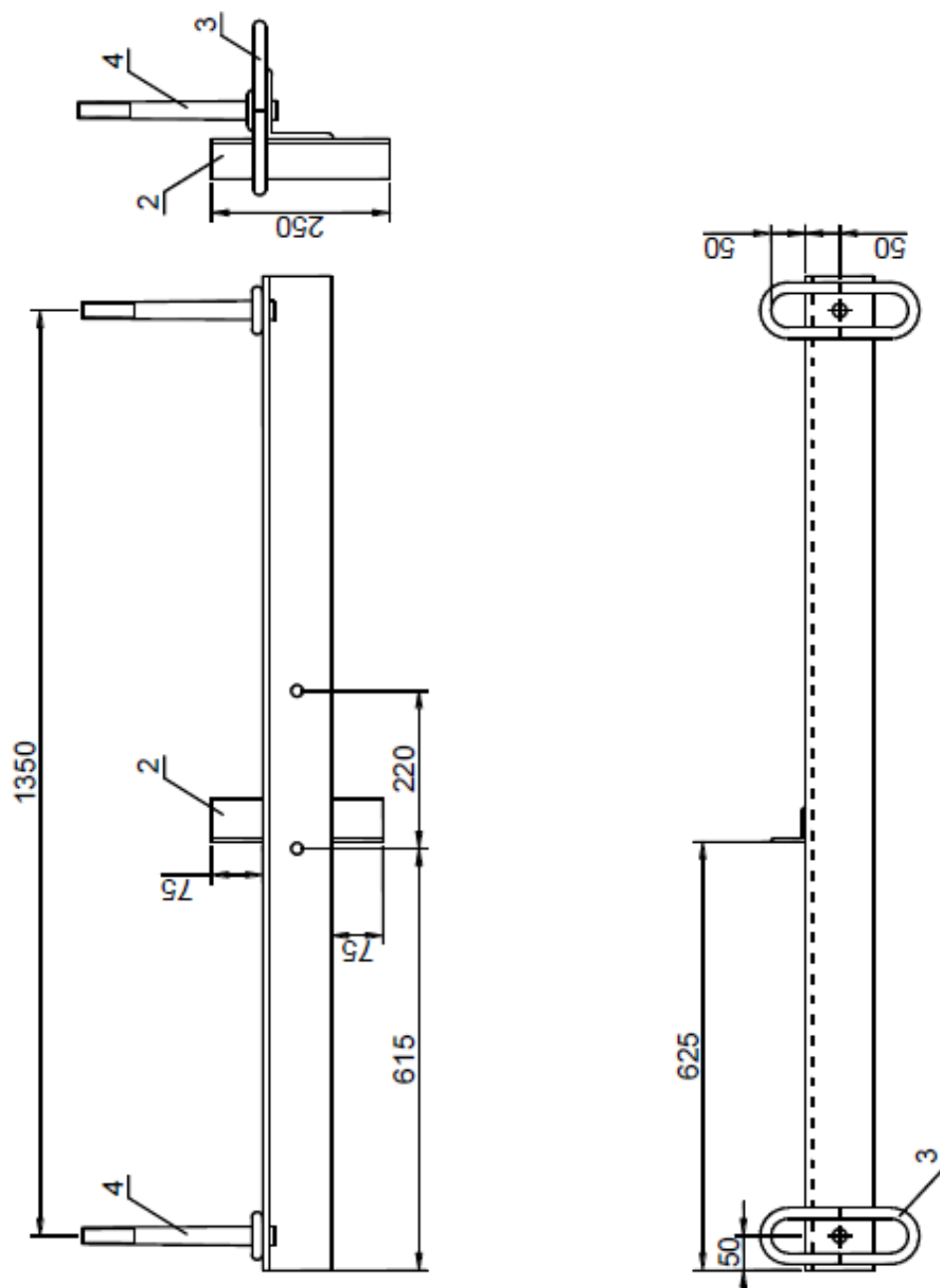
Поз.	Атауы	Саны		Ескертпе
	Бөлшектер	TMS93	TMS94	
1	Бұрыштық 63-63-5 ГОСТ 8509, L=850	2	-	4,1 кг
2	Бұрыштық 63-63-5 ГОСТ 8509, L=1350	-	2	6,5 кг
3	Бұрыштық 63-63-5 ГОСТ 8509, L=200	1	1	0,96 кг
4	ШҮ-24-С-85	2	2	1,7 кг



Сурет 76 - Траверсы TMS72a, TMS72б

Кесте 13.6– Траверсы TMS72a, TMS72б. Сипаттама

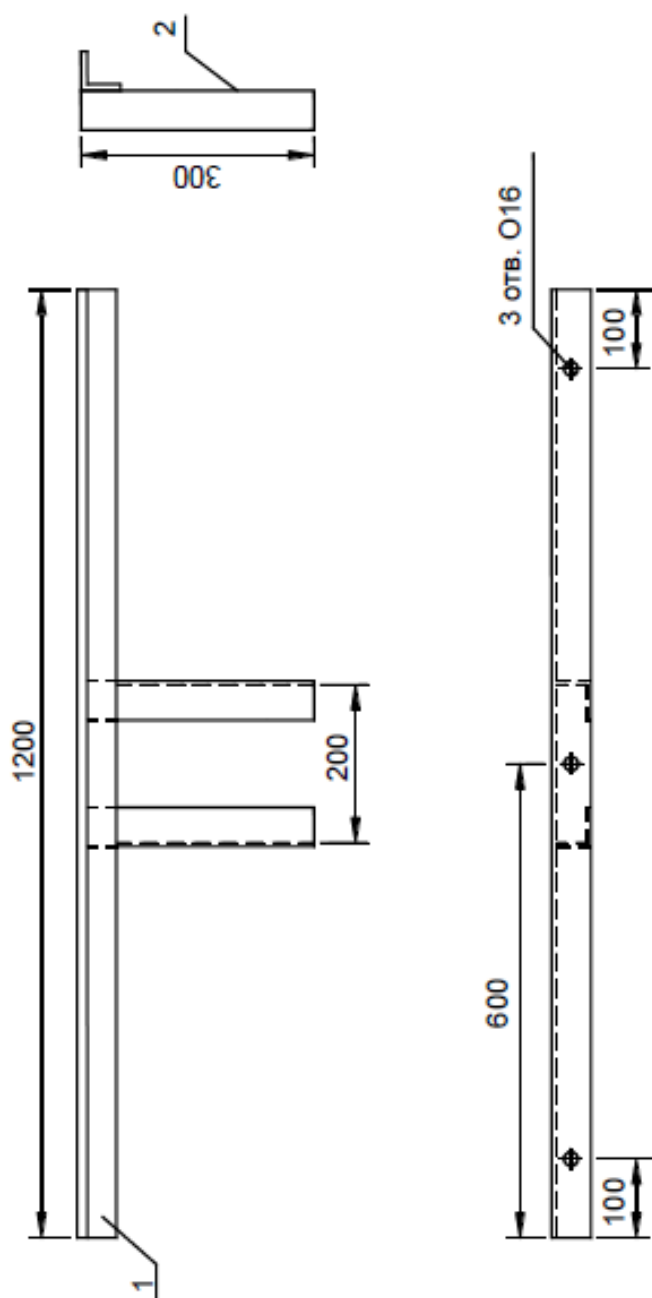
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 100·100·8 ГОСТ 8509, L=960	1	11,75 кг
2	Бұрыштық 63·63·5 ГОСТ 8509, L=200	1	0,96 кг
3	Шеңбер 16 ГОСТ 2590, L=240	4	0,38 кг



Сурет 77 - Траверса ТМ6

Кесте 13.7 – Траверса ТМ6. Сипаттама

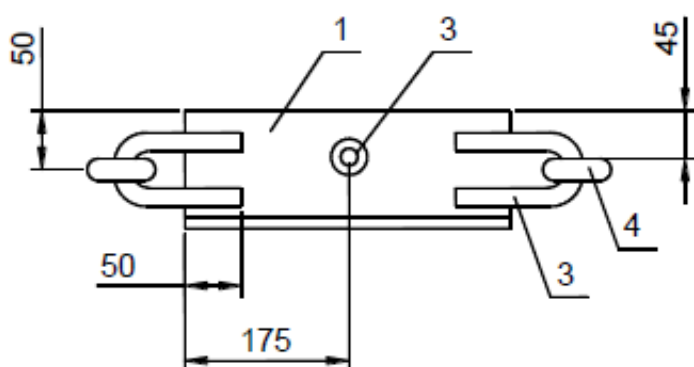
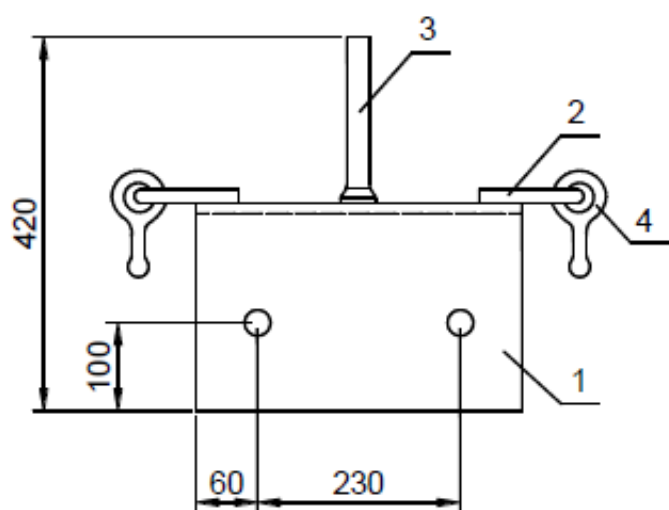
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 100·100·8 ГОСТ 8509, L=960	1	17,7 кг
2	Бұрыштық 50·50·5 ГОСТ 8509, L=200	1	0,94 кг
3	Түйін Шеңбер 16 ГОСТ 2590, L=260	4	0,41 кг
4	Істік III-20-2-K-30, ГОСТ 34-13-931	2	



Сурет 78 - Траверса ТМ96И

Кесте 13.8 – Траверса ТМ96И. Сипаттама

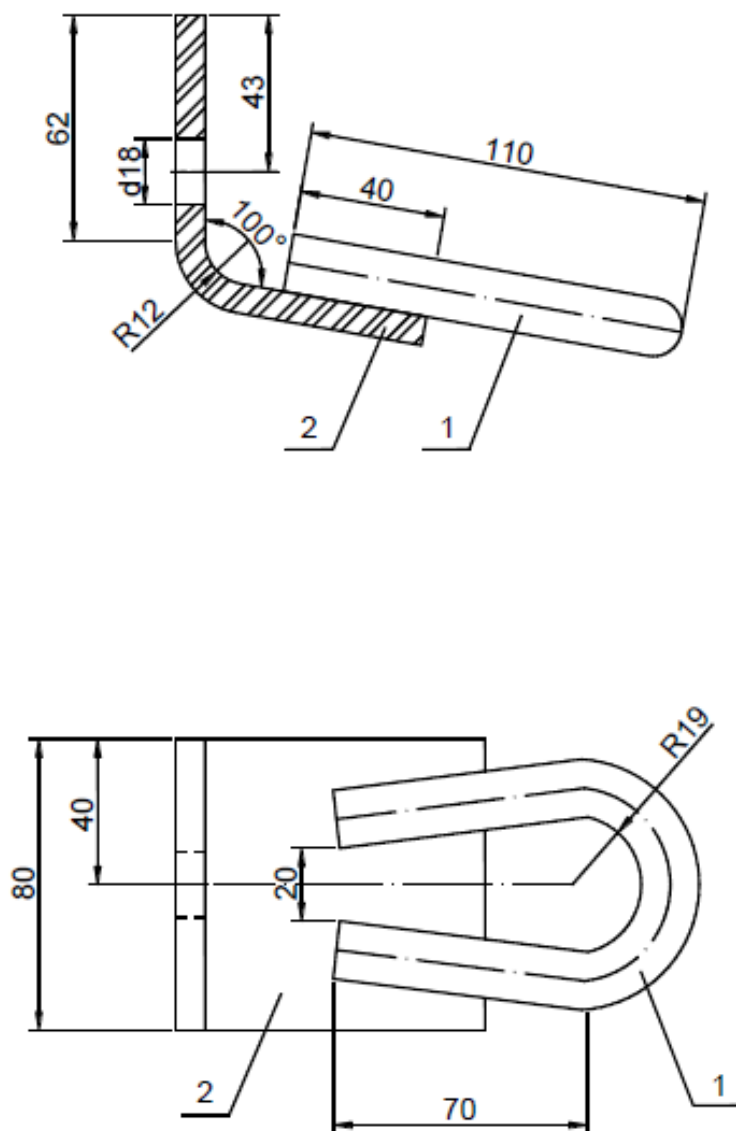
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 50-50-5 ГОСТ 8509, L=1200	1	4,5 кг
2	Бұрыштық 50-50-5 ГОСТ 8509, L=300	2	1,2 кг



Сурет 79 - Басы ОГ14

Кесте 13.9 – Басы ОГ14. Сипаттама

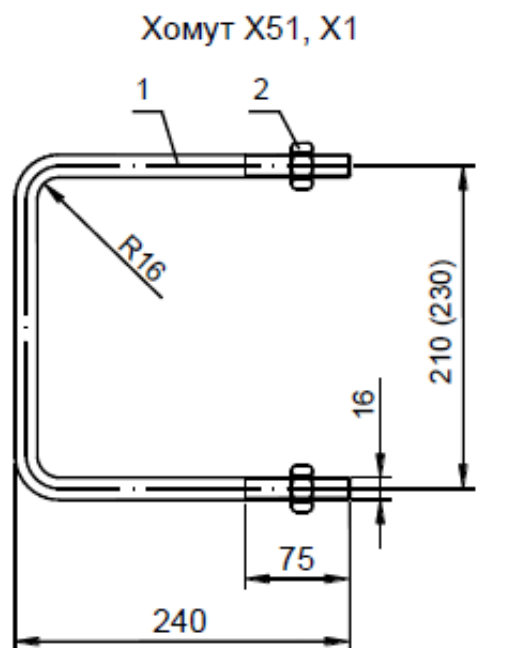
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бет 6 ГОСТ 19903, L=330	1	5,44 кг
2	Түйін, Шеңбер d16 ГОСТ 2590	2	0,94 кг
3	Істік Ш-20-2-К-30, ГОСТ 34-13-931	1	0,41 кг
4	Сырға СРС-7-17, ГОСТ 2725	2	



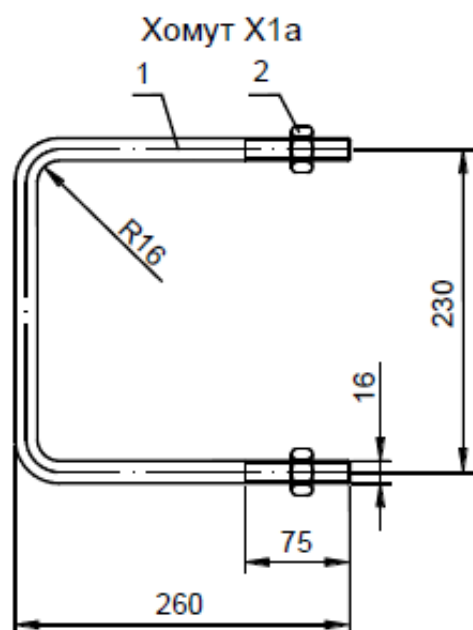
Сурет 80 - Баулық ОГ52

Кесте 13.10 – Баулық ОГ52. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Шеңбер 16 ГОСТ 2590, L=240	1	0,38 кг
2	Жолақ 8-80 ГОСТ 103, L=150	1	0,76 кг



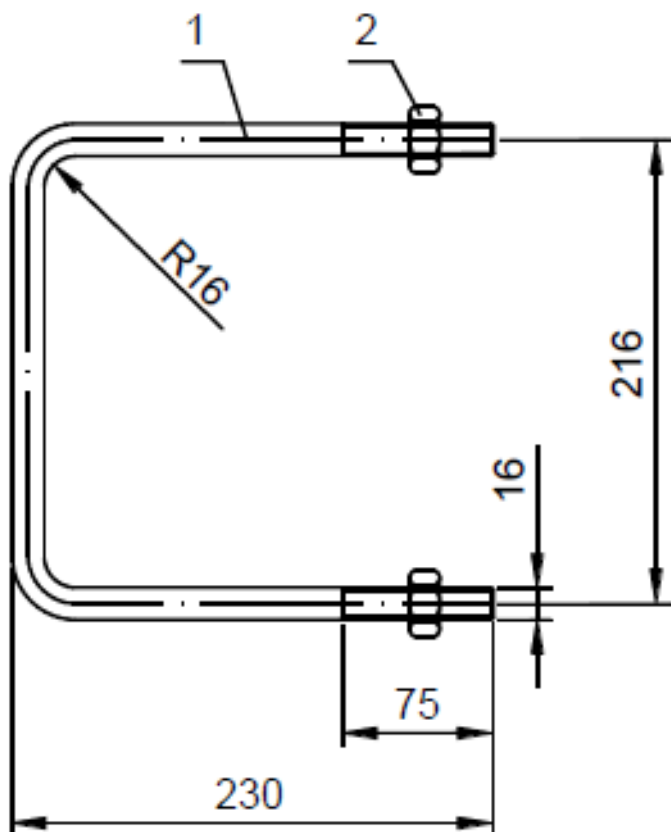
Размер в скобках дан для хомута X1



Сурет 81 - Қамыттар X51, X1, X1a

Кесте 13.11 – Қамыттар X51, X1, X1a. Сипаттама

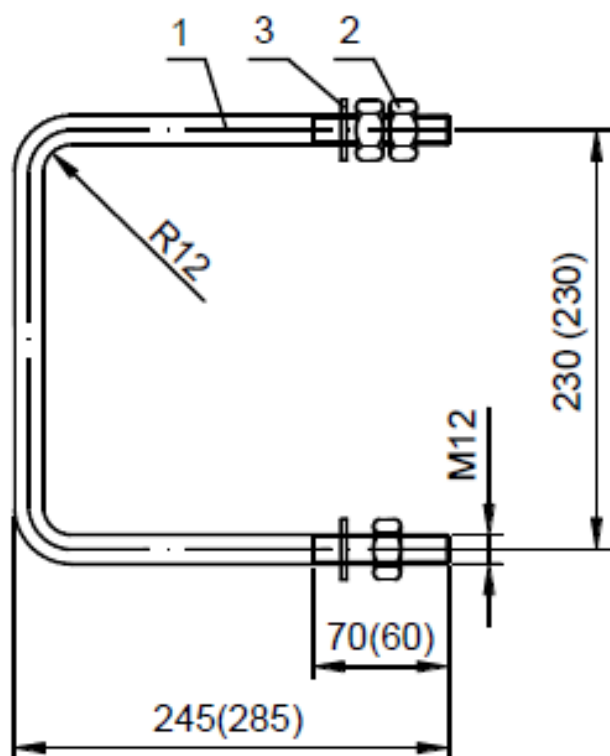
Поз.	Атауы	Саны			Ескертпе
		X51	X1	X1a	
1	Бөлшектер				
	Шеңбер 16 ГОСТ 2590, L=660	1	-	-	1,04 кг
	Шеңбер 16 ГОСТ 2590, L=680	-	1	-	1,11 кг
2	Шеңбер 16 ГОСТ 2590, L=750	-	-	1	1,23 кг
	Сомын М16 ГОСТ 5915	2	2	2	0,06 кг



Сурет 82 - Қамыт Х62И

Кесте 13.12 – Қамыт Х62И. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Шеңбер 16 ГОСТ 2590-88, L=660	1	1,04 кг
2	Сомын М16 ГОСТ 5915-70	2	0,06 кг

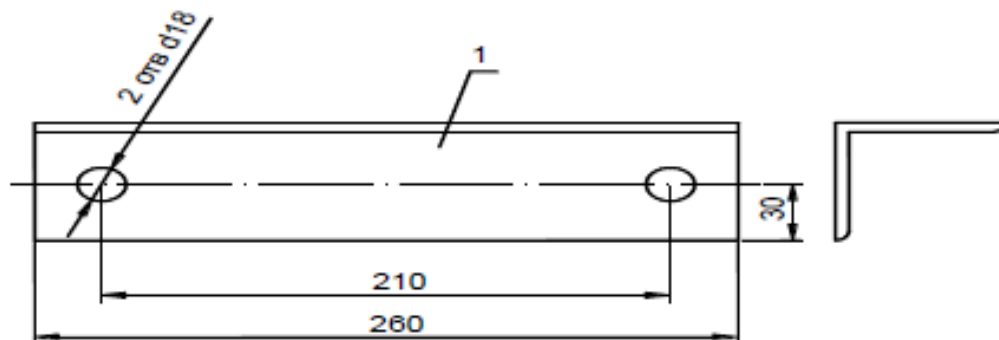


Размер в скобках дан для хомута X8

Сурет 83 - Қамыттар X7, X8

Кесте 13.13 – Қамыттар X7, X8. Сипаттама

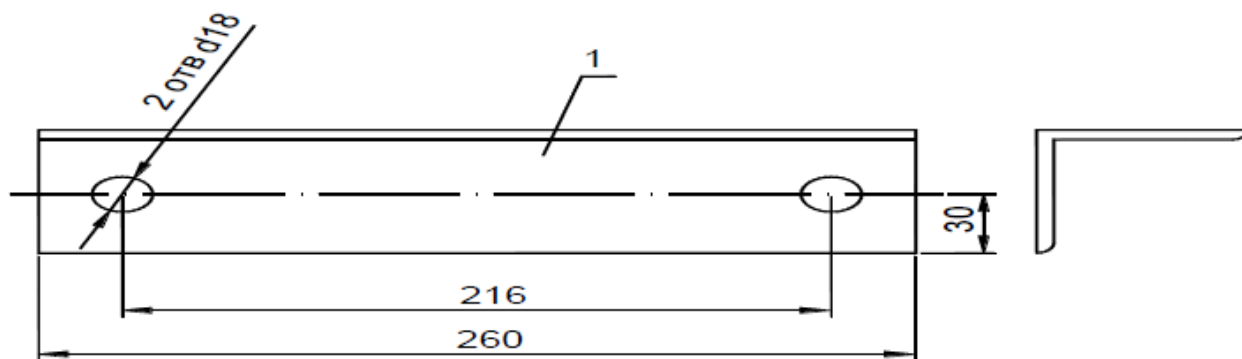
Поз.	Атауы	Саны		Ескертпе
		X7	X8	
	Бөлшектер			
1	Шеңбер 12 ГОСТ 2590, L=720	1	-	0,64 кг
	Шеңбер 12 ГОСТ 2590, L=800	-	1	0,71 кг
2	Сомын M12 ГОСТ 5915	3	3	
3	Шайба 12 Гост11371	2	2	



Сурет 84 – Тіреуіш У51

Кесте 13.14 – Тіреуіш У51. Сипаттама

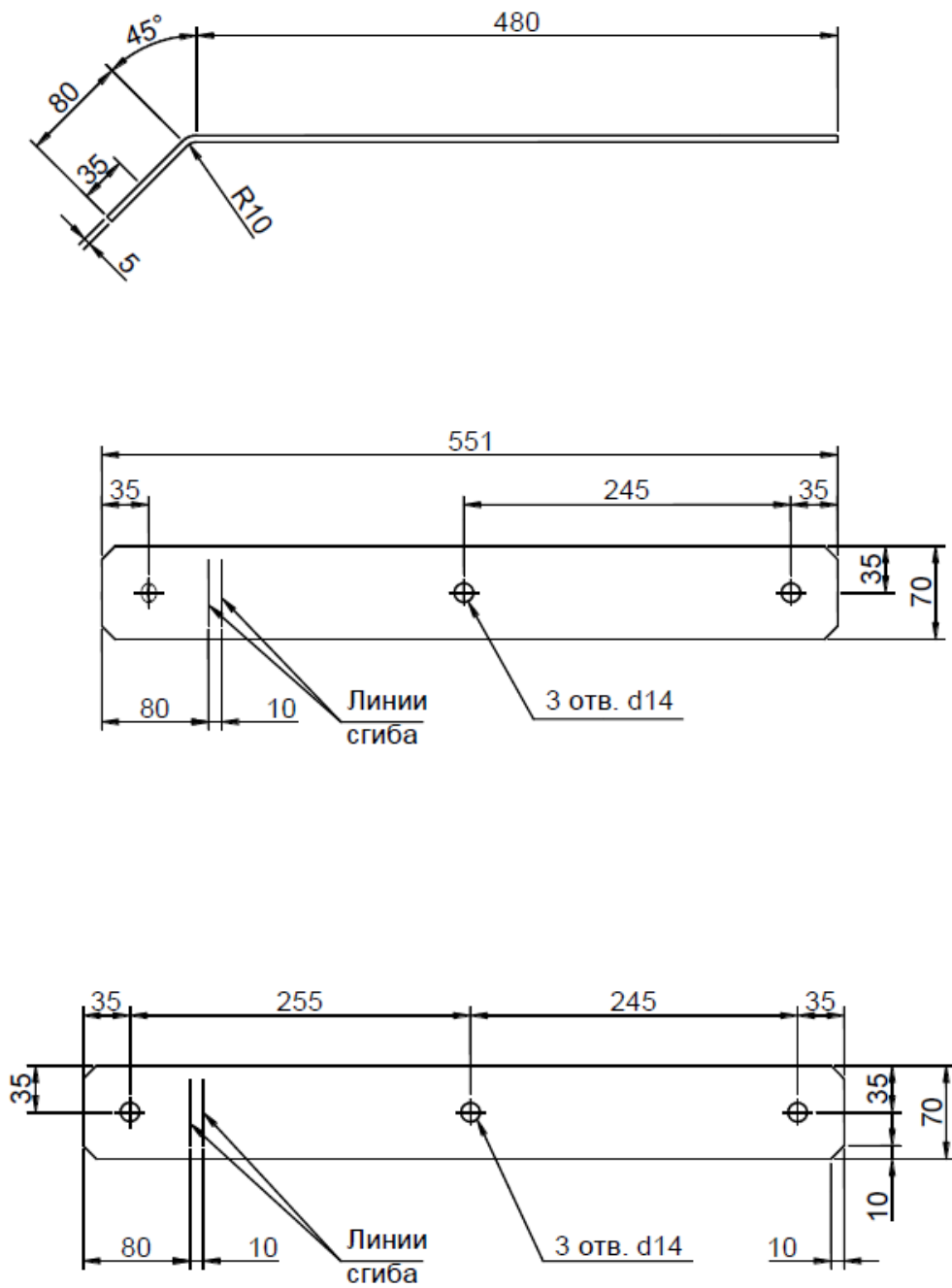
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 63-63-5 ГОСТ 8509, L=260	1	1,25 кг



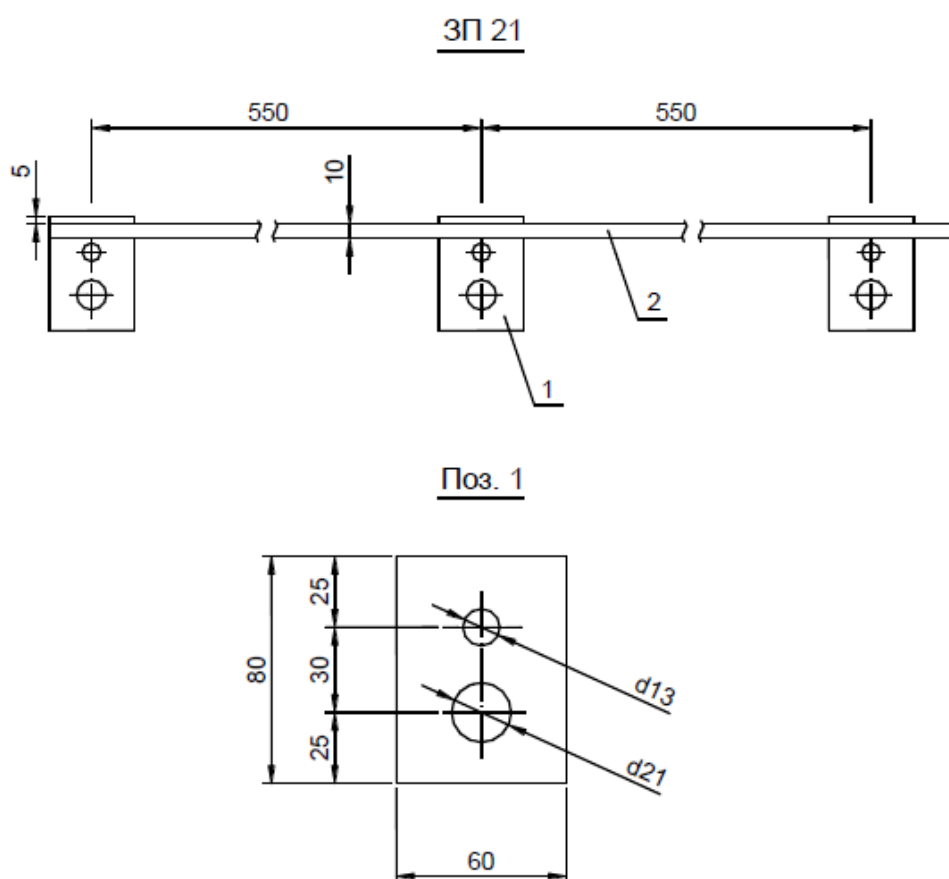
Сурет 85 – Тіреуіш УП50

Кесте 13.15 – Тіреуіш УП50. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 50·50·5 ГОСТ 8509, L=280	1	0,95 кг



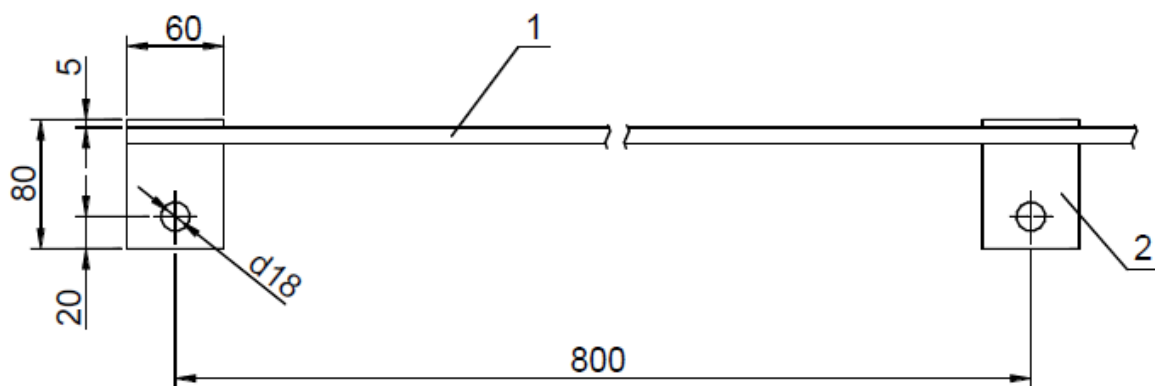
Сурет 86 – Шина ШИ2. Жолақ 5x70 AL



Сурет 87 – Жерге өткізгіш ЗП21

Кесте 13.16 – Жерге өткізгіш ЗП21. Сипаттама

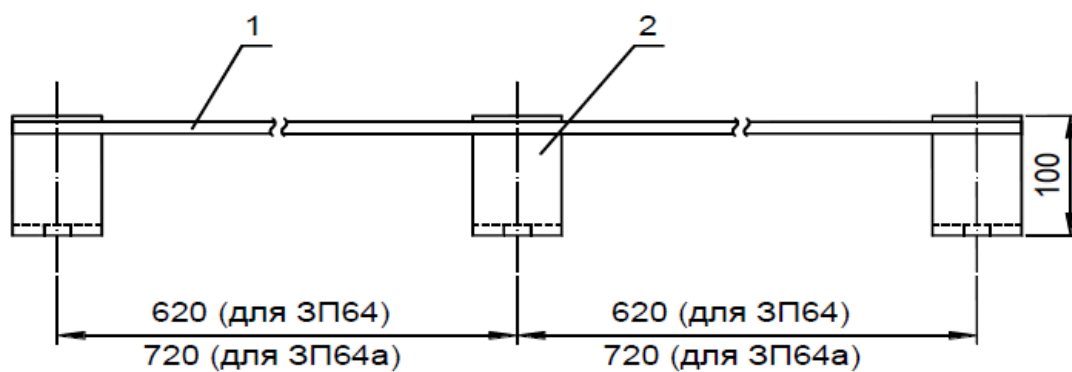
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Жолақ 6-60 ГОСТ 103, L=80	2	0,23 кг
2	Шеңбер d10 ГОСТ 2590	1	0,62 кг/м

ЗП 22

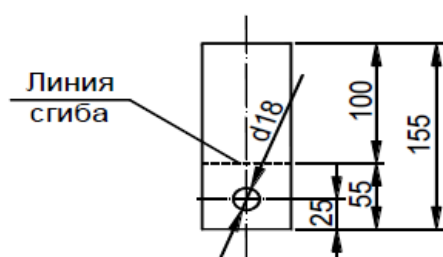
Сурет 86 – Жерге өткізгіш ЗП22

Кесте 13.17 – Жерге өткізгіш ЗП22. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Шеңбер d6 ГОСТ 2590	1	0,22 кг/м
2	Жолақ 4-60 ГОСТ 103, L=80	2	0,15 кг



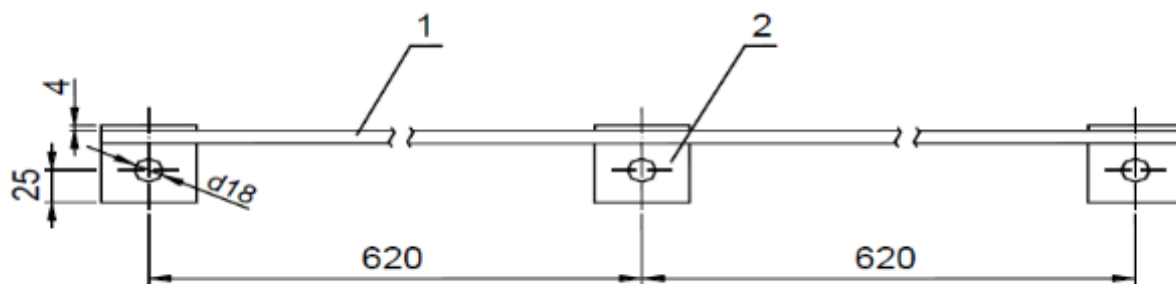
Поз. 2



Сурет 89 – Жерге өткізгіш ЗП64, ЗП64а

Кесте 13.18 – Жерге өткізгіш ЗП64, ЗП64а. Сипаттама

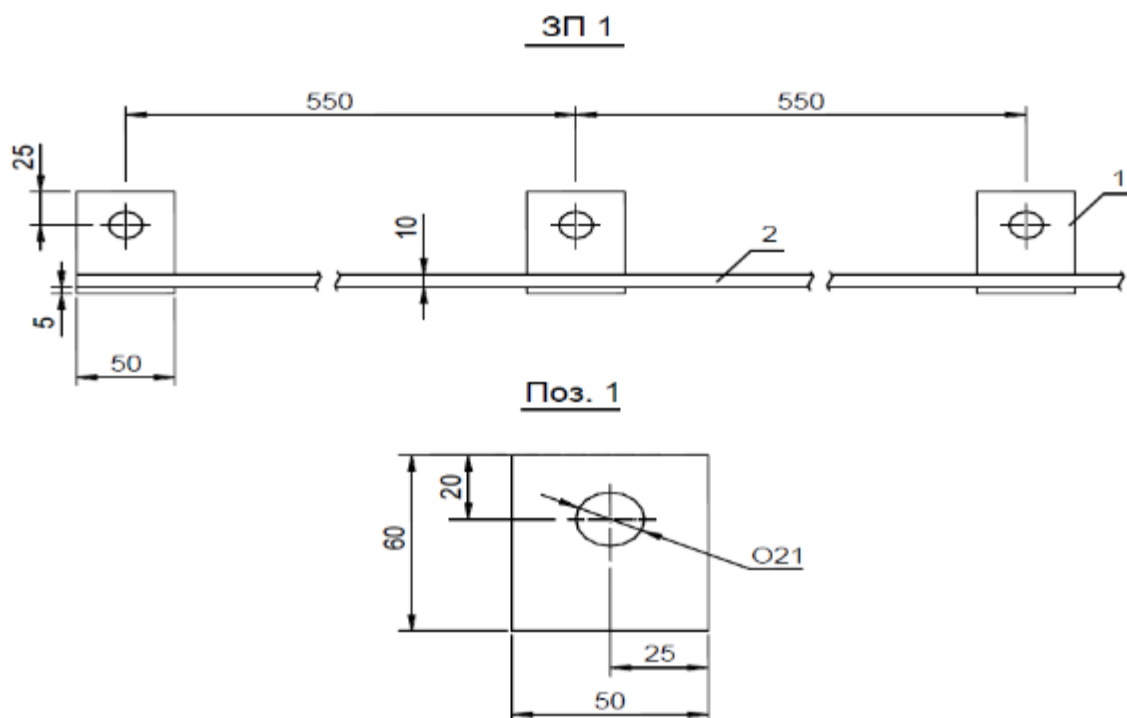
Поз.	Атауы	Саны		Ескертпе
	Бөлшектер	ЗП64	ЗП64а	
1	Жолақ 6-60 ГОСТ 103, L=155	3	3	0,44 кг
2	Шеңбер 10 ГОСТ 2590, L=1300	1	-	0,8 кг
3	Шеңбер 10 ГОСТ 2590, L=1500	-	1	0,9 кг



Сурет 90 – Жерге өткізгіш ЗП69

Кесте 13.19 – Жерге өткізгіш ЗП69. Сипаттама

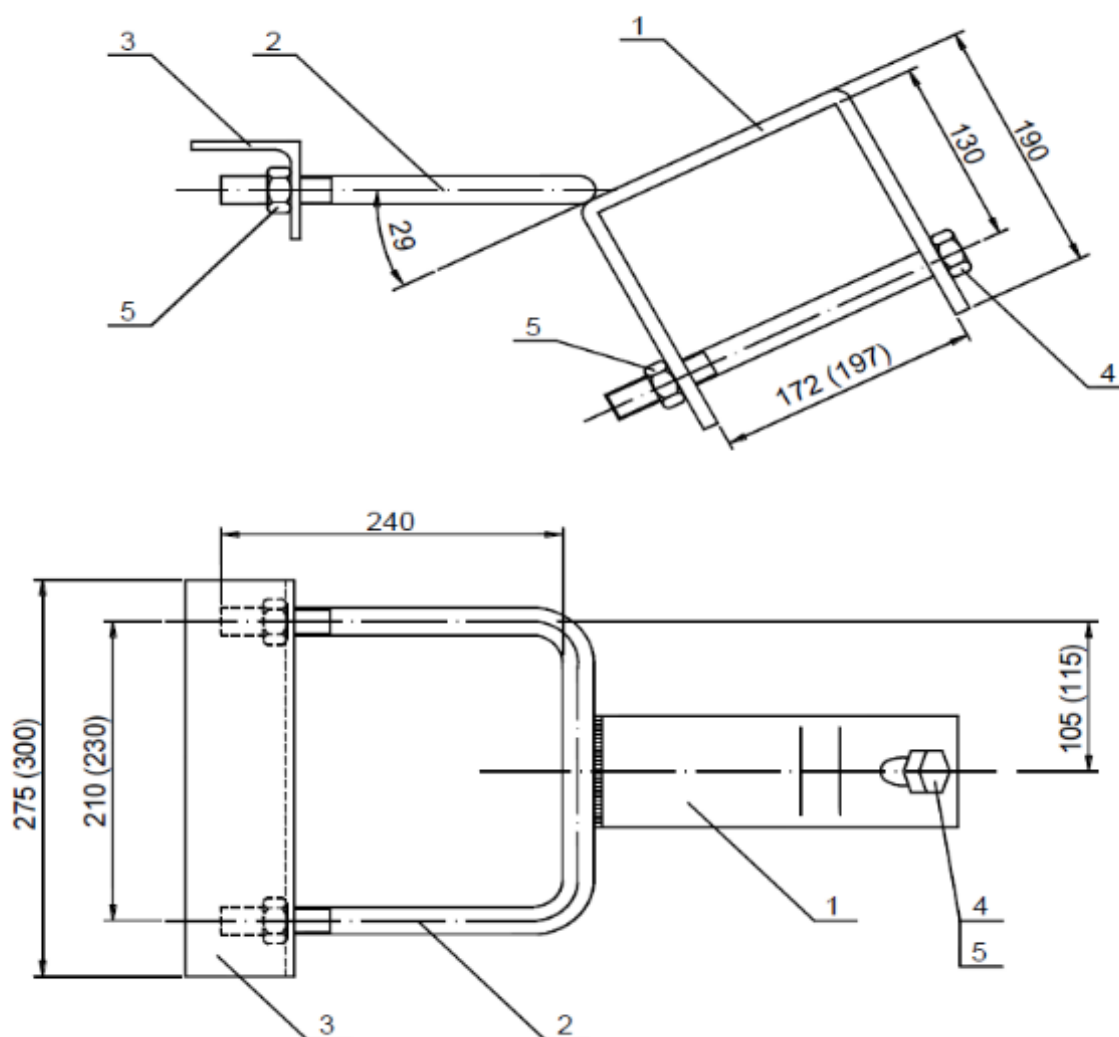
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Жолақ 6-60 ГОСТ 103, L=60	3	0,17 кг
2	Шеңбер 10 ГОСТ 2590, L=1300	1	0,8 кг



Сурет 91 – Жерге өткізгіш ЗП1

Кесте 13.20 – Жерге өткізгіш ЗП1. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Жолақ 5-60 ГОСТ 103-	2	0,12 кг
2	Шеңбер 10 ГОСТ 2590, L=1000	1	0,62 кг

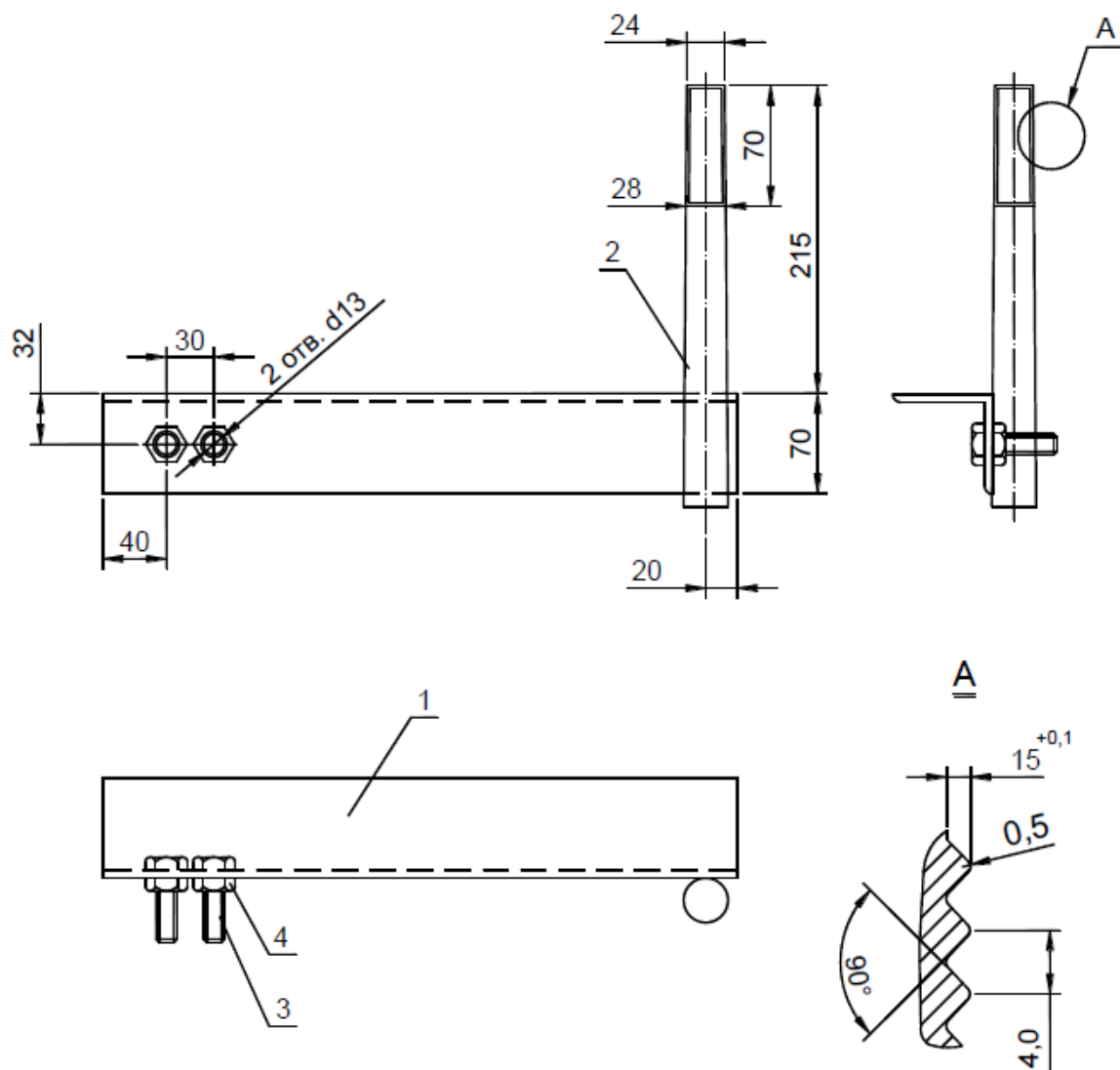


Сурет 92 – Кронштейндер У52, У1

Кесте 13.21 – Кронштейндер У52, У1. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		У1 (жақша ішінде)
1	Жолақ 8-80 ГОСТ 103, L=550 (575)	1	2,76 кг (2,8 кг)
2	Шеңбер 20 ГОСТ 2590, L=650 (670)	1	1,6 кг (1,8 кг)
3	Бұрыштық 70-70-6 ГОСТ8509, L=275 (300)	1	1,76 кг (1,92 кг)
	Стандартты бұйымдар		
4	Болт М20-240.46 ГОСТ7798	1	0,7 кг
5	Сомын М20.5 ГОСТ5915	3	0,2 кг

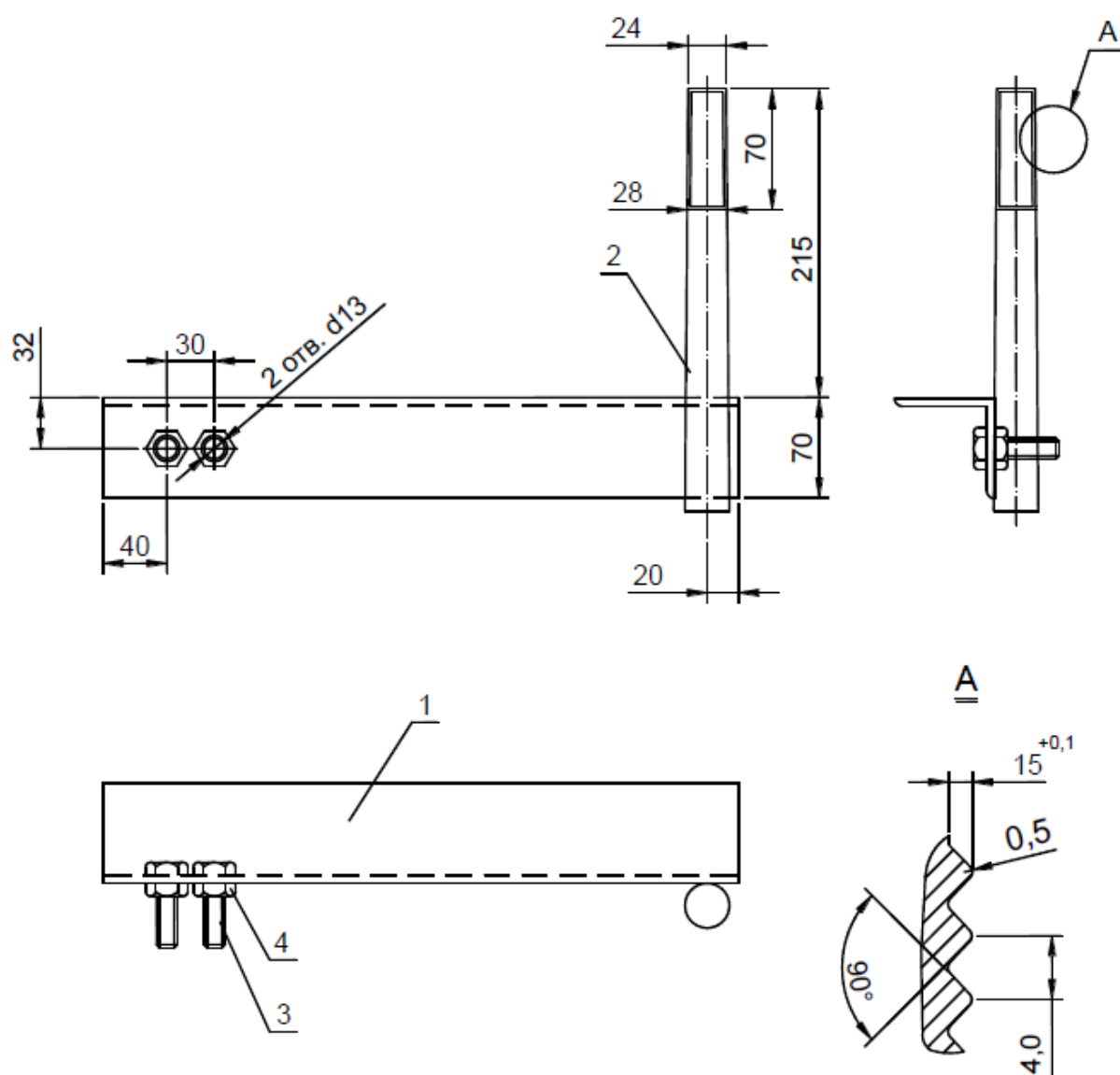
Ескерту - Өлшемдер У1 маркалы тіректерді орнату үшін берілген



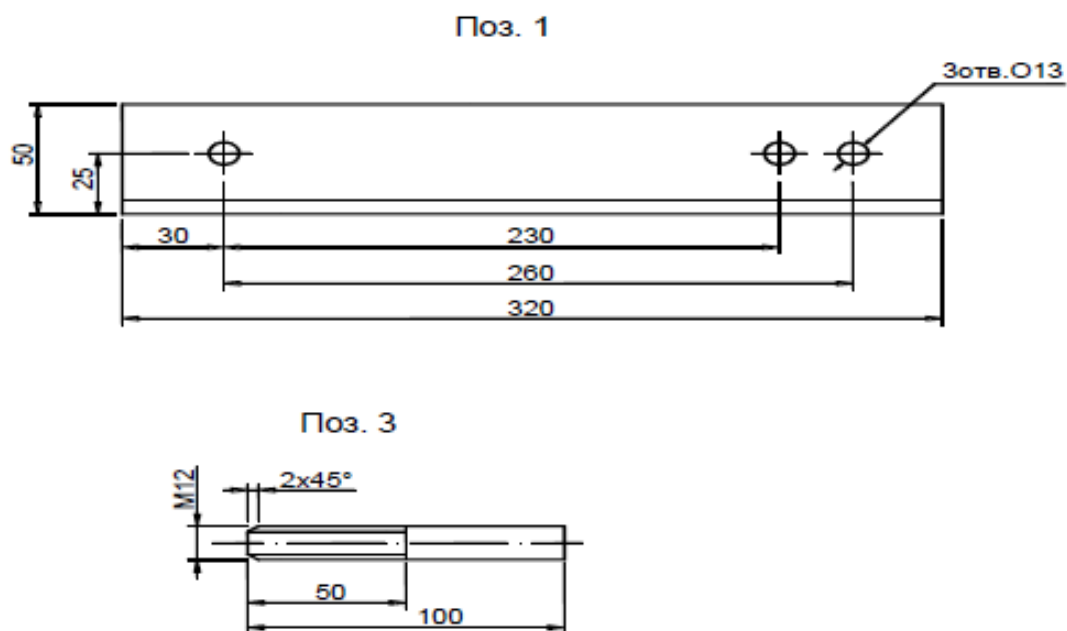
Сурет 93 – Оқшаулағыш қондырғысы КИІІ

Кесте 13.22 – Жерге өткізгіш ЗПІ. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 63-63-5 ГОСТ 8509, L=400	1	1,92 кг
2	Шеңбер 28 ГОСТ 2590, L=265	1	1,3 кг
3	Болт М12х40 ГОСТ 7798	2	0,05 кг
4	Сомын М12 ГОСТ 5915	2	0,02 кг



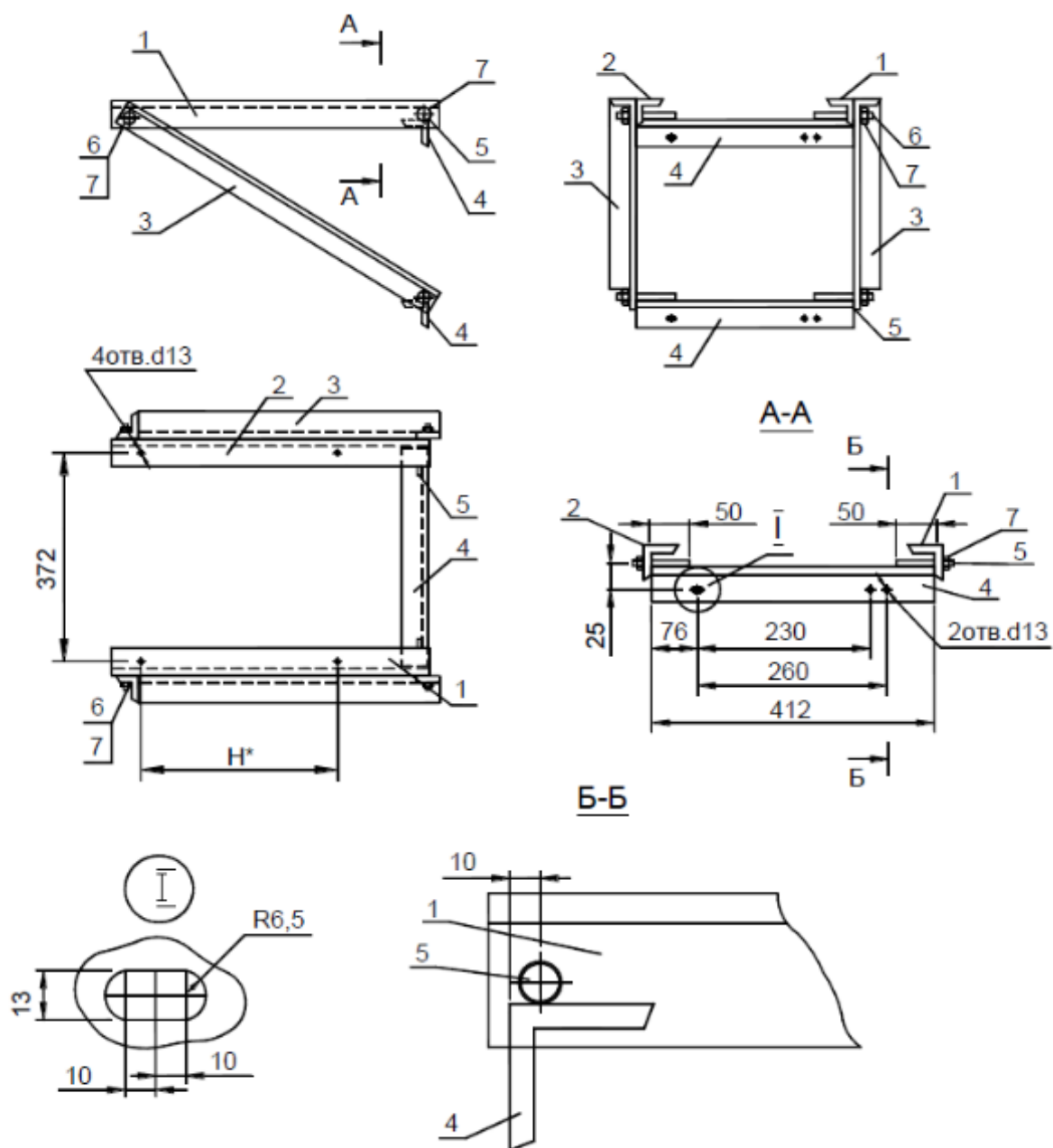
Сурет 94 – Кронштейн КМ1



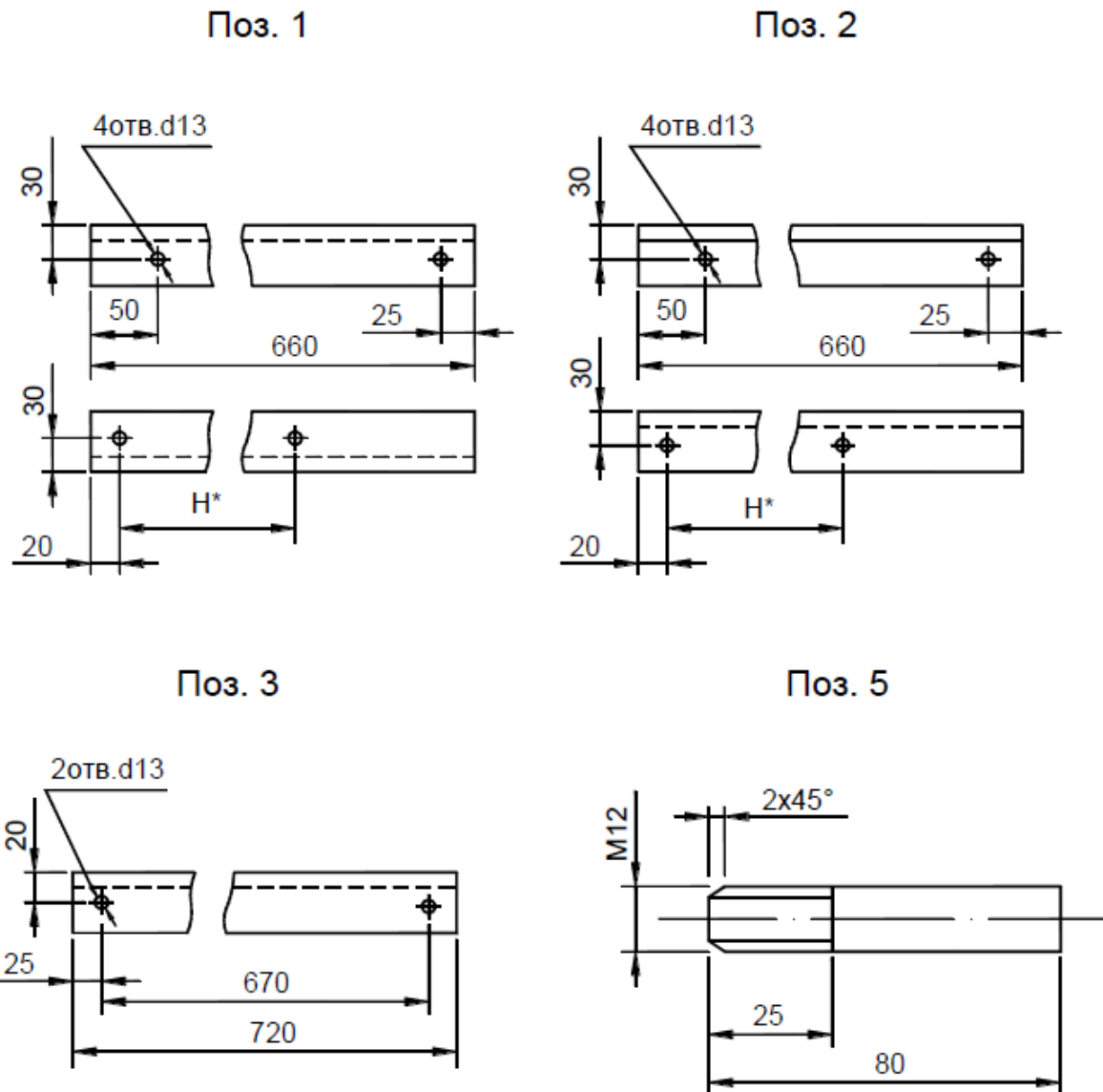
Сурет 95 – Кронштейн КМ1

Кесте 13.23 – Кронштейн КМ1. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 50-50-5 ГОСТ 8509	1	1,2 кг
2	Бұрыштық 50-50-5 ГОСТ 8509	2	0,56 кг
3	Шеңбер 12 ГОСТ 2590	2	0,09 кг
4	Сомын М12 ГОСТ 5915	3	
5	Шайба 12 ГОСТ 11371	2	



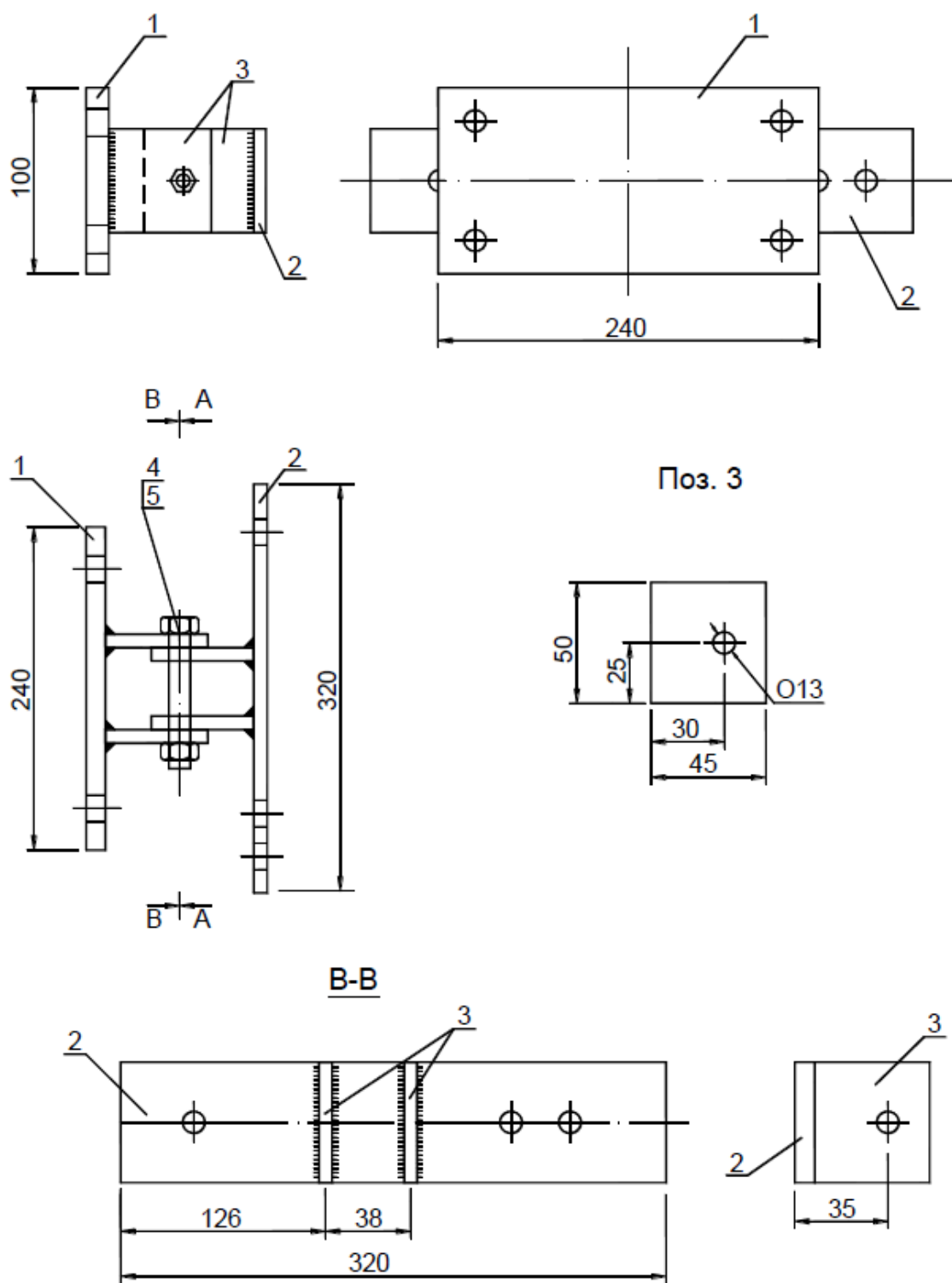
Сурет 96 – Кронштейн РА1



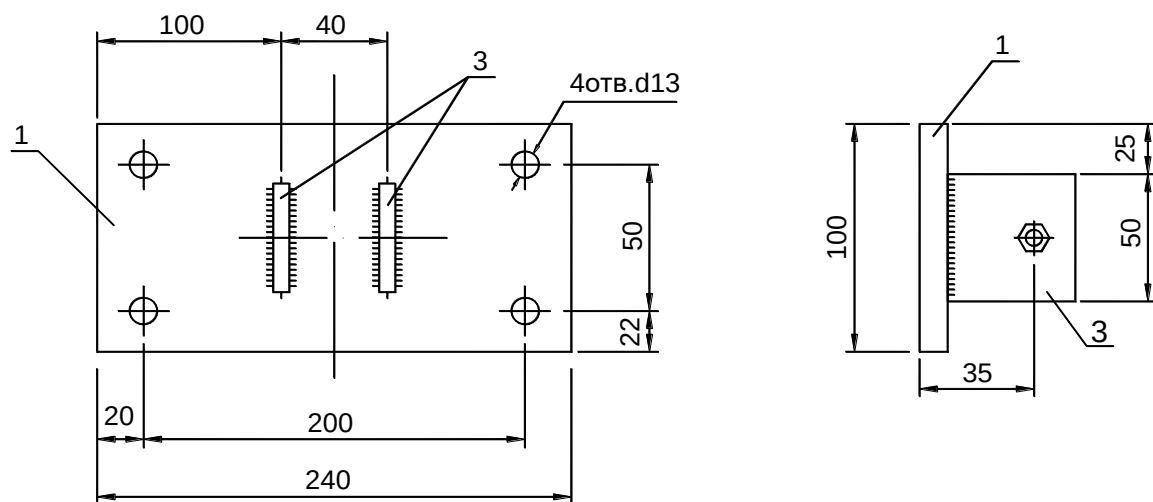
Сурет 97 – Кронштейн РА1

Кесте 13.24 – Кронштейн РА1. Сипаттама

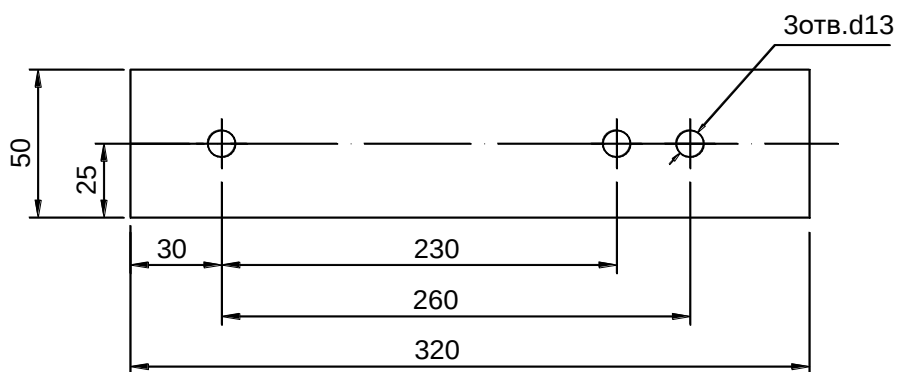
Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Бұрыштық 50·50·5 ГОСТ 8509	1	2,45 кг
2	Бұрыштық 50·50·5 ГОСТ 8509	1	2,45 кг
3	Бұрыштық 50·50·5 ГОСТ 8509	2	2,64 кг
4	Бұрыштық 50·50·5 ГОСТ 8509	2	1,55 кг
5	Шеңбер 12 ГОСТ 2590	4	0,07 кг
6	Болот M12x40 ГОСТ 7798	2	
7	Сомын M12 ГОСТ 5915	6	



Сурет 98 – Кронштейн РА2



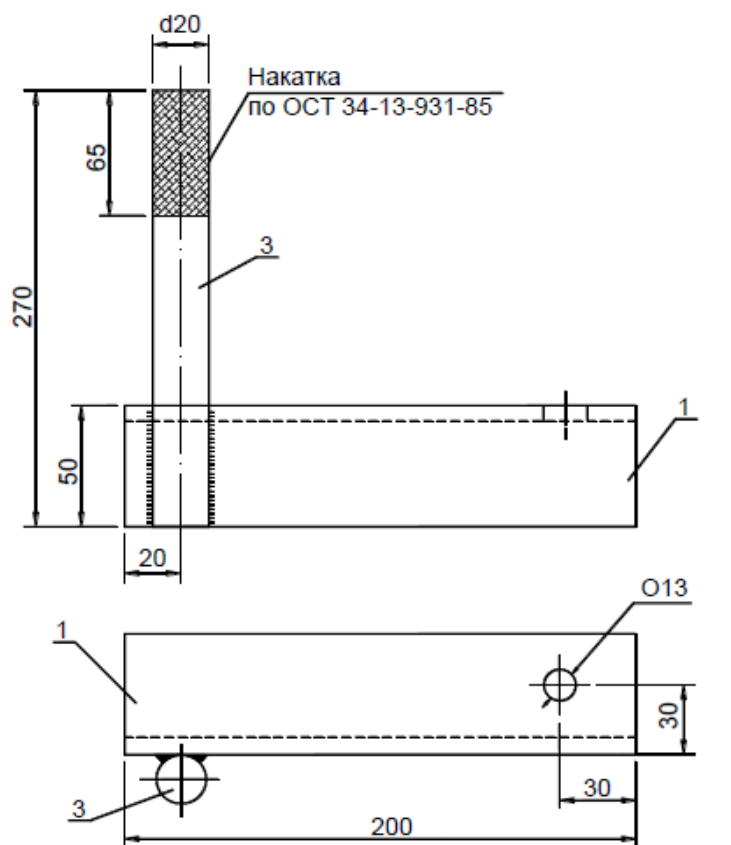
Поз. 2



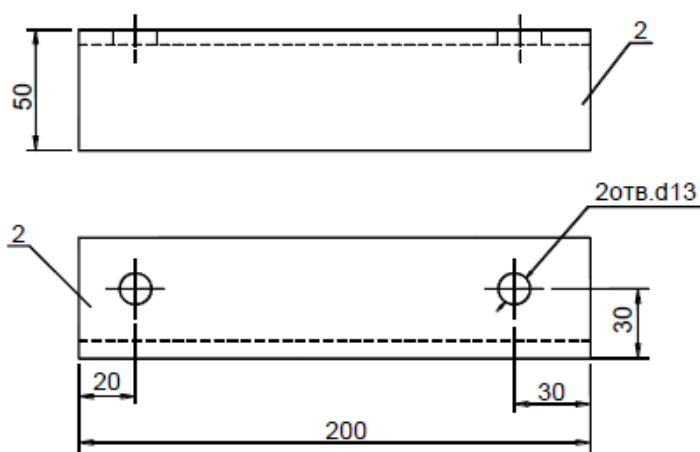
Сурет 99 – Кронштейн РА2

Кенсте 13.25 – Кронштейн РА2. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны	Ескертпе
	Бөлшектер		
1	Жолақ 5x100 ГОСТ 103	1	1,0 кг
2	Жолақ 5x50 ГОСТ 103	1	0,59 кг
3	Жолақ 5x50 ГОСТ 103	4	0,05 кг
4	Болт М12х80 ГОСТ 7798	1	
5	Сомын М12 ГОСТ 5915	1	



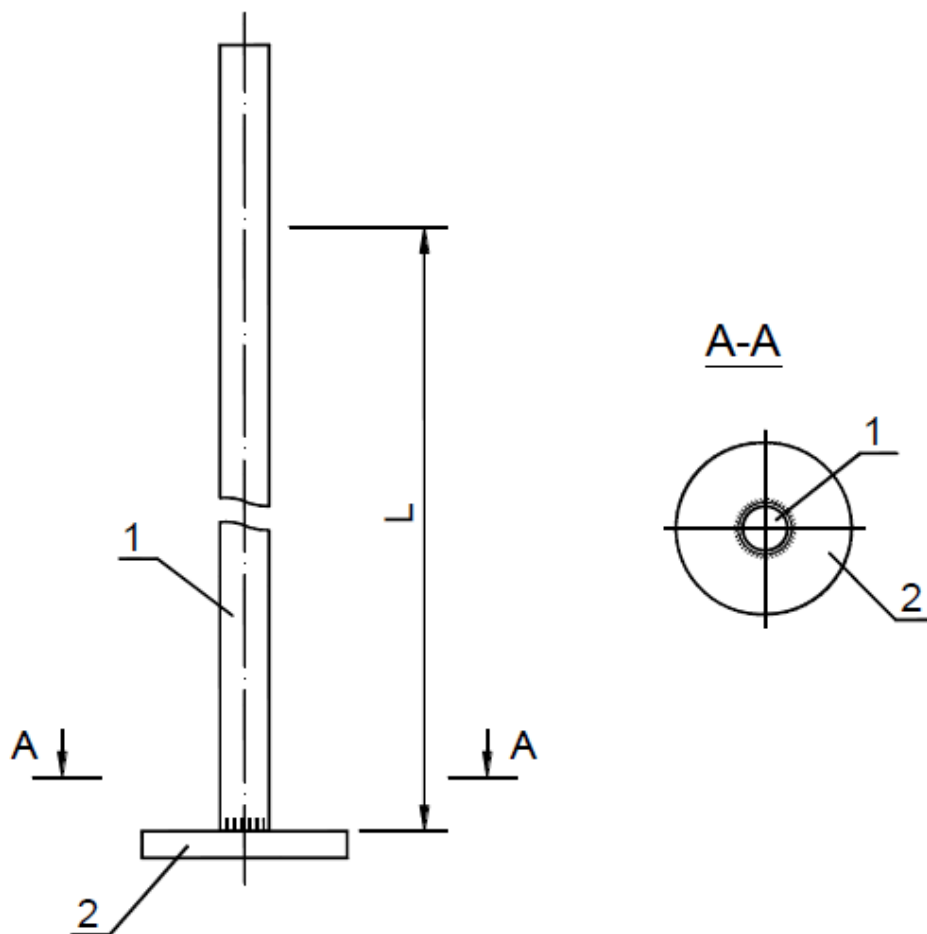
РА5а



Сурет 100 – Кронштейндер РА5, РА5а

Кесте 13.26 – Кронштейндер РА5, РА5а. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны		Ескертпе
	Бөлшектер	РА5	РА5а	
1	Бұрыштық 50x50x5 ГОСТ 8509	1	-	0,76 кг
2	Бұрыштық 50x50x5 ГОСТ 8509	-	1	0,76 кг
3	Шеңбер 20 ГОСТ 2590	1	-	0,67



РА3 жетек білігі 10,5 м тіректерде және РА7 11 м тіректерде қолданылады.

Сурет 101 – Жетек білігі РА3, РА7

Кесте 13.27 – Жетек білігі (валы) РА3, РА7. Сипаттама

Поз.	Атауы	Саны		Ескертпе
		РА3	РА7	
1	Құбыр 25 ГОСТ 3262, L=5000	1	-	12 кг
	Құбыр 25 ГОСТ 3262, L=5600	-	1	13,5 кг
2	Фланец ТУ16-520.151-83	1	1	Прилагается к приводу

14. АРМАТУРА ТАҢДАУ (Х БӨЛІМ)

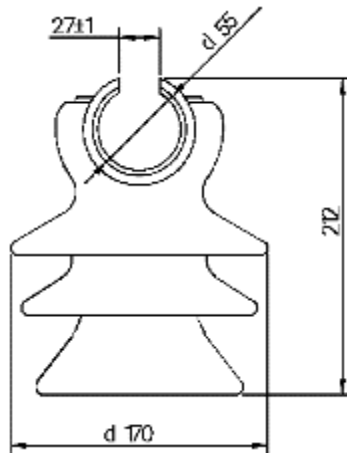
14.1 ОҚШАУЛАҒЫШТАР

14.1.1 Істікті фарфор оқшаулағыштары

Олар кернеуі 24 кВ дейінгі әуе желілерінде қорғалған және жалаңаш сымдармен қолданылады. Жылжымалы қашықтық 325 мм. Мойынның диаметрі 85 мм. Оқшаулағыш ІЕС 60383 стандартына сәйкес сыналған және сертификатталған.

Артықшылықтары: 1. Оқшаулағыштың жоғарғы бөлігінде екі жиек арасындағы ойыққа пластмассадан жасалған гильза орнатылады, оның ішіне орнату кезінде сым салынады; 2. Бұл дизайн роликтерді монтаждау қажеттілігін болдырмайды, бұл орнату уақыты мен құнын азайтады.

Ерекшеліктер: Домалаудан кейін сымды ойықтағы аралық тіректерге немесе оқшаулағыштың мойнына, бұрыштық аралықтарға - тек мойынға бекіту керек.



Сурет 102 - Істікті фарфор оқшаулағыштары

Кесте 14.1 - Оқшаулағыш түрі

Түрі	Код	Жоғалту жолының ұзындығы, мм	Үзілу жүктемесі, кН	Істік диаметрі, мм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677408731	325	12,5	24	3500	3

14.1.2 Істікті фарфор оқшаулағыштары

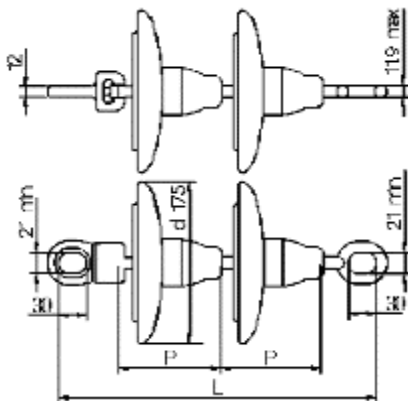
Оқшаулағыштары кернеуі 24 кВ дейінгі әуе желілерінде қолданылады. Стандартты бойынша жасалған. Стандартты түйреуішке орнатылған. Сымды ойыққа немесе оқшаулағыштың мойнына бекітуге болады. Жылжымалы қашықтық 325 мм. Мойынның диаметрі 85 мм. Оқшаулағыштар ІЕС 60383 стандартына сәйкес сыналған және сертификатталған.

Кесте 14.2 - Оқшаулағыш түрі

Түрі	Код	Үзілу жүктемесі, кН	Істік диаметрі, мм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677408748	12,5	24	2900	3

14.1.3 Кернеу шыны оқшаулағыштары (тізбектер)

Олар бұрыштық, анкерлік және шеткі тіректердің траверстерінде немесе ілмектерде ілу үшін қолданылады. Гирляндар 24 кВ максималды кернеуге арналған, IEC 60305 стандартына сәйкес U40BL шыны оқшаулағыштары негізінде жасалған және IEC 60383/1983 сәйкес сыналған. Үзіліс жүктемесі 40 кН.



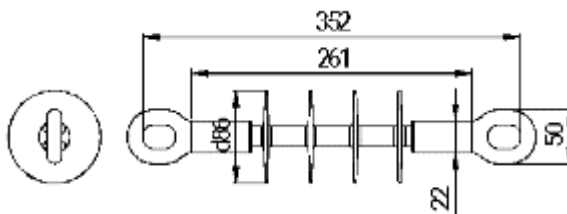
Сурет 103 - Керілетін шыны оқшаулағыштар (гирляндар)

Кесте 14.3 - Оқшаулағыш параметрлері

Түрі	Код	Жоғалту жолының ұзындығы, мм	Жалпы ұзындық мм	L,	Тізбектер саны	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677407062	380	339		2	4400	1
	6418677414107	570	449		3	6160	1

14.1.4 Кернеу полимерлі оқшаулағыштары

Сериясының оқшаулағыштары кернеуі 10-20 кВ желілерде, сериялары - кернеуі 35 кВ дейінгі желілерде қолданылады..



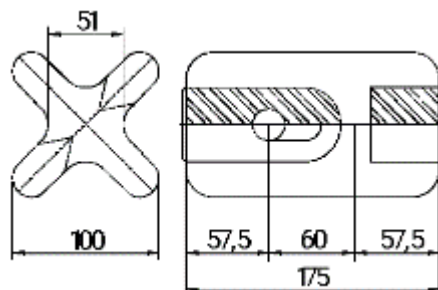
Сурет 104 - Созылатын полимерлік оқшаулағыштар

Кесте 14.4 - Оқшаулағыш параметрлері

Түрі	Код	Жоғалту жолының ұзындығы, мм	Номинальды кернеу, кВ	Оқшаулағыштардың механикалық беріктігі, кН	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана.
	6418677422669	390	10	70	950	3
	6418677422768	613	20	70	1100	3
	6418677422782	613	20	70	1300	3
	6418677422805	613	20	70	1300	3

14.1.5 Керамикалық тірек оқшаулағыштары

24 кВ кернеуге арналған керамикалық оқшаулағыштар көлденең қимасы 52 мм²-ге дейінгі жігіт сымына орнату үшін қолданылады. SFS 3741 сәйкес келеді. Жылжымалы қашықтық 95 мм.

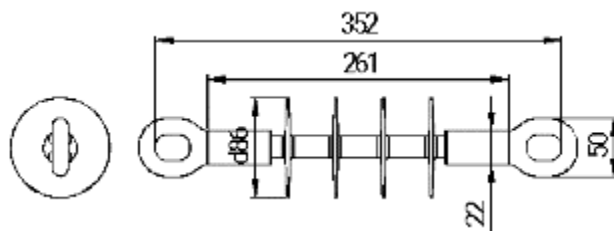


Сурет 105 - Керамикалық тартқыш оқшаулағыштар

Кесте 14.5 - Оқшаулағыш параметрлері

Түрі	Код	Жоғалту жолының ұзындығы, мм	Жұмыс жүктемесі кН	Созылғандағы минималды жоюшы жүктеме, кН	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677418556	110	12,5	120	1700	10

14.1.6 Кернеу полимерлі оқшаулағыштары



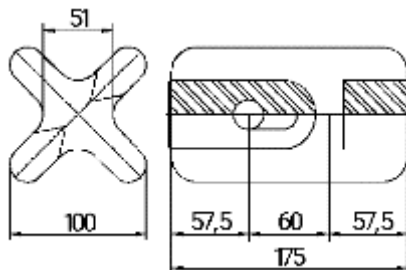
Сурет 106 - Кернеу полимерлі оқшаулағыштары

Кесте 14.6 - Оқшаулағыш параметрлері

Түрі	Код	Жоғалту жолының ұзындығы, мм	Номинальды кернеу, кВ	Оқшаулағыштардың механикалық беріктігі, кН	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677422669	390	10	70	950	3
	6418677422768	613	20	70	1100	3
	6418677422782	613	20	70	1300	3
	6418677422805	613	20	70	1300	3

14.1.7 Керамикалық тарту оқшаулағыштары

24 кВ кернеуге арналған керамикалық оқшаулағыштар көлденең қимасы 52 мм²-ге дейінгі жігіт сымына орнату үшін қолданылады. SFS 3741 сәйкес келеді. Жылжымалы қашықтық 95 мм.



Сурет 107 - Керамикалық тарту оқшаулағыштары

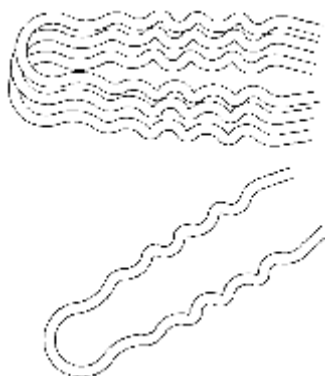
Кесте 14.7 - Оқшаулағыш параметрлері

Түрі	Код	Жоғалту жолының ұзындығы, мм	Жұмыс жүктемесі, кН	Ең аз созылу жүктемесі, кН	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677418556	110	12,5	120	1700	10

14.2 ШИЫРШЫҚ БАЙЛАМДАР

14.2.1 Спиральды тоқыма

Қорғалған сымдармен оларды істікті оқшаулағыштарға бекіту үшін сымның бір жағына да, екі жағына да оқшаулағыштарда орнатуға болады. Байламдарға екі оқшаулау қабаты салынған, сыртқы қабатта сымның сырғанауына кедергі келтіретін абразив болады. Қорғалған сымның оқшаулауының үстінен құралсыз орнатылады. 6 данадан тұрады. спиральды трикотаж (әрбір тірекке бір жиынтық). Тоқудың қажетті өлшемін түсті кодтау арқылы анықтау оңай. Жалаңаш сымдарды орнату кезінде тоқуды қолдануға болады.



Сурет 108 - Спиральды тоқыма

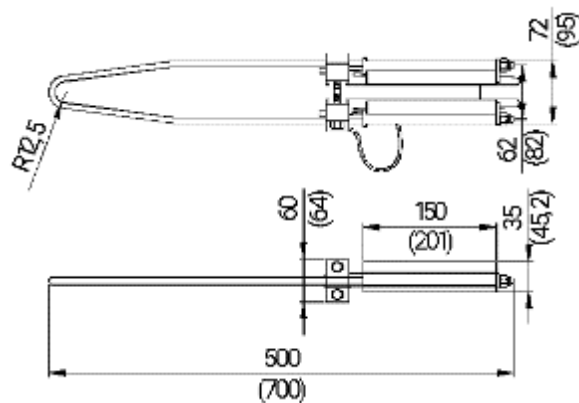
Кесте 14.8 - Спиральді байлам параметрлері

Түрі	Код	Қорғалған сымның қимасы, мм ²	Оқшаулағыш мойнының диаметрі, мм	Түсті таңбалау	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677404085	35-50-62	73	Сары	530	6
	6418677404108	70-95-99	73	Жасыл	570	6
	6418677404092	35-50-62	85	Қызыл	520	6
	6418677404115	70-95-99	85	Көк	570	6
	6418677414329	120-150-157	73-85	Ақ	630	6

14.3 КЕРМЕЛІ ҚЫСҚЫШТАРЫ

14.3.1 Керілген сыналы қысқыштар

Кернеу қысқыштары қорғалған сымдарды зәкірге қою үшін және жапсырма кәбілдердің орташа кернеулі оқшаулағыш тасығыш кәбілдер үшін қолданылады. Қысқыш сымдарға оңай бекітіледі, өйткені ол оқшаулауды алып тастауды талап етпейді. Оқшаулағышты тесіп өтетін түйіспелі бөлікте ылғалдың сымға енуін болдырмайтын силиконды тығыздау болады.



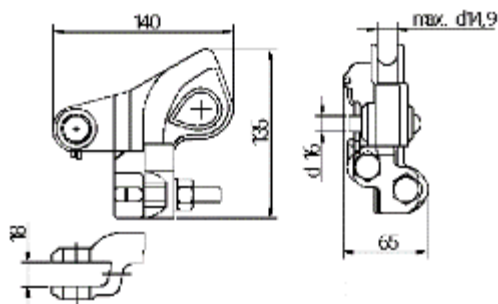
Сурет 109 - Керілген сыналы қысқыштар

Кесте 14.9 - Керілген сыналы қысқыштар параметрі

Түрі	Код	Сым қимасы, мм ²	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6438100303846	50-70	40	1133	9
	6438100303822	95-150	40	2530	3

14.3.2 Тарту қысқыштары

Олар қорғалған және оқшауланбаған сымдарды түпкі зәкірге салу үшін қолданылады. Қорғалған сым орнату алдында оқшаулағышты алып тастау қажет. Шанақ коррозияға төзімді алюминий қорытпадан, ыстықтай батырылған мырышталған болат болттардан жасалады. Сымның бір жағына кірістіріліп, төрт бұрандамен қысылады. Сыну күші 40 кН.



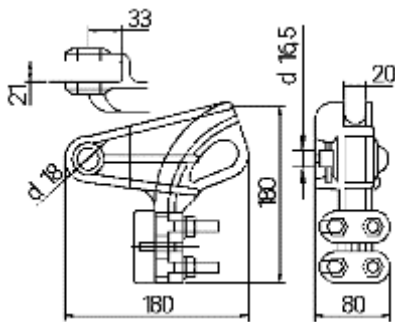
Сурет 110 - Тарту қысқыштары

Кесте 14.10 - Тарту қысқыштарының параметрлері

Түрі	Код	Сым қимасы, мм ²	Ілу саусағы, мм	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677405112	АААС 25-120 қорғалған 35-120 ACSR 25-99	16	55	710	25
	6418677405136	АААС 25-120 қорғалған 35-120 ACSR 25-99	19	55	770	25

14.3.3 Тарту қысқыштары

Олар қорғалған және оқшауланбаған сымдарды түпкі зәкірге салу үшін қолданылады. Қорғалған сым орнату алдында оқшаулағышты алып тастау қажет. Шанақ коррозияға төзімді алюминий қорытпадан, ыстықтай батырылған мырышталған болат болттардан жасалады. Сымның бір жағына кірістіріліп, төрт бұрандамен қысылады. Сыну күші, 65 кН-нан астам



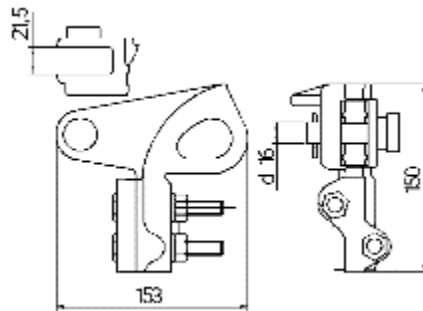
Сурет 111 - Тарту қысқыштары

Кесте 14.11 - Тарту қысқыштарының параметрлері

Түрі	Код	Сым қимасы, мм ²	Ілу саусағы, мм	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677404030	Қорғалған 95-150 Al/Fe 63-99	16	44	1400	25

14.3.4 Тарту қысқыштары

Олар қорғалған және оқшауланбаған сымдарды түпкі зәкірге салу үшін қолданылады. Қорғалған сым орнату алдында оқшаулағыш алынуы тиіс. Шанақ коррозияға төзімді алюминий қорытпадан, ыстықтай батырылған мырышталған болат болттардан жасалады. Сым бір жағына кірістіріліп, екі бұрандамен қысылады. Жарылу күші 45 кН.



Сурет 112 - Тарту қысқыштары

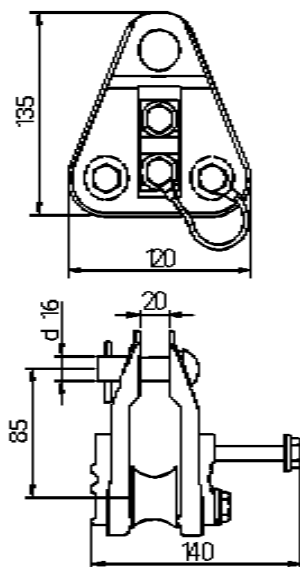
Кесте 14.12 - Тарту қысқыштарының параметрлері

Түрі	Код	Сым қимасы, мм ²	Ілу саусағы, мм	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	641867740443 6	Al/Fe 25-99 AAC 25-132 AAAC, қорғалған 35-150	16	55	800	25

14.4 ҰСТАП ТҰРҒЫШ ЖӘНЕ ҚОСҚЫШ ҚЫСҚЫШТАР

14.4.1 Ұстап тұрғыш қысқыштар

Қорғалған сымдар үшін қысқышы, ал оқшауланбаған сымдар үшін қолданылады. Мұндай тірек қысқыштары монтаждық ролик ретінде жұмыс істей алады, бұл жеке монтаждық роликтің қажеттілігін болдырмайды. Диаметрі 30 мм-ге дейінгі сымдар тікелей осы қысқыштарға аударылуы мүмкін. Қысу бөліктері сымның әлеуетін қысқыш корпусына шығарады. Бұл элементтер қорғалған сымға арналған қысқышта - тесу, ал оқшауланбаған сымға арналған - бүктелген. Қысқыш радиокедергінің сынағынан өтуі керек. Жарылу күші > 40 кН. Қысу шанағы ыстықтай батырылған мырышталған болат табақтан жасалады. Білікшелер коррозияға төзімді алюминий қорытпадан жасалады, қалған болат бөлшектер ыстықтай мырышталады. Диаметрі 16 мм монтаждық түйреуіш.



Сурет 113 - Қолдау қысқыштары

Кесте 14.13 - Қолдау қысқыштары параметрлері

Түрі	Код	Сым қимасы, мм ²	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677404474	қорғалған 35-150	40	1000	20
	6418677404498	Al/Fe 25-99, Al 132	20	1000	20

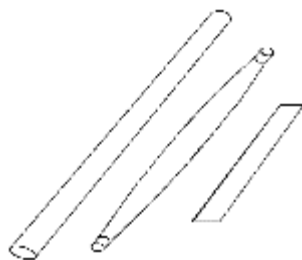
14.5 ДӘНЕКЕР ҚЫСҚЫШТАР

14.5.1 Престелетін біріктіру қысқыштары

Мұндай қысқыштар А, АС, ААС, АААС және АСРС сортты сымдар үшін, сондай-ақ өздігінен тірелетін оқшаулағыш сымдардың (СИП) мойынтірек кәбілдері үшін қолданылады. Жалғау беріктігі сымның беріктігінің 90%-ын құрайды. Сығымдауға арналған қолданылатын матрицалардың түрі қаптамада көрсетілген. Қысқыштар майланған және қақпақтармен бітелген.

14.5.2 Автоматты қосу қысқыштары

Олар қорғалған сымдар мен оқшауланбаған сымдарды қосу үшін қолданылады. Қорғалған сымдарды қосу кезінде олардың ұштарынан оқшаулағыш алынуы тиіс. Автоматты қысқыштар сенімді және орнатуға ыңғайлы. Қондырғы құралды қажет етпейді. Түстік таңбалау қысқыштарды анықтауды жеңілдетеді. Қосылыс сенімділігі сектор сыналарымен қамтамасыз етуге тиіс. Жинақтарға қысқыш, оқшаулағыш термоқосылатын түтік, кевлар жібі және зімпара таспасы кіреді.



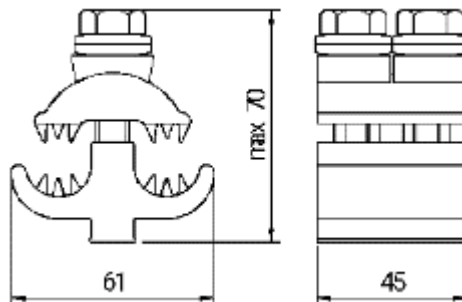
Сурет 115 - Автоматты біріктіру қысқыштары

Кесте 14.15 - Автоматты қосу қысқыштарының параметрлері

Түрі	Код	Сым қимасы, мм ²	Сым диаметрі ,мм	Түсті таңбалау	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677409066	қорғалмаған 35-50 көтергіш өткізгіш	5,8-8,4	қызғылт сары қызыл	180	25
	6418677409073	қорғалмаған 70-95 көтергіш өткізгіш	9,34-11,7	сары сұр	350	25
	6418677409080	қорғалмаған 120-150	11,7-14,6	қызғылт қара	840	10
	6418677409103	қорғалмаған 300-170	18,3-24,8	көк	760	1
	6418677410154	қорғалған сымға арналған жиынтық 35-50	5,8-8,4	қызғылт сары қызыл	180	25
	6418677409110	қорғалған сымға арналған жиынтық 70-95	9,34-11,7	сары сұр	350	1
	6418677409127	қорғалған сымға арналған жиынтық 120-150	11,7-14,6	қызғылт қара	840	1
	6418677414251	қорғалған сымға арналған жиынтық 35-50	5,8-8,6	қызғылт сары қызыл	260	25
	6418677414268	қорғалған сымға арналған жиынтық 75-95	9,3-12,0	сары сұр	470	25
	6418677414275	қорғалған сымға арналған жиынтық 120-150	12,8-14,9	қызғылт қара	790	25

14.6 ТАРМАҚТЫ ҚЫСҚЫШТАР**14.6.1 Тесетін қысқыштар**

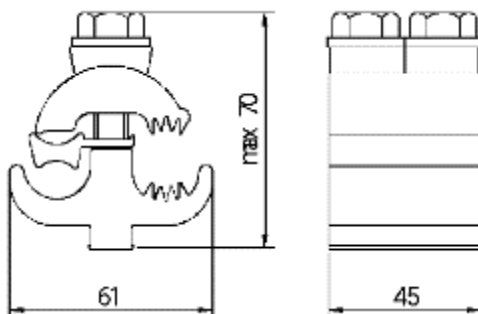
Олар қорғалған сымдар үшін қолданылады. Қысқыштардың түйіспелі тістері болады, бұл сымдардан оқшаулауды алып тастау қажеттілігін болдырмайды. Шанақ коррозияға төзімді алюминий қорытпадан, ыстықтай батырылған мырышталған болат болттардан жасалады. Қысқыш алдын ала тазартылады және жанасу майымен майланады. Қысқыш жыртылатын бастармен жабдықталған.

**Сурет 116 - Тесетін қысқыштар****Кесте 14.16 - Тесетін қысқыштардың параметрлері**

Түрі	Код	Магистраль, мм	Дәнекерлеу, мм	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
		AL мм ²	AL мм ²			
	6418677403637	35-157	35-157	40	250	25
	6418677403637	35-157	35-157	40	250	25

14.6.2 Тесетін қысқыштар

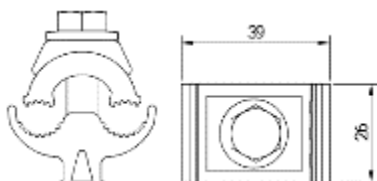
Олар қорғалған сымдарды оқшауланбаған сымдармен қосу үшін қолданылады. Қысқыштар сымдарды үзбей қосу үшін қолданылады. Шанақ коррозияға төзімді алюминий қорытпадан, ыстықтай батырылған мырышталған болат болттардан жасалады. Қысқыш алдын ала жанасу майымен майланады.

**Сурет 117 - Тесетін қысқыштар****Кесте 14.17 - Тесетін қысқыштардың параметрлері**

Түрі	Код	Сым қимасы мм ²	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677401862	35-150	40	270	25
	6418677408885	185-241	40	280	25

14.6.3 Плашкалық қысқыштар

Қысқыштар оқшауланбаған алюминий сымдарды жалғау үшін сымдарға ажырау әсері болмаған кезде қолданылады. Қысқыштардың губкаларының бойлық параллель бұдырлауы болады. Корпустың төменгі бөлігі бұрандамаларды тоттанудан қорғайды, ал осы бөлігінде қысқыш ұстағышты орнату бұрандамаларды тартуды жеңілдетеді. Қысқыштарды монтаждау кезінде тарту сәтін нормалау маңызды. Корпус коррозияға төзімді алюминий қорытпасынан, ыстық мырышпен қапталған болттардан жасалған. Барлық қысқыштар алдын ала тазартылған және контактілі маймен майланған. 1-қысқыш бір М8 бұрандамен, 2-қысқыш екі бұрандамен жабдықталған.



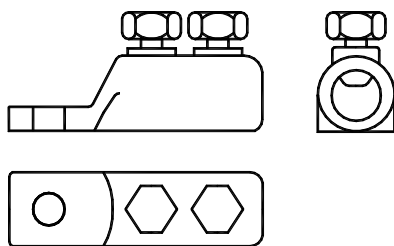
Сурет 118 - Плашкалық қысқыштар

Кесте 14.18 - Плашкалық қысқыштар түрлері

Түрі	Сым қимасы, мм ²		Созу моменті, Нм	Масса, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	Магистральдар	Тармақталған			
1	6-95	6-95	22	55	200
2	6-95	6-95	22	100	50
3	16-150	16-150	22	120	50

14.6.4 Жыртылатын басы бар болтпен кабель ұштықтары

Алюминий немесе мыс өткізгіштерді тарату қалқандарының шиналарына қосу үшін пайдаланылады. Ұштықтар тоттануға төзімді алюминий қорытпасынан жасалған және қалайымен қапталған. Сенімді байланыс алу үшін бұрандамаларды басын жұлып алғанға дейін тарту қажет. Ұштықтар тек алюминий өткізгіштерге арналған.



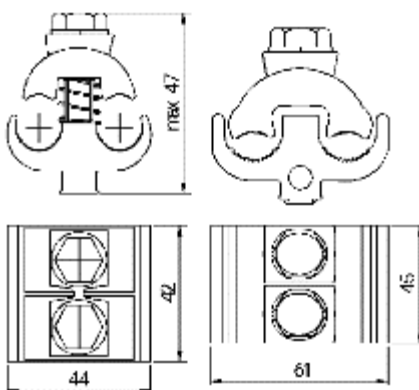
Сурет 119 - Жыртылатын басы бар болтпен кабель ұштықтары

Кесте 14.19 - Кабель ұштықтарының параметрлері

Түрі	Қима, мм	Болт астындағы саңылау диаметрі, мм	Сым диаметрі, мм	Салмағы, кг	Бір қаптамадағы саны, дана
	10-50	8,5	3-10	0,04	50
	50-95	10,5	7-15	0,08	50
	95-185	12,5	10-19	0,14	50
	150-300	12,5	12-25	0,33	50

14.6.5 Плашкалық қысқыштар

Қысқыштар оқшауланбаған алюминий сымдарды жалғау үшін сымдарға ажырау әсері болмаған кезде қолданылады. Қысқыш губкаларының бойлық параллель бұдырлауы болады. Корпустың төменгі бөлігі бұрандамаларды тоттанудан қорғайды, ал осы бөлігінде қысқыш ұстағышты орнату, бұрандамаларды тартуды жеңілдетеді. Қысқыштарды монтаждау кезінде тарту сәтін нормалау маңызды. Корпус коррозияға төзімді алюминий қорытпасынан, ыстық мырышпен қапталған болттардан жасалған. Барлық қысқыштар алдын ала тазартылған және контактілі маймен майланған.

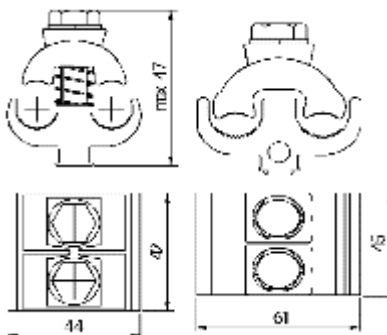


Сурет 120 - Плашкалық қысқыштар
Кесте 14.20 - Плашкалық қысқыштар параметрлері

Түрі	Код	Магистраль, мм	Дәнекерлеу, мм ²	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677403750	AI 16-120	AI 16-120	20	125	50
	6418677403781	AI 50-240	AI 50-240	44	280	25

14.6.6 Тармақты қысқыштар

Алюминий сымдарын алюминий немесе болат сымдармен қосу үшін сымдарға ажырау әсері болмаған кезде қолданылады. Қысқыш губкаларының бойлық параллель бұдырлауы болады. Корпустың төменгі бөлігі бұрандамаларды тоттанудан қорғайды, ал осы бөлігінде қысқыш ұстағышты орнату, бұрандамаларды тартуды жеңілдетеді. Қысқыштарды монтаждау кезінде тарту сәтін нормалау маңызды. Корпус коррозияға төзімді алюминий қорытпасынан, ыстық мырышпен қапталған болттардан жасалған. Барлық қысқыштар алдын ала тазартылған және контактілі маймен майланған.



Сурет 121 - Тармақты қысқыштар

Кесте 14.21 - Тармақты қысқыштар параметрлері

Түрі	Код	Магистраль, мм	Дәнекерлеу, мм ²	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677403552	Al/Cu 50-240	Al 50-185 Cu 50-150	44	280	25

14.6.7 Қорғаныс қаптамасы

Оларды қысқыштарға қорғаныс гильзалары ретінде пайдаланады. Тұрғын үйлер конденсаттың ықтимал дренажы үшін төмен қарай дренаж саңылауларымен орнатылады. Гильза пластмассада жасалады, ауа райына және ультракүлгін сәулеленуге төзімді.

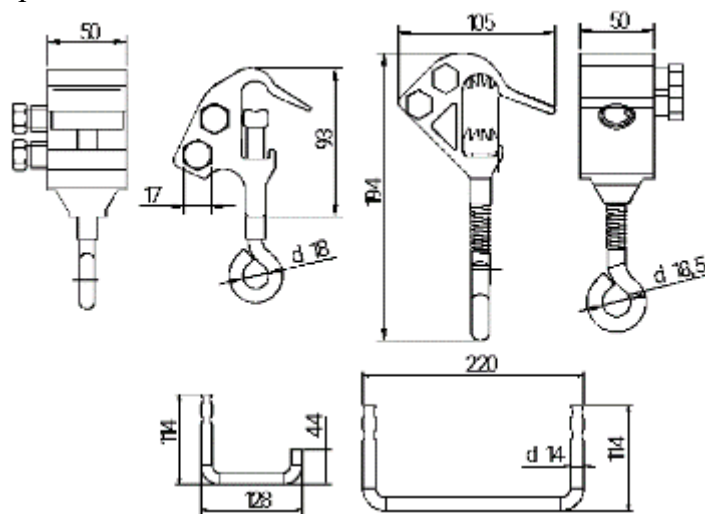
Кесте 13.22 - Қорғаныс қаптама параметрлері

Түрі	Код	Қысқыш түрі	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677405211		30	100
	6418677410208		50	50

14.7 ТАСЫМАЛДЫ ЖЕРГЕ ҚОСУҒА АРНАЛҒАН ҚЫСҚЫШТАР

14.7.1 Тасымалданатын жерге тұйықтауды қосуға арналған қысқыштар мен қапсырмаларды тесіп өткізу

2-қысқыштар оқшаулауды тесу жолымен қорғалған сымдармен ӘЖ-де тасымалданатын жерге тұйықтауды орнату үшін, ал 1-қысқыштар оқшауланбаған сымдарға қосу үшін қолданылады. Қысқыштар коррозияға төзімді алюминий қорытпасынан, ыстық мырышталған болаттан жасалған. Монтаждау жедел штанганың көмегімен жүргізіледі (мысалы). Тармақтау және уақытша жерге тұйықтау қапсырмалармен бірге орындалуы мүмкін. Қапсырмалар коррозияға төзімді алюминий қорытпасынан жасалған. Қапсырма 3 Г-пішінді, ал қапсырма 4 - П-пішінді.



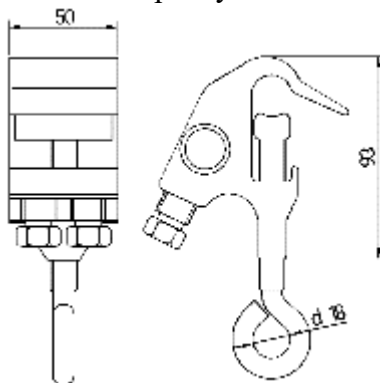
Сурет 122 - Тесу қысқыштары мен қапсырмалар

Кесте 14.23 - Тесу қысқыштары мен қапсырмалар параметрлері

Түрі	Код	Магистраль, мм ²	Отпайка мм ²	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
1	6418677403705	AI 25-150	AI 25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	450	24
2	6418677411793	AI 35-185	AI 35-157	40	440	24
3	6418677414299			40	100	24
4	6418677414305			40	170	24

14.7.2 Тасымалды жерге тұйықтауды қосуға арналған плашкалық қысқыштар

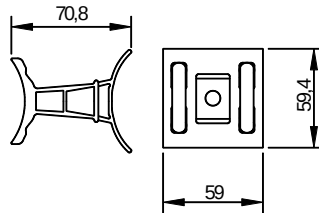
Қысқыштар оқшауланбаған сымдардан жедел тармақталу үшін қолданылады. Қорғалған сымдар үшін бұл қысқыштар қысқыштарымен және жақшаларымен бірге пайдаланылуы мүмкін. Қысқыш коррозияға төзімді алюминий қорытпадан, ыстықтай батырылған мырышталған болат болттардан жасалады. Мыс сымдары үшін ҚСС830 жеңі қолданылуы тиіс. Қысқышты шыбықпен орнатуға болады (мысалы).

**Сурет 123 - Тасымалды жерге тұйықтауды қосуға арналған плашкалық қысқыштар****Кесте 14.24 - Плашкалы қысқыш параметрлері**

Түрі	Код	Магистраль, мм ²	Отпайка, мм ²	Тарту түрі, Нм	Винт	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677411533	AI25-150	AI25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	Коуш M12 + 2xM16x 1,5	450	25

14.7.3 Қашықтықтан бандаж

Кабельді тіректердің кез келген түріне бекіту үшін қолданылады. Ол ыстық мырышталған бұрандалары бар ағаш тірекке, ал темірбетонды тірекке таңғыш таспасы мен бекітпемен орнатылады.



Сурет 124 - Қашықтықтан бандаж

Кесте 14.25 - Қашықтықтан бандаж параметрлері

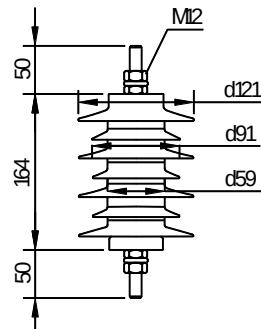
Түрі	Код	Сым диаметрі, мм	Қолданылуы	Жинақтау	Масса, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	641867742172	45-100	Ағаш	Бандаж, винт, екі қамыт	0,135	15
	641867742173	45-100	Бетон	Бандаж, екі қамыт	0,105	15

Кесте 14.26 - Болат бандаж таспасы

Түрі	Сипаттама	Өлшем	Бір ілгек үшін іріктеу (1 жиынтық)			Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
			Саны, м	Орам саны	Рұқсат етілген жүктеме, кН		
	Болат таспа	0,75 x 19	2,0	2 x 1	87,840	115 г/м	25 м
			3,5	2 x 2	815,680		
	Скрепа	-	2 дана		-	15 г/дана	100 дана

14.8 НАЙЗАҒАЙДАН ҚОРҒАУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ

14.8.1 Асқын кернеу шектегіші



Сурет 125 - Асқын кернеу шектегіші

Трансформаторларды, ажыратқыштар мен желілерді атмосфералық және коммутациялық асқын кернеулерден қорғауға арналған. Аса кернеуді шектегішті таңдау ІЕС 60099-4/2004 сәйкес орындалуы тиіс.

Кесте 14.27 - Асқын кернеуді шектегішті таңдау

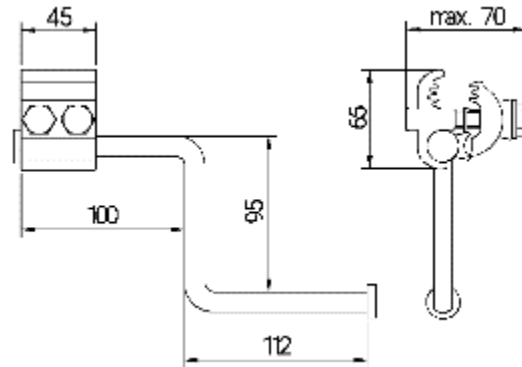
Жұмыс кернеуі	10,2 кВ	
Атаулы кернеу	12,7 кВ	
	<u>1 сек</u>	<u>10 сек</u>
Квазистационарлық асқын кернеу	13,56 кВ	12,72 кВ
Номиналды разрядты ток	10 кА	
	<u>5 кА</u>	<u>10 кА</u>
Найзағай тогынан қалған кернеу (8\20 мс)	36,29 кВ	39,53 кВ
	<u>250 А</u>	<u>500 А</u>
Коммутациялық қалдық кернеу (30\75 мс)	27,1 кВ	27,9 кВ
Сіңіру энергиясы кДж\кВ	2,8	
	<u>ылғалды орта</u>	<u>құрғақ орта</u>
Беті бойынша оқшаулау беріктігі	39 кВ	35 кВ
Импульстік ток	100 кА	
Импульстік кернеу	51 кВ	
Ағу жолының ұзындығы	442 мм	
Бұрауға күш салу	78 Нм	
Температура ауқымы	от -50°С до +55°С	
Теңіз деңгейінен биіктігі	максимально 1000 м	
Жиілік ауқымы	15 Гц – 62 Гц	
Салмағы	1,7 кг	
Бір қаптамадағы саны	1 дана	

Кесте 14.28 - Доғаның зақымдануынан қорғау құрылғылары параметрлері

Түрі	Код	Қорғалған сымның қимасы, мм ²	Доға қорғайтын мүйіздің ұшы	Жиынтықта шунттың болуы	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677401879	35-150	жоқ	жоқ	40	470	24
	6418677401886	35-150	шар	жоқ	40	470	24
	6418677401893	35-150	жоқ	бар	40	570	24
	6418677401916	35-150	шар	бар	40	570	24
	6418677413063	35-150	нар	бар	40	570	24
	6418677414312	185-241	жоқ	жоқ	40	480	24
	6418677411021	185-241	жоқ	бар	40	570	24

14.8.3 Доғадан қорғау құрылғылары

Құрылғылар жоғарыда көрсетілген құрылғыларға ұқсас. «Қорғаныш мүйіздері» жылжымалы жерге тұйықтауды орнатуға арналған көлденең қимасы болады. Оларды алюминий шунтсыз жапсырма желілерге орнатуға болады және тасымалданатын жерге тұйықтауды орнату үшін ғана қызмет етеді.



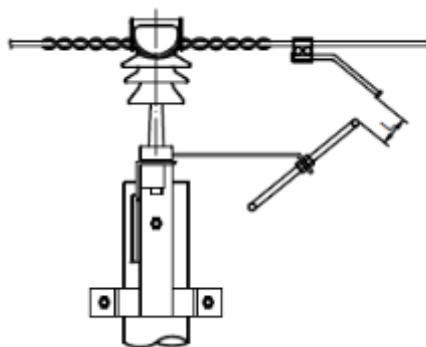
Сурет 127 - Доғаның зақымдануынан қорғау құрылғылары

Кесте 14.29 - Доғаның зақымдануынан қорғау құрылғылары параметрлері

Түрі	Код	Қорғалған сымның қимасы, мм ²	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677401923	35-150	40	570	24

14.8.4 Ұшқынды саңылаулары

Егер сымдар арасындағы қашықтық 600 мм артық болған жағдайда қолданылады. Конструкция «қорғаныш мүйізі» мен металл траверса арасындағы ұшқын аралығымен толықтырылған. Ұшқын аралығы реттеледі. Разрядтауыштағы L ұшқын аралығы реттеледі. Ұшқын аралығының ұзындығы 10 кВ үшін 100 мм, 20 кВ үшін 130-150 мм және 35 кВ үшін 230 мм белгіленуі тиіс.



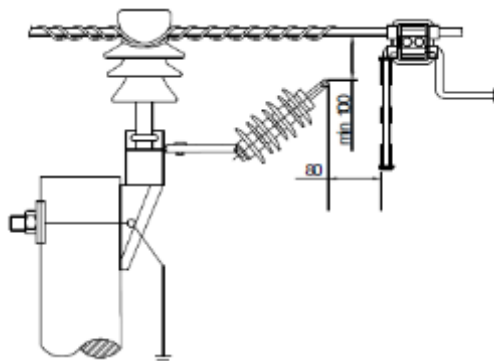
Сурет 128 - Ұшқын аралықтары

Кесте 14.30 - Ұшқын аралықтары параметрлері

Түрі	Код	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , дана
	6418677418600	1250	12
	6418677401534	1600	9

14.8.5 Асқын кернеуді шектейтін ұшқынды аралықтар

Желінің тік учаскелерінің траверстерінде пайдаланылады. Ұшқын аралықтарынан айырмашылығы ұшқын аралығы бар ҚНҚ тізбекті қосылған желілік емес асқын кернеу шектегішімен (ҚНҚ) толықтырылады. Жинаққа СҚА, кронштейн, тесетін қысқыш, доға қорғайтын мүйіз және қорғаныс қаптамасы кіреді. Ажыратқыштағы ұшқын аралығының ұзындығы 10 кВ үшін 46 ± 1 мм және 20 кВ үшін 80 ± 10 мм болуы тиіс. ОПН кронштейны ұзындығы бойынша шешіледі.



Сурет 129 - Асқын кернеуді шектейтін ұшқынды аралықтар

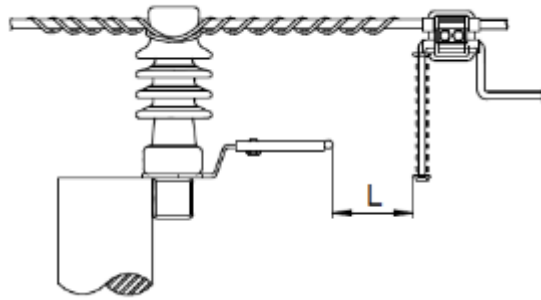
Кесте 14.31- Асқын кернеуді шектейтін ұшқын аралықтарының параметрлері

Түрі	Код	Қорғалған сымның қимасы , мм ²	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , дана
	6418677401626	AI 35-157	3000	1

14.8.6 Ұшқын аралықтары

Егер сымдардың ара қашықтығы 600 мм артық болса, ұшқын саңылаулары қолданылады және бұл конструкциялар «қорғаныс мүйізі» мен металл траверс арасындағы ұшқын саңылауымен толықтырылады.

Ажыратқыштағы ұшқын саңылауы L реттеледі. Ұшқын саңылауының ұзындығы 10 кВ үшін 100 мм, 20 кВ үшін 130-150 мм және 35 кВ үшін 230 мм болуы тиіс.



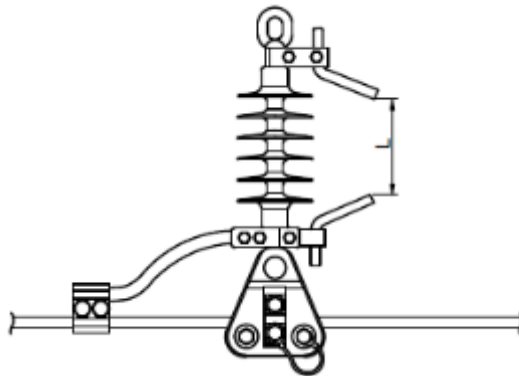
Сурет 130 - Ұшқын аралықтары

Кесте 14.32 - Ұшқын аралықтары параметрлері

Түрі	Код	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , дана
	6418677401534	1600	1

14.8.7 Аспалы желілік оқшаулағыштарға арналған доғалық қорғаныс құрылғысы

Желілік оқшаулағыштары ілінген ВЛЗ тіректерінде қолданылады. Жиынтыққа екі «қорғаныш мүйізі», кабель ұшы, тесіп өтетін қысқыш және көлденең қимасы 95 мм² 500 мм сым кіреді. Ажыратқыштағы ұшқын саңылауы L реттеледі. Ұшқын саңылауының ұзындығы 10В үшін 100 мм, 20кВ үшін 130-150 мм және 35кВ үшін 230 мм болуы тиіс.



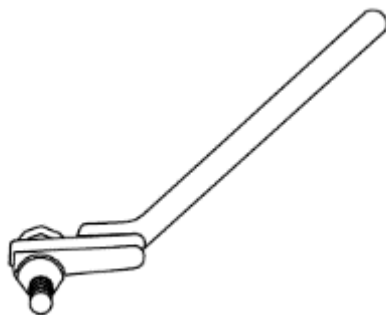
Сурет 131 - Аспалы сызықтық оқшаулағыштарға арналған доғадан қорғау құрылғысы

Кесте 14.33 - Доғадан қорғау құрылғысының параметрлері

Түрі	Код	Қорғалған сымның қимасы	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , дана
	6418677401596	AL 35-157	1400	1

14.8.8 Анкерлік қысқыштарға арналған доға қорғағыш мүйіз

Қорғалған сымдарда анкерлік қысқыштармен пайдаланылады. Доға қорғағыш мүйіз ыстық мырышталған болаттан жасалған және болт пен сомынмен жабдықталған.



Сурет 132 - Доға қорғайтын мүйіз PSS465

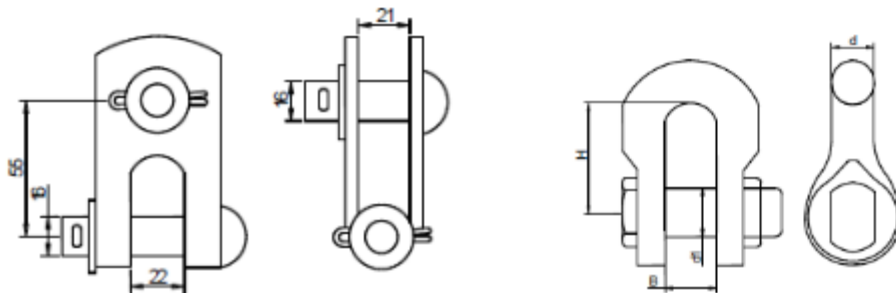
Кесте 13.34 - Доға қорғайтын мүйіз PSS465 түрі

Түрі	Код	Салмағы, г
PSS465	6418677401282	2300

14.9 ҚАПСЫРМАЛАР

14.9.1 ҚАПСЫРМАЛАР

Қапсырмалар топсалы тізбекті байланыстан саусақ-көз байланысына көшуге, шарнир осінің орналасуын өзгертуге, әр түрлі жүктемелерге арналған арматураны желімдеуге арналған. СК қапсырмалары ТУ 3449-107-00111120 талаптарына жауап береді.



Сурет 133 - СК және басқа қапсырмалардың түрлері

Кесте 14.35 – Қапсырма маркасы

Қапсырма маркасы	Өлшемдері, мм				Бұзатын жүктеме, кН	Масса, кг
	B	H	d	d1		
СК-7-1А	17	50	14	16	70	0,38
СК-12-1А	23	65	18	22	120	0,91
СК-16-1А	26	70	20	25	160	1,22

14.10 КОММУТАЦИЯЛЫҚ АППАРАТ

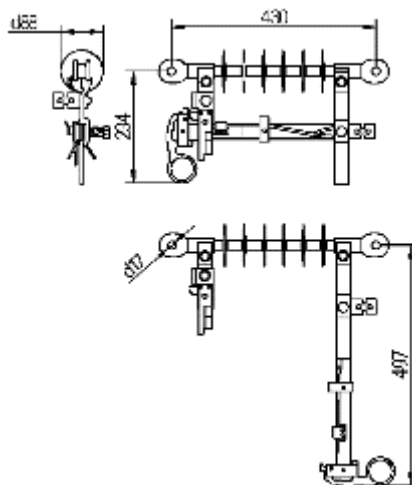
14.10.1 Сызықтық ажыратқышы

6-20 кВ ӘЖ-ді жүктемесіз ажырату үшін (көрінетін саңылауды жасау) жөндеу жұмыстарын жүргізу және жедел ауыстырып қосу кезінде желілік ажыратқыш қолданылады. Ол ӘЖЖ басында күштік шағын станцияда, кабель желілері бар түйіскен жерлерге және магистральдан бұтақтарға орнатылуы мүмкін. Желілік ажыратқышпен операциялар жедел оқшаулағыш штанганың көмегімен жүргізіледі. Разъединитель снабжён шинными зажимами для подключения проводов ВЛ. Сызықтық ажыратқышты кернеу оқшаулағышпен бірге де, жеке де (екі зәкірлі қысқышпен) қолдануға болады.

Активті жүктемесі басым ажырату тогы - 12,5 А.

Әуе желілері үшін ажырату тогы - 10 А.

Кәбілдік ендірімелері бар желілер үшін ажырату тогы - 10 А.



Сурет 134 - Сызықты ажыратқыш

Кесте 14.36 - Сызықты ажыратқыш параметрлері

Түрі	Код	Атаулы кернеу, кВ	Атаулы ток, А	Ток 1-сек. КЗ, кА	Ағу жолының ұзындығы, мм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677419560	до 20 кВ	400	10	628	3200	3

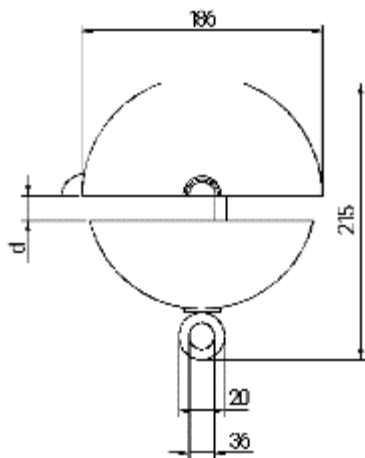
14.11 СЫМ МАРКЕРЛЕРІ. ҚҰСТАР МЕН БҰТАҚТАРДАН ҚОРҒАУ

14.11.1 Сым маркерлері

Олар жер үсті желі сымдарын белгілеу үшін қолданылады. Олар су тосқауылдарының қиылыстарында, жолдар арқылы өтетін жерлерде, құстардың көшіп-қону орындарында және әуежайлардың маңында орнатылады. Сымдардың қақтығысуын болдырмау. Сияқты кез келген стандартты жедел штанганың көмегімен желіге оңай орнатылады.

СП РК 4.04-117-2026

Олар А, АС, ААС, АААС, АСRS сымдарында және болат сымдарда қолданылады. Сым маркерлері пластмассада жасалады, жауын-шашынға және ультракүлгін сәулеленуге төзімді.



Сурет 135 - Сым таңбалауыштары

Кесте 14.37 - Сым таңбалауыштарының параметрлері

Түрі	Код	Түсі үсті асты	Диаметр, мм	Сымның ең үлкен диаметрі, мм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, дана
	6418677405303	қызыл	200	20	400	1
	6418677408205	қызыл + жарық қайтарғыш	200	20	400	1
	6418677408229	қызыл - ақ	200	20	400	1
	6418677405310	қызыл	200	32	450	1
	6418677403650	ақ - қызыл	200	32	450	1

14.11.2 Бөгейіш авиациялық шарлар

Бөгейіш авиациялық шарлар олар ілінген электр берудің әуе желілерін білдіреді. Шарлар диаметрі 600 мм. Шарлар үш түспен орындалған. Монтаждауды көтергіш көлік құралынан оңай жүргізу керек. Шар екі жартылай шардан және монтаждық планкадан тұрады, олар тармақталған қысқыштың көмегімен сымдарға бекітіледі. Бөгейіш шарлар атмосфералық жауын-шашынға төзімді пластмассада жасалған.

14.12 ҚҰСТАР МЕН АҒАШ БҰТАҚТАРЫНАН ҚОРҒАУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ**14.12.1 Құстан қорғау жиынтығы**

Оқшаулағышқа жанасатын сымға иілгіш қаптама. Бірге істікті оқшаулағыш немесе трансформаторға енгізу үшін қолданылуы мүмкін. Жинаққа үш қаптама және монтаждауға арналған белбеулер кіреді. Атмосфералық жауын-шашынға және ультракүлгін сәулеге төзімді пластмассадан жасалған.

Кесте 14.39 - Құрылғы түрі

Түрі	Код	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , жинақ.
	6418677405266	330	1

14.12.2 Құстан қорғау жиынтығы

1-жиынтық 100-180 мм диаметрлі оқшаулағыштар, кірмелер және КЖҚ үшін қолданылады. Жинаққа үш қаптама және монтаждауға арналған белбеулер кіреді. Жиынтық атмосфералық жауын-шашынға және ультракүлгін сәулеге төзімді пластмассадан жасалған.

Құстардан қорғаудың құрамдастырылған жиынтығы 2 1 жиынтықтан тұратын бір қаптамадан және екі икемді қаптамадан тұрады.

Кесте 14.40– Құрылғы түрлері

Түрі	Код	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , жинақ.
1	6418677405280	550	8
2	6418677405372	550	1

14.12.3 Құстан қорғау жиынтығы

Төмен вольтті трансформаторлық енгізулерге арналған иілгіш қаптама. Жинаққа үш қаптама және монтаждауға арналған белбеулер кіреді. Жиынтық атмосфералық жауын-шашынға және ультракүлгін сәулеге төзімді резеңкеден жасалған.

Кесте 14.41– Құрылғының параметрлері

Түрі	Код	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, жинақ.
	6418677405297	550	8

14.12.4 Оқшаулағыштарға арналған құстардан қорғауға арналған жиынтық

Түйреуіш және сызықтық оқшаулағыштардың әр түрлі түрлері үшін қолданылады. Ол қорғалған, сондай-ақ оқшауланбаған сымдарда, сызықтың түзу учаскелерінде және айналу бұрышы аз бұрышты бұрыштық тіректерде орнатылады. Жинаққа үш қаптама және монтаждауға арналған белбеулер кіреді. Жиынтық атмосфералық жауын-шашынға және ультракүлгін сәулеге төзімді пластмассада жасалған.

Кесте 14.42 – Оқшаулағыштарға арналған құстардан қорғау жиынтығының түрі

Түрі	Код	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны, жинақ.
	6418677405327	660	1

14.12.5 Кәбіл муфталарына арналған құстардан қорғау жиынтығы

6-10 кВ желілердегі шеткі кәбіл муфталарында және ҚКҚ-да үлкен құстар мен бұршақтың қысқа тұйықталуын болдырмайды. Оқшауланбаған ыңғайлы сымдарды қаптамамен жабуға болады.

Жинаққа үш қаптама және монтаждауға арналған белбеулер кіреді. Жиынтық атмосфералық жауын-шашынға және ультракүлгін сәулеге төзімді пластмассада жасалған.

Кесте 14.43– Кабельдік муфталарға арналған жиынтықтың параметрлері

Түрі	Код	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , жинақ.
	6418677405334	300	3

14.12.6 Бұтақтардан қорғау жиынтығы

Қорғалған сымдар үшін пайдаланылады және сымдар бойымен доғадан немесе кернеудегі желінің басқа бөліктерінен қорғау құрылғылары жағына қарай жылжитын тармақтардан қорғайды. Жиынтық атмосфералық жауын-шашынға және ультракүлгін сәулеге төзімді пластмассада жасалған үш шектегіштен тұрады. Құрылғысының көмегімен кернеуде орнатылуы мүмкін.

Кесте 14.44 – Бұтақтардан қорғау жиынтығының параметрлері

Түрі	Код	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , жинақ.
	6418677405433	70	1

14.13 КЕРМЕЛЕР**14.13. 1 Тартпалар жиынтығы**

Жиынтық қимасы 25, 52 және 68 мм² тростар үшін пайдаланылады. Жинақ түрлі ұштармен, композитті немесе керамикалық оқшаулағыштармен жабдықталуы мүмкін.

Тарту арқанын алдын ала жинақтау тасымалдау, сақтау бірліктерінің санын азайту және қолмен тасымалдауды жеңілдетуге мүмкіндік береді. Жиынтыққа тарту арқаны, сыналы құлып, тарту изоляторы, тарту арқанын белгілеуге арналған қара және сары төлкелер, тарту қысқышы және тарту қысқышы немесе сақинасы бар тарту ілмегі кіреді.

Кесте 14.45- Тарту параметрлері

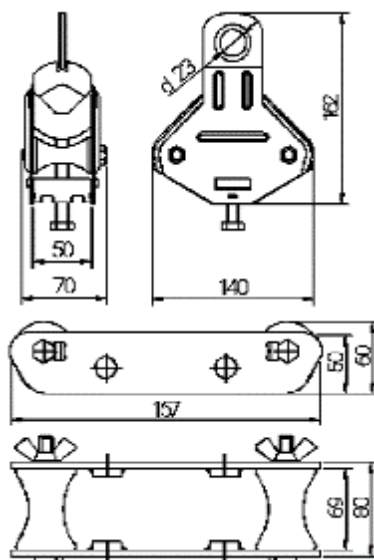
Түрі	Код	Арқанның қиылысы, мм ²	Жалпы ұзындығы, м	Оқшаулағыш түрі	Үстіңгі ұшы	Салмағы, кг	Бір қаптамадағы саны , дана.
	6418677407697	25	16,5	фарфор	қысқыш	9,2	1/50
	6418677407703	25	16,5	фарфор	ілгек	10,7	1/50
	6418677402531	52	15,6	полимер	қысқыш	11,2	1/50
	6418677414350	68	22,6	полимер	қысқыш	14,5	1/50

14.14 6-20 кВ ӘЖ-ГЕ АРНАЛҒАН КАБЕЛЬДІК ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ТІРЕУІШ ҚЫСҚЫШТАРЫ**14.14.1 Ұстап тұратын қысқыш және роликті арба**

Желінің тік учаскелерінде және бұрыштық тіректерде әмбебап кабель үшін қолданылады. Қолдау қысқышы кәбілді домалату үшін де қолданылады. Осыдан кейін кабель қажетті күшпен қысқышқа бекітіледі. Сүйемелдеуші қысқыш бұрыштық тіректерде иілудің нормаланған радиусына және кәбілге керу күшіне байланысты қолданылады. 30° жоғары бұрыштық тіректерде роликті арбаны қосымша қолдану ұсынылады.

Кесте 14.46 - Қолдау қысқышы мен роликті арбаның параметрлері

Түрі	Код	Тарту күші, Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , дана.
қысқыш	6418677405181	12	830	10
роликті арба	6418677405501	12	2300	10



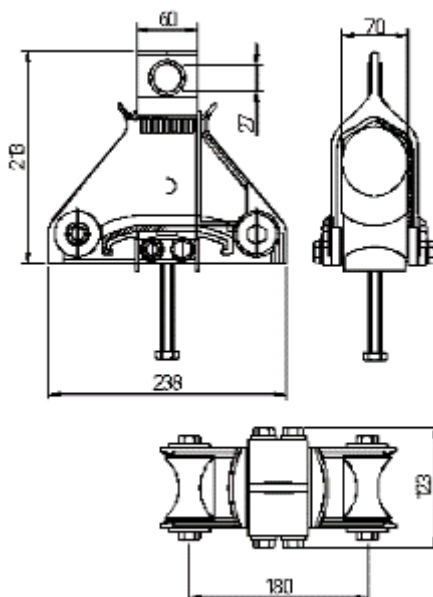
Сурет 137 - Ұстап тұратын қысқыш және роликті арба

14.14.2 Қолдау қысқышы

Желінің түзу учаскелерінде және бұрыштық тіректерде әмбебап кабель үшін қолданылады. Қолдау қысқышы кәбілді домалату үшін де қолданылады. Осыдан кейін кабель қажетті күшпен қысқышқа бекітіледі. Сүйемелдеуші қысқыш бұрыштық тіректерде 300-ге дейін нормаланған иілу радиусына және кабельге керу күшіне байланысты қолданылады.

Кесте 14.47 – Қысу параметрлері

Түрі	Код	Тарту күші , Нм	Салмағы, г	Бір қаптамадағы саны , дана.
	6418677404443	25	2200	4



Сурет 138 - Қолдау қысқышы

14.15 10-20 кВ кернеуге арналған кабельдік муфталар**14.15.1 Пластмасса оқшаулағышы бар кәбілдерге арналған муфталар**

АПвП (ПвП, АПвПг, АПвВ) типті мыс сым экраны бар 10 кВ және 20 кВ кернеуге тігілген полиэтиленнен оқшаулағышы бар бір желілі кәбілге арналған термоқосылатын соңғы муфта. Жиынтықта үш фазаға арналған компоненттер бар.

Кесте 14.48 - 10 кВ кернеуге муфталар түрлері

10 кВ кернеуге арналған муфталар						
Түрі	Кабель қимасы, мм ²	Жиынтық	Муфтаның ұзындығы, мм	Юбка диаметрі, мм	Фазадағы юбка саны	Саны дана
	Al/Cu 25-95	ұштары жоқ	370	90	1	1
	Al/Cu 95-240	ұштары жоқ	370	115	1	1
	Al/Cu 150-300	ұштары жоқ	370	115	1	1
	Al/Cu 25-95	ұштары бар	370	90	1	1
	Al/Cu 95-240	ұштары бар	370	115	1	1
	Al/Cu 150-300	ұштары бар	370	115	1	1

Кесте 14.49 - 20 кВ кернеуге муфталар түрлері

20 кВ кернеуге арналған муфталар						
Түрі	Кабель қимасы, мм ²	Жиынтық	Муфтаның ұзындығы, мм	Юбка диаметрі, мм	Фазадағы юбка саны	Саны дана
	Al/Cu 25-95	ұштары жоқ	420	90	3	1
	Al/Cu 95-240	ұштары жоқ	420	115	3	1
	Al/Cu 150-300	ұштары жоқ	420	115	3	1
	Al/Cu 25-95	ұштары бар	420	90	3	1
	Al/Cu 95-240	ұштары бар	420	115	3	1
	Al/Cu 150-300	ұштары бар	420	115	3	1

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] "Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігі туралы" техникалық регламент (Қазақстан Республикасының Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрінің 2023 жылғы 9 маусымдағы № 435 бұйрықпен бекітілген).
- [2] Қазақстан Республикасының электр қондырғыларын (ЭҚЕ) орнату қағидалары. 30 жылғы № 02.02.2007 бұйрығымен бекітілген ҚР Энергетика және минералдық ресурстар министрлігі.
- [3] РД 34 РК.20.517-96 «Өзі таситын оқшауланған сымдары бар кернеуі 1 кВ дейінгі тәжірибелік-өнеркәсіптік әуе электр беру желілерін техникалық пайдалану қағидалары».
- [4] РД 34 РК.20.518-96 «Өзі таситын оқшауланған сымдары бар кернеуі 1 кВ дейінгі тәжірибелік-өнеркәсіптік әуе электр беру желілерін техникалық пайдалану қағидалары»
- [5] РД 34.РК.ОЗ.232-96 Кернеуі 0,38 кВ өздігінен жүретін оқшауланған сымдары бар тәжірибелік-өнеркәсіптік әуе желілерін пайдалану кезіндегі қауіпсіздік қағидаларының қосымша талаптары. ҚР Энергетика және көмір өнеркәсібі министрлігінің 14.12.96 жылғы 01.01.1997
- [6] РД 34.РК.20.570-96 Экстремалды жағдайларда электрмен жабдықтаудың сенімділігін арттыру жөніндегі әдістемелік нұсқаулар. Қазтехэнерго, 1996 ж. Қазақстан Республикасының Энергетика және көмір өнеркәсібі министрлігі бекіткен 23.01.1996 ж
- [7] Үлгілік құрылыс конструкциялары, бұйымдар мен тораптар. 3.407.1-136 сериясы. ӘЖ темірбетон тіректері 0,38 кВ. 1, 3, 4, 5-шығарылым.
- [8] Үлгілік құрылыс конструкциялары, бұйымдар мен тораптар. 3.407.1-143 сериясы. 10 кВ ӘЖ темірбетон тіректері. 1, 2, 7, 8-шығарылым.
- [9] ҚР ҚН 4.04-07-2019 «Электротехникалық құрылғылар» және ҚР ҚК 4.04-107-2013 «Электротехникалық құрылғылар».
- [10] ҚР ҚН 2.01-01-2013 «Құрылыс конструкцияларын тоттанудан қорғау» және ҚР СП 2.01-101-2013 * «Құрылыс конструкцияларын тоттанудан қорғау».
- [11] «Кернеуі 0,38 кВ, 6-10 кВ, 20-35 кВ электр берудің әуе желілері тіректерінің жерге тұйықтау құрылғылары» ТП 3.407-150.
- [12] 1 кВ дейінгі өздігінен алып жүретін оқшауланған сымдарға арналған желілік арматура. Каталог.
- [13] 0,4-35 кВ кернеудегі тарату желілеріне арналған желілік арматура. ENSTO каталогы. 02.2012 нұсқасы.
- [14] Төмен кернеулі оқшауланған желілерді монтаждау жөніндегі нұсқаулық.
- [15] Кернеуі 0,38 кВ оқшауланған сымдары бар әуе электр беру желілерін жобалау жөніндегі құрал. Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігі Құрылыс істері жөніндегі комитетінің 2004 жылғы 5 қазандағы N 391 бұйрығымен бекітілген
- [16] 10 кВ ӘЖ темірбетон тіректері. Үлгілік құрылыс конструкциялары, бұйымдар мен тораптар. 3.407.1-143 сериясы. 01.07.89 ж. бастап қолданысқа енгізілді «Сельэнергопроект» институты әзірлеген.
- [17] САҚ сымдары бар 6-20 кВ тәжірибелік-өнеркәсіптік ӘЖ жобалауға, салуға және пайдалануға арналған нормативтік-техникалық құжаттама. ОРГРЭС фирмасы АҚ, 1998 ж.

УДК 696.6**МКС 29.240**

Түйінді сөздер: Өздігінен тасымалданатын оқшауланған сымдар ӨКОС-3, есептік аралықтар, темірбетонды тіректер, ӨЖ элементтері, тіреулер, тіректер, металл конструкциялар, тірек-анкерлік плиталар.

Предисловие	II
Введение	IX
1 Раздел I - Общие положения	1
Область применения	
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Обозначения и сокращения	3
5 Общие положения о воздушных линиях электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами	3
Раздел II - Техническое описание	5
Основные технические данные	5
Защищенные провода	5
Опоры ВЛЗ	9
Линейная арматура	10
Линейные разъединители	12
Установка переносных заземлений	12
Устройства защиты от грозовых перенапряжений	13
Раздел III - Таблицы монтажных тяжений и стрел провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX), рассчитанные по ПУЭ РК	14
Описание	14
Состав таблиц монтажных стрел провеса	14
Таблицы монтажных стрел провеса	14
Раздел IV - Расчетные пролеты для опор ВЛЗ 10 кВ	14
Описание	14
Таблицы расчетных пролетов	15
Раздел V - Конструкции одноцепных железобетонных опор	18

Промежуточные опоры	18
Анкерные опоры	23
Концевые опоры	30
Концевые опоры с установкой РЛНД	36
Анкерные опоры с установкой РЛНД	43
Промежуточные опоры с установкой РЛНД	51
Угловые промежуточные опоры	56
Угловые анкерные опоры	60
Ответвительные анкерные опоры	67
Переходные промежуточные опоры на базе стоек СВ164	74
Переходные анкерные опоры на базе стоек СВ164	78
Переходные угловые промежуточные опоры на базе стоек СВ164	83
Переходные угловые анкерные опоры на базе стоек СВ164	87
Переходные ответвительные анкерные опоры на базе стоек СВ164	94
Раздел VI - Отдельные элементы одноцепных ВЛЗ	100
Промежуточная опора с линейным разъединителем	100
Анкерная опора со сменой проводов АС10-1	104
Переходной пункт. Пример перехода СИП-3 в кабель	111
Раздел VII - Конструкции двухцепных железобетонных опор	118
Промежуточные опоры	118
Угловые промежуточные опоры	122
Анкерные опоры	127
Угловые анкерные опоры	132
Ответвительные опоры	138

Часть VIII Грозозащита	144
Установка ОПН на концевых опорах типа Кр	145
Установка ОПН на анкерных опорах типа Ар	147
Установка ОПН на промежуточных опорах типа Пр	149
Устройство защиты от дуги	151
Искровой разрядник	154
Ограничитель перенапряжения с искровым промежутком	157
Устройство защиты от дуги	160
Устройство защиты от дуги	162
Устройство защиты от дуги. Промежуточная опора с подвесной изоляцией	164
Раздел IX - Металлоконструкции и стойки опор	166
Железобетонные стойки СВ105-3,5, СВ105-5	167
Железобетонная стойка СВ110-3,5, СВ110-5	168
Железобетонная стойка СВ164-1	169
Траверсы ТМ73, ТМ73ш	170
Траверса ТМ80	171
Траверсы ТМs60, ТМs60a	172
Траверсы ТМs68, ТМs68a	173
Траверсы ТМs93, ТМs94	174
Траверсы ТМs72a, ТМs72б	175
Траверса ТМ6	176
Траверса ТМ96И	177
Оголовок ОГ14	178
Хомуты Х51, Х1, Х1a	180
Хомуты Х62И	181

Хомут Х7, Х8	182
Упор УП50, УП51	183
Шина Ши2	185
Заземляющий проводник ЗП21, ЗП22	186
Заземляющий проводник ЗП64, ЗП64а	188
Заземляющий проводник ЗП69, ЗП1	189
Заземляющий проводник ЗП100	189
Кронштейны У52, У1	190
Крепление подкоса У71	190
Крепление изолятора КИсI	191
Кронштейн КМ	193
Кронштейн РА	194
Кронштейны РА5, РА5а	198
Раздел X - Подбор арматуры	200
Изоляторы	200
Спиральные вязки	203
Натяжные зажимы	204
Поддерживающие зажимы	206
Соединительные зажимы	207
Ответвительные зажимы	209
Зажимы для подключения переносных заземлений	212
Устройства защиты от грозовых перенапряжений	214
Скобы	219
Коммутационные аппараты	220

СП РК 4.04-117-2026

Маркеры проводов	220
Устройства защиты от птиц и веток деревьев	222
Оттяжки	224
Поддерживающие зажимы кабельных систем для ВЛ 6-20 кВ	224
Кабельные муфты на напряжение 10-20 кВ	226
Библиография	227

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на территории Республики Казахстан эксплуатируются 199,4 тыс. км ВЛ напряжением 6-10 кВ. 20% из них не соответствуют нормативным требованиям и 30% исчерпали нормативный срок эксплуатации и требуют реконструкции. Кроме того, в последние годы наблюдается рост жилищных массивов с коттеджной застройкой, обеспечение качественной электроэнергией которых еще предстоит осуществить.

Новое строительство, модернизация и реконструкция электрических сетей среднего напряжения необходимо вести с применением новых прогрессивных технологий и материалов.

Применение защищенных проводов является на сегодняшний день наиболее перспективным путем развития электрических распределительных сетей.

Предлагаемый проект содержит все необходимые справочные данные для использования при электрических и механических расчетах элементов линий электропередачи, монтажные схемы опор, рекомендации по применению линейной арматуры для системы защищенных проводов. В структурные элементы проекта включены таблицы монтажных стрел провеса и таблицы расчетных пролетов.

Издание имеет следующую структуру:

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

Монтажные схемы, чертежи узлов крепления арматуры и таблицы подбора арматуры связаны между собой ссылками на соответствующие номера страниц. На схемах расположения имеются ссылки на страницы с чертежами и спецификациями линейной арматуры данной опоры; каждая строка спецификации содержит ссылку на страницу с таблицей подбора данного элемента арматуры.

Системы защищенных проводов и кабелей для ВЛ 6-20 кВ

В качестве более перспективной и прогрессивной альтернативы неизолированным проводам для ВЛ 6-20 кВ необходимо рассматривать следующие варианты:

- защищенные провода;
- силовые кабели для ВЛ 6-20 кВ;
- универсальные кабели.

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

СП РК 4.04-117-2026

от атмосферной влаги.

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

Универсальный кабель состоит из трех однофазных скрученных кабелей. Предназначен для монтажа на опорах ВЛ 6-20 кВ, для прокладки в земле в виде подземной кабельной линии, а также для прокладки по дну искусственных водоемов и естественных водных преград в виде подводной кабельной линии.

Силовые кабели для ВЛ 6-20 кВ и универсальные кабели являются менее распространенными на практике, их применение целесообразно в отдельных случаях при повышенных технических и (или) экологических требованиях к линиям электропередачи в конкретных условиях.

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚОРҒАЛҒАН СЫМДАРЫ (ҚӘЖ) БАР КЕРНЕУІ 6-20 кВ ЭЛЕКТР
ТАСЫМАЛДАУ ӘУЕ ЖЕЛІЛЕРІН ЖОБАЛАУ.
Бір тізбекті және екі тізбекті темірбетонды тіреулер

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НА-
ПРЯЖЕНИЕМ 6–20 кВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ (ВЛЗ).
Одноцепные и двухцепные железобетонные опоры

Дата введения 2026-06-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий проект Свода правил предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией электрических сетей напряжением 6-20 кВ на территории Республики Казахстан с защищенными проводами (ВЛЗ).

1.2 Термины в настоящем государственном нормативе соответствуют ПУЭ РК, инструкциям заводов изготовителей проводов и арматуры.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего государственного норматива необходимы следующие ссылочные нормативные правовые акты и нормативные технические документы:

Правила устройства электроустановок, утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230.

Правила строительства и ремонта воздушных линий связи и линий радиотрансляционных сетей.

Правила разработки, согласования, утверждения, регистрации и введения в действие (приостановления действия, отмены) государственных нормативов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 22 декабря 2017 года №890.

РД 34 РК.20.517-96 «Правила технической эксплуатации опытно - промышленных воздушных линий электропередачи напряжением до 1кВ с самонесущими изолированными проводами».

РД 34.РК.20.518-96 Правила устройства опытно-промышленных воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами (СИП).

СТ РК 1.27-2013 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Стандартизация в терминологии. Основные принципы и методы.

СТ РК 2283-2013 Проволока медная. Технические условия.

СТ РК ГОСТ Р 50043.4-2009 Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения.

ГОСТ 103-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент.

ГОСТ 2590-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент.

ГОСТ 5915-70 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент.

ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.

ГОСТ 10434-82* Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.

ГОСТ 15150-69* Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

Примечание – При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам "Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан", "Каталог национальных стандартов и национальных классификаторов технико-экономической информации РК" и "Каталог межгосударственных стандартов", составляемым ежегодно по состоянию на текущий год, и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням - журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом, если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Магистраль ВЛ: Участок линии от питающей подстанции до концевой опоры. К магистрали ВЛ могут быть присоединены линейные ответвления или ответвления к вводу.

3.2 Линейное ответвление от ВЛ: Участок линии, присоединенной к магистрали ВЛ, имеющий более одного пролета.

3.3 Ответвление от ВЛ к вводу: Участок проводов от опоры ВЛ до зажима (изоляторов) ввода.

3.4 Нормальный режим ВЛИ: Состояние ВЛ при необорванных проводах.

3.5 Аварийный режим ВЛИ: Состояние ВЛ при оборванном одном или нескольких проводах.

3.6 СИП-3: Провод самонесущий с алюминиевыми токопроводящими жилами одинакового сечения, изолированный светостабилизированным термопластичным полиэтиленом, с фазными и нулевой удерживающей жилами. Подвеска жгута на промежуточных опорах и закрепление на анкерных осуществляется за все проводники одновременно.

3.7 Заземляющий проводник: Проводник, создающий электрическую цепь или ее часть проводящей цепи между данной точкой системы или установки, или оборудования и заземляющим электродом или заземлителем.

3.8 Длительно допустимая температура нагрева токопроводящей жилы: Допустимая температура нагрева токопроводящей жилы провода при продолжительном режиме эксплуатации.

3.9 Линейная арматура: Устройство, выполняющее одну или несколько функций: подвешивание и прикрепление проводов, подвесок к опорам воздушных линий электропередачи и распределительным устройствам; соединение, натяжение, поддержание и фиксация проводов на заданном расстоянии.

3.10 Сцепная арматура: Линейная арматура для сцепления элементов подвески, прикрепления ее к опоре воздушной линии электропередачи или распределительного устройства.

3.11 Поддерживающая арматура: Линейная арматура, обеспечивающая облегченное нетоковедущее крепление провода в зажиме для последующего прикрепления к поддерживающей подвеске, опоре, и воспринимающая весовые и ветровые нагрузки.

3.12 Натяжная арматура: Линейная арматура, обеспечивающая несущее крепление провода к натяжной подвеске и воспринимающая нагрузки от их тяжения.

3.13 Соединительная арматура: Линейная арматура, обеспечивающая соединение проводов между собой.

3.14 Поддерживающий зажим: Поддерживающая арматура для прикрепления провода к поддерживающей подвеске, исключая в нормальном режиме работы их перемещение в осевом направлении.

3.15 Клиновой натяжной зажим: Натяжная арматура, нетоковедущее крепление провода или молниезащитного троса в которой обеспечивается клином.

3.16 Прессуемый натяжной зажим: Натяжная арматура, в которой токоведущее или нетоковедущее крепление провода осуществляется опрессовыванием.

3.17 Анкерный клиновый зажим: Натяжная арматура для обеспечения крепления провода проводов одной марки и сечения на анкерной опоре.

3.18 Плащечный соединительный зажим: Соединительная арматура для обеспечения облегченного токоведущего соединения проводов или нетоковедущего соединения заземляющих проводников между плашками, стянутыми болтами.

3.19 Прессуемый соединительный зажим: Соединительная арматура для несущего токоведущего соединения проводов опрессовыванием в зажиме.

3.20 Ответвительный зажим: Контактная арматура для присоединения ответвлений от проводов воздушных линий электропередачи.

4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ВЛ: Воздушные линии электропередачи.

ВЛЗ: Воздушные линии электропередачи напряжением до 6-20 кВ с защищенными проводами.

КЗ: Короткое замыкание.

ТП: Трансформаторная подстанция.

ППН: предохранитель плавкий наполненный. Предназначен для установки в мачтовые рубильники.

ПЗ: Переносные заземления.

ПУЭ: Правила устройства электроустановок.

СИП: Самонесущие изолированные провода.

ОПН: Ограничитель перенапряжения.

5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-20 КВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ

5.1 Устройство

Воздушные линии электропередачи напряжением 6-20 кВ с защищенными проводами представляют собой воздушные линии электропередачи, выполненные на опорах с применением железобетонных, деревянных или металлических стоек. На опорах посредством специальной арматуры подвешены защищенные провода. Крепление проводов к опорам осуществляется в основном с помощью траверс (оголовков) и изоляторов. Соединения и ответвления проводов осуществляются с помощью

соединительных и ответвительных зажимов. Помимо линейной арматуры неотъемлемой частью конструкций опор являются устройства грозозащиты ВЛЗ.

В наятоящем своде правил работе использованы конструкции опор ВЛ действующих на территории РК типовых проектов с применением железобетонных стоек СВ105-3,5, СВ105-5, СВ110-3,5, СВ110-5.

5.2 Конструктивное исполнение защищенного провода

Защищенные провода изготавливаются из термоупрочненного алюминиевого сплава. Провод покрыт изолирующей оболочкой из атмосферостойкого светостабилизированного полиэтилена и имеет круглую форму сечения. В конструкции провода может присутствовать водонабухающий слой расположенный под изолирующей оболочкой.

Конструктивное исполнение проводов, защищенных изоляцией, на напряжение 6-20 кВ – одножильное.

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

В данном документе рассматривается применение защищенных проводов сечением 50, 70, 95 и 120 мм². При применении проводов SAX возможно использование сечений 35 и 150 мм².

Провод СИП-3 (SAX-W) характеризуется стойкостью к ультрафиолетовому излучению, стойкостью к воздействию озона, сохраняет механическую прочность и электрические параметры при температурах окружающей среды от минус 50°С до плюс 50°С.

5.3 Преимущества ВЛЗ

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

1 Высокая надежность и бесперебойность энергообеспечения потребителей (исключаются короткие замыкания из-за схлестывания проводов, случайных перекрытий и т.п.).

2 Повышенная надежность в зонах интенсивного гололедообразования, меньший вес и меньшая интенсивность налипания снега, инея, гололеда.

3 Уменьшение расстояний между проводами на опорах и в пролете, в том числе, в местах пересечений и сближений с другими ВЛ, а также при их совместной подвеске на общих опорах.

4 Общее снижение электрических потерь в линиях электропередачи за счет уменьшения реактивного сопротивления.

5 Обеспечение бесперебойной работы линии в случаях падения веток и небольших деревьев на провода.

6 Сокращение ширины просеки.

7 Значительное снижение случаев вандализма и воровства. Защищенные провода не пригодны для вторичной переработки с целью получения цветного металла.

8 Значительно снижается возможность возникновения пожаров.

9 Значительное сокращение эксплуатационных расходов за счет уменьшения объемов расчистки трасс.

10 Сокращение общих эксплуатационных расходов в связи с меньшей повреждаемостью ВЛЗ.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

6.1 Основные технические данные

Марки проводов: СИП-3, SAX-W;

Сечение проводов: 50, 70, 95, 120 мм²;

Марки железобетонных стоек опор: СВ105-3,5, СВ105-5, СВ110-3,5, СВ110-5;

Районы по гололеду: I, II, III, IV;

Ветровые районы: I, II, III, IV;

Климатическое исполнение: УХЛ;

Максимальные нормативные скоростные напоры ветра и толщина гололедных отложений приняты исходя из повторяемости 1 раз в 10 лет (п. 2.5.22, ПУЭ РК).

6.2 Защищенные провода

6.2.1 Справочные данные для выбора сечений защищенных проводов по механической прочности.

Номинальное сечение токопроводящей жилы, номинальный наружный диаметр и расчетная масса провода приведены в таблице 6.1.

Число проволок и наружный диаметр токопроводящей жилы провода приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.1 - Номинальное сечение токопроводящей жилы, номинальный наружный диаметр и расчетная масса провода

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм ²	Механические характеристики провода			
	Номинальный наружный диаметр провода, мм		Расчетная масса 1 км провода, кг	
	СИП-3	SAX-W	СИП-3	SAX-W
50	12,6	15,0	239	245
70	14,3	16,6	304	320
95	16,0	18,3	383	410
120	17,4	19,8	461	490

Таблица 6.2 - Число проволок и наружный диаметр токопроводящей жилы провода

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

На магистралях ВЛЗ, независимо от нормативной толщины стенки гололеда, как правило, должны применяться провода номинальным сечением не менее 70 мм².

На ответвлениях от магистрали ВЛЗ, как правило, должны применяться провода сечением не менее 50 мм².

Физико-механические характеристики защищенных проводов СИП-3 приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Физико-механические характеристики защищенных проводов СИП-3

Физико-механические характеристики проводов	СИП-3
Модуль упругости, 10 ⁴ Н/мм ²	6,3
Температурный коэффициент линейного удлинения, 10 ⁻⁶ град ⁻¹	23,0
Предел прочности при растяжении σ_p , Н/мм ²	295

Максимальное допустимое механическое напряжение в защищенных проводах при наибольшей нагрузке и низшей температуре составляет 114 Н/мм², при среднегодовой температуре 85 Н/мм².

Максимальное расчетное тяжение в проводах СИП-3, обусловленное прочностью опор анкерного типа, равно для проекта 3.407.1-143 (ст. СВ105-3,5, СВ110-3,5) – 5,0 кН, для проекта 3.407.1-143 (ст. СВ105-5, СВ110-5) – 6,5 кН.

Величина принятых в данном томе максимальных напряжений и тяжений в проводах при нормативной нагрузке для одноцепных ВЛЗ приведены в таблице 6.4, для двухцепных – в таблице 6.5.

Таблица 6.4 - Одноцепные ВЛЗ

Марка и сечение провода	Максимально допустимое напряжение в проводе при наибольшей нагрузке и низшей температуре, даН/мм ²		Максимальное тяжение в проводе, Т _{max} , кН	
	СВ105-3,5 СВ110-3,5	СВ105-5 СВ110-5	СВ105-3,5 СВ110-3,5	СВ105-5 СВ110-5
SAX(СИП-3) 1x50	10,0 (7,5)	11,4 (8,5)	5,0	5,7
SAX(СИП-3) 1x70	7,1 (5,3)	9,2 (6,9)	5,0	6,5
SAX(СИП-3) 1x95	-	6,8 (5,1)	-	6,5
SAX(СИП-3) 1x120	-	5,4 (4,0)	-	6,5

Таблица 6.5 - Двухцепные ВЛЗ

Марка и сечение провода	Максимально допустимое напряжение в проводе при наибольшей нагрузке и низшей температуре, даН/мм ²		Максимальное тяжение в проводе, Т _{мах} , кН	
	СВ110-5	СВ164-1* (СВ164-12)	СВ110-5	СВ164-1* (СВ164-12)
SAX(СИП-3) 1х50	6,0 (4,5)	10,0 (7,5)	3,4	5,0
SAX(СИП-3) 1х70	4,8 (3,6)	7,1 (5,3)	3,4	5,0
SAX(СИП-3) 1х95	3,5	5,2 (4,0)	3,4	5,0
SAX(СИП-3) 1х120	2,8	4,1 (3,0)	3,4	5,0

11,4 (8,5) – в скобках величина максимального напряжения в проводе при среднегодовой температуре.

*В случае, если анкерно-угловые опоры приняты со стойкой СВ110-5, максимальное допустимое тяжение принимается по этой стойке.

6.2.2 Справочные данные для выбора сечений защищенных проводов по нагреву токами нагрузки.

Допустимые токовые нагрузки на защищенные провода приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 - Допустимые токовые нагрузки на защищенные провода

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм ²	Допустимый ток нагрузки, А	
	СИП-3	SAX-W
50	245	245
70	310	310
95	370	370
120	430	430

Допустимые токи нагрузки провода приведены для условий: допустимый нагрев токопроводящей жилы 90°C, температура воздуха плюс 25°C, скорость ветра 0,6 м/с и интенсивность солнечной радиации 1000 Вт/м².

При расчетных температурах окружающей среды, отличающихся от 25°C, необходимо применять поправочные коэффициенты, указанные в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Поправочные коэффициенты

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

6.2.3 Справочные данные для выбора сечений проводов по допустимой потере напряжения. Активные и индуктивные сопротивления проводов указаны в таблицах 6.8 и 6.9.

Таблица 6.8 - Активные сопротивления проводов

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм ²	Активное сопротивление проводов, Ом/км	
	СИП-3	SAX-W
50	0,720	0,720
70	0,493	0,493
95	0,363	0,363
120	0,288	0,288

Таблица 6.9 - Индуктивные сопротивления проводов

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм ²	Индуктивное сопротивление проводов, Ом/км
	СИП-3
50	0,299
70	0,291
95	0,284
120	0,278

Значения удельных потерь напряжения для воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ с защищенными проводами СИП-3 (SAX-W) (в %) на 1 МВА·км указаны в таблице 6.10.

Таблица 6.10 - Значения удельных потерь напряжения для воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ с защищенными проводами СИП-3

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

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

Допустимые токи односекундного короткого замыкания защищенных проводов указаны в таблице 6.11.

Таблица 6.11 - Допустимые токи односекундного короткого замыкания защищенных проводов

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм ²	Односекундный ток короткого замыкания, кА, не более	
	СИП-3	SAX-W
50	4,3	4,3
70	6,0	6,4
95	8,2	8,6
120	10,3	11,0

При продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 сек, значения тока короткого замыкания, указанные в таблице 6.9, необходимо умножить на поправочный коэффициент K , рассчитанный по формуле:

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

где t — продолжительность короткого замыкания, сек.

6.3 Опоры ВЛЗ

Настоящий свод правил «Одноцепные и двухцепные железобетонные опоры» дает возможность использовать существующие типовые опоры по альбомам серии 3.407.1-143 на базе железобетонных стоек, выпускаемых заводами РК типа СВ105-3,5, СВ105-5, СВ110-3,5, СВ110-5. Так как одним из преимуществ ВЛЗ является уменьшение расстояний между проводами на опорах и в пролетах, в данном документе выполнена корректировка размеров металлоконструкций (траверс, оголовков).

При разработке узлов крепления ВЛЗ использованы следующие пункты гл. 2.5 ПУЭ РК (седьмое издание):

п. 2.5.94 «Расстояние между проводами на опоре и в пролете независимо от расположения проводов на опоре и района по гололеду должно быть не менее 0,4 м» – для ВЛЗ с штыревыми изоляторами;

п. 2.5.95 – на двухцепных опорах ВЛЗ между ближайшими проводами разных цепей не менее 0,6 м – для ВЛЗ с штыревыми изоляторами; 1,5 м – с подвесными изоляторами.

Перечень типовых проектов, принятых за основу в данной работе, приведен в таблице 6.12.

Таблица 6.12 - Перечень типовых проектов, принятых за основу в разработке настоящего свода правил

Шифр типового проекта	Наименование
3.407.1-143 выпуск 1	Опоры на базе железобетонных стоек длиной 10,5 м.
3.407.1-143 выпуск 2	Опоры на базе железобетонных стоек длиной 11 м.
3.407.1-143 выпуск 3	Железобетонные опоры для пересечений с инженерными сооружениями.
3.407.1-143 выпуск 6	Двухцепные железобетонные опоры.
3.407.1-143 выпуск 7	Железобетонные элементы опор.
3.407.1-143 выпуск 8	Стальные конструкции опор.

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

При необходимости, при установке в слабых грунтах, может применяться усиление закрепления ригелем П-3И или другим. Закрепление опор анкерного типа выполняется в соответствии с рекомендациями типового проекта 3.407.1-143 с укреплением основания опор анкерными плитами или ригелями.

Шифр опор, принятый в данной работе:

П – промежуточная;
Пр – промежуточная с разъединителем;
А – анкерная;
Ар – анкерная с разъединителем;
К – концевая;
Кр – концевая с разъединителем;
УА – угловая анкерная;
УП – угловая промежуточная;
О – ответвительная;
ОА – ответвительная анкерная;
АС – анкерная со сменой проводов;
10 – класс напряжения, кВ;
с – с защищенными проводами;

Одноцепные

-1.1 – со стойкой СВ105-3,5;
-1.2 – со стойкой СВ105-5;
-3.1 – со стойкой СВ110-3,5;
-3.2 – со стойкой СВ110-5.

Двухцепные

-2.1 – со стойкой СВ110-5;
-4.1 – со стойкой СВ164-1.

Например, промежуточная одноцепная опора напряжением 10 кВ со стойкой СВ105-5 с защищенными проводами имеет следующий шифр: П10-1.2с.

6.4 Линейная арматура

Для крепления защищенных проводов к траверсам и другим металло-конструкциям опор, для соединения проводов между собой и выполнения ответвлений предусмотрено использование линейной арматуры.

В номенклатуре линейной арматуры представлены следующие элементы:

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

6.4.1 Изоляторы и спиральные вязки

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

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

Штыревые изоляторы имеют следующие марки (см. Раздел XIII, п.1):

- керамические со втулкой в головке;
- керамические с канавкой на головке;

Особенности применения штыревых изоляторов со втулками для закладки защищенного провода:

1) закладка защищенного провода во втулку изолятора возможна только на промежуточных опорах прямых участков ВЛЗ. На угловых промежуточных опорах защищенный провод необходимо крепить к шейке изолятора с внешней стороны угла поворота оси ВЛЗ.

2) при монтаже изоляторы со втулками позволяют отказаться от применения раскаточных роликов на промежуточных опорах и производить раскатку защищенного провода прямо на штыревых изоляторах.

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

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

Подвесные изоляторы имеют следующие марки (см. Раздел XIII, п.1):

- гирлянды подвесных стеклянных изоляторов;
- подвесные полимерные изоляторы.

6.4.2 Натяжные зажимы

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

- натяжные клиновые зажимы;
- натяжные зажимы прижимного типа.

При выборе натяжных зажимов необходимо учитывать особенности каждого вида. Клиновые натяжные зажимы для защищенных проводов имеют пластиковые клинья, предназначенные для предотвращения повреждения защитного слоя провода в месте его крепления. Таким образом, клиновые зажимы не требуют снятия защитного изоляционного слоя с провода при анкерном креплении в натяжном зажиме. Поэтому, применение клиновых натяжных зажимов является более предпочтительным как с точки зрения упрощения монтажа, так и с точки зрения эксплуатационной долговечности ВЛЗ. Натяжные прижимные зажимы полностью металлические, в своей конструкции не имеют элементов, предназначенных для предохранения защитного слоя провода в месте крепления, поэтому при монтаже эти зажимы требуют снятия защитного слоя с провода. Применение таких зажимов является менее предпочтительным, чем клиновых натяжных зажимов с точки зрения эксплуатационной надежности ВЛЗ 6-10 кВ и удобства монтажа.

6.4.3 Поддерживающие зажимы

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

6.4.4 Соединительные зажимы

Соединительные зажимы служат главным образом для соединения защищенных проводов в пролете. Соединение выполняется с помощью автоматических соединительных

зажимов. Автоматические зажимы монтируются вручную без применения пресс-клещей.

6.4.5 Ответвительные зажимы

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

- прокалывающие ответвительные зажимы;
- прокалывающие ответвительные зажимы для соединения защищенных проводов с неизолированными проводами;
- плашечные ответвительные зажимы различных модификаций

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

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

6.5 Линейные разъединители

Для создания видимого разрыва на ВЛЗ 6-10 кВ возможно применение линейного разъединителя устанавливаемого непосредственно на проводе ВЛ. Разъединитель представляет собой комплект из трех однофазных разъединителей. Каждый однофазный разъединитель состоит из натяжного полимерного изолятора и смонтированных на нем подвижного и не подвижного контактов. Характеристики и эскиз линейного разъединителя приведены в Части X, п. 10.

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

Операции с линейным разъединителем производятся с помощью оперативной изолирующей штанги.

В данном пособии приведены так же узлы установки линейных разъединителей отечественного производства типа РЛНД-10/400У1 с приводом ПРНЗ-10У1 на промежуточных, анкерных и концевых опорах, поставляемых заводами комплектно с КТП10/0,4 кВ и по отдельному заказу, которые повсеместно используются в существующих электрических сетях.

6.6 Установка переносных заземлений

Номенклатура арматуры и сопутствующих элементов предусматривает два способа установки переносных заземлений на ВЛЗ 6-10 кВ.

Основным способом подключения переносного заземления на защищенные провода является использование специальных прокалывающих зажимов, которые подключаются к проводу с помощью оперативной штанги. Для удобства наложения контактов переносных заземлений целесообразно применение зажимов совместно со скобами (см. Раздел XIII, п. 7).

Второй способ основывается на использовании стационарных зажимов для подключения переносных заземлений на ВЛЗ 6-10 кВ. В качестве стационарных зажимов

используются прокалывающие зажимы с дугозащитными рогами (см. Раздел XIII, п. 8). При этом зажимы монтируются на ВЛЗ в местах, заранее определенных проектом как самостоятельные элементы или в составе устройств защиты от грозовых перенапряжений.

Контакты переносного заземления накладываются на горизонтальный участок дугозащитного рога зажима.

6.7 Устройства защиты от грозовых перенапряжений

6.7.1 При применении на ВЛ 6-10 кВ защищенных проводов необходимо устанавливать аппараты защиты от перегорев проводов при воздействии грозовых перенапряжений.

Обусловлено это тем, что силовая дуга, возникшая, в результате грозового перенапряжения на защищенном проводе в отличие от неизолированных проводов не перемещается вдоль провода, а прожигает защитную оболочку и горит в одном месте до разрушения провода.

6.7.2 Устройство защиты от дуги

Устройство защиты от дуги (дугозащитные «рога») включает в себя прокалывающие зажимы, дугозащитный «рог» и шунт из алюминиевой проволоки сечением 25 мм². Шунт входит в комплект.

Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VIII стр. 172.

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

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

6.7.3 Искровые разрядники

Комплект включает в себя устройство защиты от дуги и дополнительный рог с кронштейном.

Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VIII стр. 174.

Устройства применяются для создания защитного искрового промежутка.

Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 150 мм для 24 кВ и 230 мм для 35 кВ. Рекомендуются применять при расстоянии между фазными проводами более 600 мм [8].

6.7.4 Ограничитель перенапряжений с искровым промежутком

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

Пример конструкции для промежуточной опоры приведен в разделе VIII стр. 218.

Использование ОПН с искровым промежутком является более выгодным способом защиты провода, чем применение только одного ОПН. Преимущество заключается в возможности использования менее мощного ОПН более продолжительное время. В нормальном режиме ограничитель перенапряжений не находится под потенциалом линии,

его внешний рог совместно с рогом разрядника формируют воздушный искровой промежуток.

Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 46 ± 1 мм для 10 кВ, 80 ± 10 мм для 24 кВ.

6.7.5 Устройство защиты от дуги для натяжных изоляторов

Устройство защиты от дуги включает в себя два дугозащитных «рога», прокалывающий зажим, кабельный наконечник и провод длиной 0,5 м сечением 95 мм². Модификация поставляется без прокалывающего зажима, провод снабжен наконечниками.

Пример конструкции для анкерной опоры приведен в разделе VIII стр. 218.

Пример конструкции для угловой опоры приведен в разделе VIII стр. 177.

Пример конструкции для промежуточной опоры с подвесной изоляцией приведен в разделе VIII на стр. 178.

Устройства применяются для защиты от грозовых перенапряжений при использовании натяжных изоляторов, например.

Устройство защиты от дуги также используется для промежуточных опор с подвесной изоляцией с применением поддерживающего зажима.

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

Необходимость применения устройств защиты от перенапряжений определяется при проектировании.

7. ТАБЛИЦЫ МОНТАЖНЫХ ТЯЖЕНИЙ И СТРЕЛ ПРОВЕСА ЗАЩИЩЕННЫХ ПРОВОДОВ СИП-3(SAX), РАСЧИТАННЫЕ ПО ПУЭ РК (разд III)

7.1 Таблицы монтажных тяжений и стрел провеса защищенных проводов СИП-3(SAX), рассчитанные по ПУЭ РК приведены отдельно, в приложении А.

7.2 Выбор арматуры для выполнения ответвлений к вводу в здания или сооружения приведён на листах раздела VIII настоящего свода правил.

8. РАСЧЕТНЫЕ ПРОЛЕТЫ ДЛЯ ОПОР ВЛЗ 10 кВ (раздел IV)

8.1 Общие положения

8.1.1 Расчетные пролеты для опор ВЛЗ 10 кВ определены в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ РК).

Расчеты выполнены для подвески на ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа СИП-3 (SAX-W) сечением 50, 70, 95 и 120 мм².

Расчетные пролеты для всех типов опор определены как наименьшие из величины ветрового пролета, вычисленного из условия прочности промежуточной опоры, и габаритного пролета, рассчитанного с учетом прочности защищенных проводов и прочности опор анкерного типа.

Во всех энергосистемах для конкретных климатических условий допускается принимать расчетные пролеты в пределах величин, приведенных в таблицах 8.1÷8.2.

8.1.2 Расчетные пролеты для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту 3.407.1-143, выпуск 1 и 2

Расчетные пролеты для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ РК для всех районов по ветру и гололеду, приведены в таблице 8.1.(4.1)

Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте 3.407.1-143, выпуск 1 и 2, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 6,5 кН (для стоек СВ105-5, СВ110-5) и 5,0 кН (для стоек СВ105-3,5, СВ110-3,5).

Расчеты выполнены для опор на базе следующих железобетонных стоек:

СВ105-3,5 по ТУ640РК39065464-ТОО-05-2000;

СВ105-5 по ТУ640РК39065464-ТОО-05-2000;

СВ110-3,5 по ТУ640РК39065464-ТОО-11-2000;

СВ110-5 по ТУ640РК39065464-ТОО-11-2000;

8.1.3 Расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту 3.407.1-143, выпуск 1 и 6

Расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ РК для I- IV районов по ветру и I- IV(1) району по гололеду, приведены в таблице 8.2 (4.2).

Расчетные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте 3.407.1-143 выпуск 1 и 6, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 5,0 кН (для стойки СВ164-1) и 3,4 кН (для стойки СВ110-5).

Расчеты выполнены для опор на базе следующих железобетонных стоек:

СВ110-5 по ТУ640РК39065464-ТОО-11-2000;

СВ164-1 по ТУ640РК39065464-ТОО-05-2000.

8.2 Таблицы расчетных пролетов

Таблица 8.1 - Расчетные пролеты для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ РК для для I- IV районов по ветру и гололеду

ҚР ЕЖ 4.04-117-2026

Район по ветру	I (q _{max} =40даН/м ²)				II (q _{max} =50даН/м ²)				III (q _{max} =65даН/м ²)				IV (q _{max} =80даН/м ²)			
Сечение провода СИП-3	Район по гололеду (b, мм)															
	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)
Опора П10-1.1с (стойка СВ105-3,5)																
50	90 (70)	75 (55)	-	-	90 (70)	75 (55)	-	-	70 (70)	70 (55)	-	-	-	-	-	-
70	80 (60)	70 (50)	-	-	80 (60)	70 (50)	-	-	60 (60)	60 (50)	-	-	-	-	-	-
Опора П10-1.2с (стойка СВ105-5)																
50	100 (75)	80 (60)	65 (50)	55 (40)	100 (75)	80 (60)	65 (50)	55 (40)	100 (75)	80 (60)	65 (50)	55 (40)	75 (55)	75 (55)	65 (45)	50 (40)
70	100 (70)	80 (60)	70 (50)	60 (45)	100 (70)	80 (60)	70 (50)	60 (45)	95 (70)	80 (60)	65 (50)	55 (40)	70 (70)	70 (55)	60 (50)	50 (40)
95	90 (60)	75 (55)	65 (45)	55 (40)	90 (60)	70 (55)	60 (45)	55 (40)	85 (60)	70 (55)	60 (45)	55 (40)	60 (60)	60 (50)	60 (45)	50 (40)
120	85 (55)	70 (50)	60 (45)	55 (40)	85 (55)	70 (50)	60 (45)	55 (40)	80 (55)	70 (50)	60 (45)	50 (40)	60 (55)	60 (50)	55 (40)	50 (40)
Опора П10-3.1с (стойка СВ110-3,5)																
50	100 (80)	80 (65)	-	-	90 (80)	80 (65)	-	-	70 (70)	65 (65)	-	-	-	-	-	-
70	90 (70)	75 (60)	-	-	80 (70)	75 (60)	-	-	60 (60)	55 (55)	-	-	-	-	-	-
Опора П10-3.2с (стойка СВ110-5)																
50	110 (90)	90 (70)	75 (65)	60 (50)	110 (90)	90 (70)	75 (65)	60 (50)	100 (90)	85 (70)	70 (55)	60 (50)	70 (70)	70 (65)	60 (55)	50 (45)
70	100 (90)	90 (70)	75 (60)	65 (50)	100 (90)	90 (70)	75 (60)	65 (50)	90 (80)	90 (70)	75 (60)	60 (50)	60 (60)	60 (60)	55 (55)	50 (50)
95	100 (80)	80 (60)	70 (55)	60 (50)	100 (80)	80 (60)	70 (55)	60 (50)	80 (70)	80 (60)	70 (55)	60 (50)	50 (50)	50 (50)	50 (50)	50 (45)
120	90 (70)	80 (60)	70 (50)	60 (45)	90 (70)	80 (60)	70 (50)	60 (45)	70 (70)	70 (60)	65 (50)	60 (45)	50 (50)	50 (50)	50 (50)	45 (45)

Примечания:

1. В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.
2. Расчетные пролеты (L_1) слева и справа от опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 60 м – в ненаселенной местности и не более 40 м – в населенной местности во всех климатических районах, кроме IV(1) – по гололеду ($b = 25 \text{ мм}$), в котором эти значения равны 40 м и 30 м, соответственно.

Таблица 8.2 - Расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ РК для I- IV районов по ветру и I- IV(1) району по гололеду

Район по ветру	I ($q_{\max}=40\text{даН/м}^2$)				II ($q_{\max}=50\text{даН/м}^2$)				III ($q_{\max}=65\text{даН/м}^2$)				IV ($q_{\max}=80\text{даН/м}^2$)			
Сечение провода СИП-3	Район по гололеду (b, мм)															
	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)	I (10)	II (15)	III (20)	IV (25)
Опора П10-2.1с (стойка СВ105-5)																
50	55 (30)	47 (28)	40 (23)	30 (20)	55 (30)	47 (28)	40 (23)	30 (20)	55 (30)	45 (25)	35 (23)	30 (20)	50 (25)	44 (25)	35 (20)	30 (20)
70	55 (25)	47 (27)	40 (23)	35 (20)	55 (25)	47 (27)	40 (23)	35 (20)	55 (25)	45 (25)	40 (23)	35 (20)	50 (25)	44 (25)	35 (20)	30 (20)
95	50 (25)	45 (25)	35 (20)	30 (18)	50 (25)	45 (25)	35 (20)	30 (18)	50 (25)	40 (25)	35 (20)	30 (18)	48 (25)	40 (24)	35 (20)	30 (18)
Опора П10-4.1с (стойка СВ164-12)																
50	100 (90)	85 (75)	70 (60)	60 (55)	100 (90)	85 (75)	70 (60)	60 (55)	100 (90)	80 (70)	70 (60)	60 (50)	90 (80)	80 (70)	65 (60)	55 (50)
70	100 (90)	85 (75)	70 (65)	60 (55)	100 (90)	85 (75)	70 (65)	60 (55)	100 (90)	80 (70)	70 (60)	60 (55)	90 (80)	80 (70)	65 (60)	60 (50)
95	95 (85)	80 (70)	70 (60)	60 (50)	95 (85)	80 (70)	70 (60)	60 (50)	95 (85)	80 (70)	65 (60)	60 (50)	80 (80)	75 (65)	65 (55)	55 (50)
120	90 (80)	75 (70)	65 (60)	55 (50)	90 (80)	75 (70)	65 (60)	55 (50)	90 (80)	75 (65)	65 (60)	55 (50)	70 (70)	70 (65)	60 (55)	50 (50)

Примечания:

1. В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.
2. Расчетные пролеты (L_1) слева и справа от опор анкерного типа следует скорректировать в зависимости от высоты подвеса нижнего провода на анкерной опоре.

9. КОНСТРУКЦИИ ОДНОЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР (раздел V)

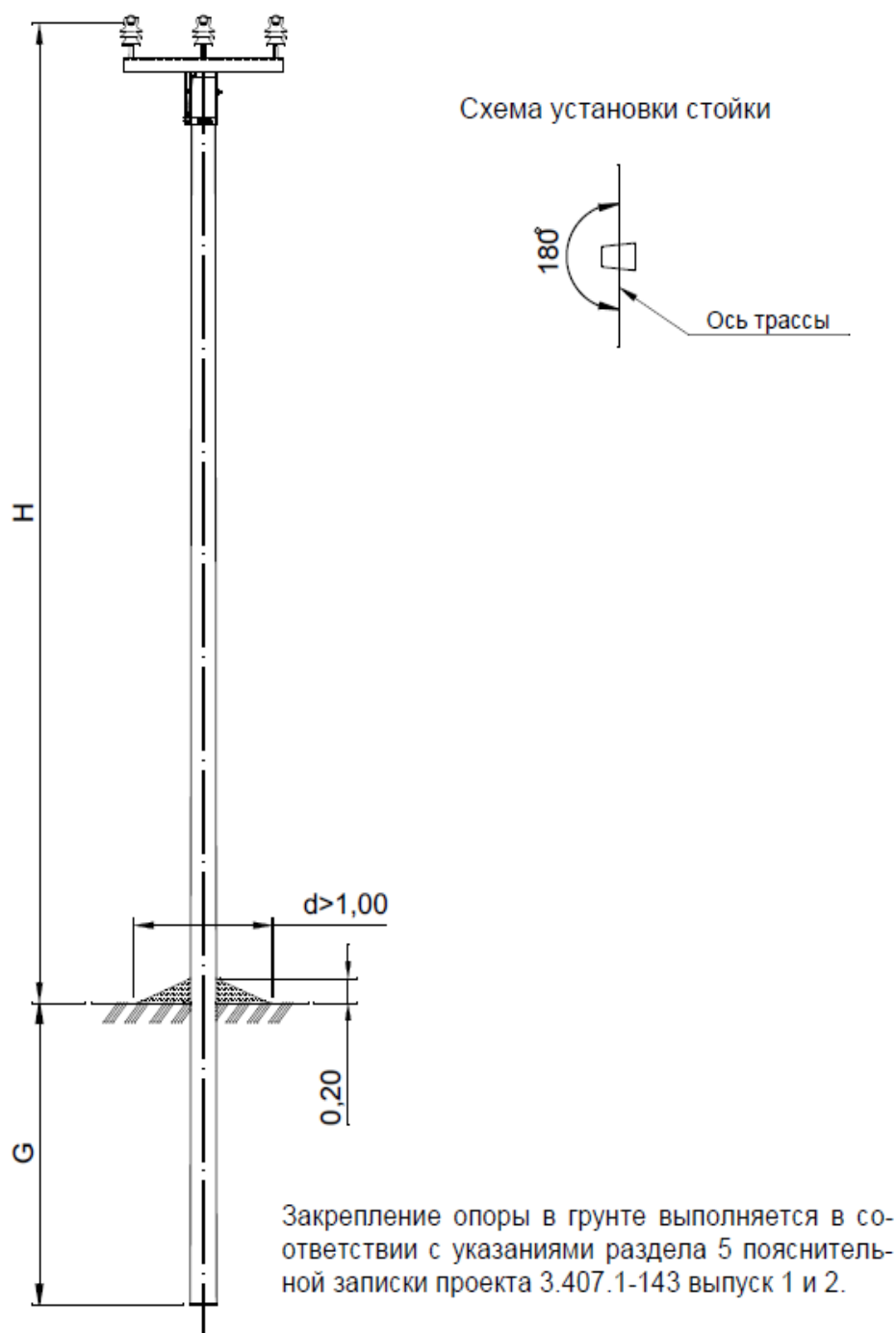


Рисунок 1 - Промежуточные опоры. Схема расположения

Таблица 9.1 – Тип опоры и размеры для стоек

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Н	Г	Линейная арматура	Примечание
	Марка	L м	Кол. шт.					
П10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	1	3,5	8,3	2,5	95	
П10-1.2с	СВ105-5	10,5	1	5,0	8,3	2,5	95	
П10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	1	3,5	8,8	2,5	95	
П10-3.2с	СВ110-5	11,0	1	5,0	8,8	2,5	95	

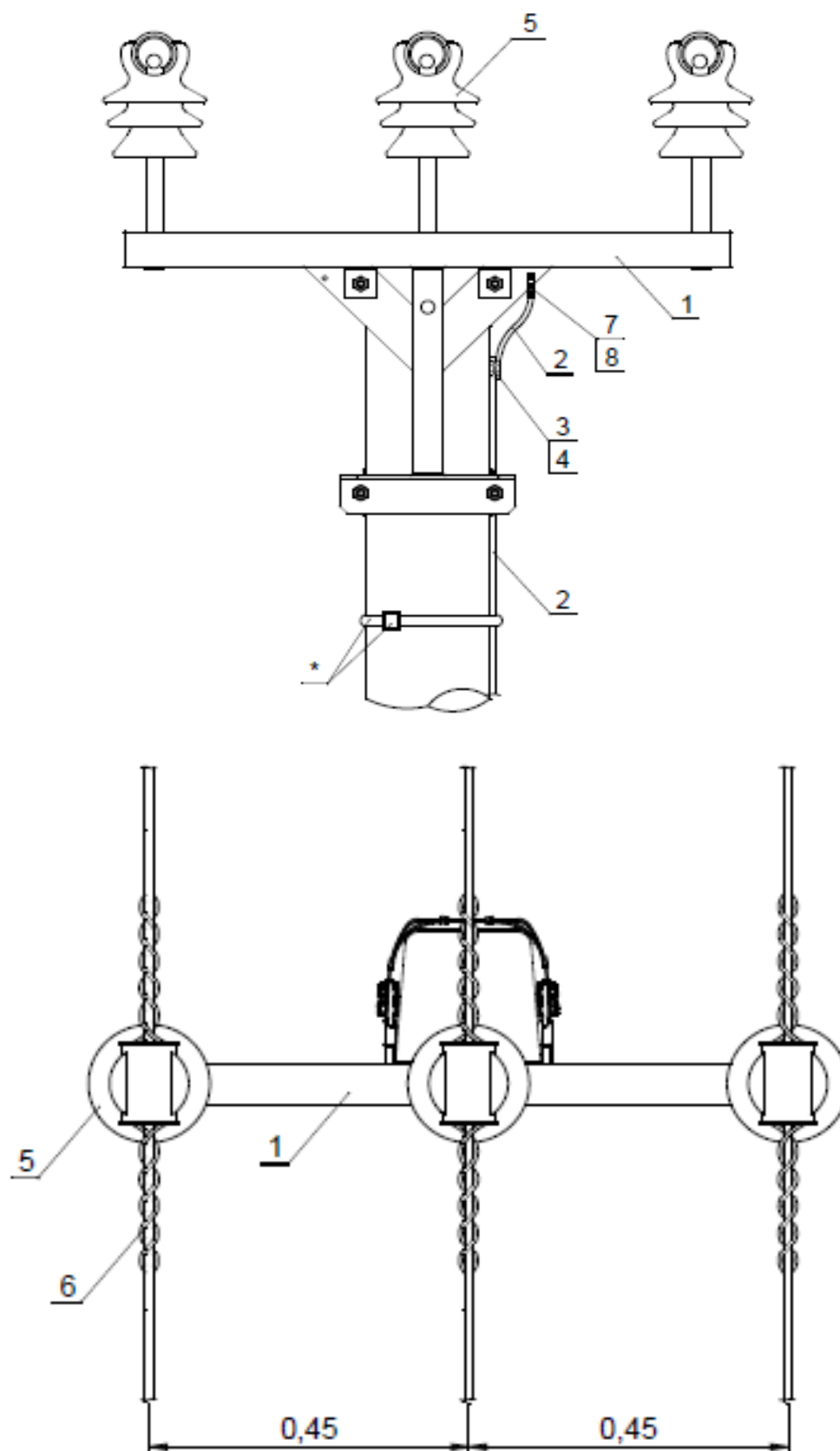


Рисунок 2 - Промежуточные опоры. Линейная арматура*

*Фиксацию заземляющего спуска к стойке возможно выполнять бандажной лентой со скрепой

Таблица 9.2 – Промежуточные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Траверса промежуточная из квадратного профиля 60х60х3мм, сталь S355J2H, горячая оцинковка, штыри с конической резьбой, снабжена универсальным гибким креплением для всех типов стоек опор, состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, имеются отверстия для заземления, расстояние между фазами 450мм	марку брать из каталога производителя	шт.	1		Крепежные изделия траверсы в комплекте
2	Проводник заземления ГОСТ2590-71	B10	М.	11		
	Арматура					
3	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	1	222	
4	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	1	224	

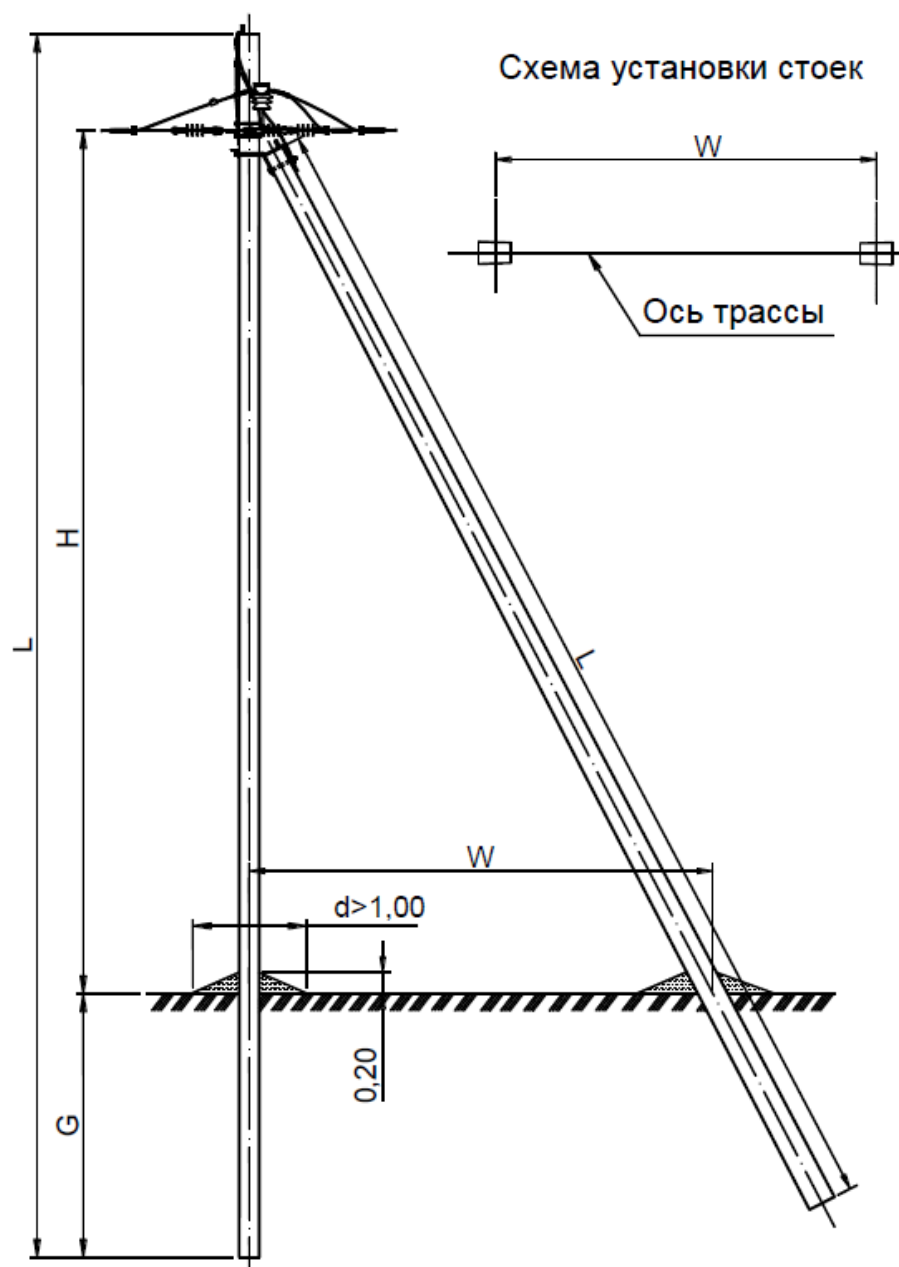
Таблица 9.2
(продолжение)

5	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	198	
6	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	216	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
7	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 8мм, сечение проводника 6..50мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	1	242	
8	Гайка ГОСТ5915-70	M8	шт.	1		

Таблица 9.2 (окончание)

	Шайба ГОСТ18123-82	Двн.рез=8,4 мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ7798-70	М8	шт.	1		
9	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , Umax – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1		Устанавливается на каждую опору с чередованием фаз

* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в разделе VIII.



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2.

Рисунок 3 - Анкерные опоры. Схема расположения

Таблица 9.3 - Тип опоры и размеры для стоек

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
A10-1.1c	CB105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,3	4,4	98	
A10-1.2c	CB105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,3	4,4	98	
A10-3.1c	CB110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,3	4,4	98	
A10-3.2c	CB110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,3	4,4	98	

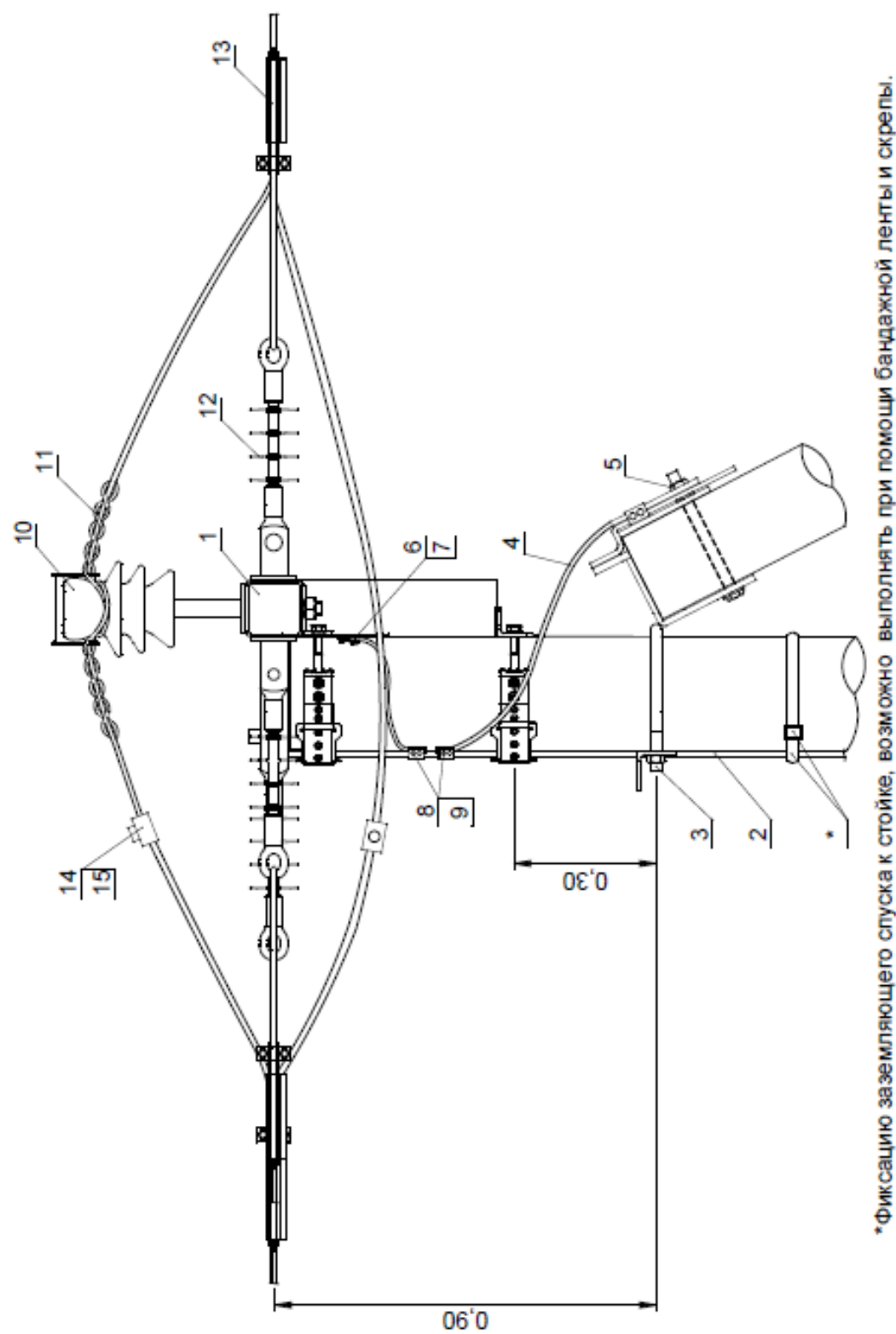


Рисунок 4 - Анкерные опоры Линейная арматура

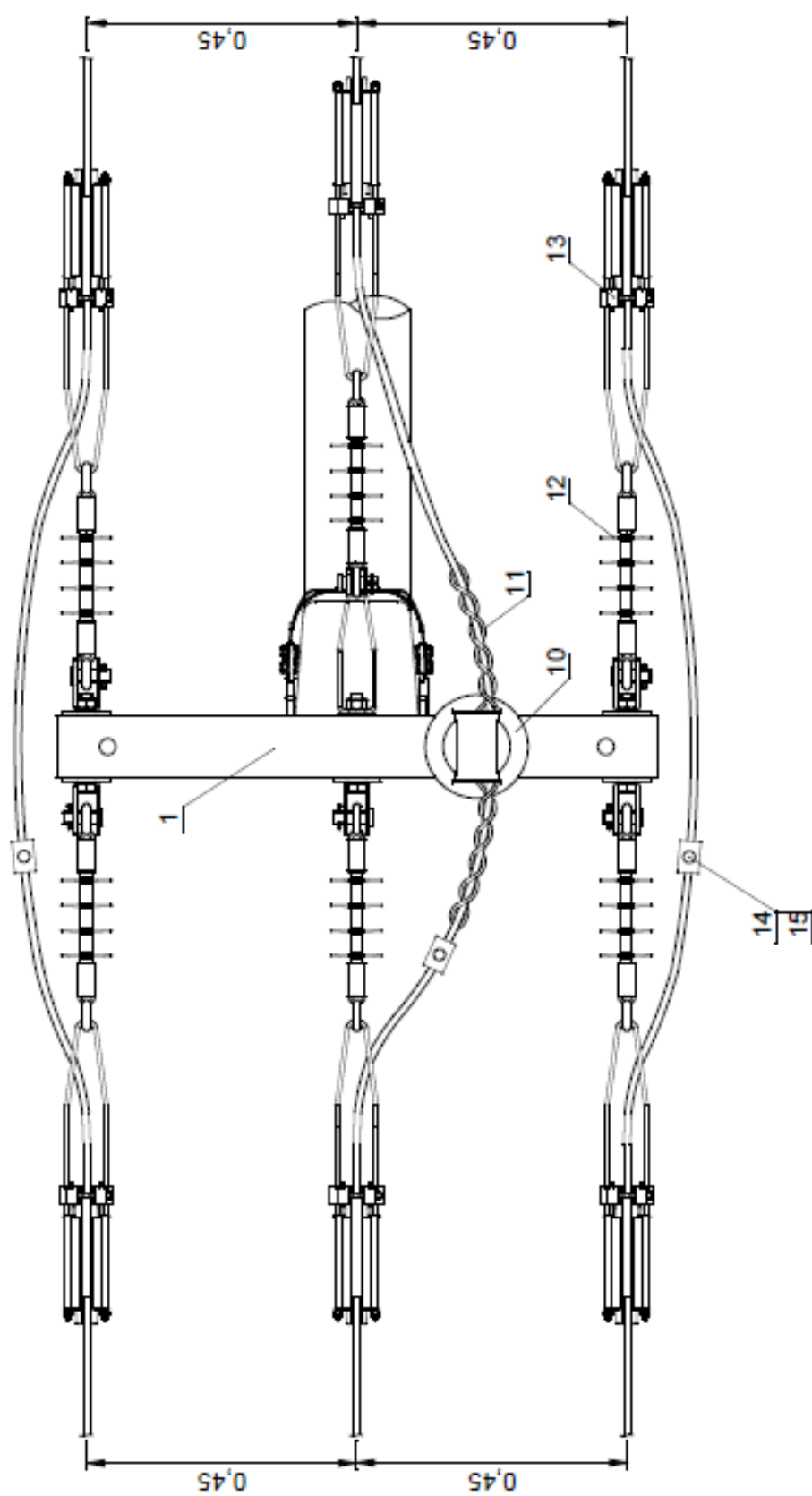


Рисунок 5 - Анкерные опоры Линейная арматура

Таблица 9.4 – Анкерные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
	Плита	П-ЗИ	шт.	2		
	Металлоконструкции					
1	Траверса анкерная с горизонтальным расположением фаз, тип стали S355J2H, горячая оцинковка, размер основной балки 100х100х4, универсальное крепление состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, подходит для всех типов стоек опор	марку брать из каталога производителя	шт.	1	185	комплектация: штырь ОТ24 – 1шт, скоба 240мм – 1шт, бандажное крепление гибким хомутом 2 шт, скоба SFS3815 – 5 шт, квадратные шайбы – 10шт, круглые шайбы – 2шт, гайки – 8шт, болт М20-150 – 3шт.
2	Проводник заземления ГОСТ 2590-71	B10	м.	10		
3	Крепление подкоса	У52(У1)	шт.	1	204	В скобках для опор А10-1.1с и А10-1.2с
4	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	201	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
6	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 8мм, сечение проводника 6..50мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	1	223	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M8	шт.	1		
	Шайба ГОСТ18123-82	Двн.рез=8,4 мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ7798-70	M8	шт.	1		

Таблица 9.4 (продолжение)

	Стяжка	Г1	шт.	2		
	Арматура					
8	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	3	222	
9	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	3	224	
10	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	1	216	

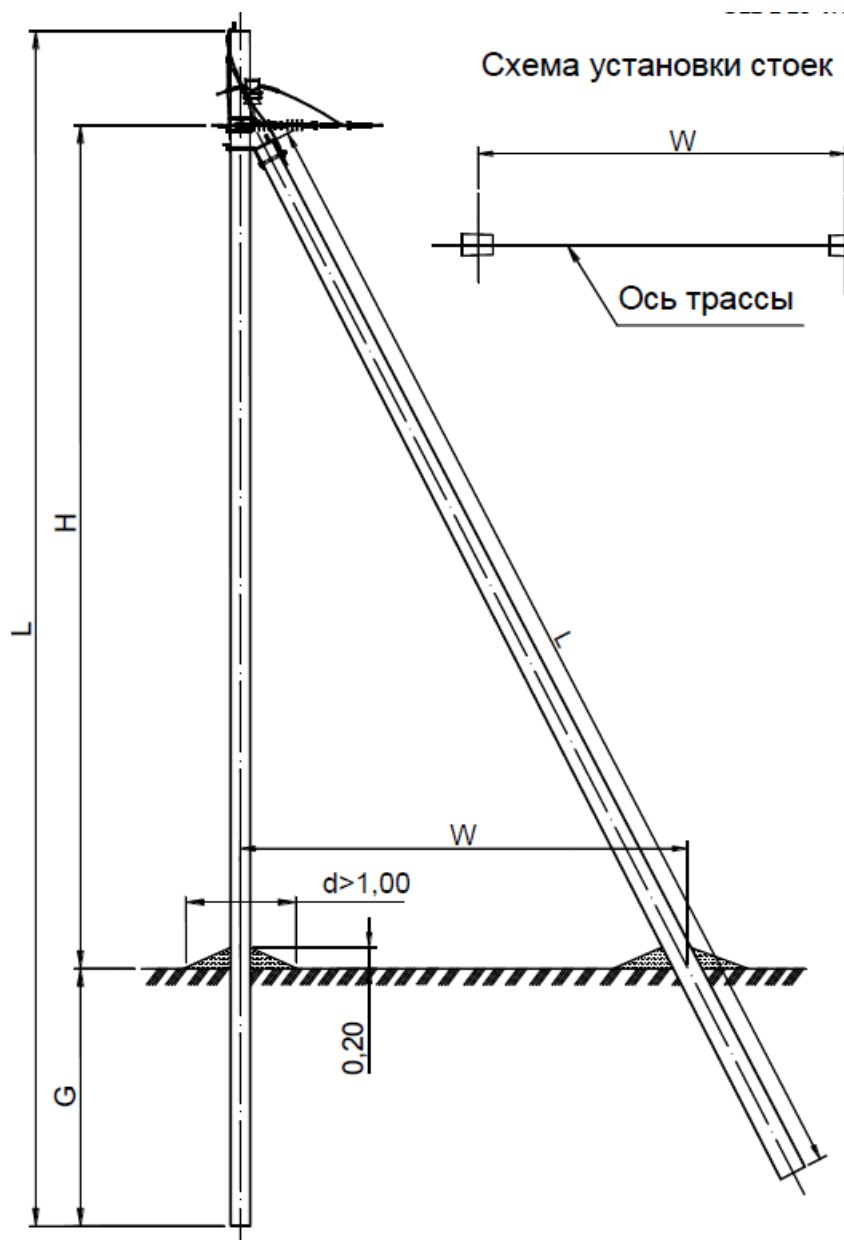
Таблица 9.4 (продолжение)

11	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	2	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
12	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	5	217	
13	Зажим натяжной, анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: Для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	218	Марка зависит от сечения провода

Таблица 9.4 (окончание)

14	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	3	222	Марка зависит от сечения провода
*	ОПН с искровым промежутком, комплект включает ОПН с искровым промежутком и натяжной изолятор. Искровой промежуток регулируется 40..50мм. Максимальное напряжение сети 12кВ. Масса – 5,15кг. Искровой промежуток снабжен горизонтальным электродом для наложения переносного заземления. На корпусе имеется шинный зажим для подключения проводника заземления.	марку брать из каталога производителя	шт.	1		В составе комплекта имеется натяжной изолятор, дополнительно не требуется

* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в разделе VIII.

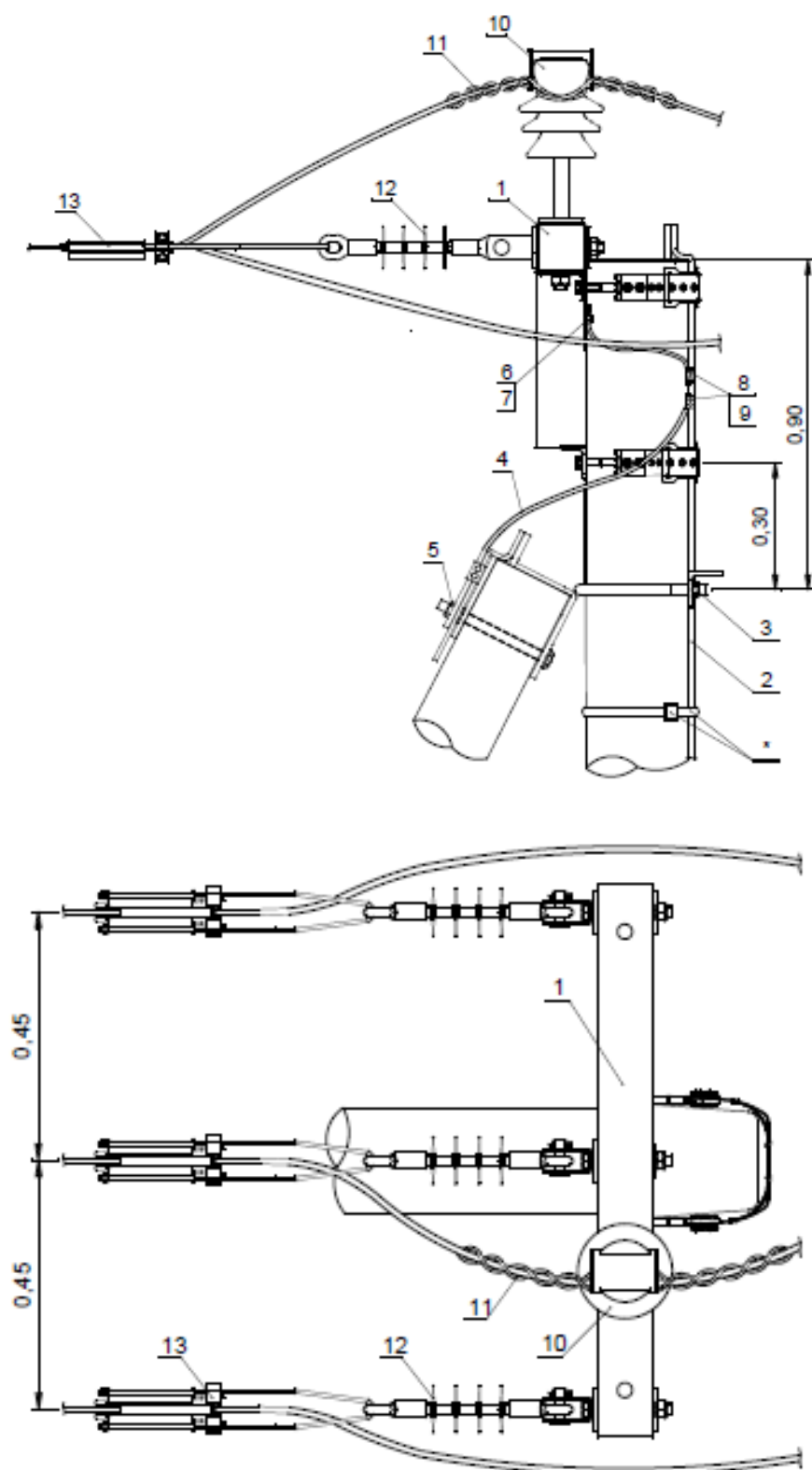


Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2.

Рисунок 6 - Концевые опоры. Схема расположения

Таблица 9.5 - Тип опоры и размеры для стоек

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
K10-1.1с	CB105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,3	4,4	102	
K10-1.2с	CB105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,3	4,4	102	
K10-3.1с	CB110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,3	4,4	102	
K10-3.2с	CB110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,3	4,4	102	



*Фиксацию заземляющего спуска к стойке возможно выполнять бандажной лентой со скрепой

Рисунок 7 - Концевые опоры. Схема расположения

Таблица 9.6 – Концевые опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
	Плита	П-3И	шт.	2		
	Металлоконструкции					
1	Траверса анкерная с горизонтальным расположением фаз, тип стали S355J2H, горячая оцинковка, размер основной балки 100х100х4, универсальное крепление состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, подходит для всех типов стоек опор	марку брать из каталога производителя	шт.	1		комплектация: штырь ОТ24 – 1шт, скоба 240мм – 1шт, бандажное крепление гибким хомутом 2 шт, скоба SFS3815 – 2 шт, квадратные шайбы – 10шт, круглые шайбы – 2шт, гайки – 8шт, болт М20-150 – 3шт.
2	Проводник заземления ГОСТ 2590-71	B10	м.	10		
3	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1	204	В скобках для опор А10-1.1с и А10-1.2с
4	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	201	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
6	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 8мм, сечение проводника 6..50мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	1	223	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M8	шт.	1		
	Шайба ГОСТ18123-82	Двн.рез=8,4 мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ7798-70	M8	шт.	1		

Таблица 9.6 (продолжение)

	Стяжка	Г1	шт.	2		
	Арматура					
8	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	4	222	
9	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98x69x55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	4	224	
10	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	1	216	

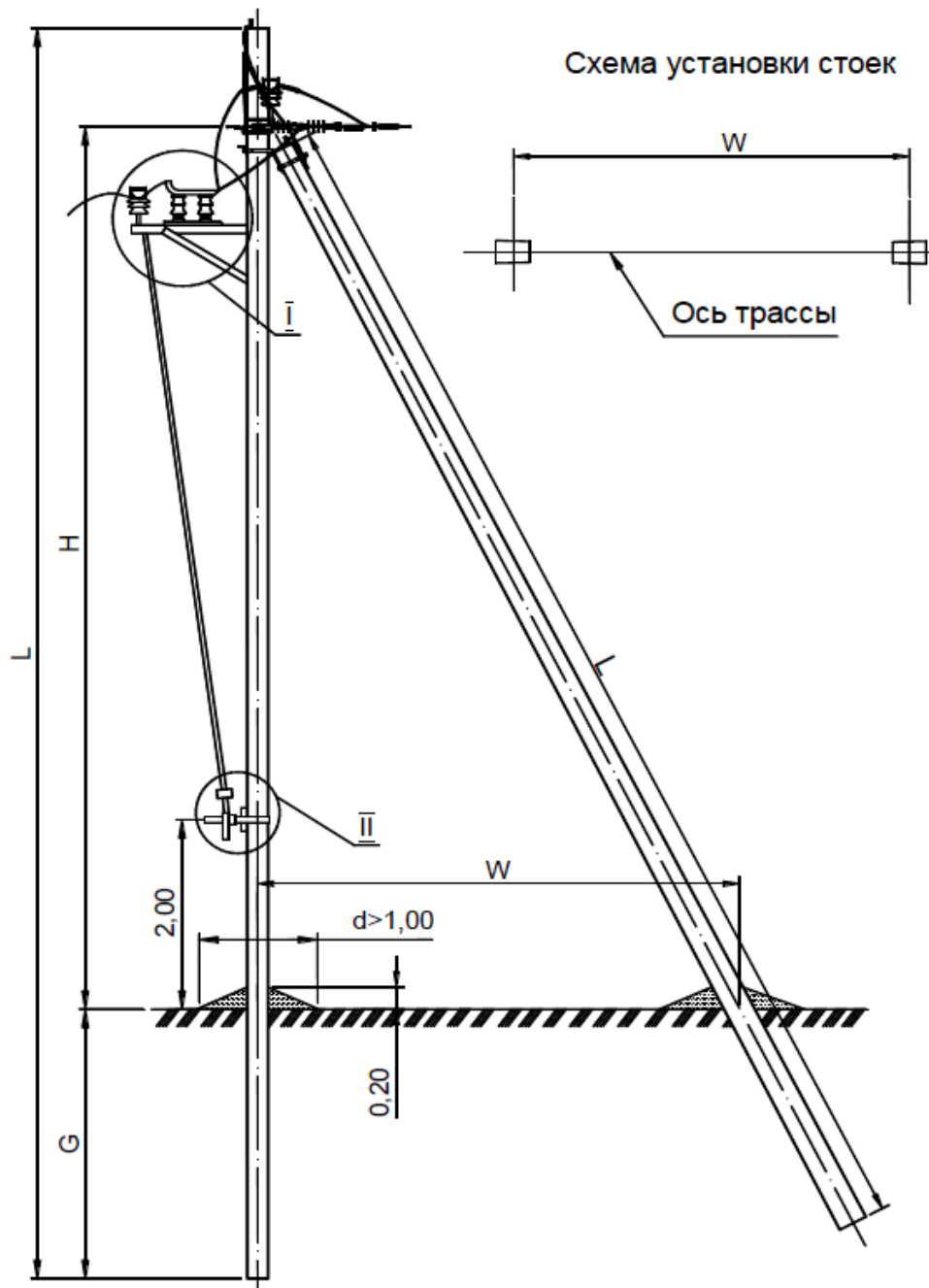
Таблица 9.6 (продолжение)

11	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	2	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
12	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	2	217	
13	Зажим натяжной, анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: Для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	218	Марка зависит от сечения провода

Таблица 9.6 (окончание)

*	ОПН с искровым промежутком , комплект включает ОПН с искровым промежутком и натяжной изолятор. Искровой промежуток регулируется 40..50мм. Максимальное напряжение сети 12кВ. Масса – 5,15кг. Искровой промежуток снабжен горизонтальным электродом для наложения переносного заземления. На корпусе имеется шинный зажим для подключения проводника заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1		В составе комплекта имеется натяжной изолятор, дополнительно не требуется

* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2

Рисунок 8 - Концевые опоры с установкой РЛНД. Схема расположения

Таблица 9.7 – Концевые опоры. Тип опоры и размеры стоек

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Н	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
Кр10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,5	4,4	105	
Кр10-1.2с	СВ105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,5	4,4	105	
Кр10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,5	4,4	105	
Кр10-3.2с	СВ110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,5	4,4	105	

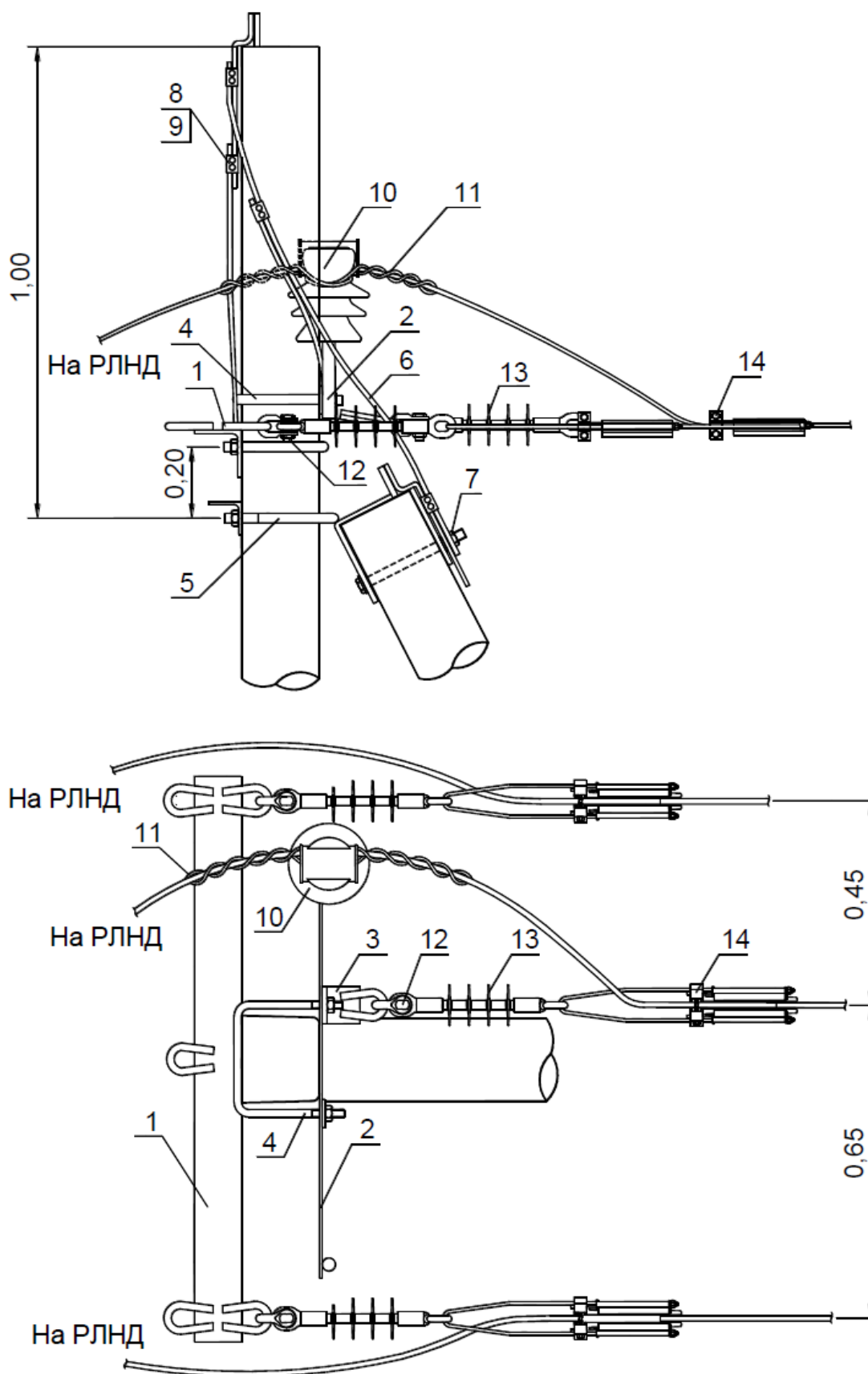


Рисунок 9 - Концевые опоры с установкой РЛНД. Линейная арматура

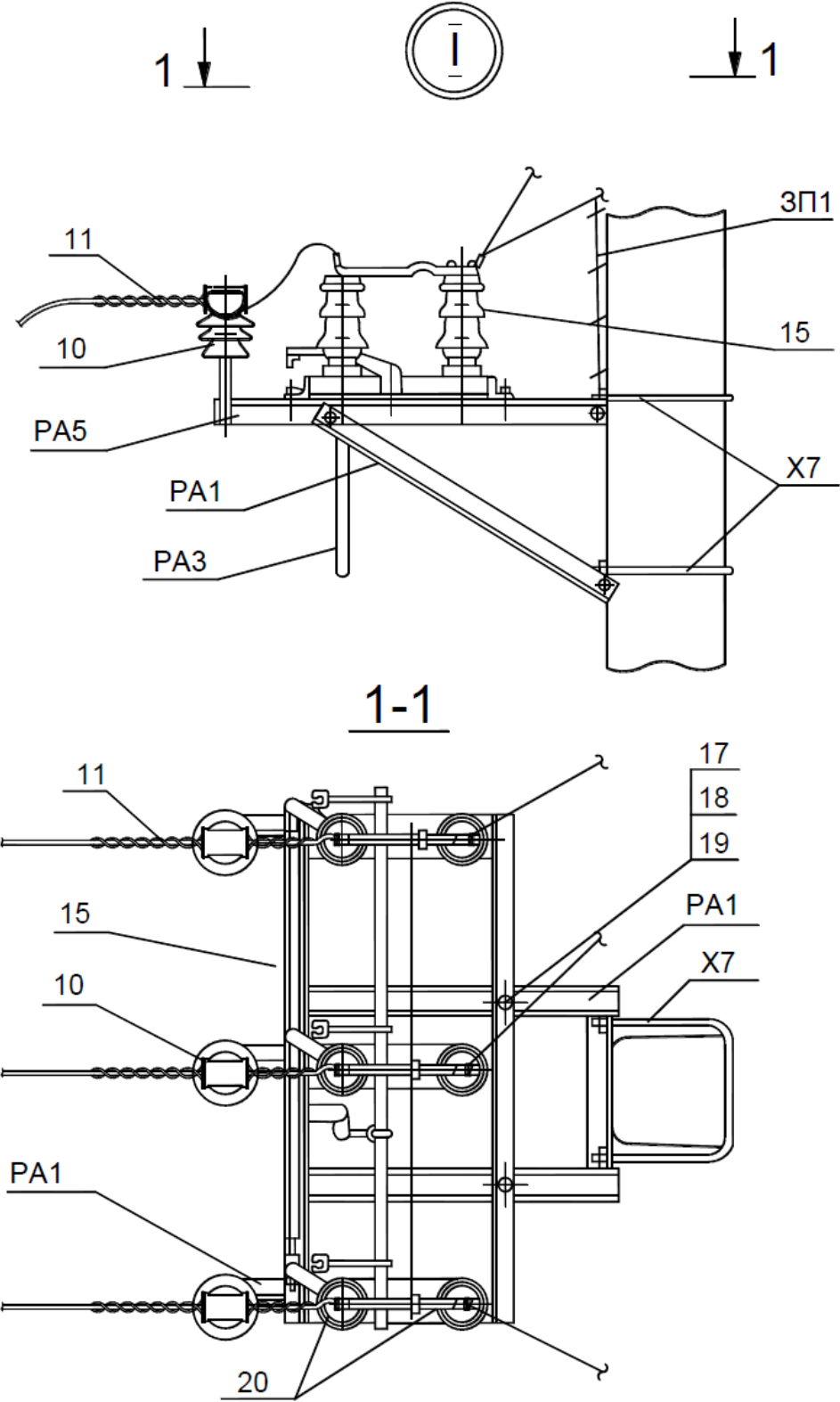


Рисунок 10 - Концевые опоры с установкой РЛНД. Установка РЛНД

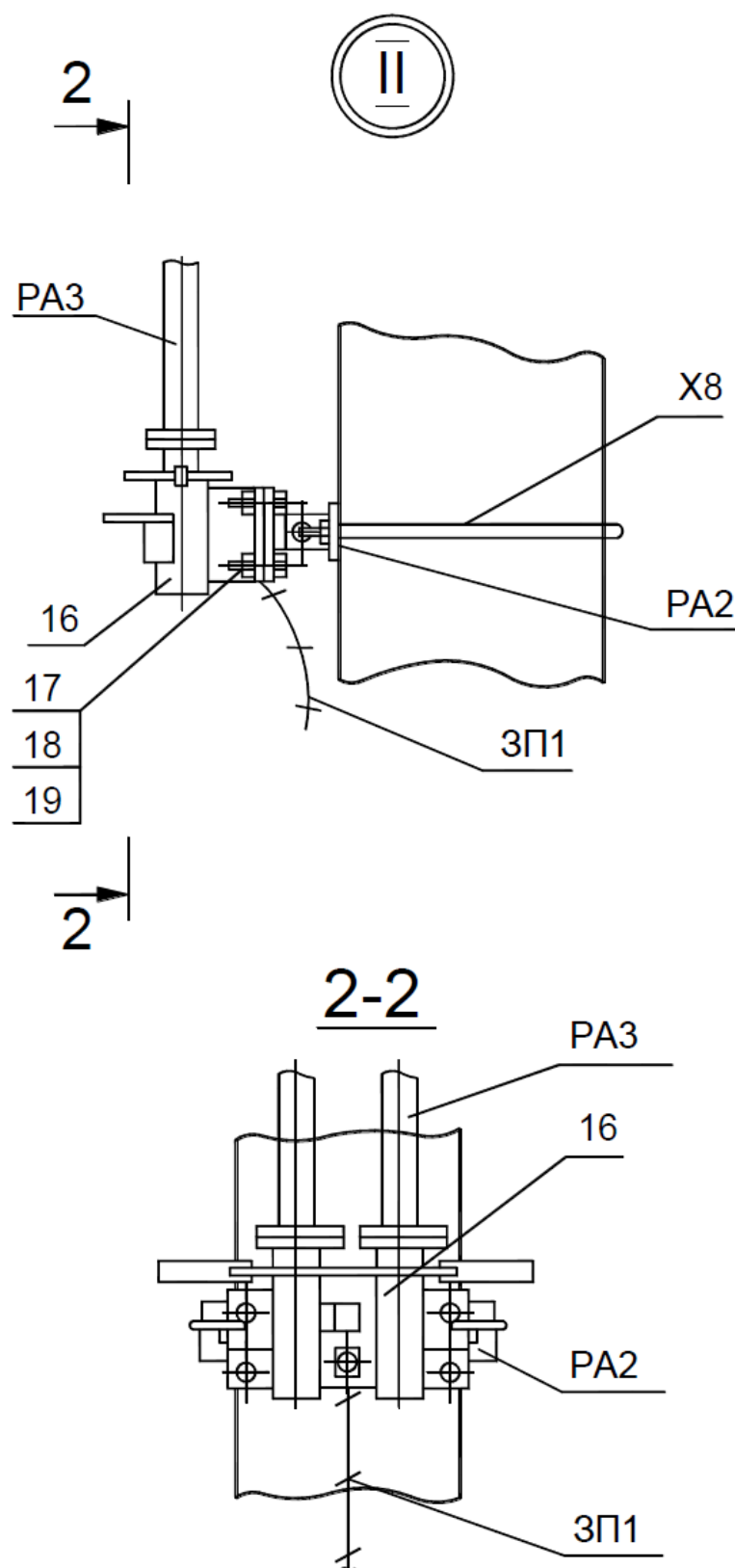


РИСУНОК 11 - КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ С УСТАНОВКОЙ РЛНД. УСТАНОВКА РЛНД

Таблица 9.10 - КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ С УСТАНОВКОЙ РЛНД. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
	Плита	П-3и	шт.	2		
	Металлоконструкции					
1	Траверса анкерная с горизонтальным расположением фаз, тип стали S355J2H, горячая оцинковка, размер основной балки 100х100х4, универсальное крепление состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, подходит для всех типов стоек опор	марку брать из каталога производителя	шт.	1		комплектация: штырь ОТ24 – 1шт, скоба 240мм – 1шт, бандажное крепление гибким хомутом 2 шт, скоба SFS3815 – 5 шт, квадратные шайбы – 10шт, круглые шайбы – 2шт, гайки – 8шт, болт М20-150 – 3шт.
2	Проводник заземления ГОСТ 2590-71	B10	м.	10		
3	Кабельный наконечник		шт.	1	223	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	M8	шт.	1		
	Шайба ГОСТ18123-82	Двн.рез=8,4мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ7798-70	M8	шт.	1		
5	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1	227	В скобках для Кр10-1.1с и Кр10-1.2с
6	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	223	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
	Стяжка	Г1	шт.	2		
	Арматура					
8	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	5	222	
9	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	5	224	
10	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	4	216	

Таблица 9.10 (продолжение)

11	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	5	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и d шейки изолятора
12	Скоба	СК-7-1А	шт.	3	231	
13	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	2	217	
14	Зажим натяжной, анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: Для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
	РЛНД					
15	Разъединитель	РЛНД.1-10/400У1	шт.	1		
16	Привод	ПРНЗ-10У1	шт.	1		206
	Кронштейн	КМ1	шт.	1		
17	Болт ГОСТ 7798-70	M12x40	шт.	11		
18	Гайка ГОСТ 5915-70	M12	шт.	11		
19	Шайба ГОСТ 11371-78	12	шт.	11		
20	Зажим аппаратный ГОСТ 23065-78	A2A	шт.	6		

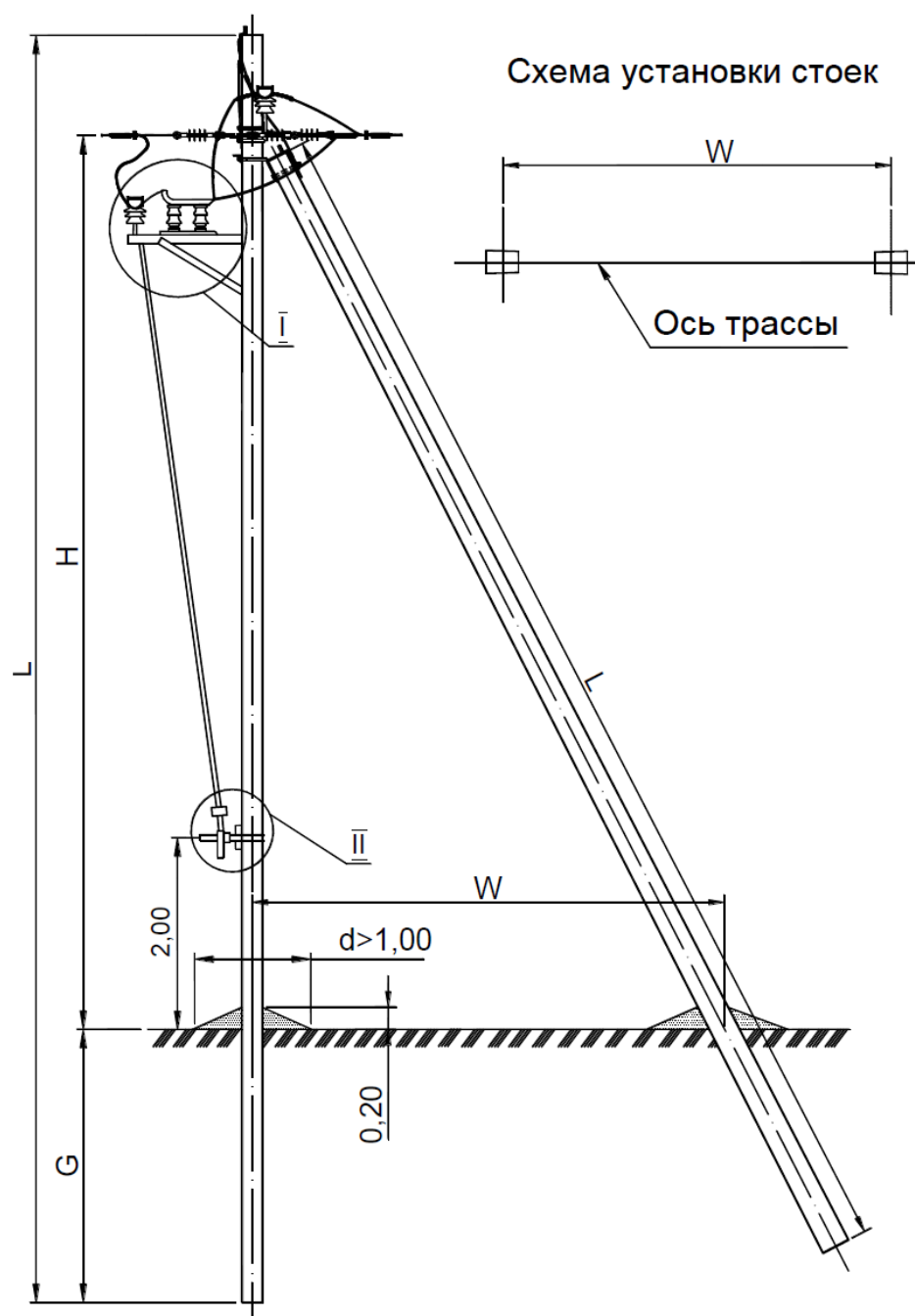
Таблица 9.10 (окончание)

*	ОПН с искровым промежутком комплект включает ОПН с искровым промежутком и натяжной изолятор. Искровой промежуток регулируется 40..50мм. Максимальное напряжение сети 12кВ. Масса – 5,15кг. Искровой промежуток снабжен горизонтальным электродом для наложения переносного заземления. На корпусе имеется шинный зажим для подключения проводника заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1		
Поз.	Наименование	Марка	Ед.изм.	Кол.	Стр.	Примечания
РА1	Кронштейн	РА1	шт.	1	208	
РА2	Кронштейн	РА2	шт.	1	210	
РА3	Вал привода	РА3	шт.	3	213	
РА5	Кронштейн	РА5	шт.	1	212	
X7	Хомут	X7	шт.	3	197	
X8	Хомут	X8	шт.	1	197	
ЗП1	Проводник	ЗП1	м	4,5	203	

Примечания.

1 Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.

2 Если устройство защиты от перенапряжения отсутствует в комплекте КТП, необходимо установить на опоре ОПН, как показано на странице 166.



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2

Рисунок 12 - Анкерные опоры с установкой РЛНД. Схема расположения

Таблица 9.11 - Концевые опоры с установкой РЛНД. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
Ap10-1.1c	CB105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,3	4,4	111	
Ap10-1.2c	CB105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,3	4,4	111	
Ap10-3.1c	CB110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,3	4,4	111	
Ap10-3.2c	CB110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,3	4,4	111	

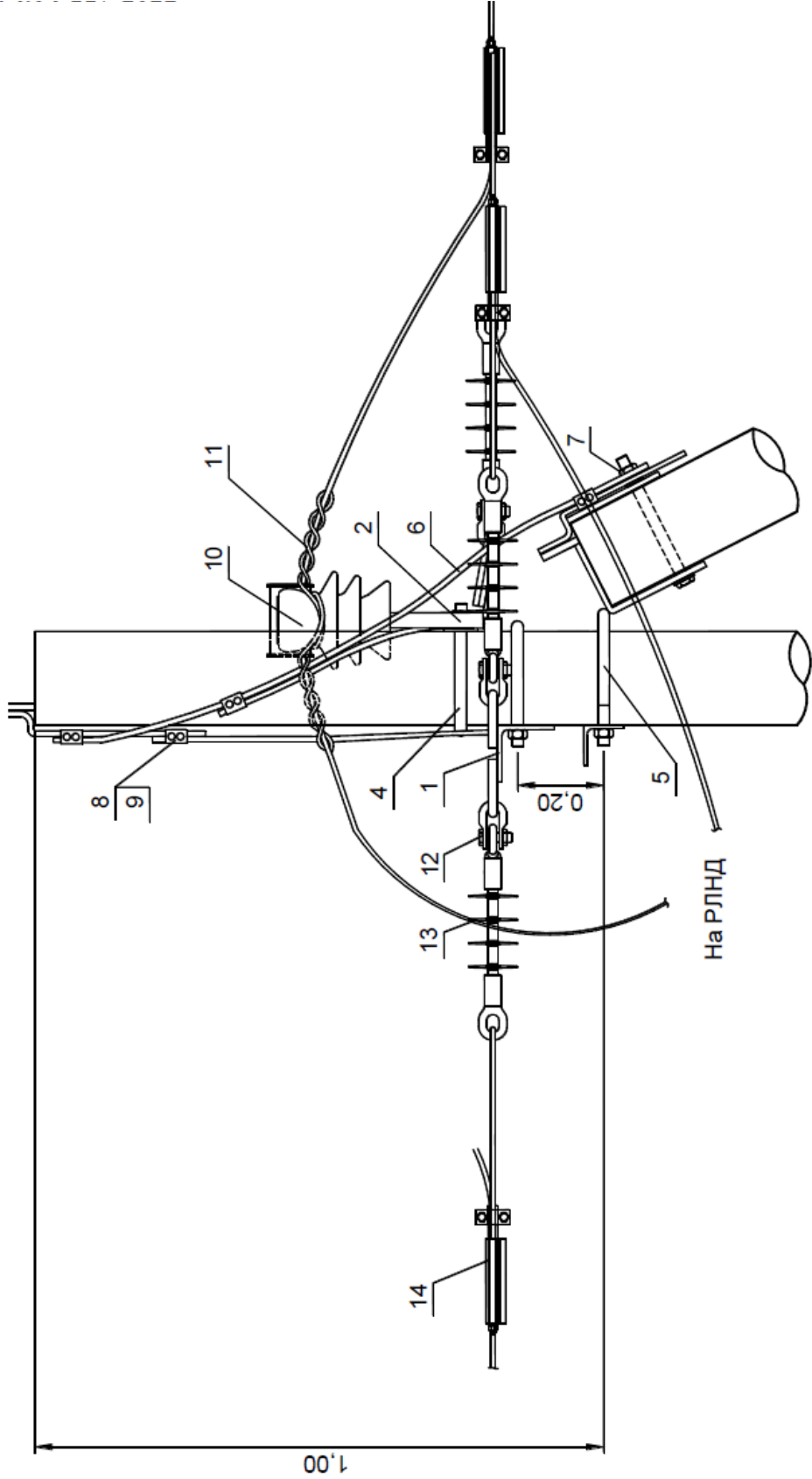


Рисунок 13 - Анкерные опоры с установкой РЛНД. Линейная арматура

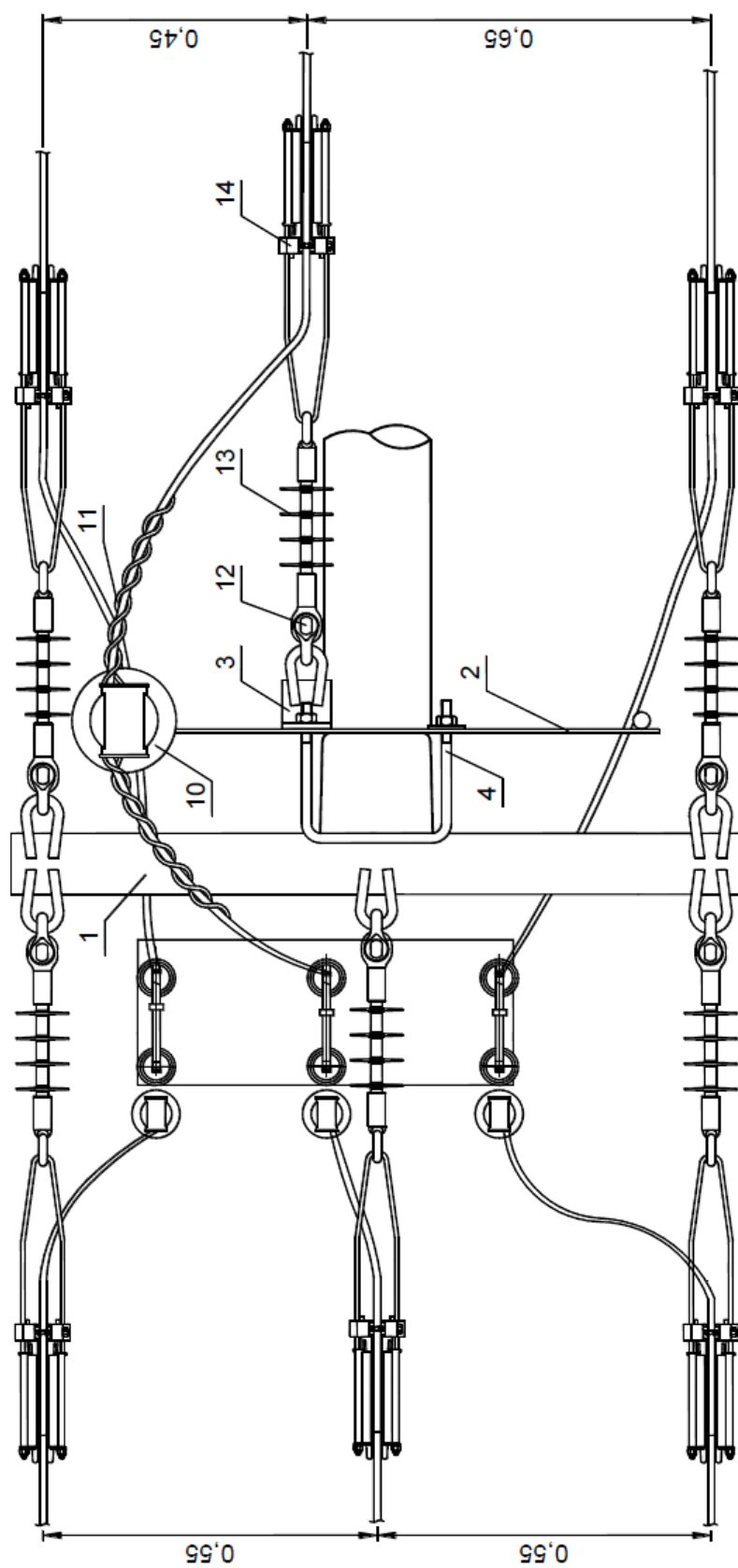


Рисунок 14 - Анкерные опоры с установкой РЛНД. Линейная арматура

Таблица 9.12 - Анкерные опоры с установкой РЛНД. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
	Плита	П-3и	шт.	2		
	Металлоконструкции					
1	Траверса анкерная с горизонтальным расположением фаз, тип стали S355J2H, горячая оцинковка, размер основной балки 100х100х4, универсальное крепление состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, подходит для всех типов стоек опор	марку брать из каталога производителя	шт.	1	111	комплектация: штырь ОТ24 – 1шт, скоба 240мм – 1шт, бандажное крепление гибким хомутом 2 шт, скоба SFS3815 – 5 шт, квадратные шайбы – 10шт, круглые шайбы – 2шт, гайки – 8шт, болт М20-150 – 3шт.
2	Проводник заземления ГОСТ 2590-71	В10	м.	10	112	
3	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 8мм, сечение проводника 6..50мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	1	112	
4	Гайка ГОСТ 5915-70	М8	шт.	1	112	
	Шайба ГОСТ 18123-82	Двн.рез=8,4мм	шт.	2	112	
	Болт ГОСТ 7798-70	М8	шт.	1	112	
5	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1	227	
6	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	223	

Таблица 9.12 (продолжение)

7	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
	Стяжка	Г1	шт.	2		
	Арматура					
8	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	5	242	
9	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	5	244	
10	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	4	236	

Таблица 9.12 (продолжение)

11	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	4	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
12	Скоба	СК-7-1А	шт.	6		
13	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	237	
14	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: Для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода

Таблица 9.12 (продолжение)

*	Искровой разрядник для защиты от перенапряжений на анкерных траверсах, комплект включает ОПН с искровым промежутком и натяжной изолятор. Искровой промежуток 40..50мм. Максимальное напряжение сети 12кВ. Масса – 5,15кг. Искровой контакт также имеет горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления, закрыт защитным изолирующим колпачком. На корпусе зажима закреплен шинный зажим для подключения провода	марку брать из каталога производителя	шт.	1		В составе комплекта имеется натяжной изолятор, дополнительно не требуется

Таблица 9.12 (окончание)

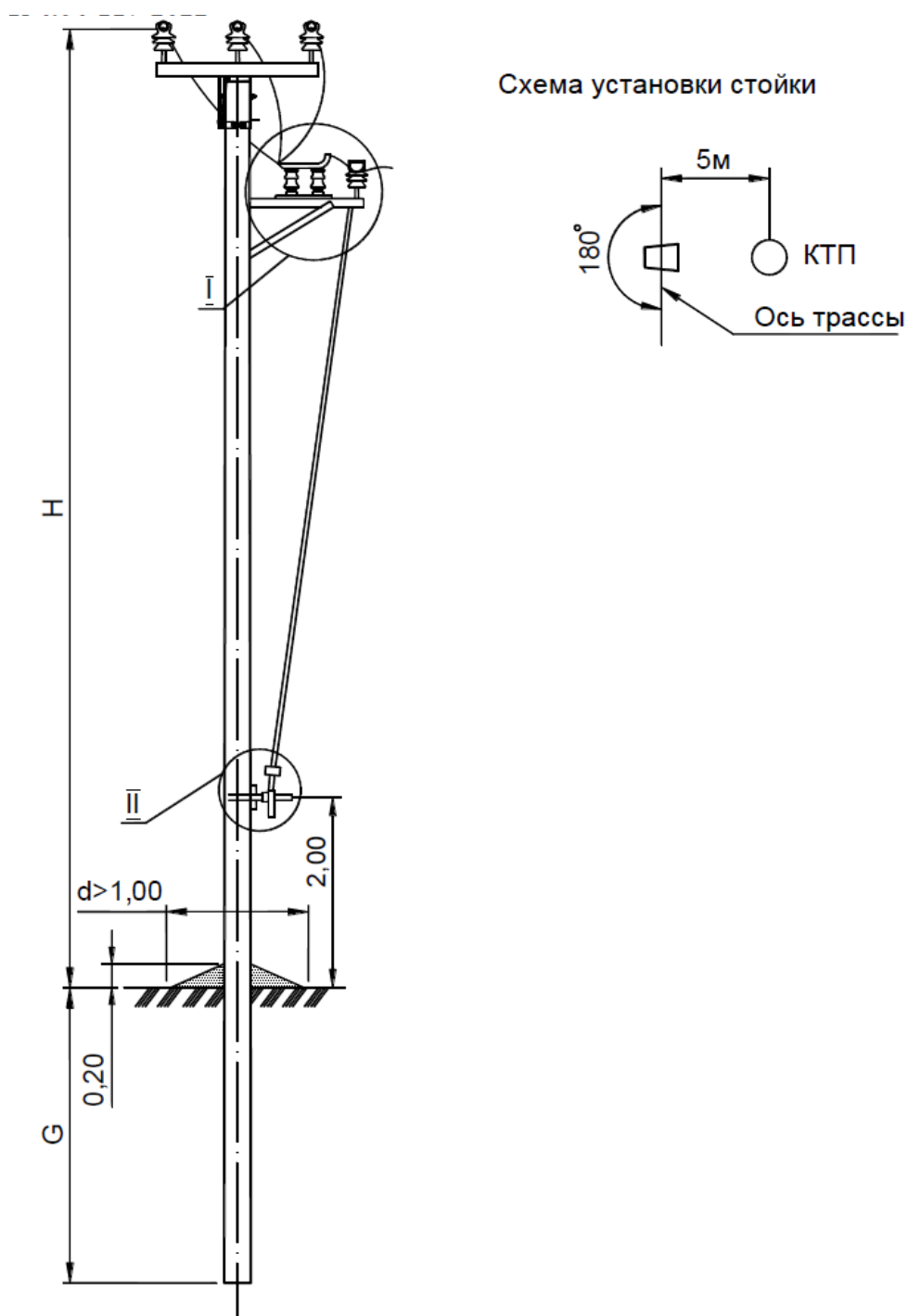
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	РЛНД					
15	Разъединитель	РЛНД.1-10/400У1	шт.	1	223	
16	Привод	ПРНЗ-10У1	шт.	1		
	Кронштейн	КМ1	шт.	1		
17	Болт ГОСТ 7798-70	М12х40	шт.	11		
18	Гайка ГОСТ 5915-70	М12	шт.	11		
19	Шайба ГОСТ 11371-78	12	шт.	11		
20	Зажим аппаратный ГОСТ 23065-78	А2А	шт.	6		
РА1	Кронштейн	РА1	шт.	1		
РА2	Кронштейн	РА2	шт.	1		
РА3	Вал привода	РА3	шт.	3		
РА5	Кронштейн	РА5	шт.	1		
Х7	Хомут	Х7	шт.	3		
Х8	Хомут	Х8	шт.	1		
ЗП1	Проводник	ЗП1	м	4,5	225	

Примечания

1 Узлы установки разъединителя (поз. 15 – ЗП1) даны на стр.106-107.

2 *Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII на странице 181.

3 Если устройство защиты от перенапряжения отсутствует в комплекте КТП, необходимо установить на опоре ОПН, как показано на странице 184



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2

Рисунок 15 - Промежуточные опоры с установкой РЛНД. Схема расположения

Таблица 9.13 - Промежуточные опоры с установкой РЛНД. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	Линейная арматура	Примечание
	Марка	L	Кол.					
		м	шт.	тс.м	м	м	стр.	
Пр10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	1	3,5	8,3	2,5	116	
Пр10-1.2с	СВ105-5	10,5	1	5,0	8,3	2,5	116	
Пр10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	1	3,5	8,8	2,5	116	
Пр10-3.2с	СВ110-5	11,0	1	5,0	8,8	2,5	116	

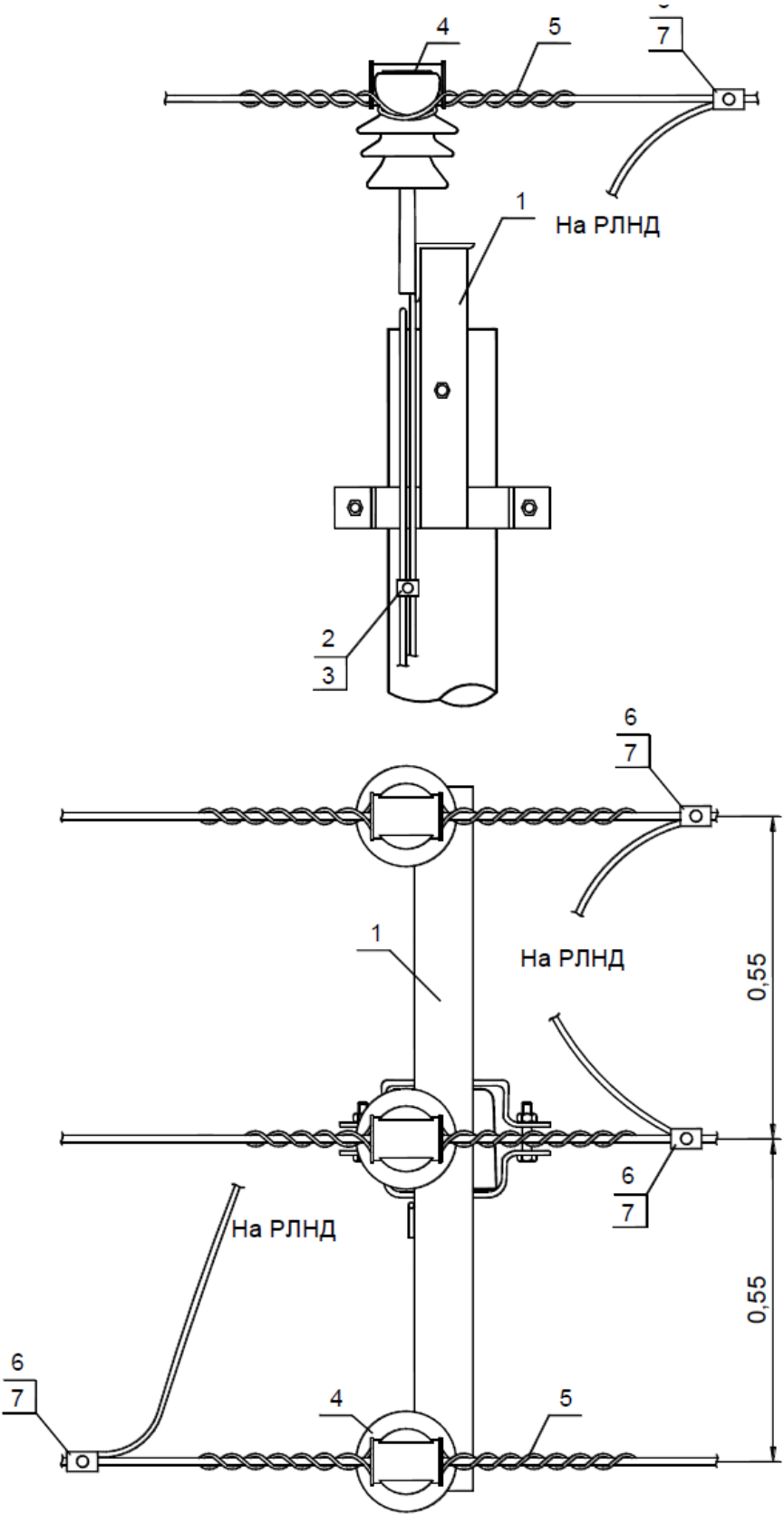


Рисунок 16 - Промежуточные опоры с установкой РЛД. Линейная арматура

Таблица 9.14 - ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ С УСТАНОВКОЙ РЛНД. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Траверса промежуточная из квадратного профиля 60х60х3мм, сталь S355J2H, горячая оцинковка, штыри с конической резьбой, снабжена универсальным гибким креплением для всех типов стоек опор, состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, имеются отверстия для заземления, расстояние между фазами 450мм	марку брать из каталога производителя	шт.	1		Крепежные изделия траверсы в комплекте
	Заземляющий проводник	B10	м.	11		
	Арматура					
2	Зажим плащечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	1	242	
3	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	1	244	

Таблица 9.14 (продолжение)

4	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	6	236	
5	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	12	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
6	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	3	242	

Таблица 9.14 (окончание)

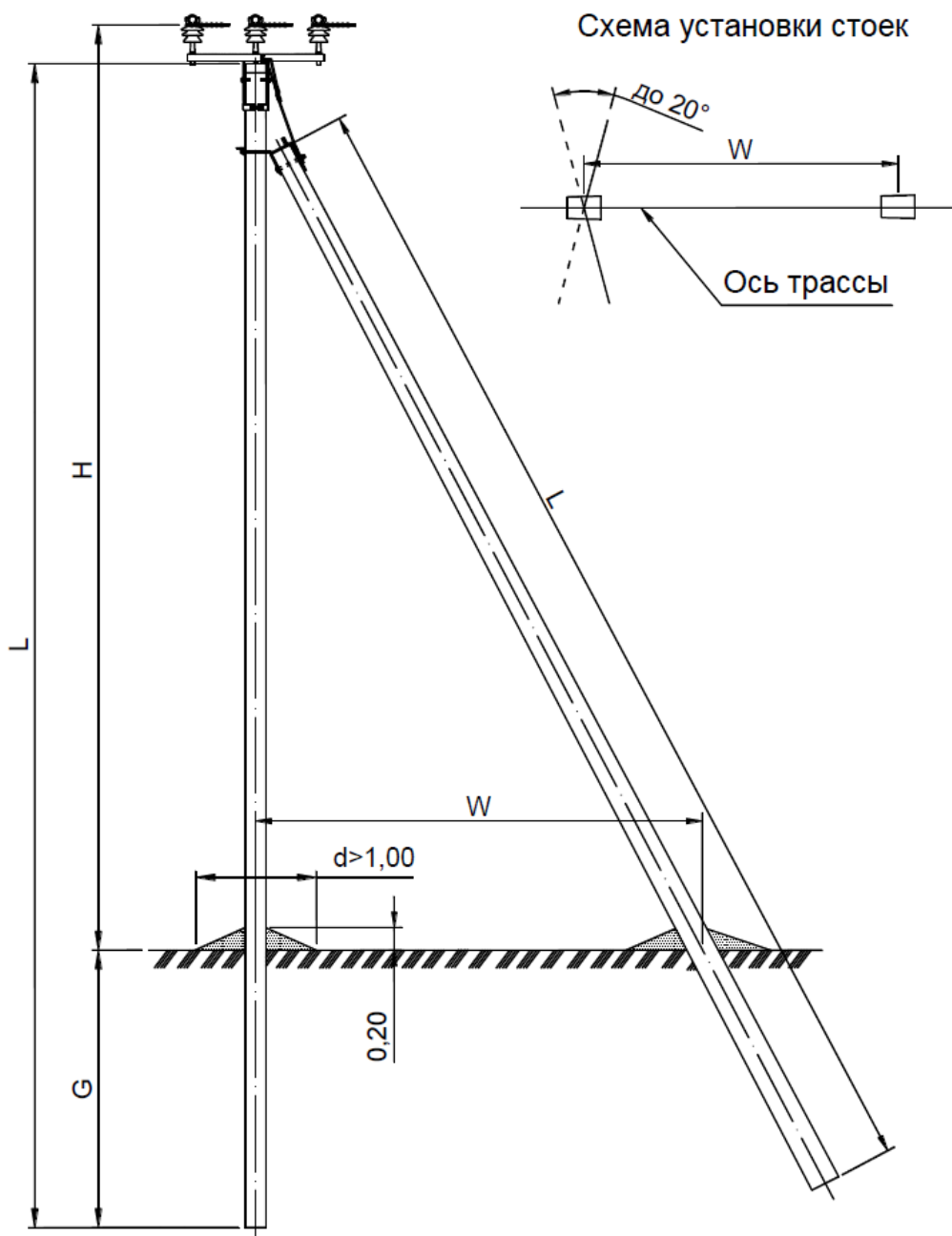
7	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 8мм, сечение проводника 6..50мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	1		
	РЛНД					
15	Разъединитель	РЛНД.1-10/400У1	шт.	1		
16	Привод	ПРНЗ-10У1	шт.	1		
	Кронштейн	КМ1	шт.	1		
17	Болт ГОСТ 7798-70	М12х40	шт.	11		
18	Гайка ГОСТ 5915-70	М12	шт.	11		
19	Шайба ГОСТ 11371-78	12	шт.	11		
20	Зажим аппаратный ГОСТ 23065-78	А2А	шт.	6		
РА1	Кронштейн	РА1	шт.	1		
РА2	Кронштейн	РА2	шт.	1		
РА3	Вал привода	РА3	шт.	3		
РА5	Кронштейн	РА5	шт.	1		
Х7	Хомут	Х7	шт.	3		
Х8	Хомут	Х8	шт.	1		
ЗП1	Проводник	ЗП1	м	4,5		

Примечания:

1 Узлы установки разъединителя (поз. 15 – ЗП1) даны на стр.106-107.

2 Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.

3 Если устройство защиты от перенапряжения отсутствует в комплекте КТП, необходимо установить на опоре ОПН, как показано на странице 170.

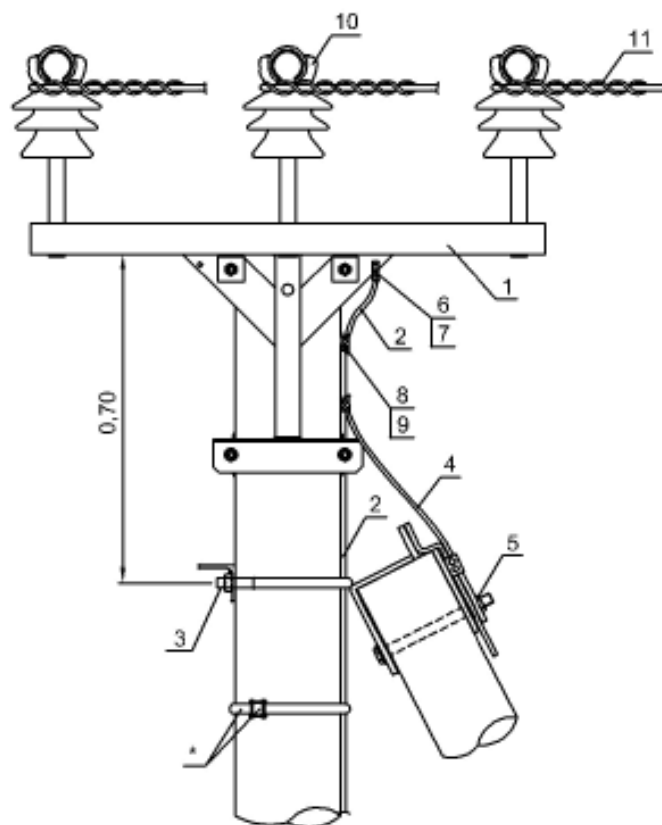


Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2

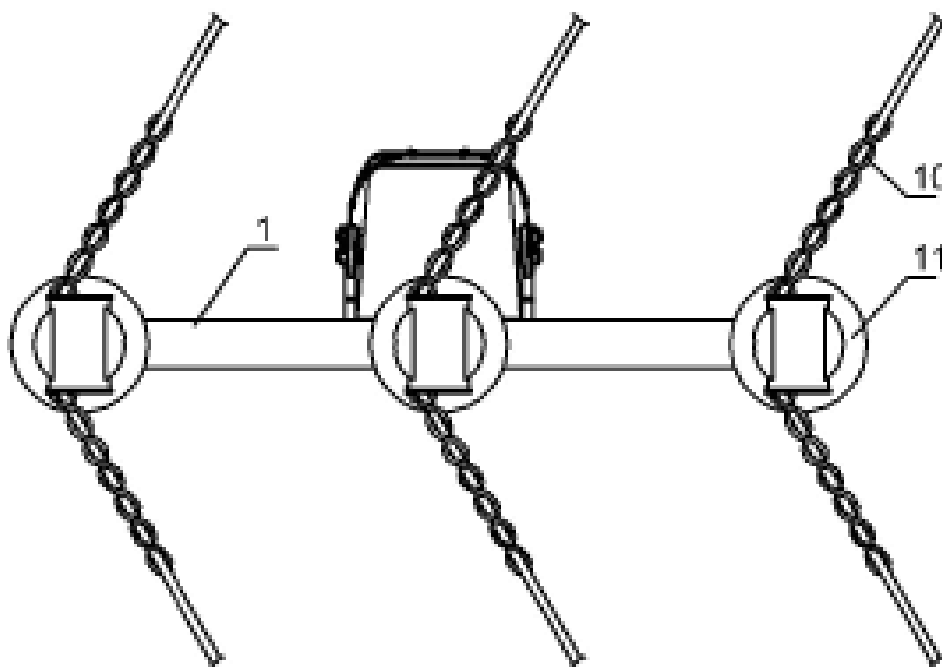
РИСУНОК 17 - УГЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ. СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

Таблица 9.15 - УГЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ. ТИП ОПОРЫ

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	H м	G м	W М	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.						
УП-1.1с	СВ105-3,5	10,5	2	3,5	8,3	2,5	3,9	119	
УП-1.2с	СВ105-5	10,5	2	5,0	8,3	2,5	3,9	119	
УП-3.1с	СВ110-3,5	11,0	2	3,5	8,8	2,5	3,9	119	
УП-3.2с	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,8	2,5	3,9	119	



Крепление провода производится на шейке штыревого изолятора со стороны наружного угла поворота трассы.



*фиксацию заземляющего спуска к стойке возможно выполнять бандажной лентой со скрепой

Рисунок 18 - Угловые промежуточные опоры. Линейная арматура

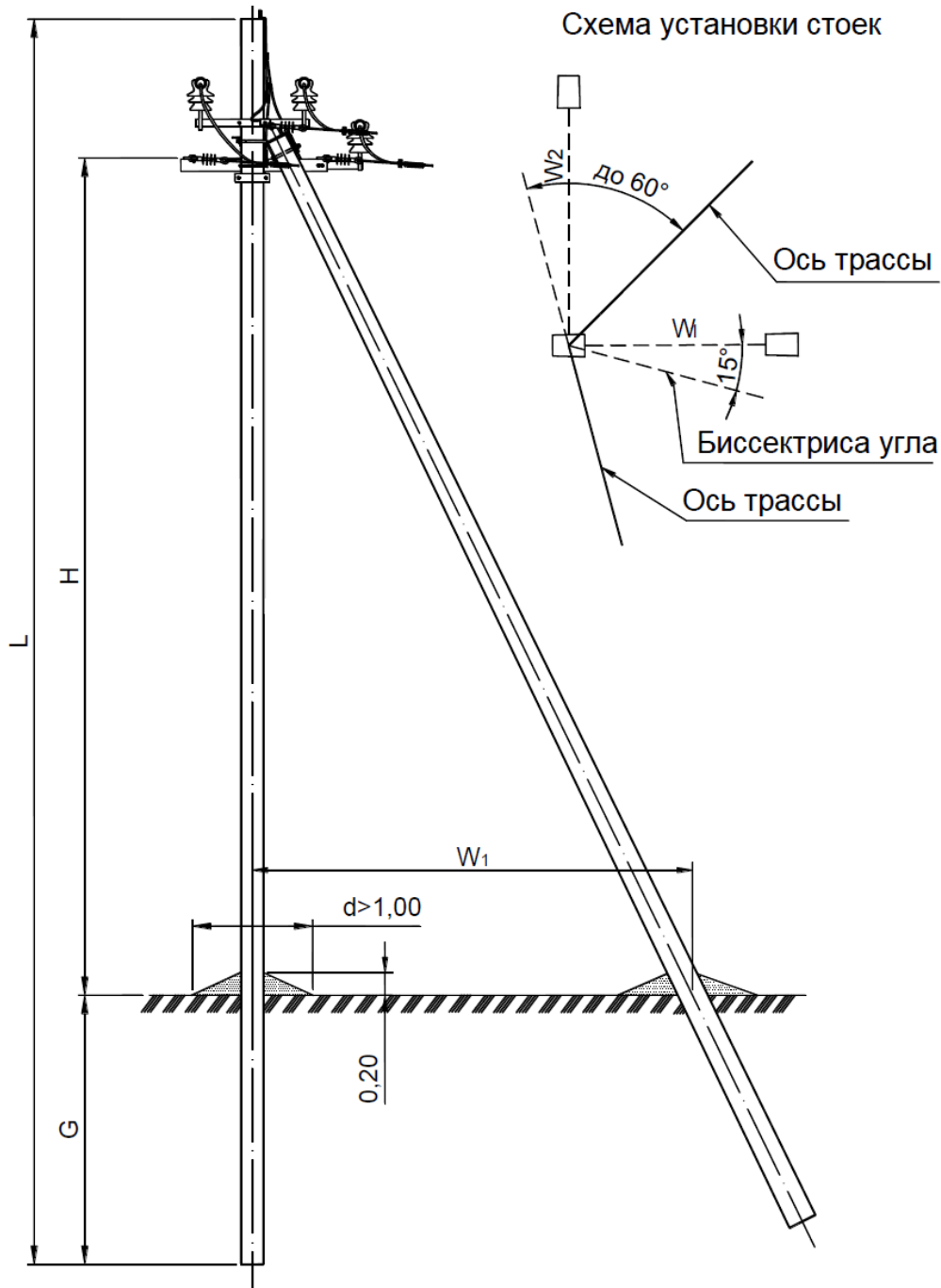
Таблица 9.16 - УГЛОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Траверса промежуточная из квадратного профиля 60х60х3мм, сталь S355J2H, горячая оцинковка, штыри с конической резьбой, снабжена универсальным гибким креплением для всех типов стоек опор, состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, имеются отверстия для заземления, расстояние между фазами 450мм	марку брать из каталога производителя	шт.	1		
2	Заземляющий проводник	B10	м.	10		
3	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1	204	В скобках для опор УП10-1.1с и УП10-1.2с
4	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	201	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
6	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 8мм, сечение проводника 6..50мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	1		
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M8	шт.	1		
	Шайба ГОСТ18123-82	Двн.рез=8,4мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ7798-70	M8	шт.	1		
	Арматура					
5	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	3	222	

Таблица 9.16 (окончание)

6	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	3	224	
7	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	216	
8	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
*	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{max} – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1		Устанавливается на каждую опору с чередованием фаз

* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2.

Рисунок 19 - Угловые анкерные опоры. Схема расположения

Таблица 9.17 - Угловые анкерные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W ₁	W ₂	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.	тс.м	м	м	м	м	стр.	
УА10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	3	3,5	7,05	2,3	4,4	4,4	122	
УА10-1.2с	СВ105-5	10,5	3	5,0	7,05	2,3	4,4	4,4	122	
УА10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	3	3,5	7,55	2,3	4,4	4,4	122	
УА10-3.2с	СВ110-5	11,0	3	5,0	7,55	2,3	4,4	4,4	122	

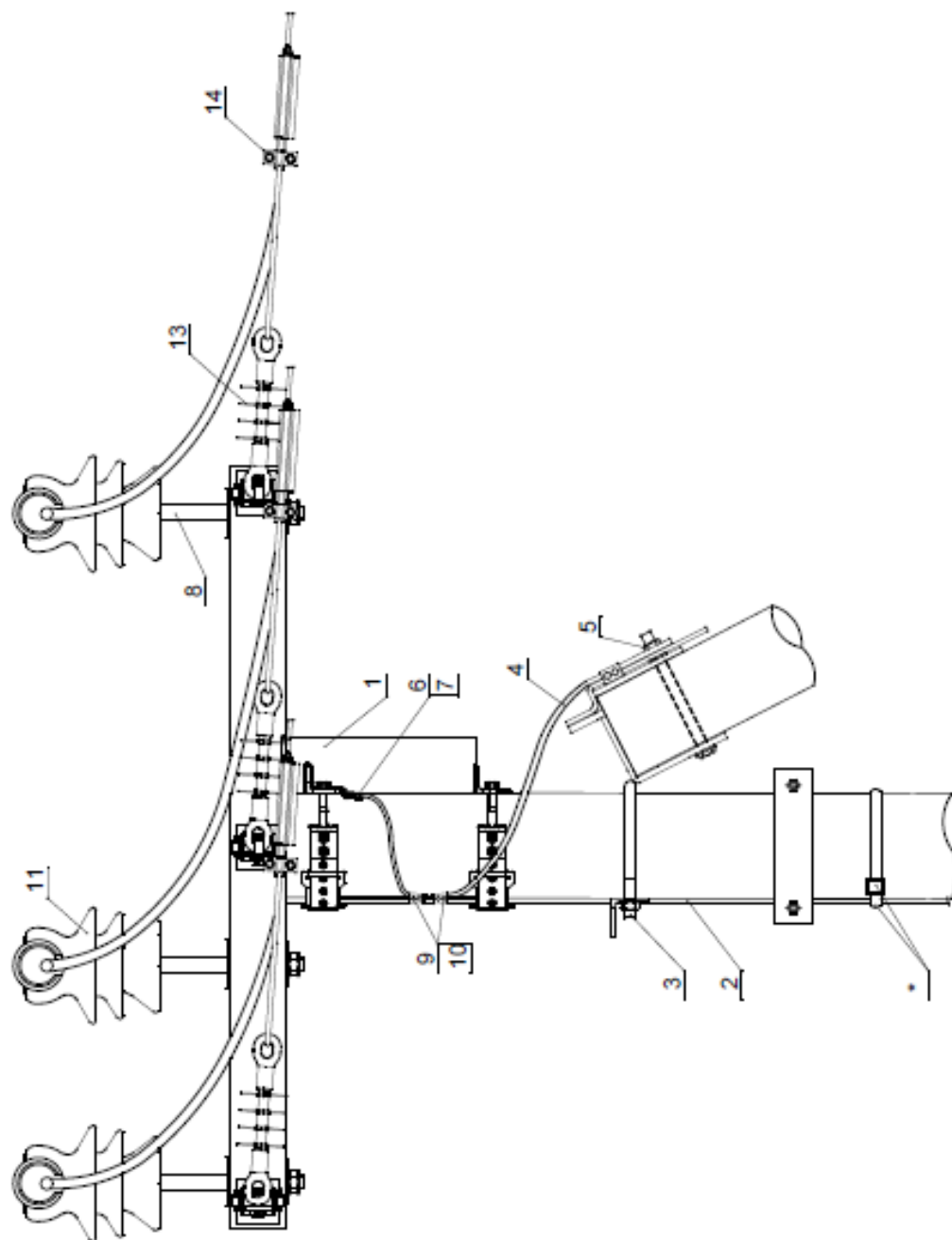


Рисунок 20 - Угловые анкерные опоры. Линейная арматура

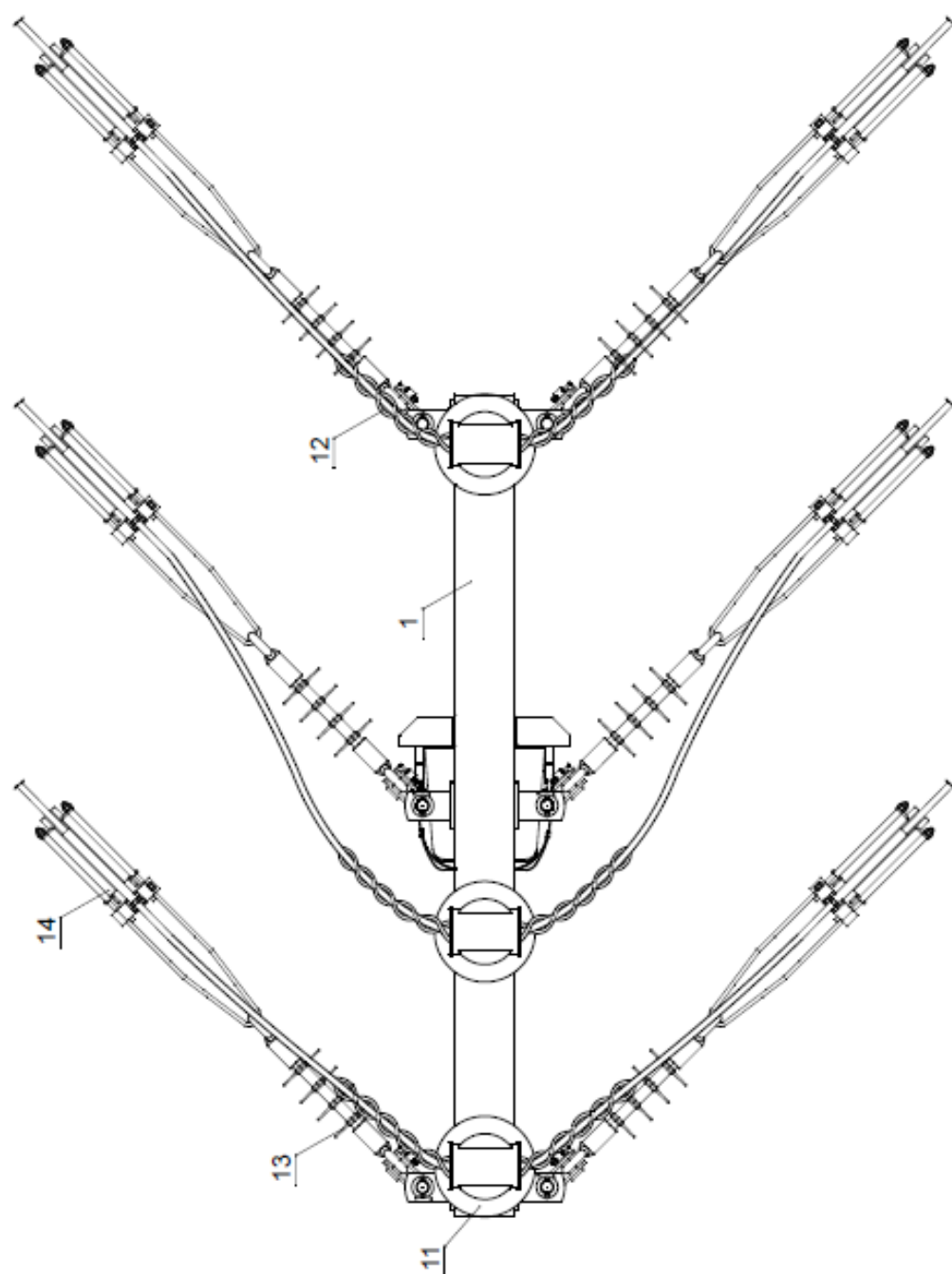


Рисунок 21 - Угловые анкерные опоры. Линейная арматура

Таблица 9.18 - Угловые анкерные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
	Плита	П-3и	шт.	3		
	Металлоконструкции					
1	Траверса анкерная угловая с горизонтальным расположением фаз, тип стали S355J2H, горячая оцинковка, размер основной балки 100х100х4, ширина траверсы 1400мм, конструкция траверсы сборная, допускает угол поворота трассы до 90 градусов, для железобетонных стоек типа СВ, универсальное гибкое крепление для всех типов стоек СВ	марку брать из каталога производителя	шт.	1	185	Штырь ОТ24 – 1шт, угловая скоба с креплением – 6шт, бандажная система – 2шт, шестигранный болт М24 – 3шт, квадратные шайбы – 8шт, круглые шайбы – 4шт, гайка М24 – 4шт, гайка М14 – 4шт
2	Проводник заземления ГОСТ 2590-71	В10	м.	10		
3	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	2	227	В скобках для опор А10-1.1с и А10-1.2с
4	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	223	
5	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
6	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 8мм, сечение проводника 6..50мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	1	243	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	М8	шт.	1		
	Шайба ГОСТ18123-82	Двн.рез=8,4мм	шт.	2		
	Болт ГОСТ7798-70	М8	шт.	1		

Таблица 9.18 (продолжение)

8	Штырь для изолятора, длина 354мм, с резьбой М24 – 95мм, гайка, шайба в комплекте, место крепления изолятора – усеченный конус, снабжено резьбой для накручивания изолятора без применения колпачка, горячая оцинковка	марку брать из каталога производителя	шт.	3		
	Стяжка	Г1	шт.	2		
	Арматура					
9	Зажим плащечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	5	222	
10	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	5	224	
11	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	216	

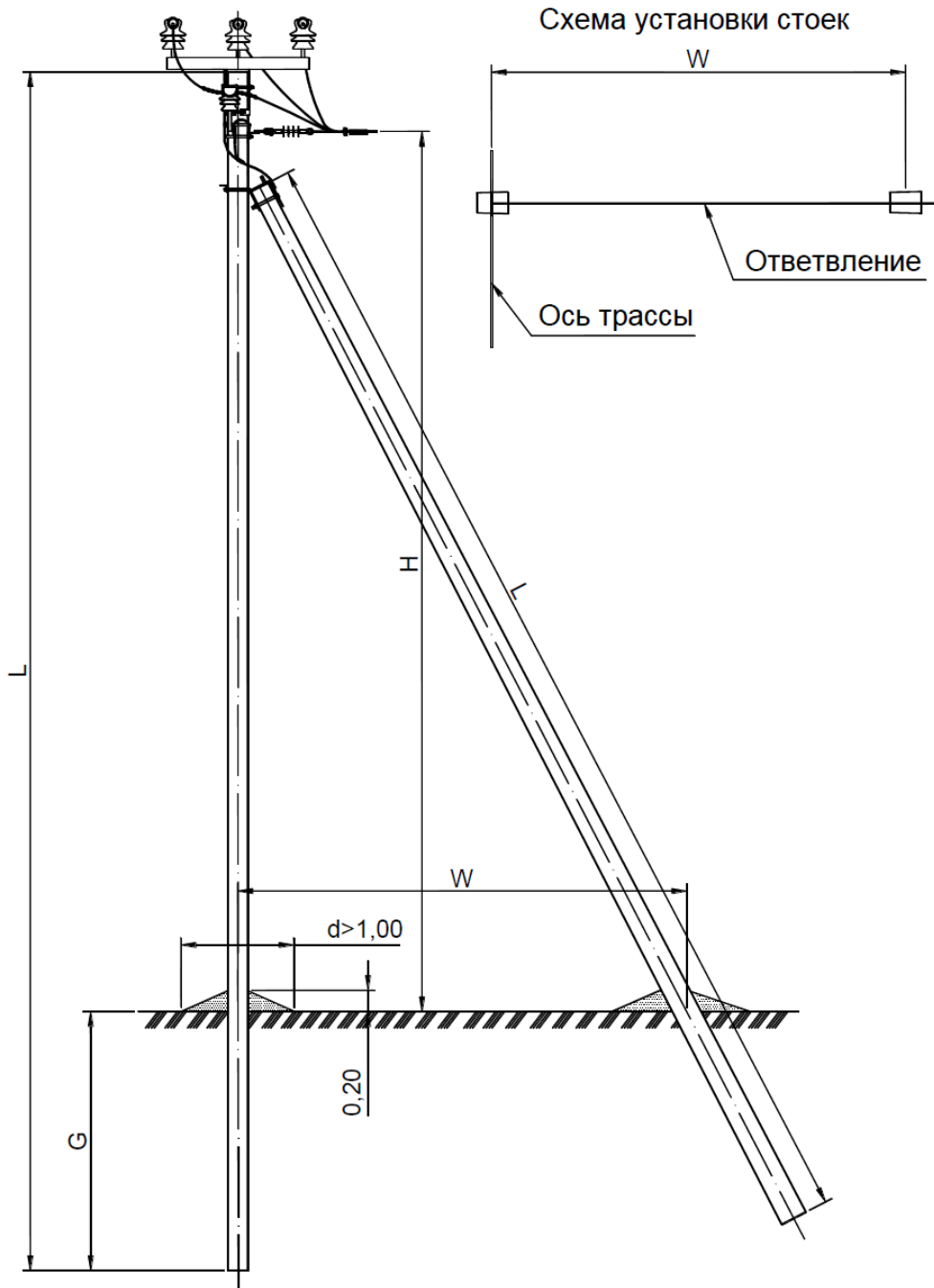
Таблица 9.18 (продолжение)

12	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	2	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
13	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	5	217	
14	Зажим натяжной, анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: Для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	218	Марка зависит от сечения провода
15	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	6	222	

Таблица 9.18 (окончание)

*	ОПН с искровым промежутком комплект включает ОПН с искровым промежутком и натяжной изолятор. Искровой промежуток регулируется 40..50мм. Максимальное напряжение сети 12кВ. Масса – 5,15кг. Искровой промежуток снабжен горизонтальным электродом для наложения переносного заземления. На корпусе имеется шинный зажим для подключения проводника заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1		

* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2

Рисунок 22 - Ответвительные анкерные опоры. Схема расположения

Таблица 9.19 - Ответвительные анкерные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	Н м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.						
ОА10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	2	3,5	7,5	2,5	4,4	126	
ОА10-1.2с	СВ105-5	10,5	2	5,0	7,5	2,5	4,4	126	
ОА10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	2	3,5	8,0	2,5	4,4	126	
ОА10-3.2с	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,0	2,5	4,4	126	

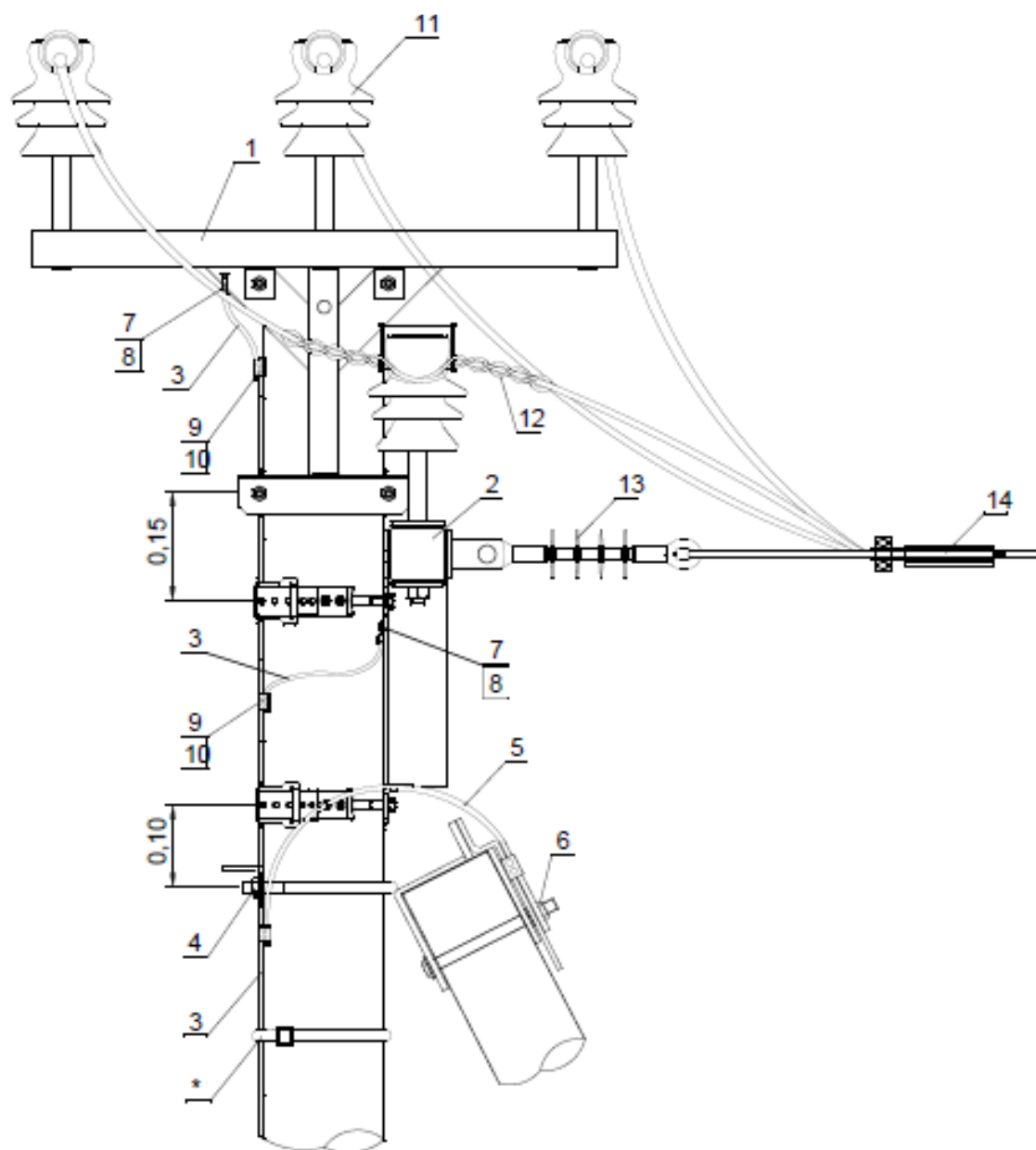


Рисунок 23- Ответительные анкерные опоры. Линейная арматура

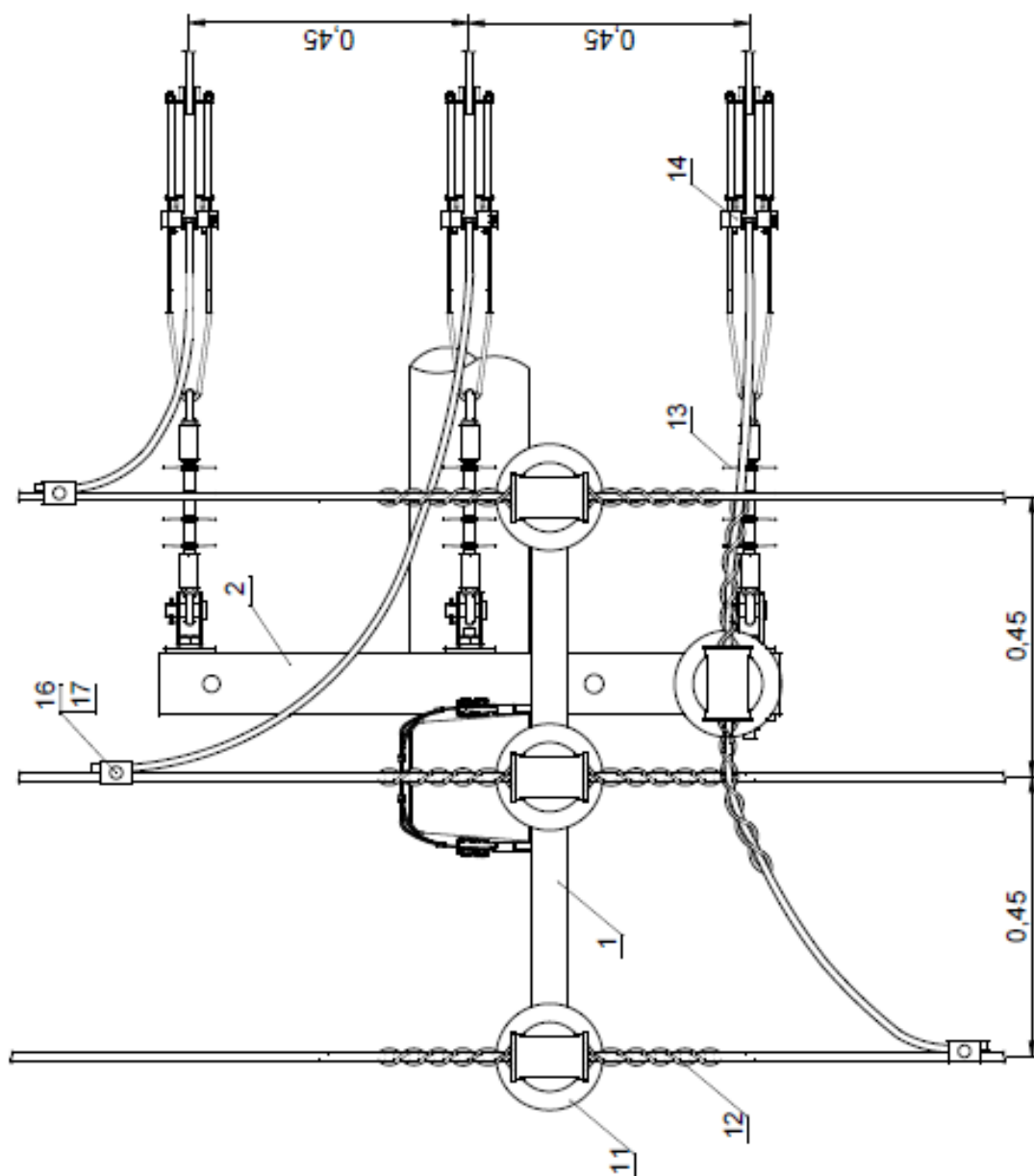


Рисунок 24 - Ответвительные анкерные опоры. Линейная арматура

Таблица 9.20 - Ответительные анкерные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Железобетонные изделия					
	Плита	П-3и	шт.	2		
	Металлоконструкции					
1	Траверса промежуточная из квадратного профиля 60х60х3мм, сталь S355J2H, горячая оцинковка, штыри с конической резьбой, снабжена универсальным гибким креплением для всех типов стоек опор, состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, имеются отверстия для заземления, расстояние между фазами 450мм	марку брать из каталога производителя	шт.	1		Крепежные изделия траверсы в комплекте
2	Траверса анкерная концевая с горизонтальным расположением фаз, тип стали S355J2H, горячая оцинковка, размер основной балки 100х100х4, конструкция траверсы сборная для железобетонных стоек типа СВ, универсальное гибкое крепление для всех типов стоек, ширина траверсы – 1000мм, расстояние между фазами 450мм, масса 26кг.	марку брать из каталога производителя	шт.	1		комплектация: штырь ОТ24 – 1шт, скоба 240мм – 1шт, бандажное крепление гибким хомутом 2 шт, скоба SFS3815 – 2 шт, квадратные шайбы – 10шт, круглые шайбы – 2шт, гайки – 8шт, болт М20-150 – 3шт.
3	Проводник заземления ГОСТ 2590-71	B10	м.	10		
4	Крепление подкоса	У52 (У1)	шт.	1	227	В скобках для опор А10-1.1с и А10-1.2с
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	223	
6	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		

Таблица 9.20 (продолжение)

7	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 8мм, сечение проводника 6..50мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	2	243	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	M8	шт.	2		
	Шайба ГОСТ18123-82	Двн.рез=8,4мм	шт.	4		
	Болт ГОСТ7798-70	M8	шт.	2		
	Стяжка	Г1	шт.	2		
	Арматура					
9	Зажим плащечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	4	242	
10	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	4	244	
11	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	236	

Таблица 9.20 (продолжение)

12	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
13	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	237	
14	Зажим натяжной, анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: Для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	238	Марка зависит от сечения провода
15	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	6	242	

Таблица 9.20 (окончание)

*	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{мах} – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1		Устанавливается на каждую опору с чередованием фаз

* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.

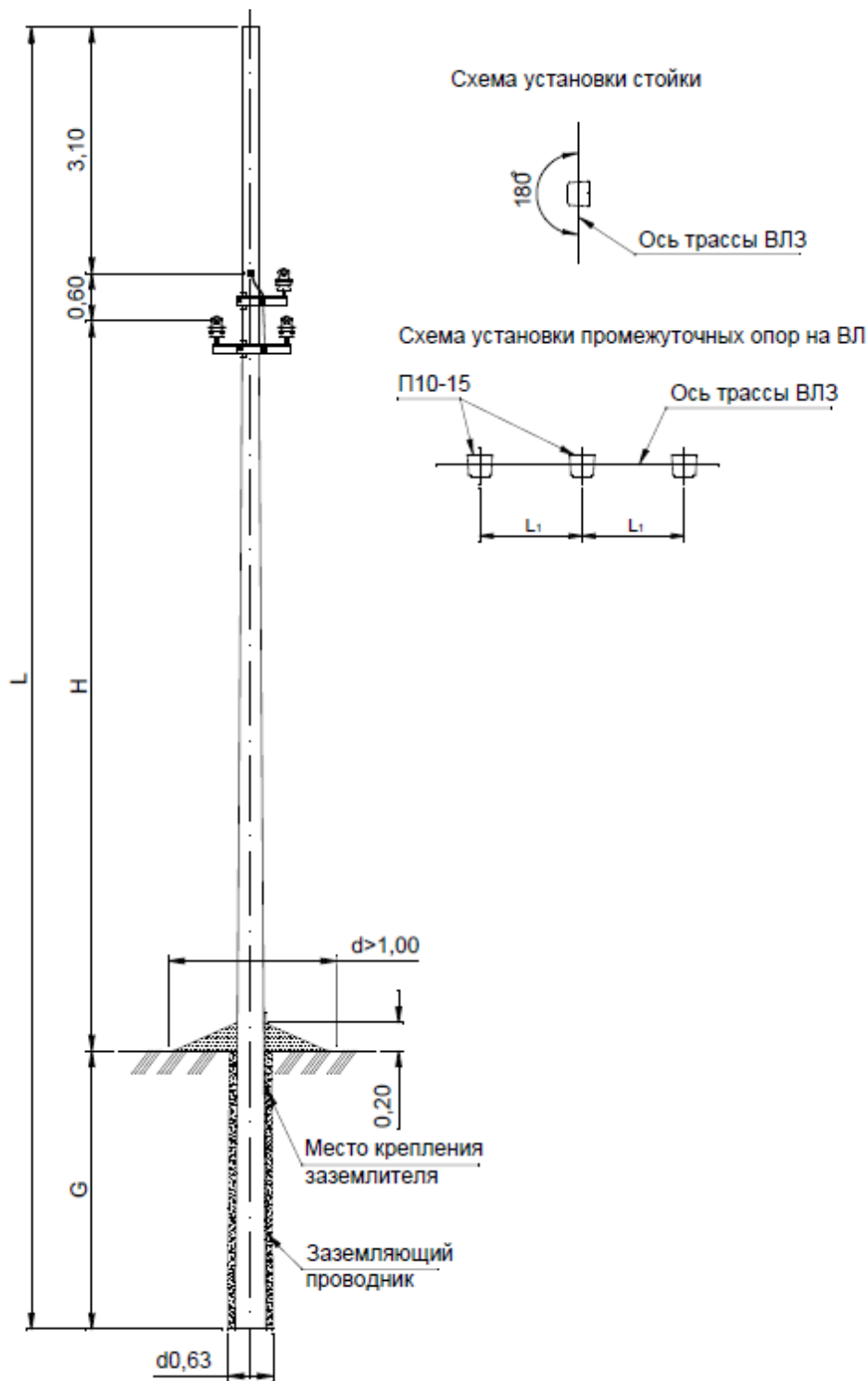


Рисунок 25 - Переходные промежуточные опоры. Схемы расположения

Таблица 9.21 – Переходные промежуточные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент тс.м	Н м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.						
П10-15	СВ164-12	16,4	1	12,0	9,2	3,5	3	П10-15	

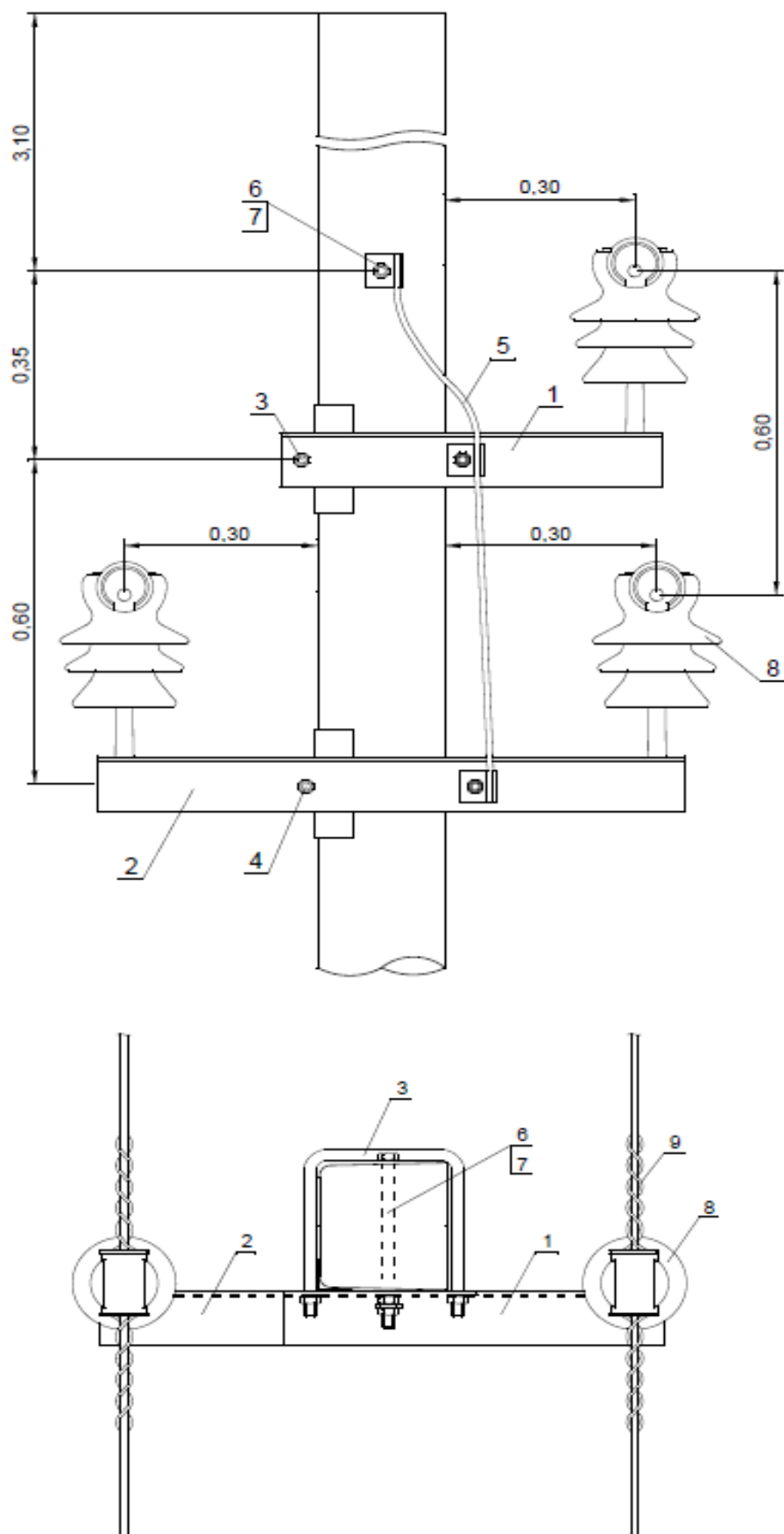


Рисунок 26 - Переходные промежуточные опоры. Линейная арматура

Таблица 9.22 - Переходные промежуточные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Траверса	ТМ501	шт.	1	199	
2	Траверса	ТМ502	шт.	1	200	
3	Хомут	X511	шт.	1	219	
4	Хомут	X512	шт.	1	219	
5	Заземляющий проводник	ЗП100	п.м.	3,0	226	
6	Шпилька	ШП501	шт.	1	226	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	3		
	Арматура					
8	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	236	
9	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора

Таблица 9.22 (окончание)

*	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{max} – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1	249	Устанавливается на каждую опору с чередованием фаз
* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.						

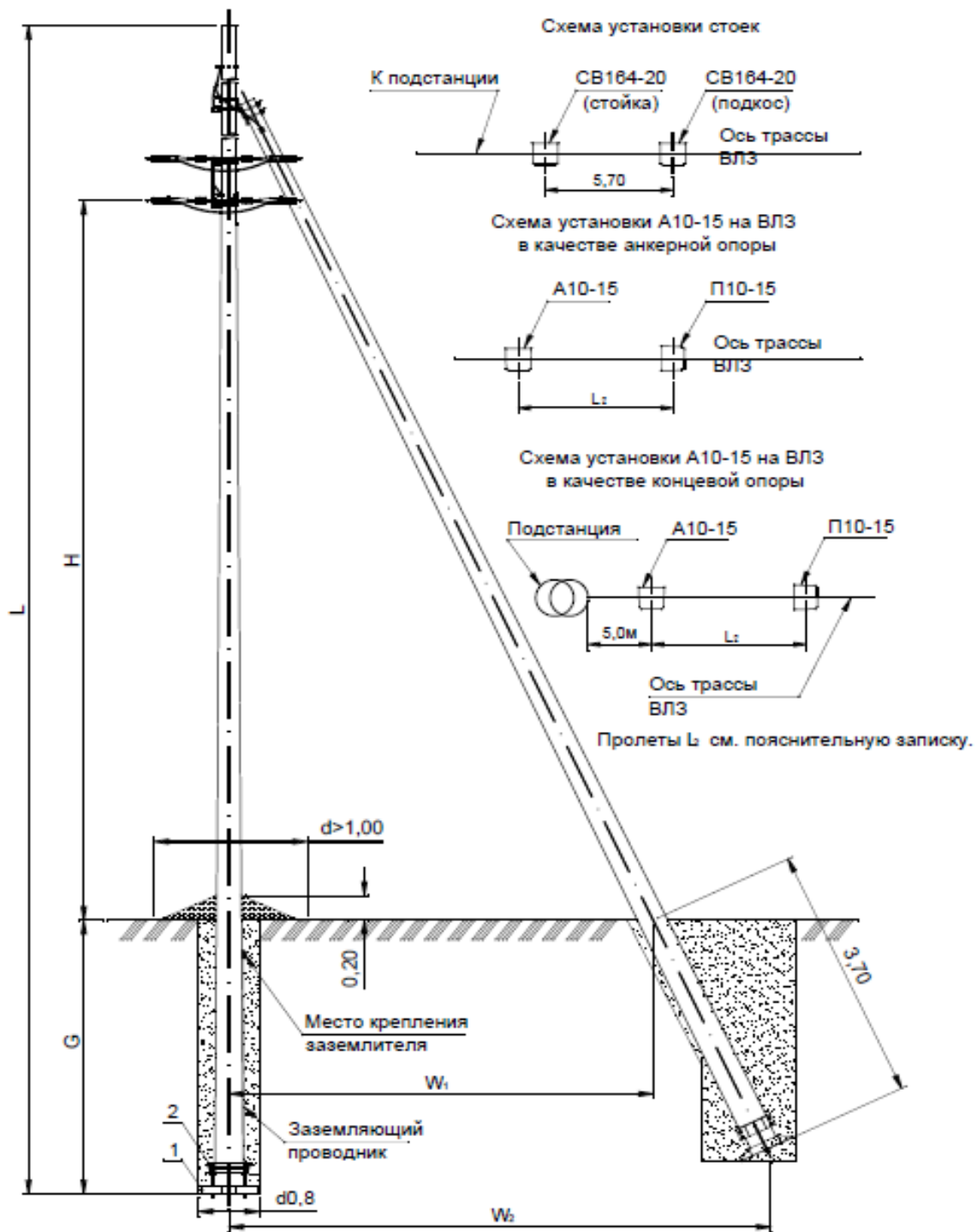


Рисунок 27 - Переходные анкерные опоры. Схема расположения

Таблица 9.23 – Переходные анкерные опоры. Тип опоры

Тип опоры.	Стойка			Изгибающий момент	Н	G	W1	W2	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.		м	м	м	м	стр.	
A10-15	СВ164-12	16,4	2	12,0	9,2	3,5	5,7	7,5	6, 7	

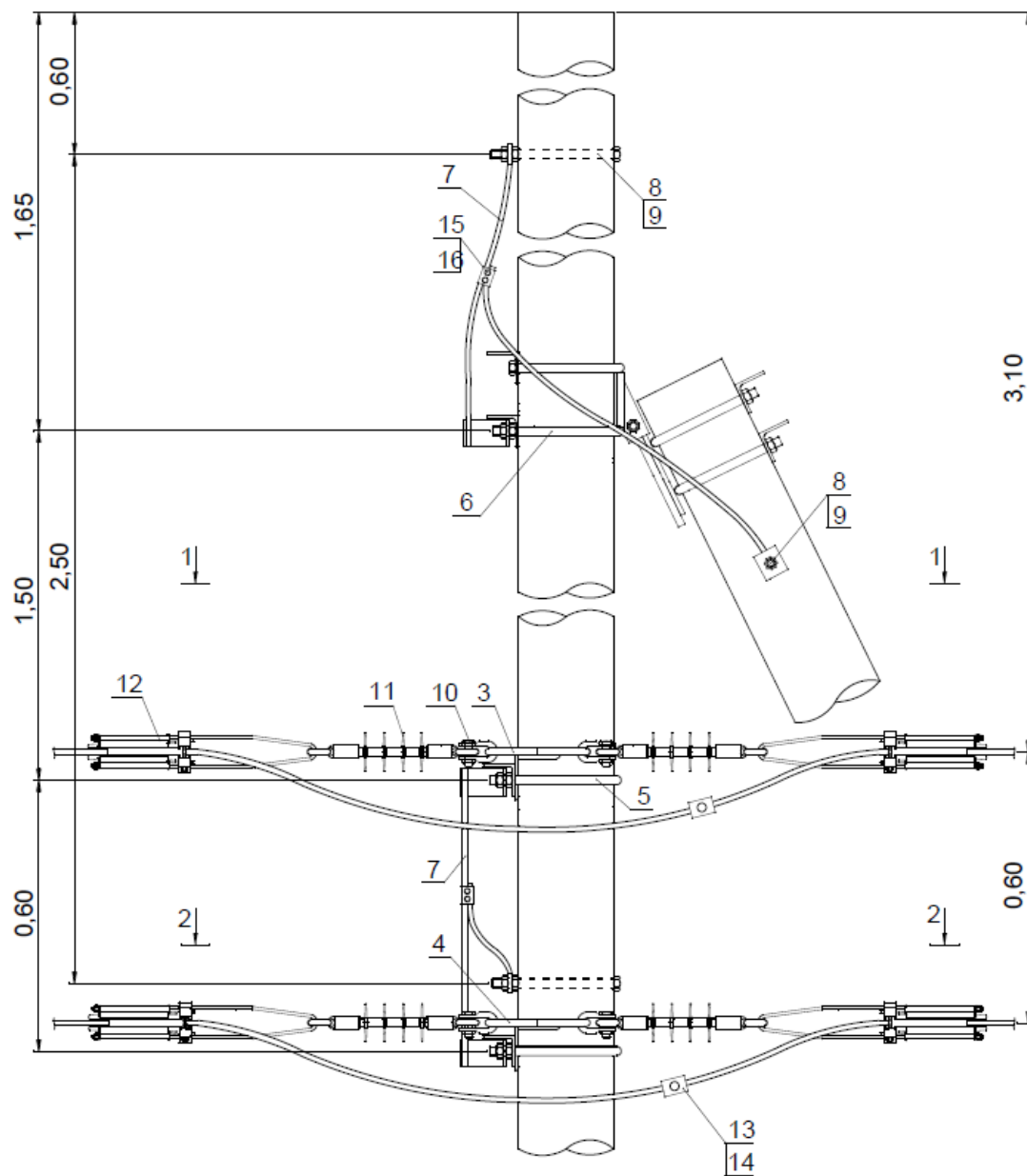


Рисунок 28 - Переходные анкерные опоры. Линейная арматура

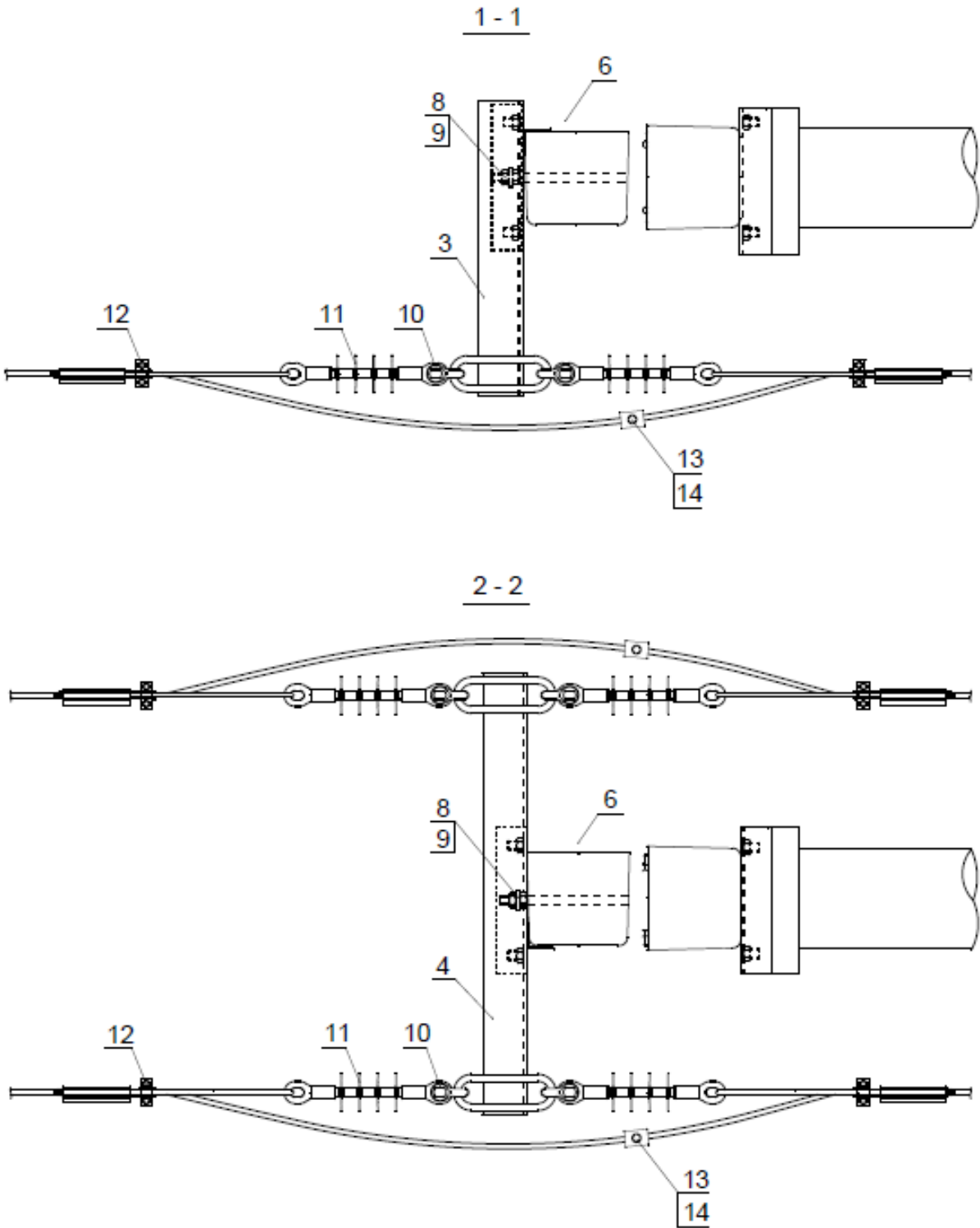


Рисунок 29 - Переходные анкерные опоры. Линейная арматура

Таблица 9.24 - Переходные анкерные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
1	Плита	МП501	шт.	2	232	
	Металлоконструкции					
2	Стяжка	Г51	шт.	2	230	
3	Траверса	ТМ509	шт.	1	203	
4	Траверса	ТМ510	шт.	1	204	
5	Хомут	Х512	шт.	2	219	
6	Крепление подкоса	У71	шт.	1	228	
7	Заземляющий проводник	ЗП100	п.м.	5,0	226	
8	Шпилька	ШП501	шт.	3	226	
9	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	6		
	Арматура					
10	Скоба	СК7-1А	шт.	6	251	
11	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	237	
12	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода

Таблица 9.24 (окончание)

13	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	3	242	
15	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	2	242	
16	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	2	244	
*	Искровой разрядник	марку брать из каталога производителя	шт.	6	249	
_____ * Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.						

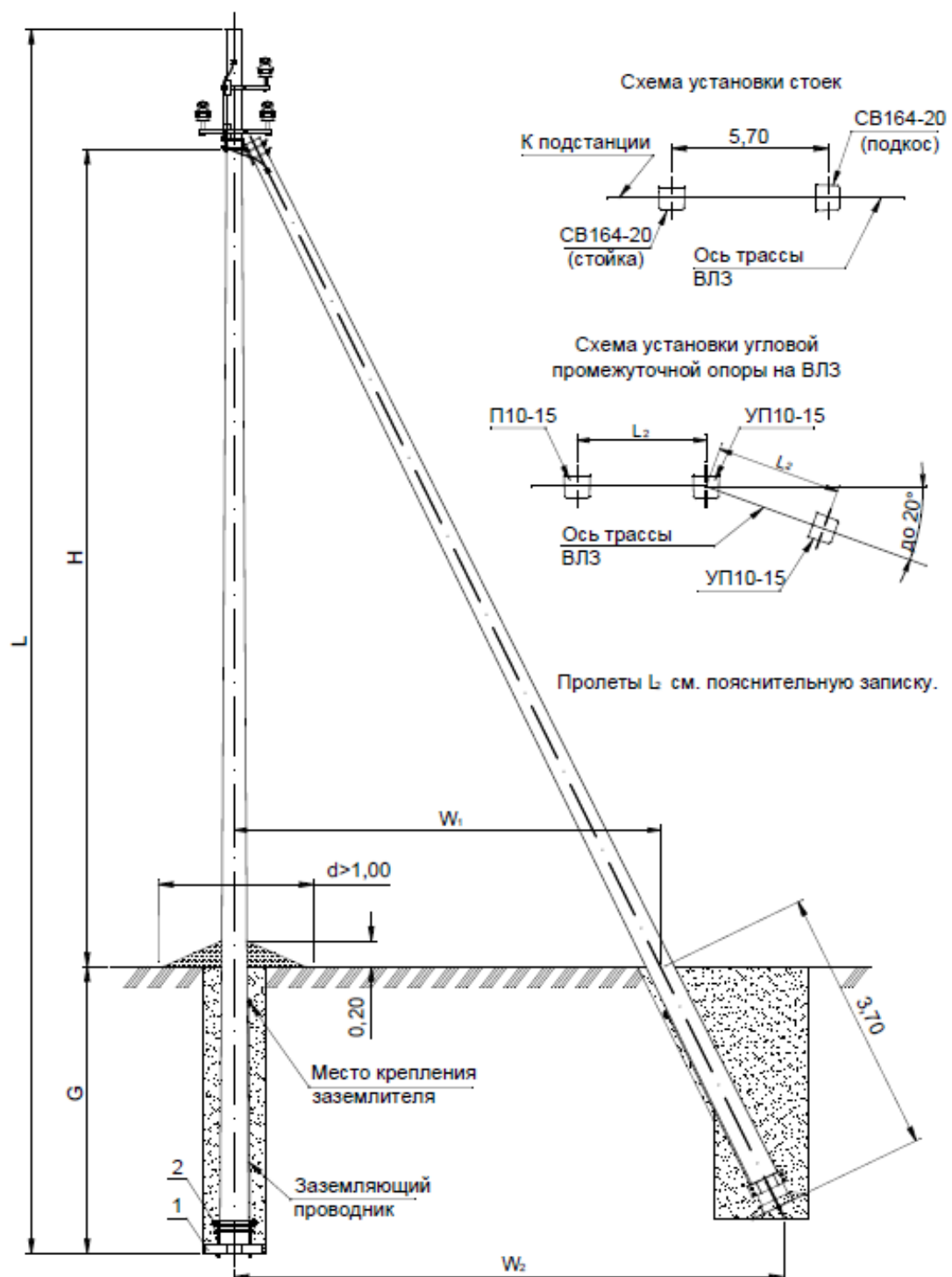


Рисунок 30 - Переходные анкерные опоры. Схемы расположения

Таблица 9.25 – Переходные анкерные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W1	W2	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.							
УП-10-15	СВ164-12	16,4	2	12,0	11,25	3,5	5,7	7,5	10	

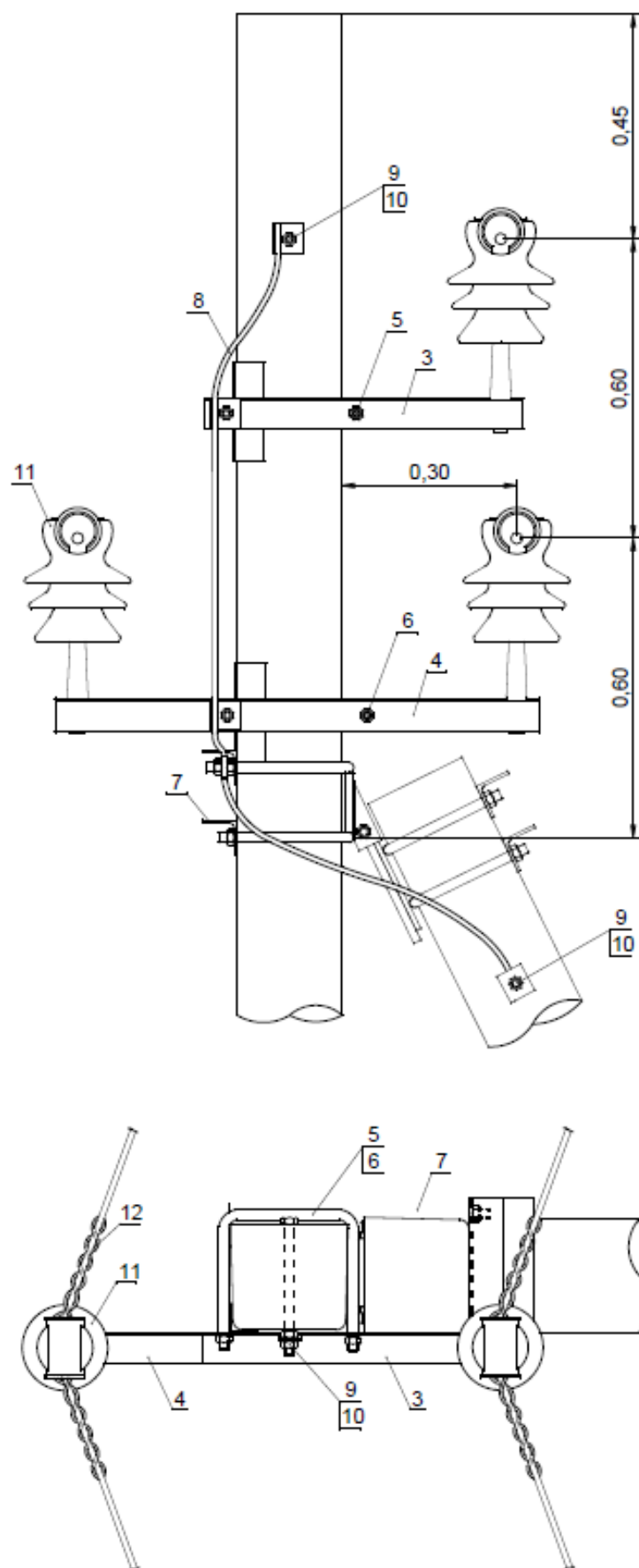


Рисунок 31 - Переходные угловые промежуточные опоры. Линейная арматура

Таблица 9.26 - Переходные угловые промежуточные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
1	Плита	МП501	шт.	2	232	
	Металлоконструкции					
2	Стяжка	Г51	шт.	2	230	
3	Траверса	ТМ507	шт.	1	201	
4	Траверса	ТМ508	шт.	1	202	
5	Хомут	Х511	шт.	1	219	
6	Хомут	Х512	шт.	1	219	
7	Крепление подкоса	У71	шт.	1	228	
8	Заземляющий проводник	ЗП100	п.м.	3,0	226	
9	Шпилька	ШП501	шт.	2	226	
10	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	4		
	Арматура					
11	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	236	

Таблица 9.26 (окончание)

12	Вязка спиральная , из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
*	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{max} – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1	249	Устанавливается на каждую опору с чередованием фаз
* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.						

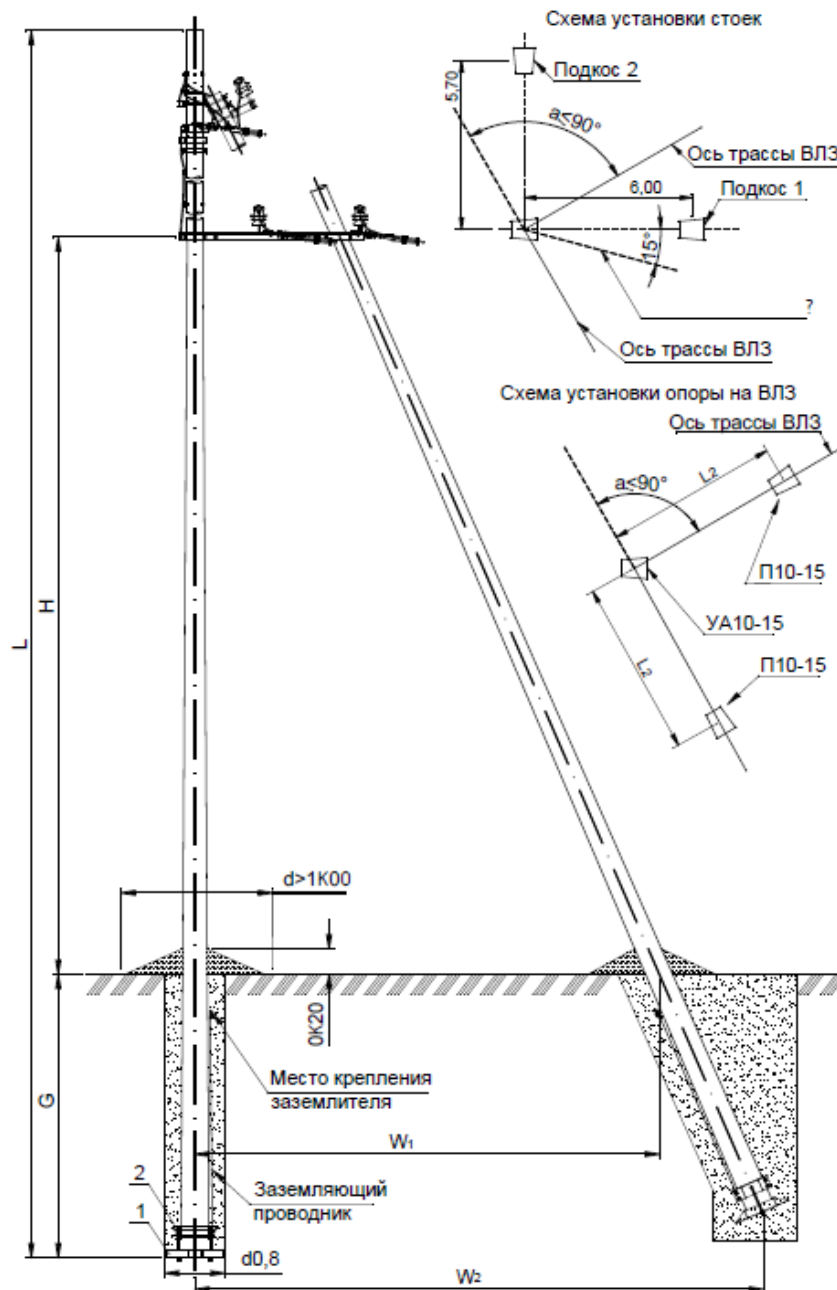


Рисунок 32 - Переходные угловые анкерные опоры. Схема расположения

Таблица 9.27 - Переходные угловые анкерные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W1	W2	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.							
УА10-15	СВ164-12	16,4	3	12,0	9,2	3,5	6,0 5,7	7,5	13-15	

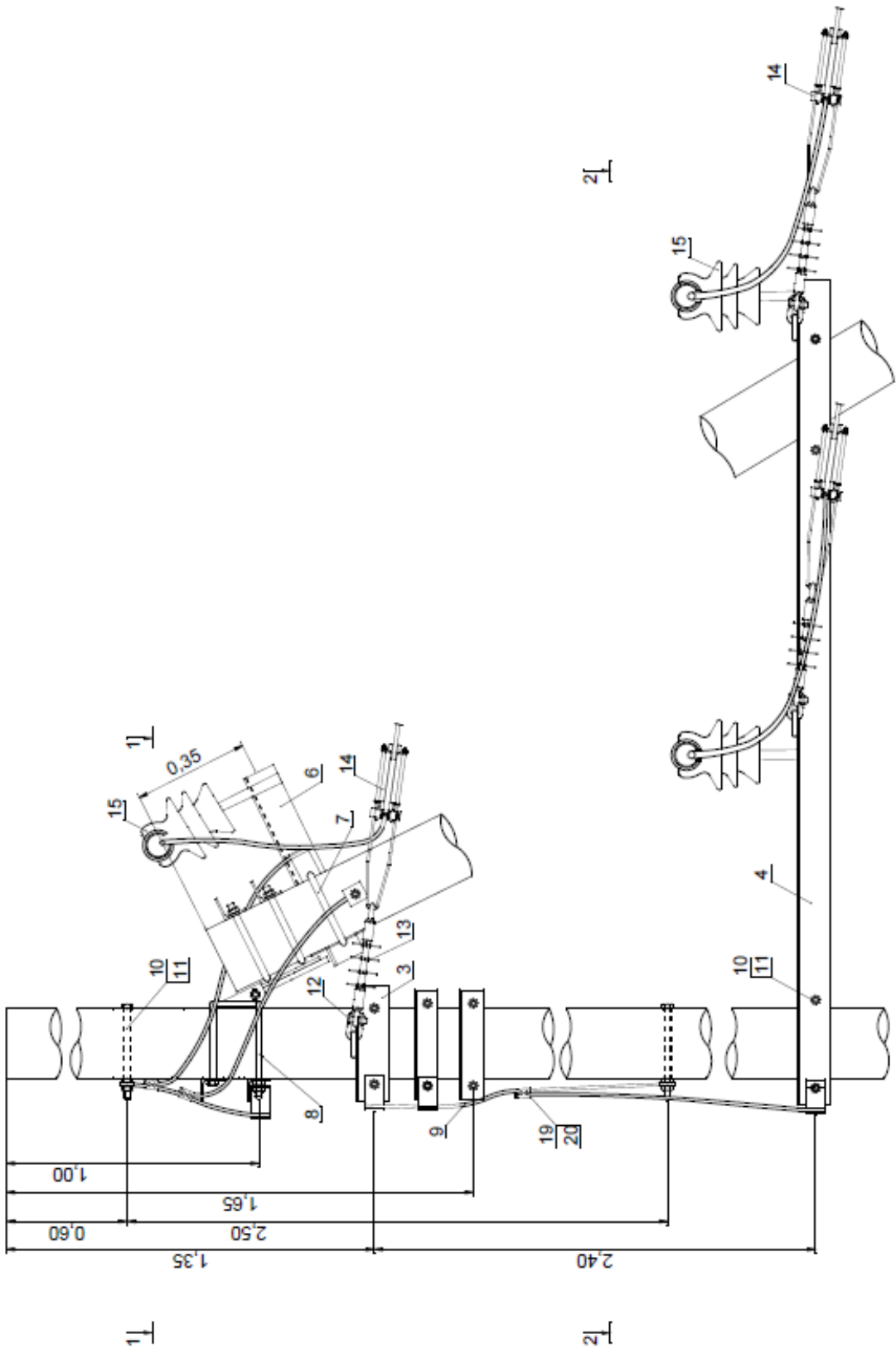


Рисунок 33 - Переходные угловые анкерные опоры. Линейная арматура

1 - 1

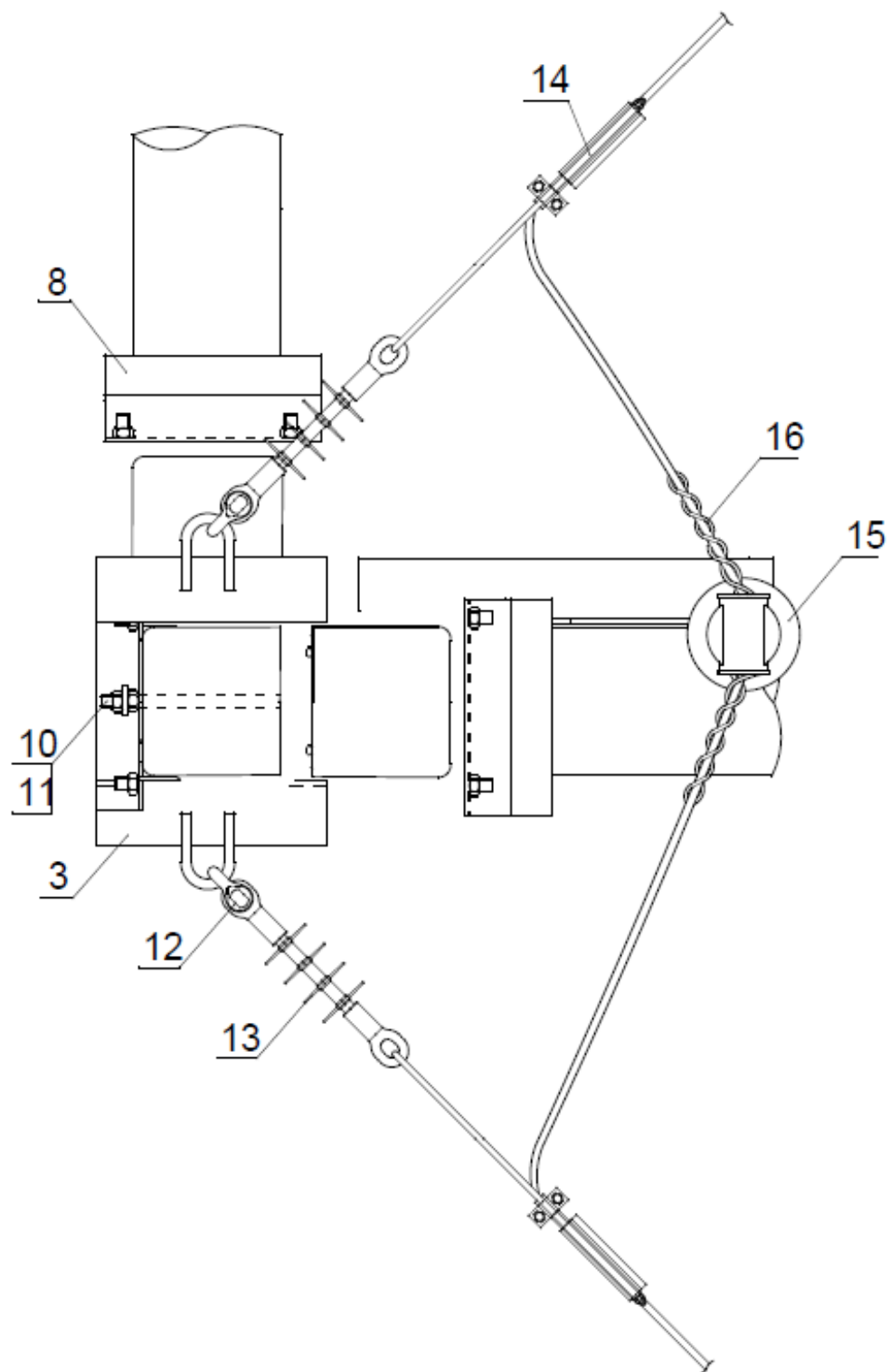


Рисунок 34 - Переходные угловые анкерные опоры. Линейная арматура

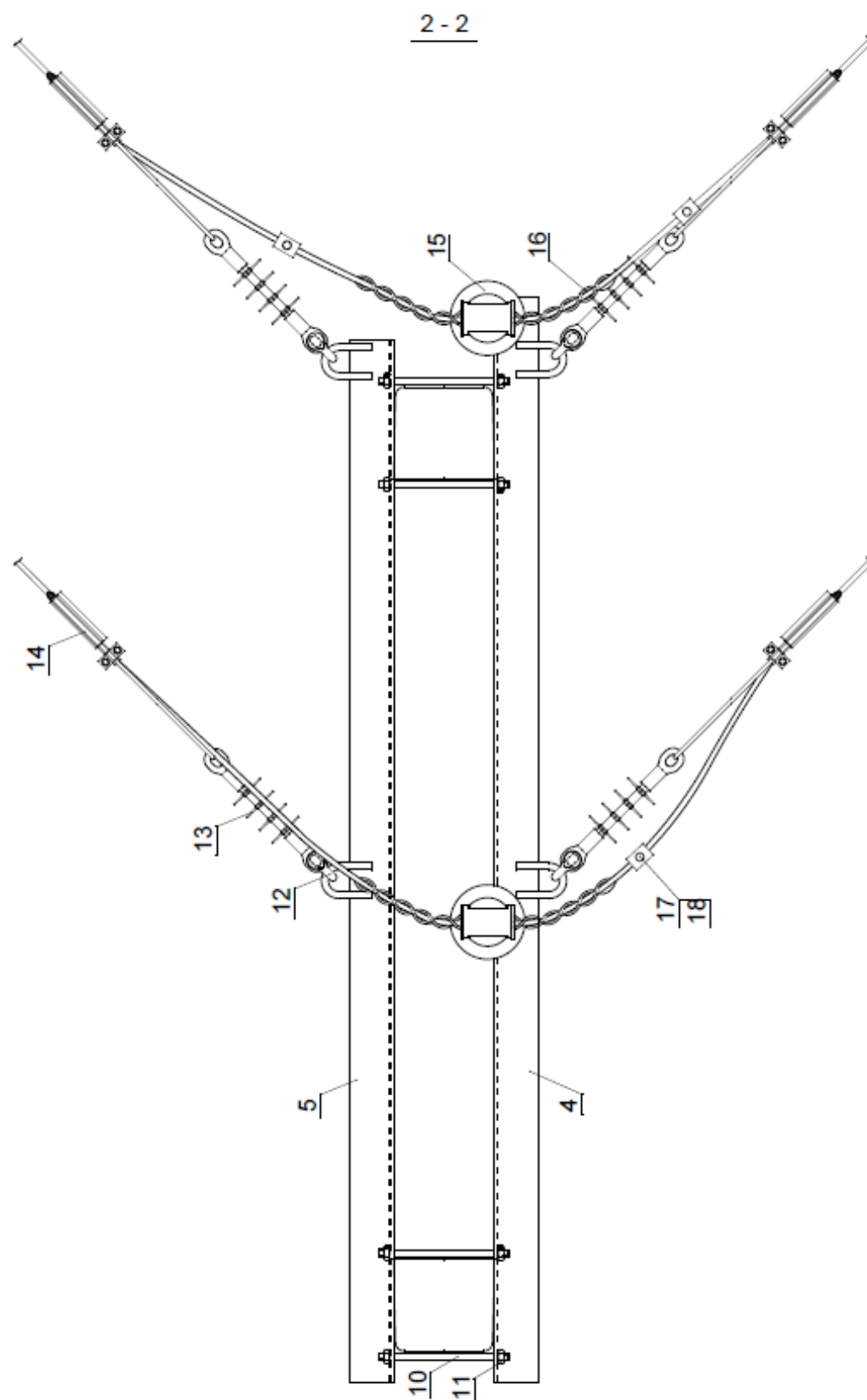


Рисунок 35 - Переходные угловые анкерные опоры. Линейная арматура

Таблица 9.28 - Переходные угловые анкерные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
1	Плита	МП501	шт.	3	232	
	Металлоконструкции					
2	Стяжка	Г51	шт.	3	230	
3	Траверса	ТМ511	шт.	2	205	
4	Траверса	ТМ512	шт.	1	206	
5	Траверса	ТМ513	шт.	1	207	
6	Траверса	ТМ501	шт.	1	199	
7	Хомут	Х512	шт.	2	219	
8	Крепление подкоса	У71	шт.	2	228	
9	Заземляющий проводник	ЗП100	п.м.	6,0	226	
10	Шпилька	ШП501	шт.	8	226	
11	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	16		
	Арматура					
12	Скоба		шт.	6	251	
13	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	237	
14	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода

Таблица 9.28 (продолжение)

15	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	236	
16	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
17	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	3	242	
19	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	3	242	

Таблица 9.28 (продолжение)

20	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	3	244	
*	Искровой разрядник	марку брать из каталога производителя	шт.	6	249	
_____ * Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.						

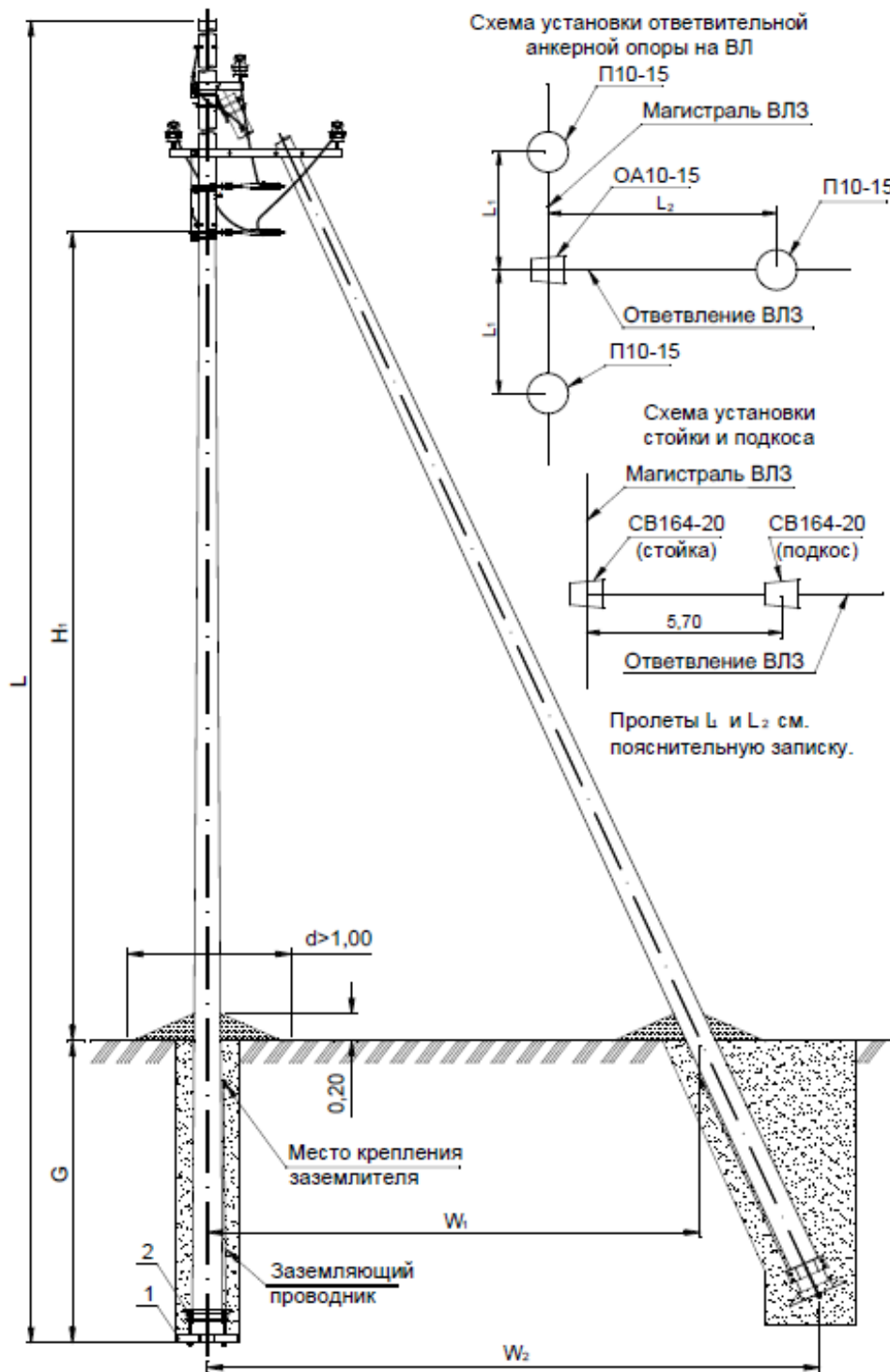


Рисунок 36 - Переходные ответвительные анкерные опоры. Схема расположения

Таблица 9.29 - Переходные ответвительные анкерные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W1	W2	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.							
ОА10-15	СВ164-12	16,4	2	12,0	9,2	3,5	5,7	7,5	18-19	

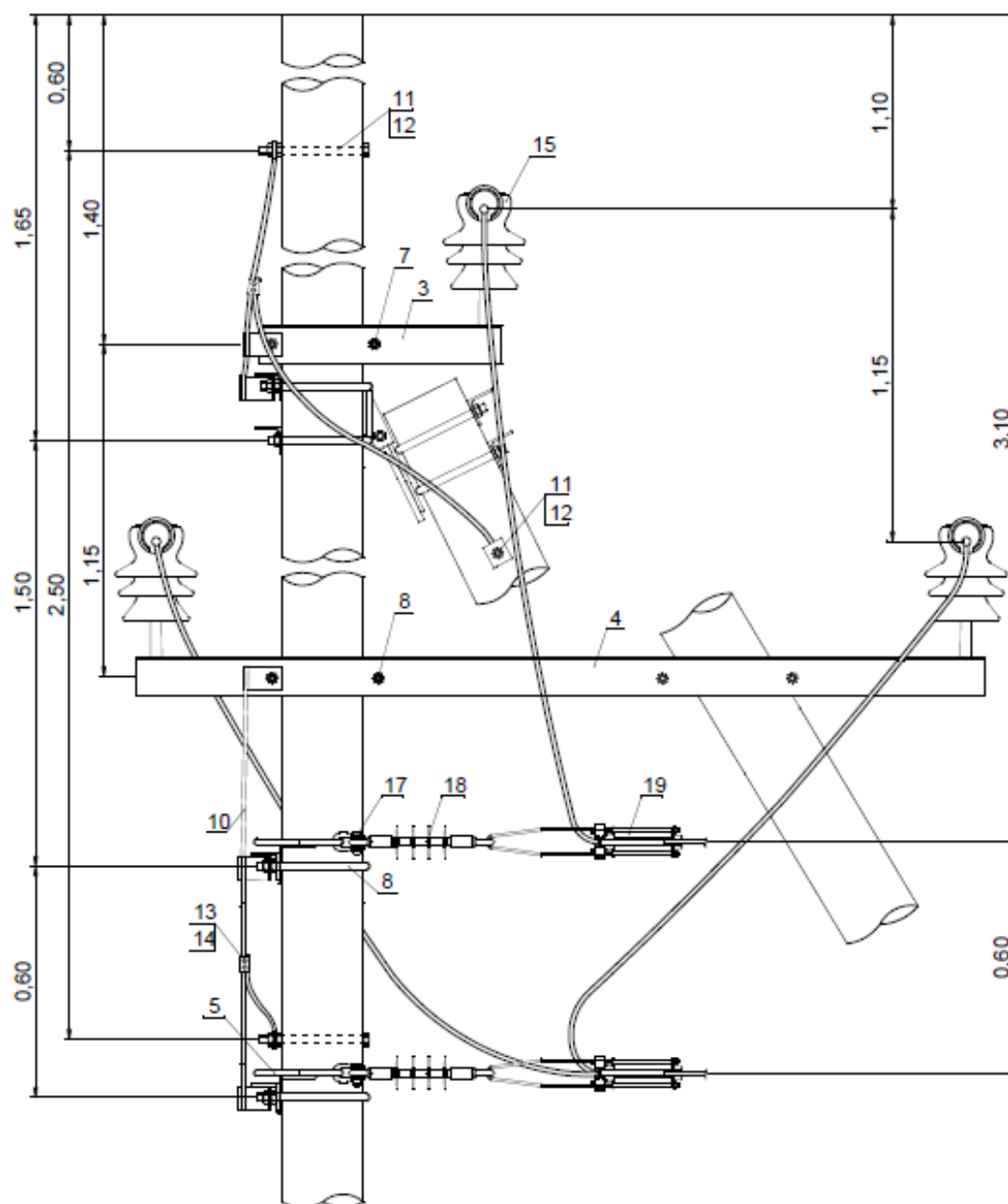


Рисунок 37 - Переходные ответвительные анкерные опоры. Линейная арматура

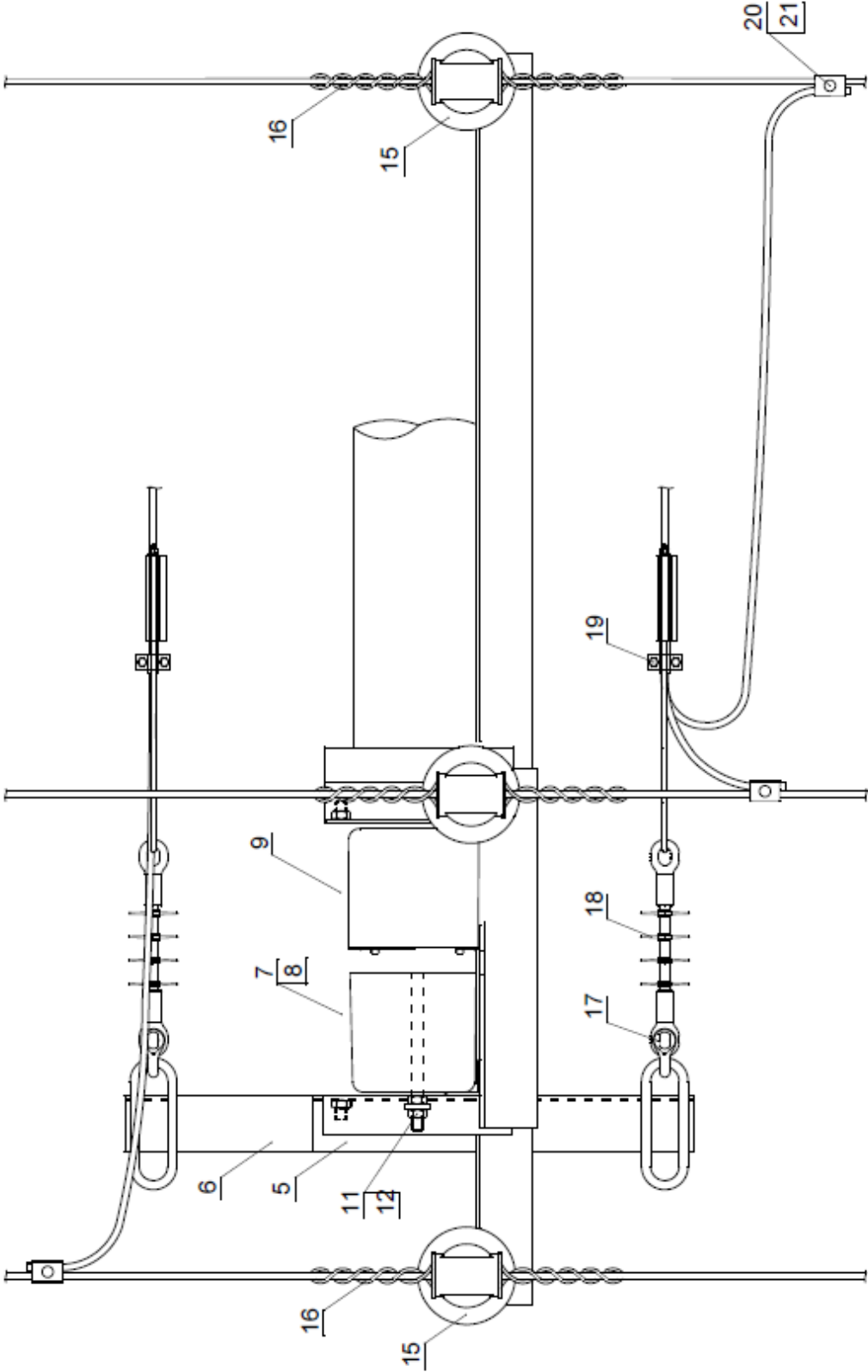


Рисунок 38 - Переходные ответвительные анкерные опоры. Линейная арматура

Таблица 9.30 - Переходные ответительные анкерные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Железобетонные изделия					
1	Плита	МП501	шт.	2	232	
	Металлоконструкции					
2	Стяжка	Г51	шт.	2	230	
3	Траверса	ТМ501	шт.	1	199	
4	Траверса	ТМ514	шт.	1	208	
5	Траверса	ТМ509	шт.	1	203	
6	Траверса	ТМ510	шт.	1	204	
7	Хомут	Х511	шт.	1	219	
8	Хомут	Х512	шт.	4	219	
9	Крепление подкоса	У71	шт.	1	228	
10	Заземляющий проводник	ЗП100	п.м.	6,0	226	
11	Шпилька	ШП501	шт.	3	226	
12	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	8		
	Арматура					
13	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	2	242	
14	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	2	244	

Таблица 9.30 (продолжение)

15	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	236	
16	Вязка спиральная , из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
17	Скоба			3	251	
18	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	237	

Таблица 9.10 (окончание)

19	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	238	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
20	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	3	242	
*	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{max} – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	1	249	

* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.

10. ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОДНОЦЕПНЫХ ВЛЗ **Часть VI**

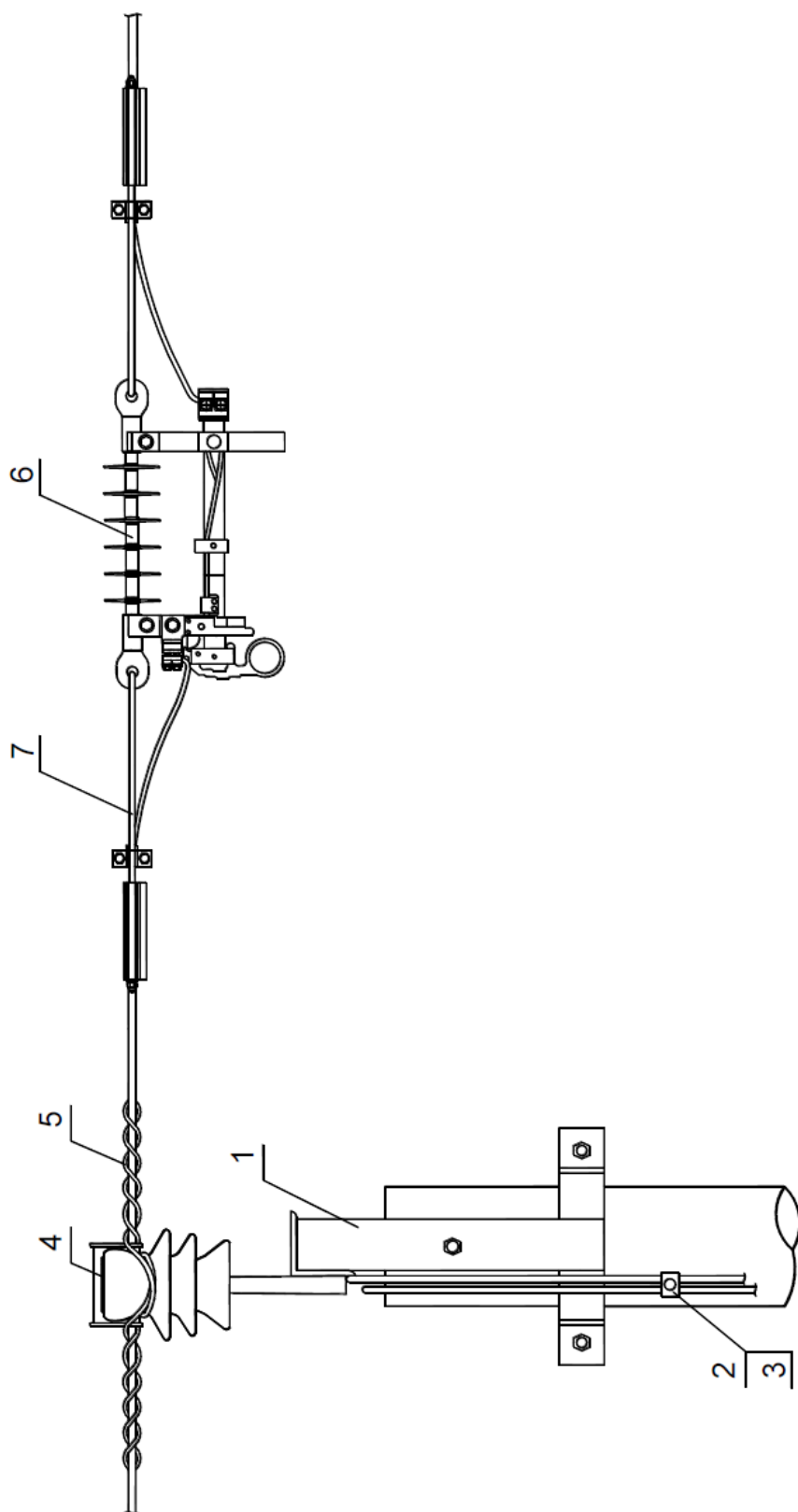


Рисунок 39 - Промежуточная опора с линейным разъединителем

Таблица 10.1 - Промежуточная опора с линейным разъединителем. Спецификация

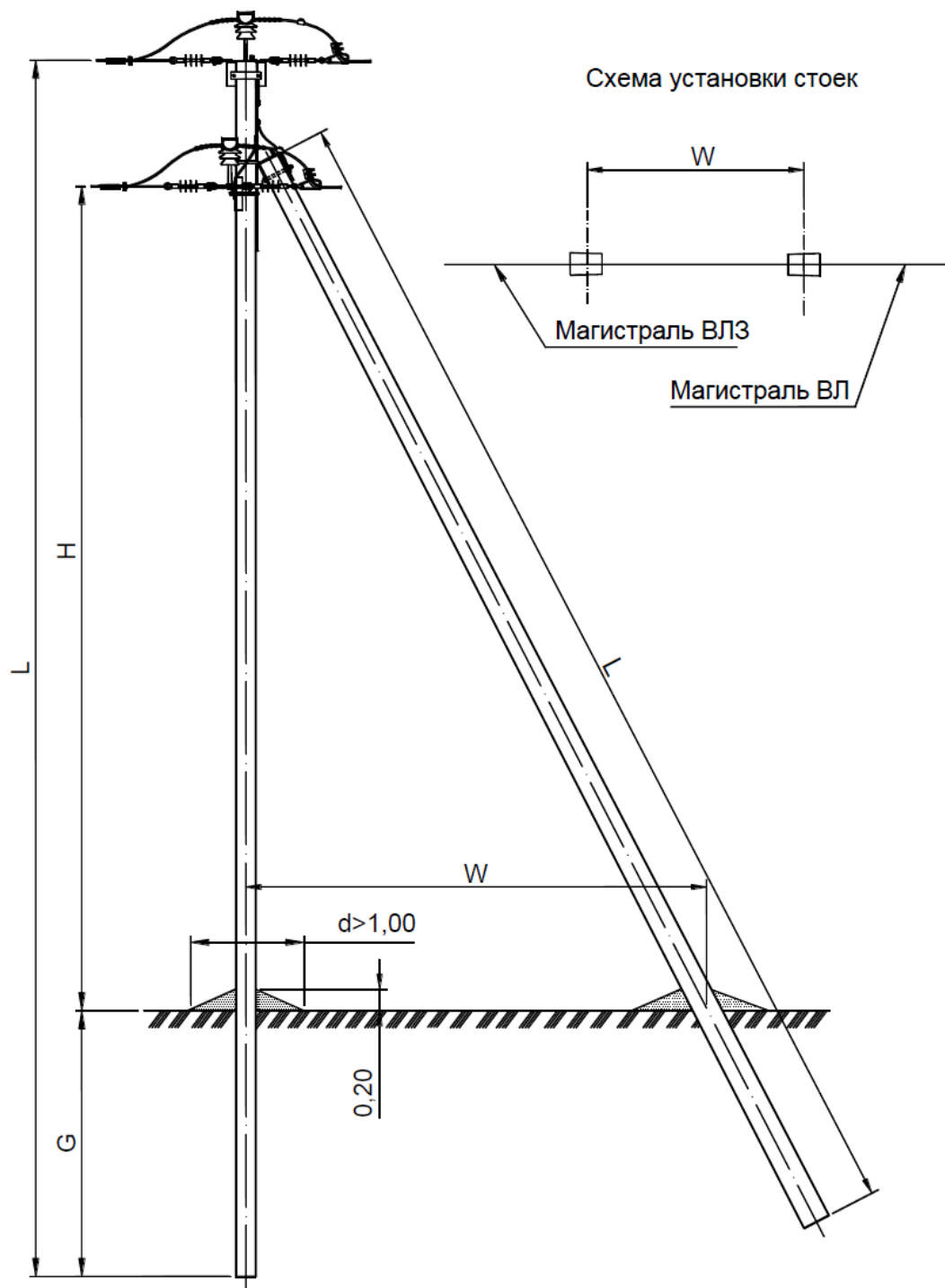
Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции					
1	Траверса промежуточная из квадратного профиля 60х60х3мм, сталь S355J2H, горячая оцинковка, штыри с конической резьбой, снабжена универсальным гибким креплением для всех типов стоек опор, состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, имеются отверстия для заземления, расстояние между фазами 450мм	марку брать из каталога производителя	шт.	1		
	Арматура					
2	Зажим плащечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	1	222	
3	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	1	224	

Таблица 10.1 (продолжение)

4	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	216	
5	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
6	Разъединитель линейный 6-20кВ, комплект однофазных разъединителей на 3 фазы. Сечения применяемых проводников 16...120мм ² , максимальное напряжение 24кВ длина пути утечки 628мм, номинальный ток 400А, масса комплекта (3шт) – 9,6кг.	марку брать из каталога производителя	компл.	1	231	

Таблица 10.1 (окончание)

7	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2.

Рисунок 40 - Анкерная опора со сменой проводов АС10-1. Схема расположения

Таблица 10.2 - Анкерная опора со сменой проводов АС10-1. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
АС10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	2	3,5	7,7	2,5	4,4	133	
АС10-3.2с	СВ110-5	11,0	2	5,0	7,7	2,5	4,4	133	

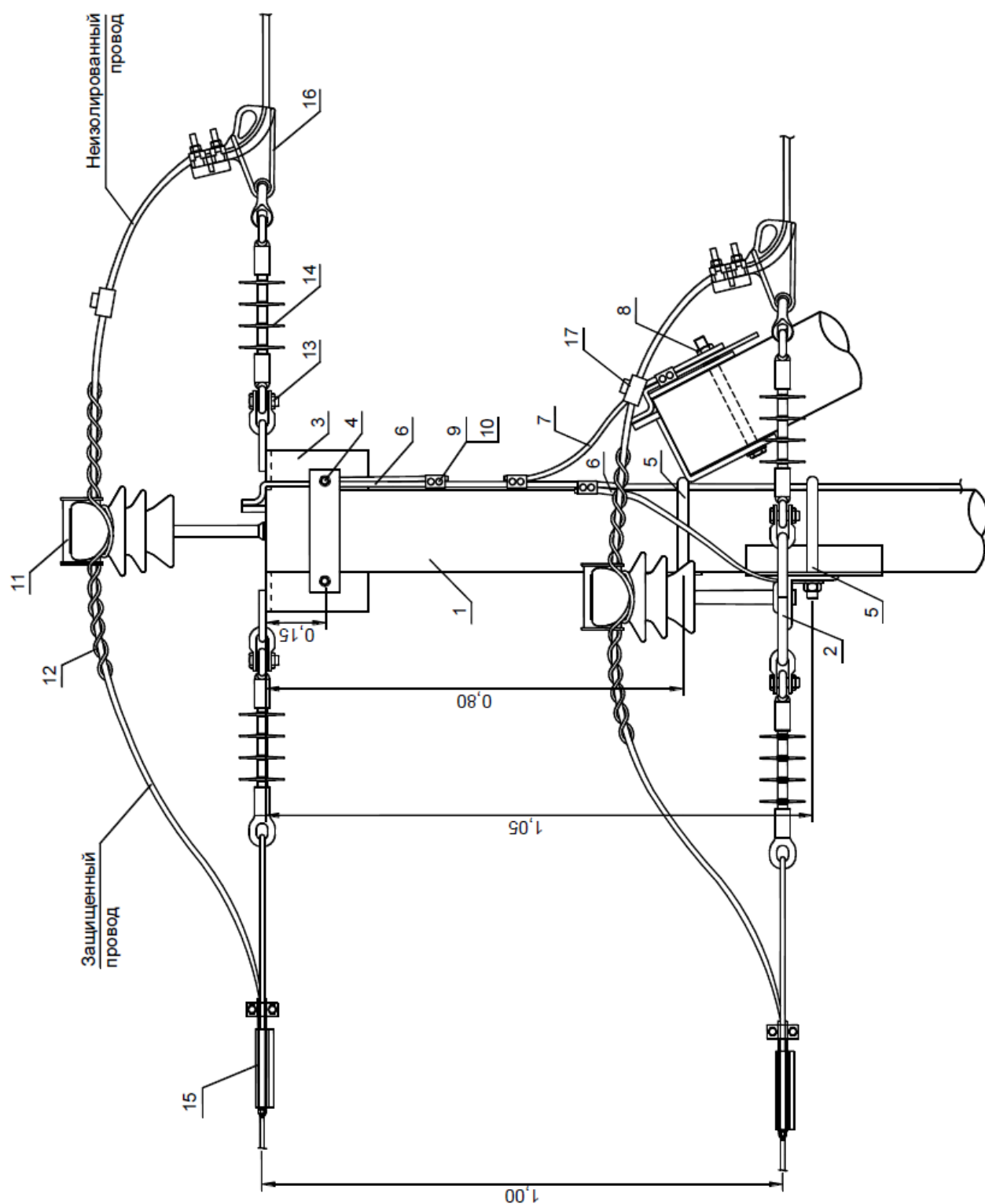


Рисунок 41 - Анкерная опора со сменой проводов АС10-1. Линейная арматура

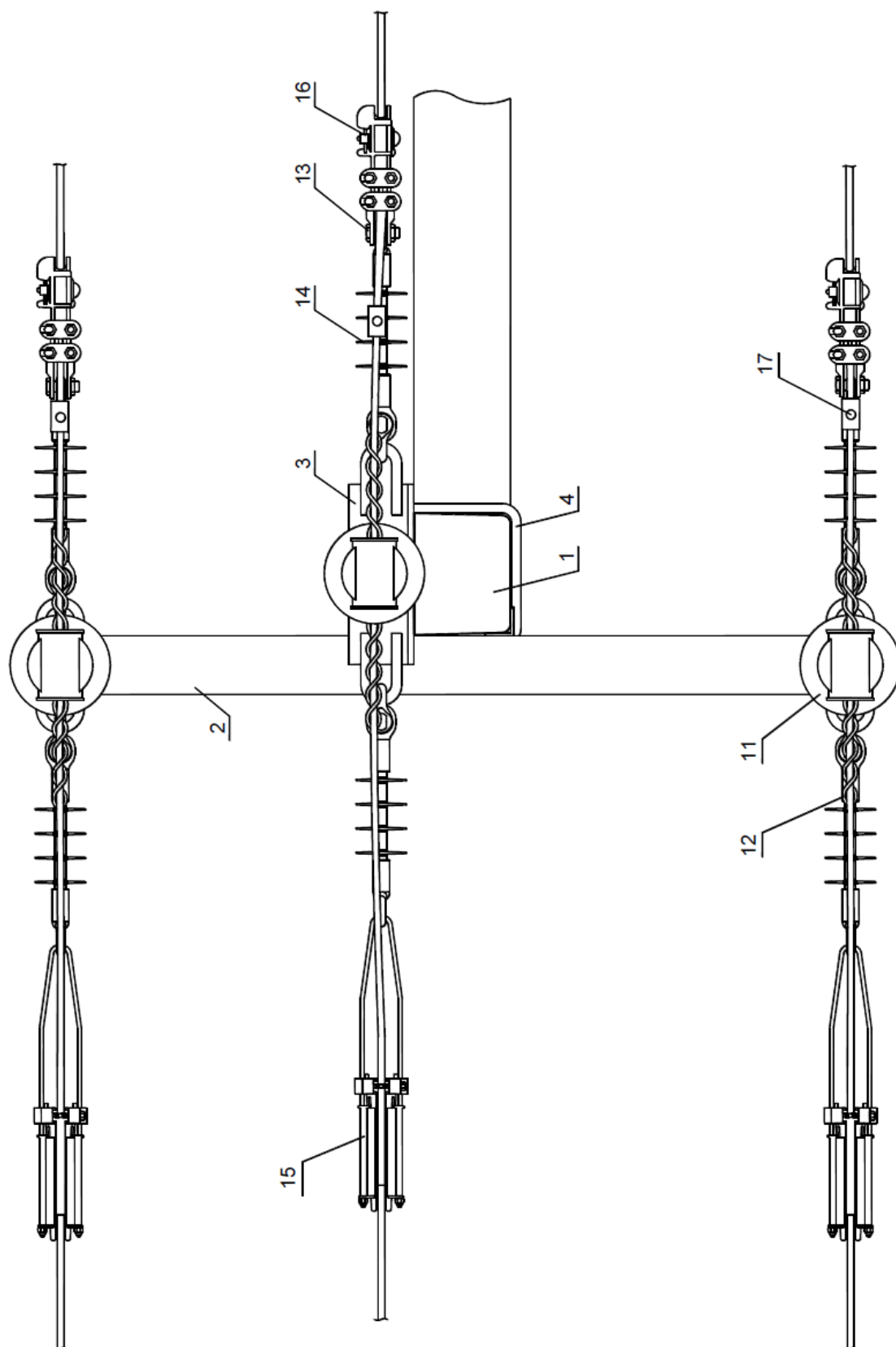


Рисунок 42 - Анкерная опора со сменой проводов АС10-1. Линейная арматура

Таблица 10.3 - Анкерная опора со сменой проводов АС10-1. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Стойка	СВ110-3,5 (СВ110-5)	шт.	2	181	
2	Траверса	ТМ6	шт.	1	191	
3	Оголовок	ОГ14	шт.	1	193	
4	Хомут	Х1	шт.	2	195	
5	Крепление подкоса	У1	шт.	1	204	
6	Проводник заземляющий	ЗП22	шт.	2	201	
7	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	201	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
	Арматура					
9	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	4	222	
10	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	4	224	

Таблица 10.3 (продолжение)

11	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	216	
12	Вязка спиральная , из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
13	Скоба		шт.	3	231	
14	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	6	217	

Таблица 10.3 (продолжение)

15	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
16	Зажим натяжной для неизолированных проводников. Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава. Диаметр проводника – 6...15мм, сечение проводников АААС 25...150мм ² , Fe/Al 25...99мм ² , BLX/BLL 35-150мм ² . Минимальная разрушающая нагрузка 35кН. Рым-болт 16мм	марку брать из каталога производителя	шт.	3	219	
17	Зажим прокалывающий для электрического соединения защищенных и неизолированных проводников сечением 35...241мм ² , герметичный, снабжен изолирующим колпачком и болтом со срывной головкой	марку брать из каталога производителя	шт.	3	222	

Таблица 10.3 (окончание)

*	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{max} – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт	1	

* Чертежи установки элементов защиты от перенапряжений даны в части VIII.

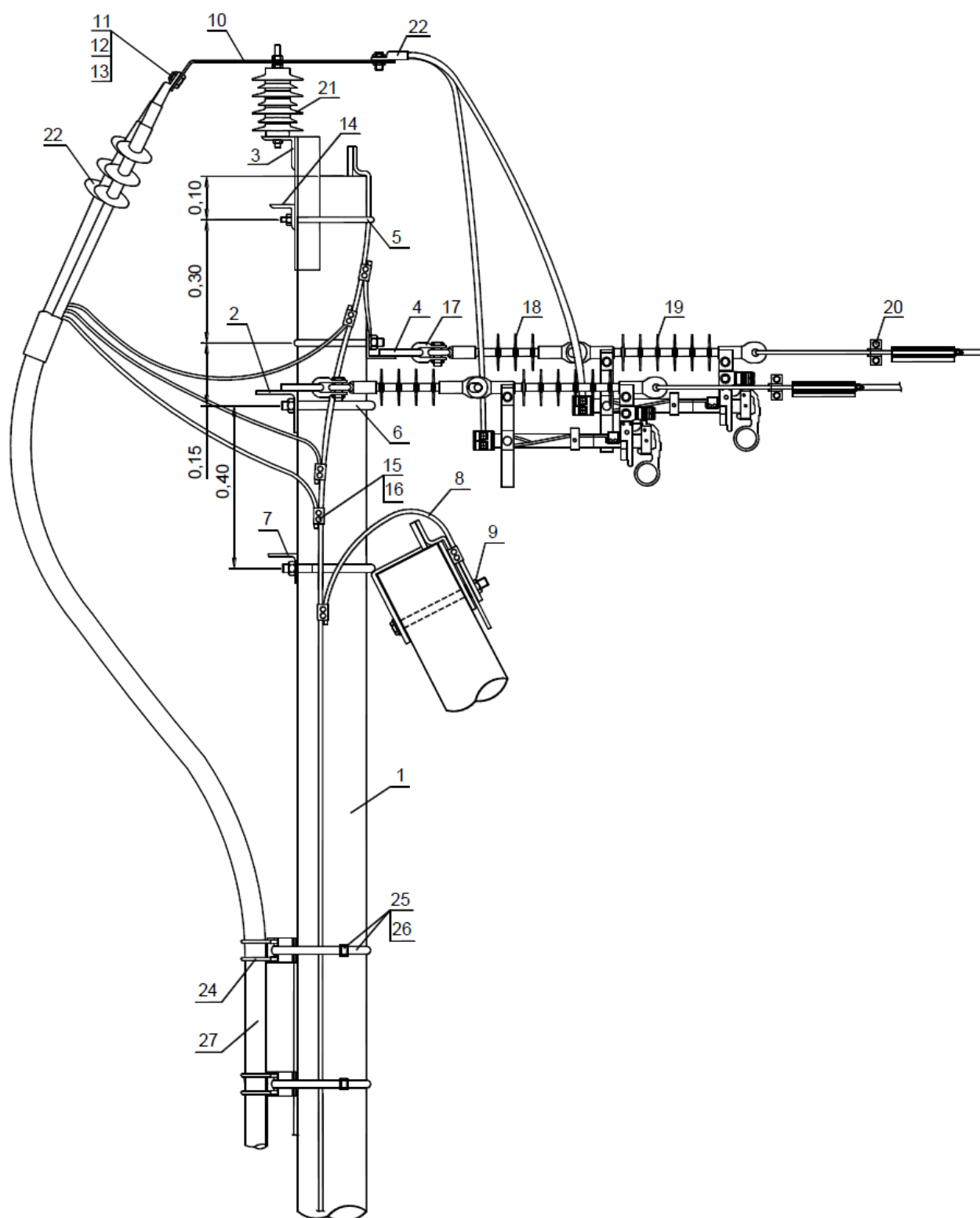


Рисунок 43 - Переходной пункт. Пример перехода СИП-3 в кабель.
Линейная арматура

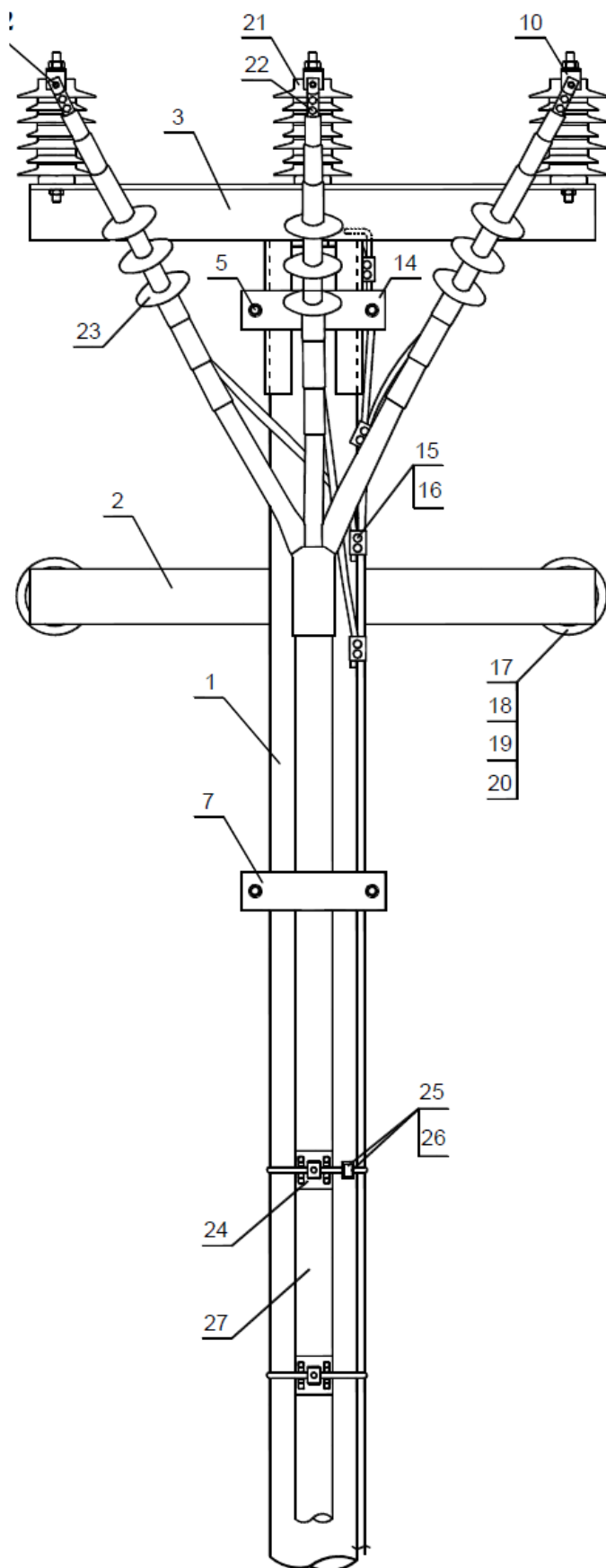


Рисунок 44 - Пример перехода СИП-3 в кабель. Линейная арматура

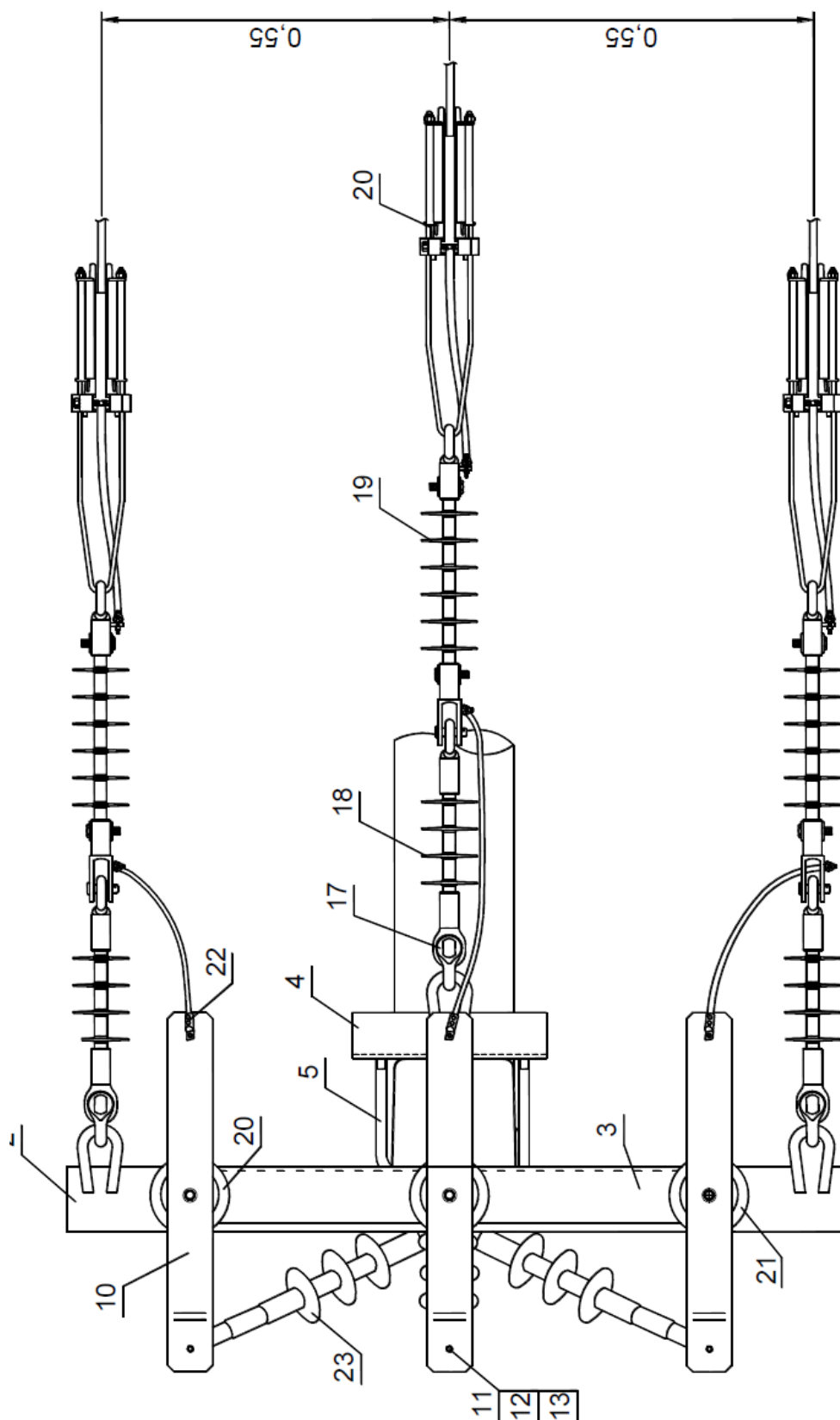


Рисунок 45 - Пример перехода СИП-3 в кабель. Линейная арматура

Таблица 10.4 - Переходной пункт. Пример перехода СИП-3 в кабель. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Стойка	СВ110-5	шт.	2	181	
2	Траверса	ТМ73	шт.	1	185	
3	Траверса	ТМ96И	шт.	1	192	
4	Траверса	ТМ80	шт.	1	186	
5	Хомут	Х62И	шт.	1	196	
6	Хомут	Х51	шт.	2	195	
7	Крепление подкоса	У52	шт.	1	204	
8	Проводник заземляющий	ЗП21	м	2,0	201	
9	Гайка ГОСТ 5915-70	М20	шт.	1		
10	Шина	Ши2	шт.	3	200	
11	Болт		шт.	6		
12	Шайба		шт.	12		
13	Гайка		шт.	6		
14	Упор	УП50	шт	1	199	
	Арматура					
15	Зажим плашечный, двухболтовой для соединения алюминиевых или стальных проводников сечением 16..120 (магистраль и отпайка), диаметр проводов 4,6...13,5мм, защитный кожух в комплект не входит	марку брать из каталога производителя	шт.	9	223	

Таблица 10.4 (продолжение)

16	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	9	224	
17	Скоба	СК-7-1А	шт.	3	231	
18	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	217	
19	Разъединитель линейный 6-20кВ, комплект однофазных разъединителей на 3 фазы. Сечения применяемых проводников 16...120мм ² , максимальное напряжение 24кВ длина пути утечки 628мм, номинальный ток 400А, масса комплекта (3шт) – 9,6кг.	марку брать из каталога производителя	компл	1	231	

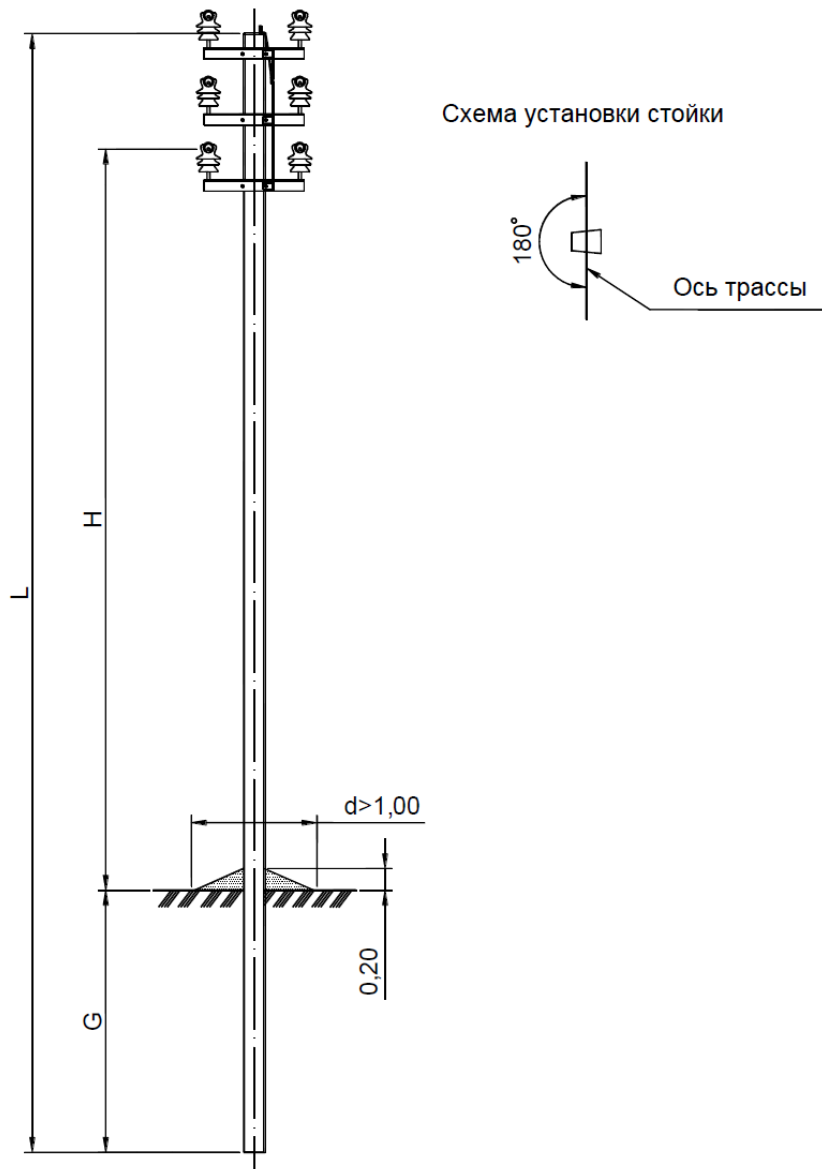
Таблица 10.4 (продолжение)

20	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода
21	Ограничитель напряжения нелинейный, $U_{нр}=12,7кВ$, $I_n=10кА$, напряжение срабатывания 15кВ, длина пути утечки 650мм, крепление к траверсе в комплекте	марку брать из каталога производителя	шт.	3	227	
22	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 10мм, сечение проводника 50..95мм ²	марку брать из каталога производителя	шт.	3	223	Выбирается по сечению провода

Таблица 10.3 (окончание)

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
23	Концевая муфта холодной усадки для трехжильного кабеля с изоляцией СПЭ, с наконечниками	марку брать из каталога производителя	компл.	1	237	Конкретная марка концевой муфты выбирается в зависимости от марки кабеля
24	Дистанционный бандаж для любой поверхности, крепление без винтов и гвоздей. Диаметр проводника 45..100мм, максимальная нагрузка 4кН, расстояние до поверхности 0,05м	марку брать из каталога производителя	шт.	3	226	Рекомендуется устанавливать каждые 0,5-0,7м.
25	Бандажная лента 19мм х 0,75мм х 25м, для крепления бандажных крюков, кронштейнов к любым стойкам опор ЛЭП. Марка нержавеющей стали AISI 201. Ширина 19мм	марку брать из каталога производителя	м	5,1	226	Для каждого дистанционного бандаж SO75.100 требуется: COT37 – 1,7 м; COT36 – 1 шт.
26	Скрепа, для фиксации бандажной ленты. Материал – нержавеющая сталь, вес 0,013кг	марку брать из каталога производителя	шт.	3	226	
27	Кабель		м	-		Марка и количество определяется проектом

11. КОНСТРУКЦИИ ДВУХЦЕПНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР. ЧАСТЬ VII



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 2 и 6.

Рисунок 46 - Промежуточные опоры. Схема расположения.

Таблица 10.5 - Промежуточные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.					
		м	шт.		м	м	стр.	
П10-2.1с	СВ110-5	11,0	1	5,0	7,5	2,5	147	
П10-4.1с	СВ164-1	16,4	1	11,0	12	3,5	147	

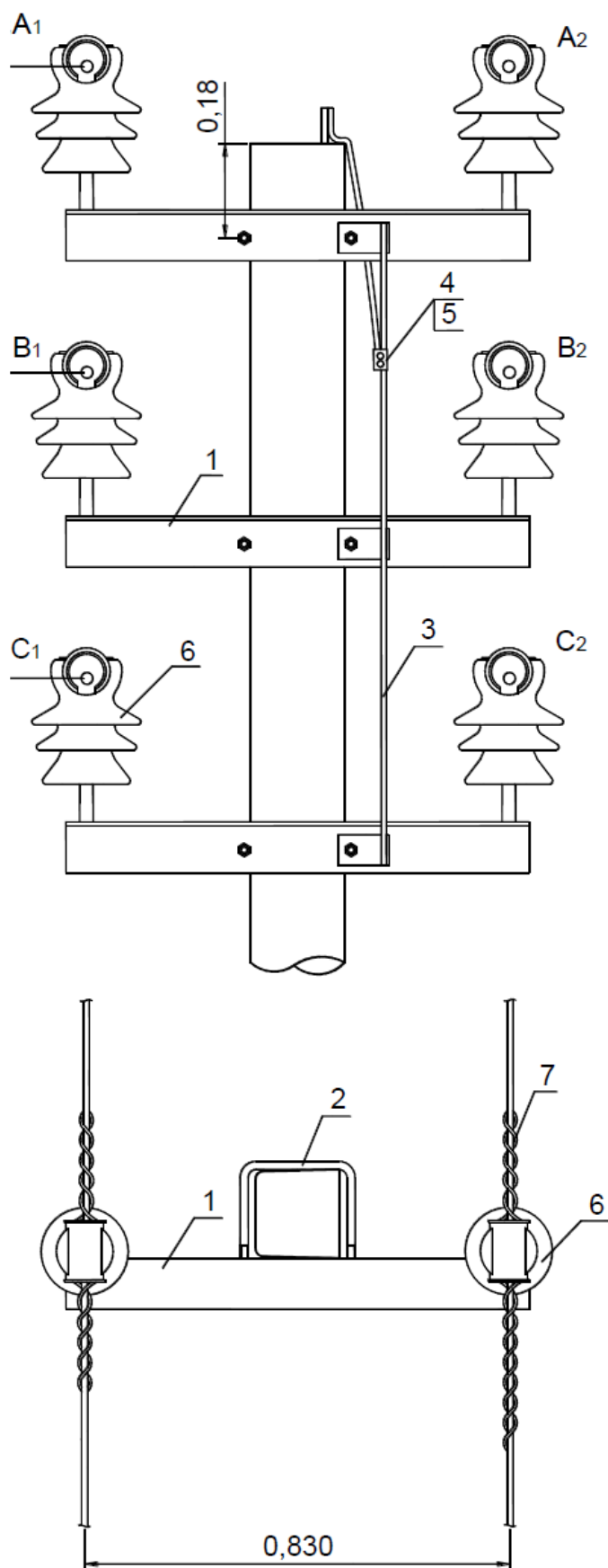


Рисунок 47 - Промежуточные опоры. Линейная арматура

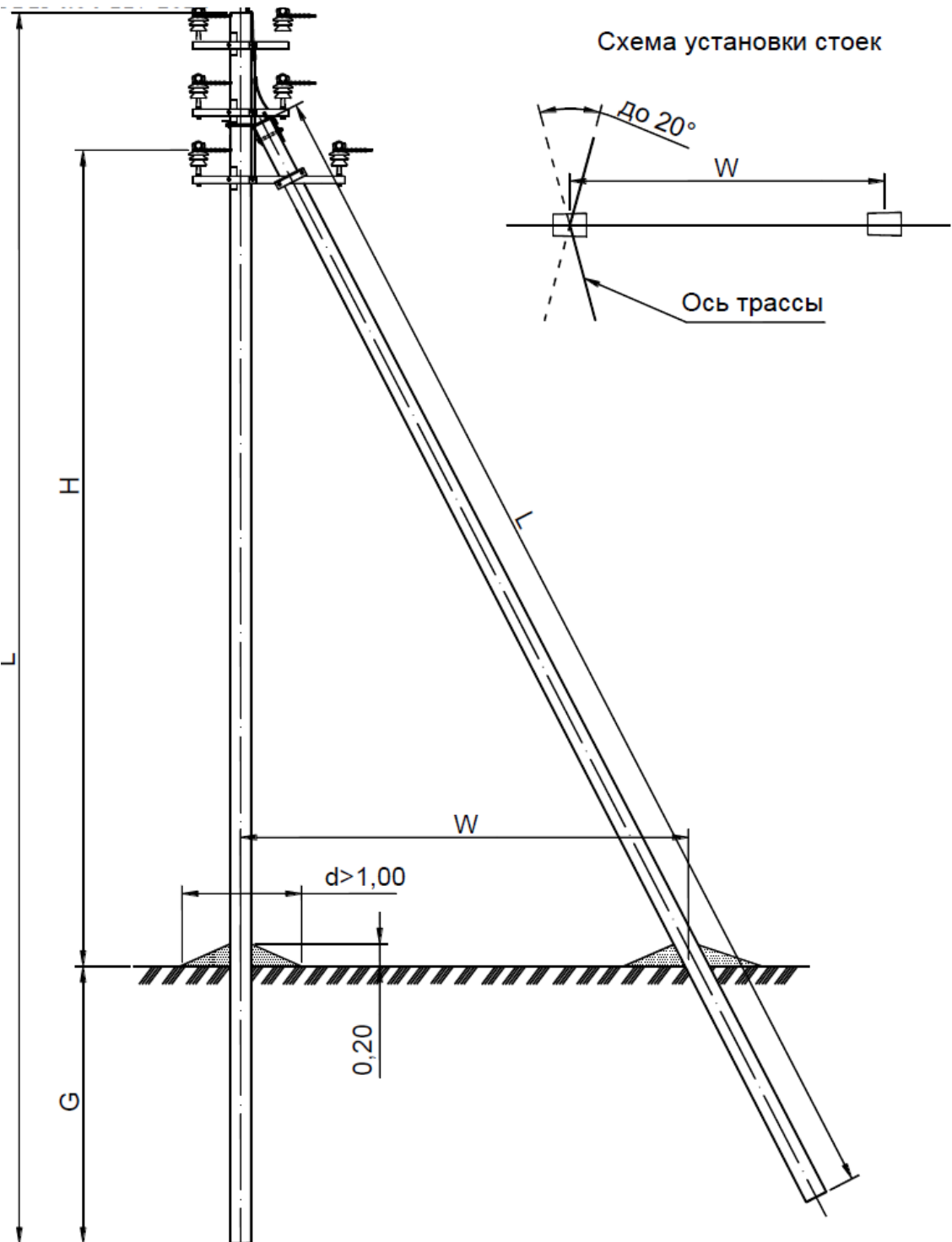
Таблица 10.6 - Промежуточные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечания
	Металлоконструкции					
1	Траверса	ТМs68	шт.	3	188	
2	Хомут	X51(X1a)	шт.	3	195	В скобках указан хомут для стойки СВ164-1
3	Проводник заземляющий	ЗП64	шт	1	202	
	Арматура					
4	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	1	222	
5	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	1	224	
6	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	6	216	

Таблица 10.6 (продолжение)

7	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	12	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
8	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{мах} – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	2	249	Устанавливается на каждую опору с чередованием фаз

Примечание - Элементы защиты от перенапряжений в данную спецификацию не включены. Они указаны в части VIII на странице 165.



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 2

Рисунок 48 – Угловые промежуточные опоры. Схема расположения

Таблица 10.7 - Угловые промежуточные опоры.

Тип опоры	Стойка			Изгибающи й момент тс.м	Н м	G м	W м	Линейная арматура стр.	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.						
УП10-2.1	СВ110-5	11,0	2	5,0	7,45	2,3	4,4	150	

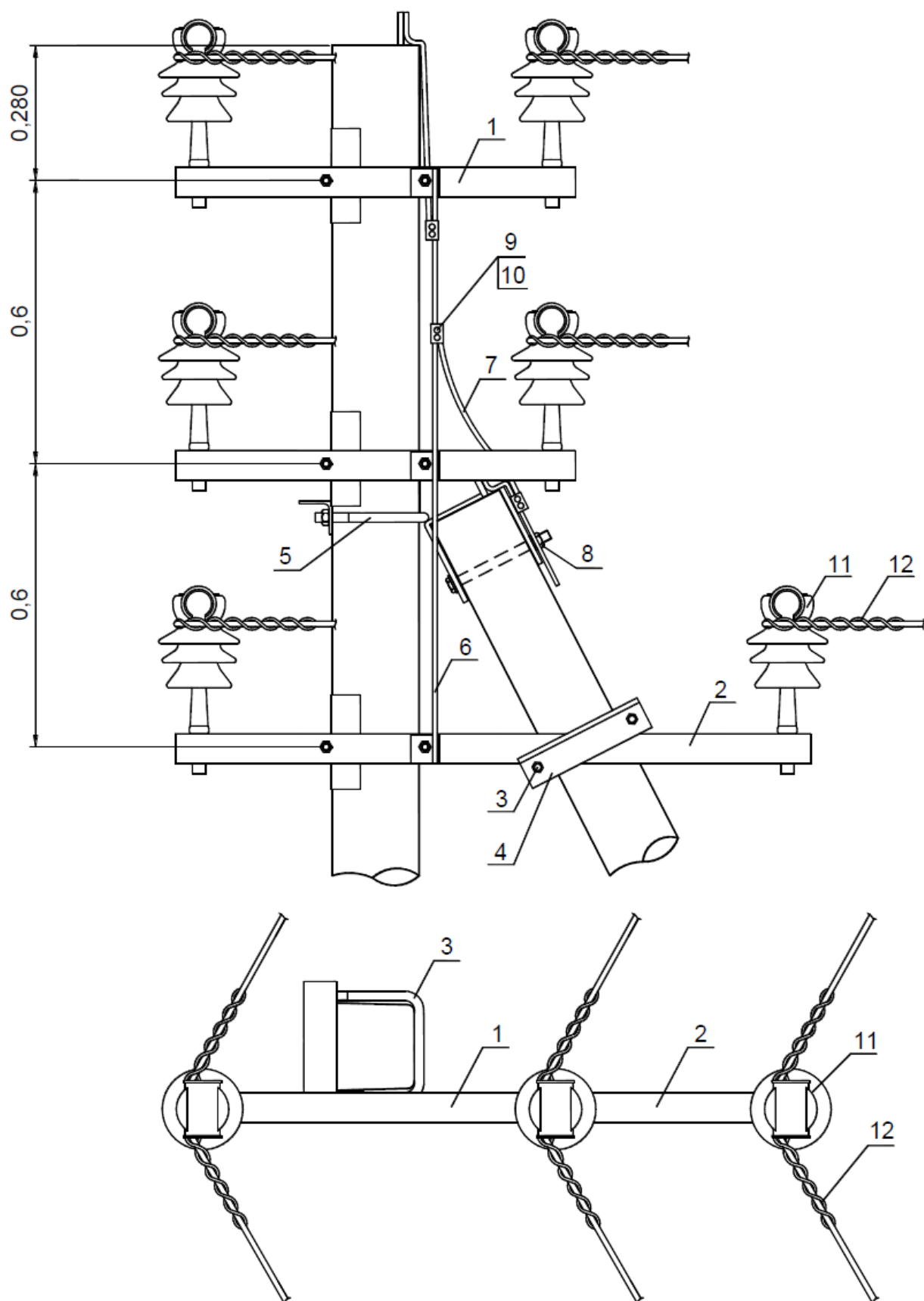


Рисунок 49 – Угловые промежуточные опоры. Линейная арматура

Таблица 10.8 – Угловые промежуточные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции					
1	Траверса	ТМs93	шт.	2	189	
2	Траверса	ТМs94	шт.	1	189	
3	Хомут	X51	шт.	4	195	
4	Упор	УП50	шт.	1	199	
5	Крепление подкоса	У52	шт.	1	204	
6	Проводник заземляющий	ЗП69	шт.	1	203	
7	Проводник заземляющий	ЗП21	м	0,5	201	
8	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
	Арматура					
9	Зажим плащечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	3	222	
10	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	3	224	

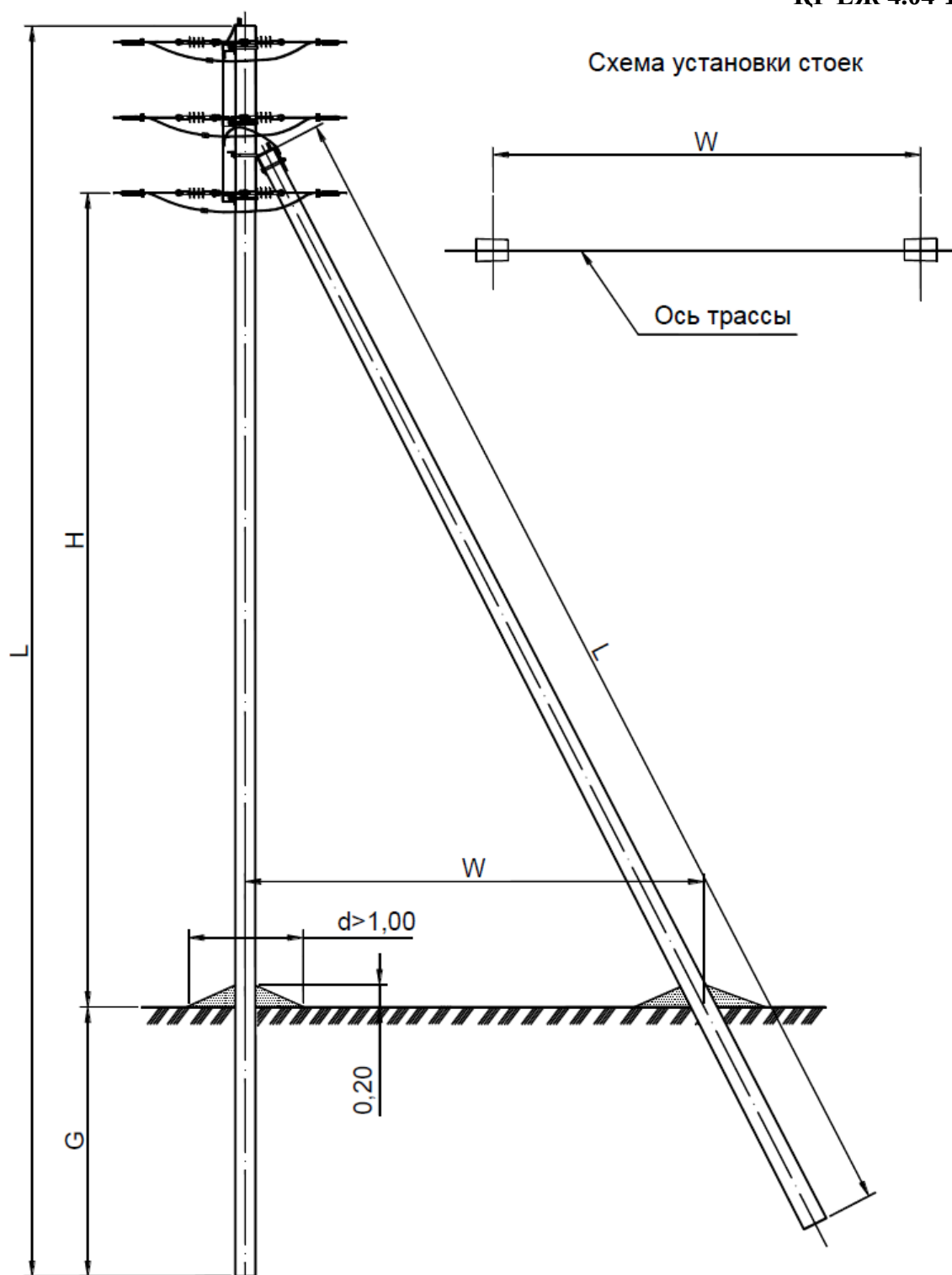
Таблица 10.8 (продолжение)

11	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	6	216	
12	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	12	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора

Таблица 10.8 (окончание)

13	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{max} – 12кВ искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	2	249	Устанавливается на каждую опору с чередованием фаз

Примечание - Элементы защиты от перенапряжений в данную спецификацию не включены. Они указаны в части VIII на странице 165.



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 2

Рисунок 50 – Анкерные опоры. Схема расположения

Таблица 10.9 – Анкерные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
A10-2.1	CB110-5	11,0	2	5,0	7,25	2,3	4,4	153	

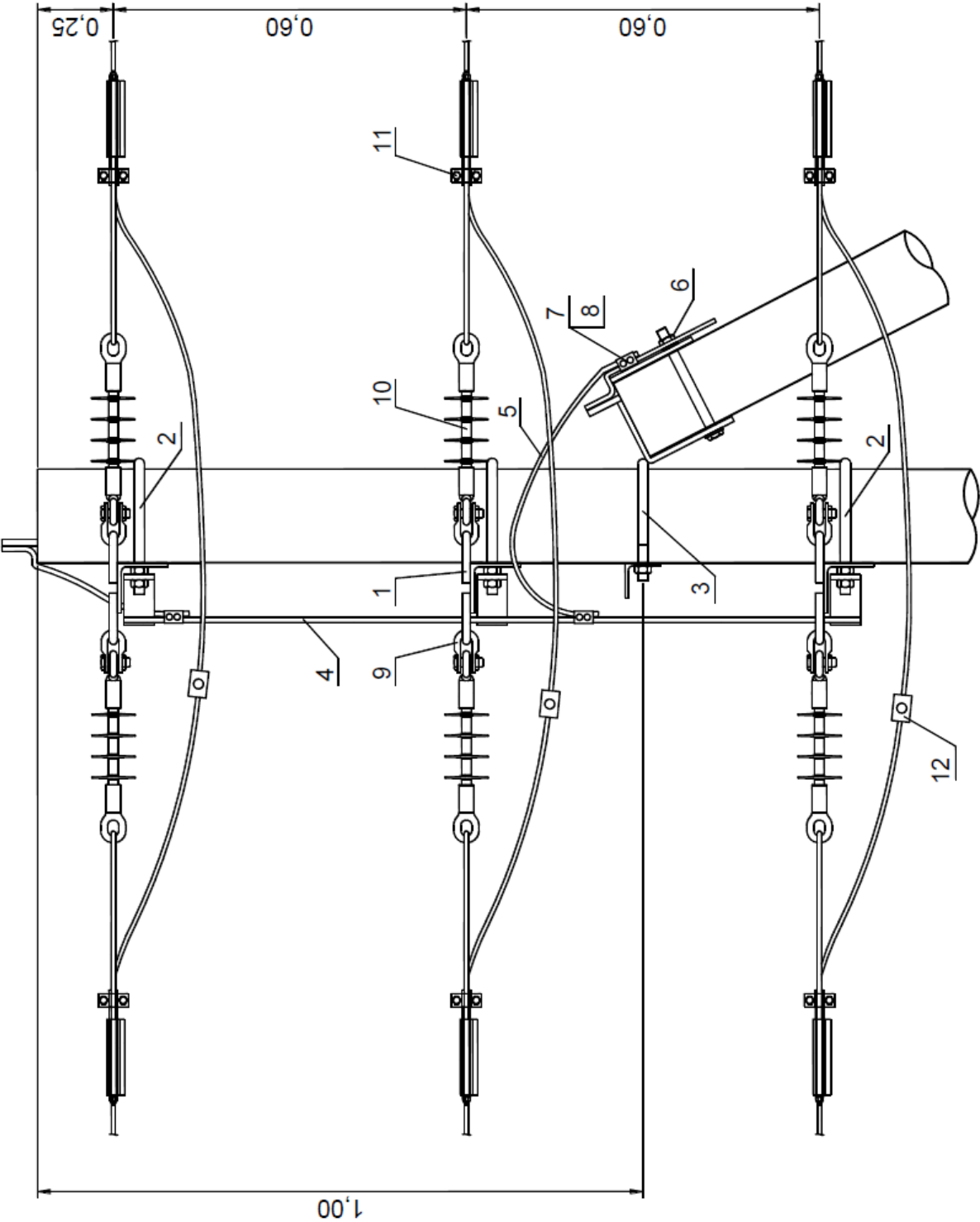


Рисунок 51 – Анкерные опоры. Линейная арматура

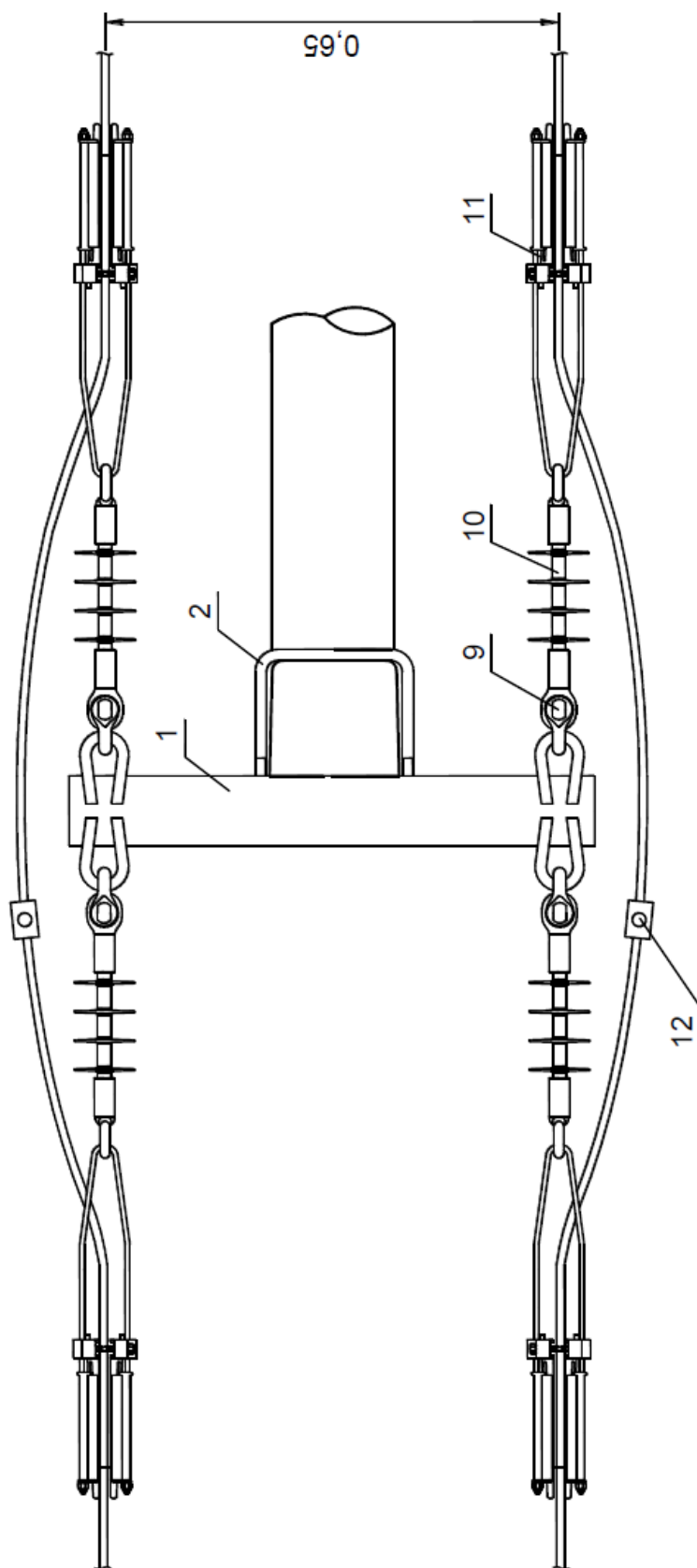


Рисунок 52 – Анкерные опоры. Линейная арматура

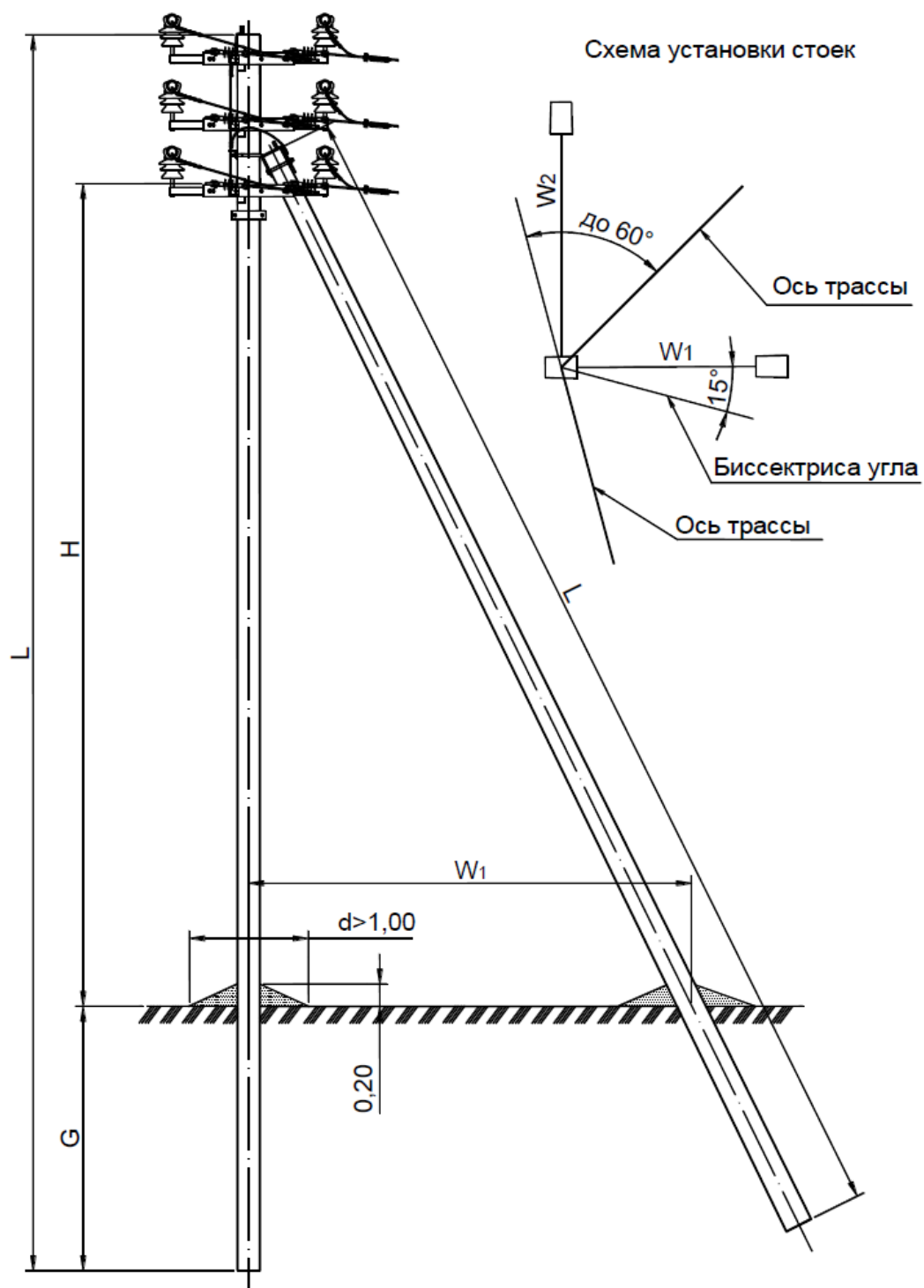
Таблица 10.10 – Анкерные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Арматура магистрали					
1	Траверса	ТMs72a	шт.	3	190	
2	Хомут	X51	шт.	3	195	
3	Крепление подкоса	У52	шт.	1	204	
4	Проводник заземляющий	ЗП69	шт.	1	203	
5	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,5	201	
6	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
	Арматура ответвлений					
7	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	3	222	
8	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	3	224	
9	Скоба		шт.	12	231	
10	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	12	217	

Таблица 10.10 (окончание)

11	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	12	218	Марка зависит от сечения провода
12	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	6	222	

Примечание - Элементы защиты от перенапряжений в данную спецификацию не включены. Они указаны в части VIII на странице 165.



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 2

Рисунок 53 - Угловые анкерные опоры. Схема расположения

Таблица 10.11 – Угловые анкерные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Н	G	W1	W2	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L м	Кол. шт.							
УА10-2.1	СВ110-5	11,0	3	5,0	7,3	2,3	4,4	4,4	157	

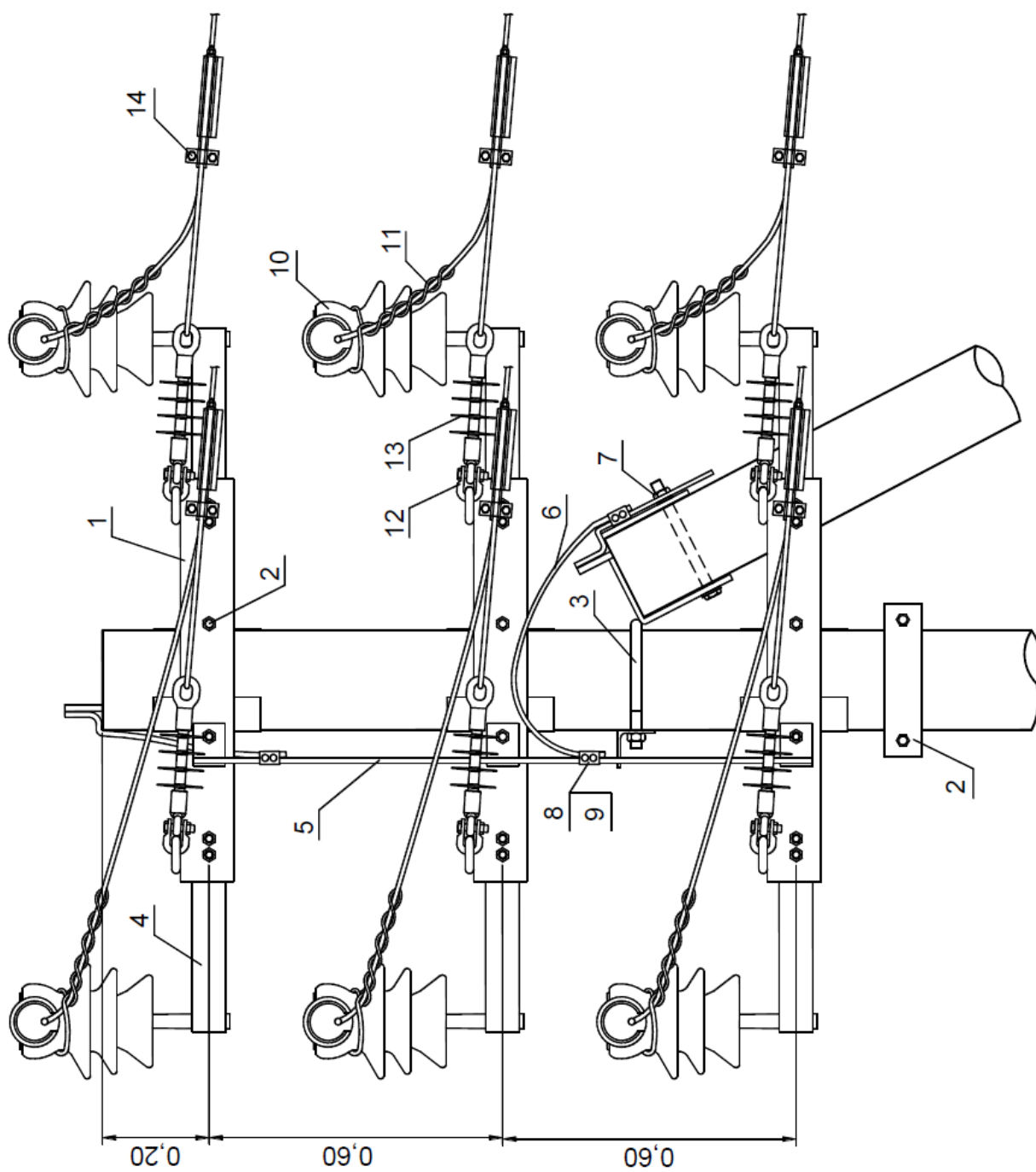


Рисунок 54 – Угловые анкерные опоры. Линейная арматура

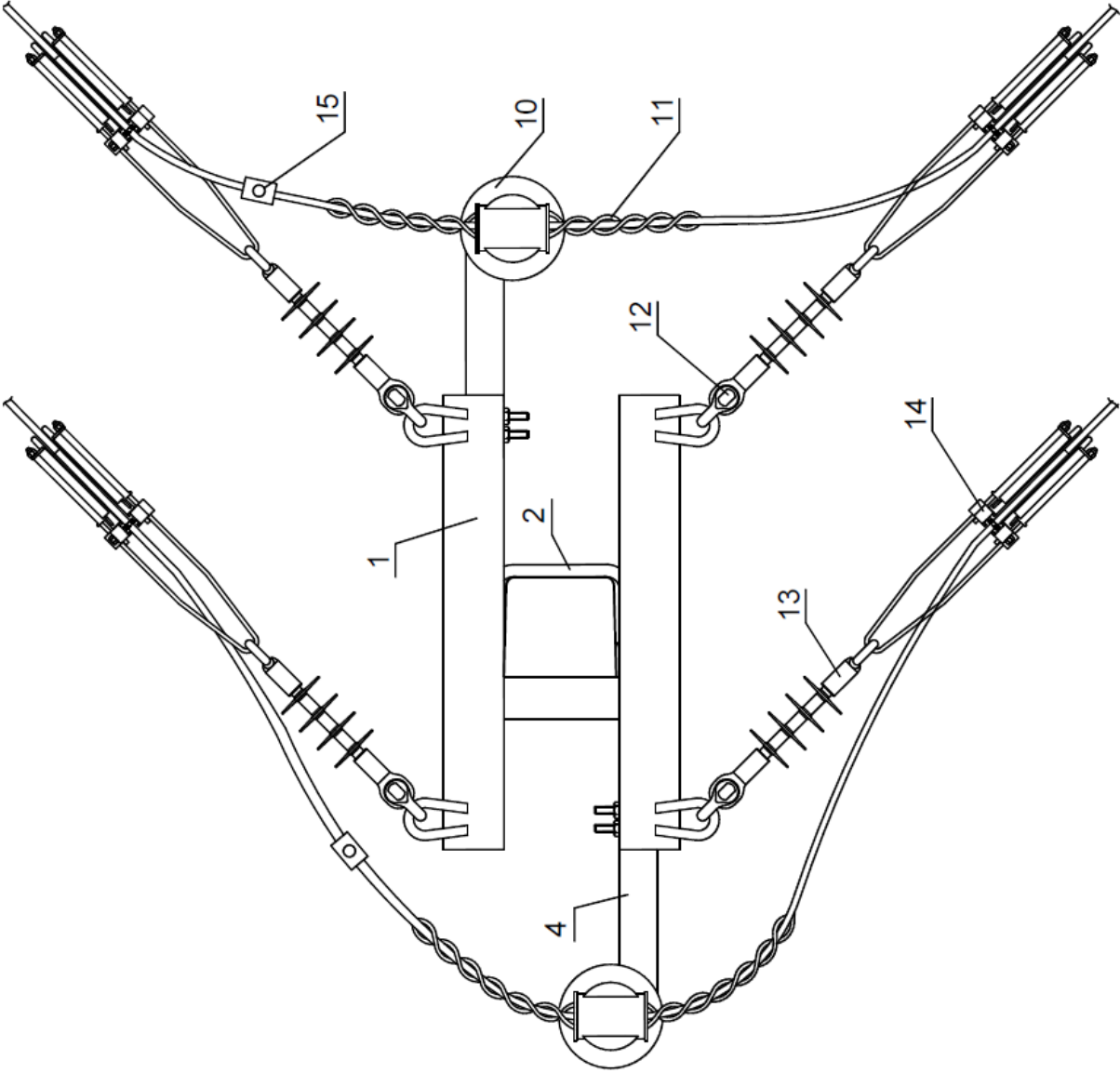


Рисунок 55 – Угловые анкерные опоры. Линейная арматура

Таблица 10.12 – Угловые анкерные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции					
1	Траверса	ТMs72a	шт.	6	190	
2	Хомут	X51 (X1)	шт.	3	195	
3	Крепление подкоса	У52	шт.	2	204	
4	Крепление изолятора	КИsI	шт.	6	205	
5	Проводник заземляющий	ЗП64	шт.	1	202	
6	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,0	201	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
	Арматура					
8	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	5	222	
9	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	5	224	
10	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	6	216	

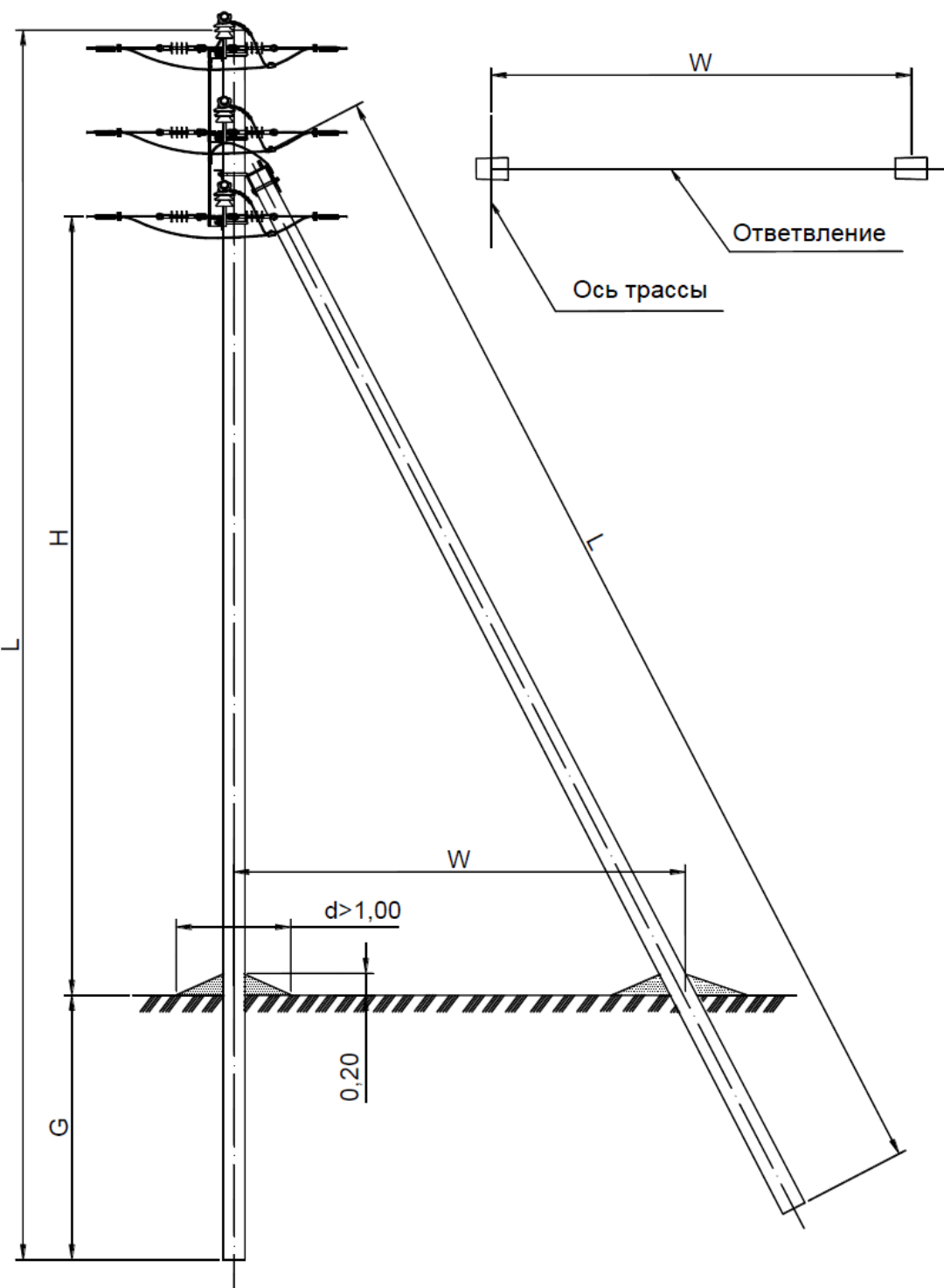
Таблица 10.12 (продолжение)

11	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	12	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
12	Скоба	СК-7-1А	шт.	12	231	
13	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	10	217	
14	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	12	218	Марка зависит от сечения провода

Таблица 10.12 (окончание)

15	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	6	222	
16	ОПН с искровым промежутком, комплект включает ОПН с искровым промежутком и натяжной изолятор. Искровой промежуток регулируется 40..50мм. Максимальное напряжение сети 12кВ. Масса – 5,15кг. Искровой промежуток снабжен горизонтальным электродом для наложения переносного заземления. На корпусе имеется шинный зажим для подключения проводника заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	2		

Примечание - Элементы защиты от перенапряжений в данную спецификацию не включены. Они указаны в части VIII на странице 165.



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки проекта 3.407.1-143 выпуск 2

Рисунок 56 – Ответвительные опоры. Схема расположения

Таблица 10.13 – Ответвительные опоры. Тип опоры

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Н	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
О10-2.1	СВ110-5	11,0	2	5,0	7,30	2,3	4,4	161	

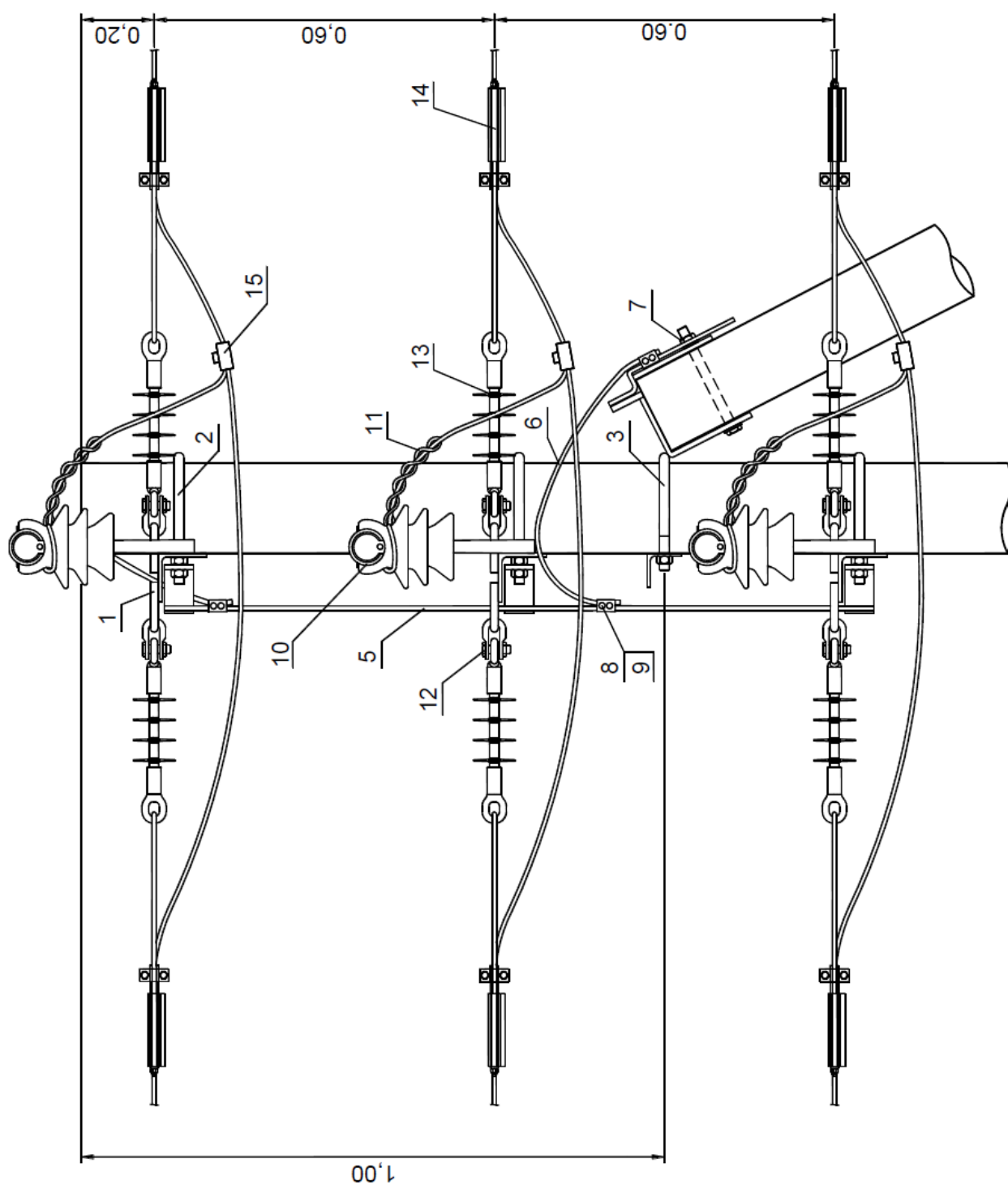


Рисунок 57 – Ответвительные опоры. Линейная арматура

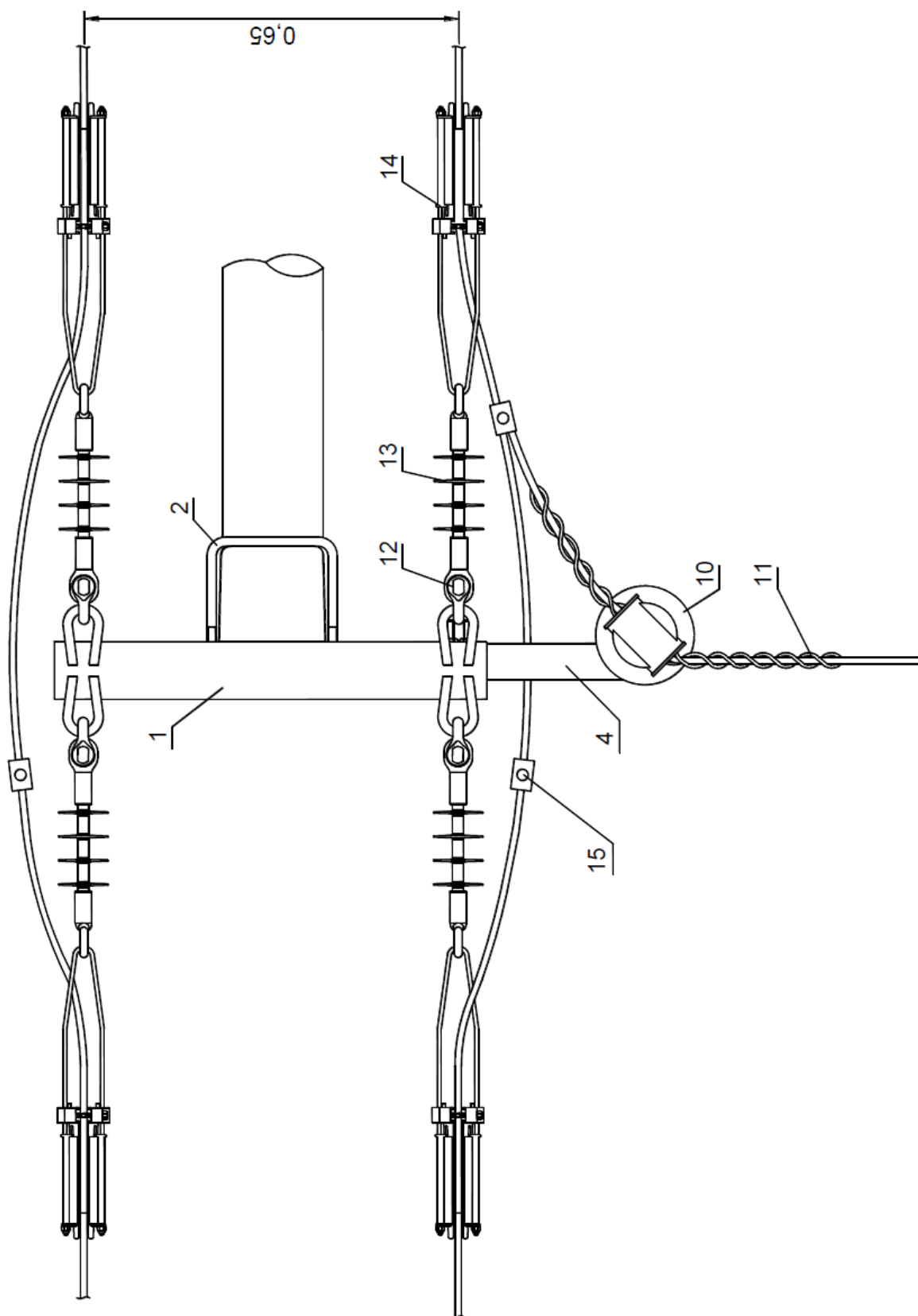


Рисунок 58 – Ответвительные опоры. Линейная арматура

Таблица 10.14 – Ответительные опоры. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
Металлоконструкции						
1	Траверса	ТМs72a	шт.	3	190	
2	Хомут	X51	шт.	3	195	
3	Крепление подкоса	У52	шт.	1	204	
4	Крепление изолятора	КИsI	шт.	3	205	
5	Проводник заземляющий	ЗП64a	шт.	1	202	
6	Проводник заземляющий	ЗП21	м	1,5	201	
7	Гайка ГОСТ 5915-70	M20	шт.	1		
Арматура						
8	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	3	222	
9	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	3	224	
10	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	216	

Таблица 10.14 (продолжение)

11	Вязка спиральная, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	218	Конкретная марка выбирается в зависимости от сечения провода и диаметра шейки изолятора
12	Скоба	СК-7-1А	шт.	12	231	
13	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	10	217	
14	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	12	218	Марка зависит от сечения провода

Таблица 10.14 (окончание)

15	Зажим прокалывающий герметичный, до 35кВ включительно, допустимая толщина изоляции от 2,3 до 4,0мм включительно, для сечений проводов магистрали и отпайки 50..157мм ² , зажим снабжен изолирующим колпачком. Для защиты контактного соединения от коррозии помимо силиконовых уплотнений на зубцы нанесена консистентная смазка	марку брать из каталога производителя	шт.	6	222	
16	ОПН с искровым промежутком, комплект включает ОПН с искровым промежутком и натяжной изолятор. Искровой промежуток регулируется 40..50мм. Максимальное напряжение сети 12кВ. Масса – 5,15кг. Искровой промежуток снабжен горизонтальным электродом для наложения переносного заземления. На корпусе имеется шинный зажим для подключения проводника заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	2		

Примечание. Элементы защиты от перенапряжений в данную спецификацию не включены. Они указаны в части VIII на странице 165.

11. ГРОЗОЗАЩИТА ЧАСТЬ VIII

11.1 УСТАНОВКА ОПН НА КОНЦЕВЫХ ОПОРАХ ТИПА КР

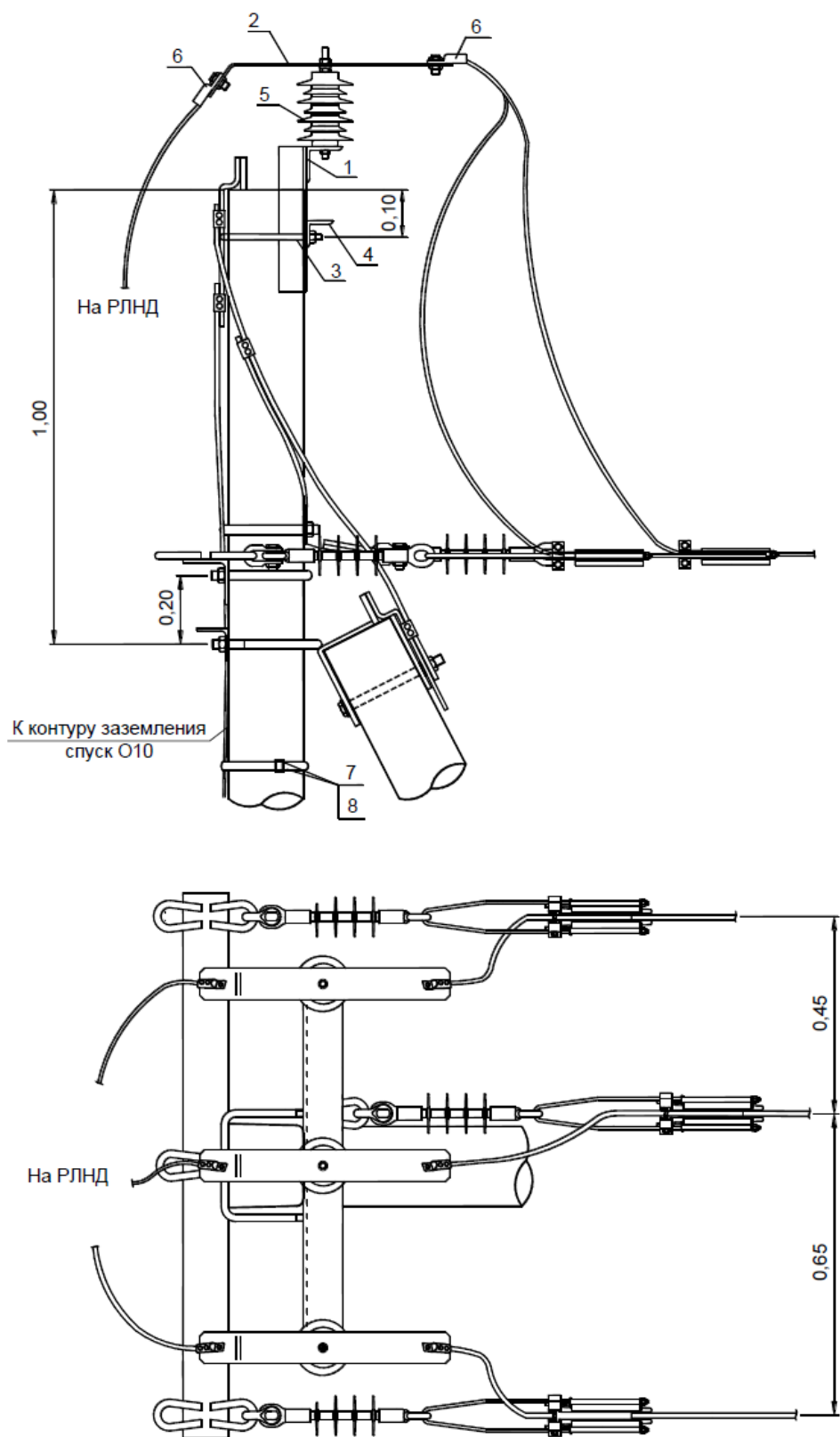


Рисунок 59 - концевая опора с РЛНД

Таблица 11.1 – Концевая опора с РЛНД. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции					
1	Траверса	ТМ96И	шт	1	192	
2	Шина	Ши2	шт	3	200	
3	Хомут	Х62И	шт	1	196	
4	Упор	УП50	шт	1	199	
	Арматура					
5	Ограничитель перенапряжения нелинейный, $U_{нр}=12,7\text{кВ}$, $I_n=10\text{кА}$, напряжение срабатывания 15кВ, длина пути утечки 650мм, крепление к траверсе в комплекте	марку брать из каталога производителя	шт	3	227	
6	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 10(12)мм, сечение проводника 50..95 (95..185)мм ²	марку брать из каталога производителя	шт	6	223	Марка зависит от сечения провода
7	Бандажная лента 19мм х 0,75мм х 25м, для крепления бандажных крюков, кронштейнов к любым стойкам опор ЛЭП. Марка нержавеющей стали AISI 201. Ширина 19мм	марку брать из каталога производителя	м	10,2	226	
8	Скрепа, для фиксации бандажной ленты. Материал – нержавеющая сталь, вес 0,013кг	марку брать из каталога производителя	шт	6	226	

11.2 УСТАНОВКА ОПН НА АНКЕРНЫХ ОПОРАХ ТИПА АР

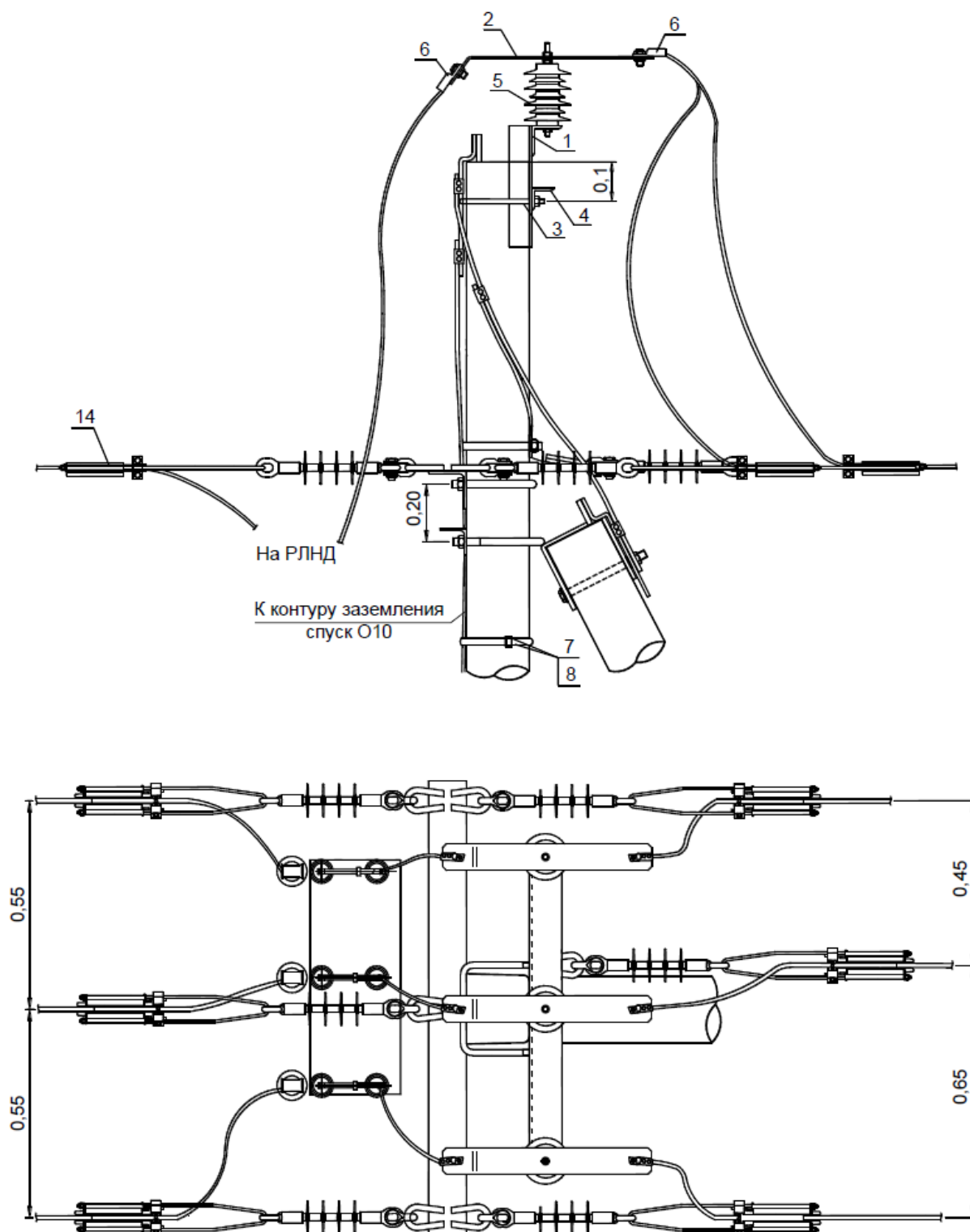


РИСУНОК 60 - АНКЕРНАЯ ОПОРА С РЛНД

Таблица 11.2 – Анкерная опора с РЛНД. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции					
1	Траверса	ТМ96И	шт	1	192	
2	Шина	Ши2	шт	3	200	
3	Хомут	Х62И	шт	1	196	
4	Упор	УП50	шт	1	199	
	Арматура					
5	Ограничитель перенапряжения нелинейный, $U_{нр}=12,7\text{кВ}$, $I_n=10\text{кА}$, напряжение срабатывания 15кВ , длина пути утечки 650мм , крепление к траверсе в комплекте	марку брать из каталога производителя	шт	3	227	
6	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия $10(12)\text{мм}$, сечение проводника $50..95(95..185)\text{мм}^2$	марку брать из каталога производителя	шт	6	223	Марка зависит от сечения провода
7	Бандажная лента $19\text{мм} \times 0,75\text{мм} \times 25\text{м}$, для крепления бандажных крюков, кронштейнов к любым стойкам опор ЛЭП. Марка нержавеющей стали AISI 201. Ширина 19мм	марку брать из каталога производителя	м	10,2	226	
8	Скрепа, для фиксации бандажной ленты. Материал – нержавеющая сталь, вес $0,013\text{кг}$	марку брать из каталога производителя	шт	6	226	

11.3 УСТАНОВКА ОПН НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ ТИПА ПР

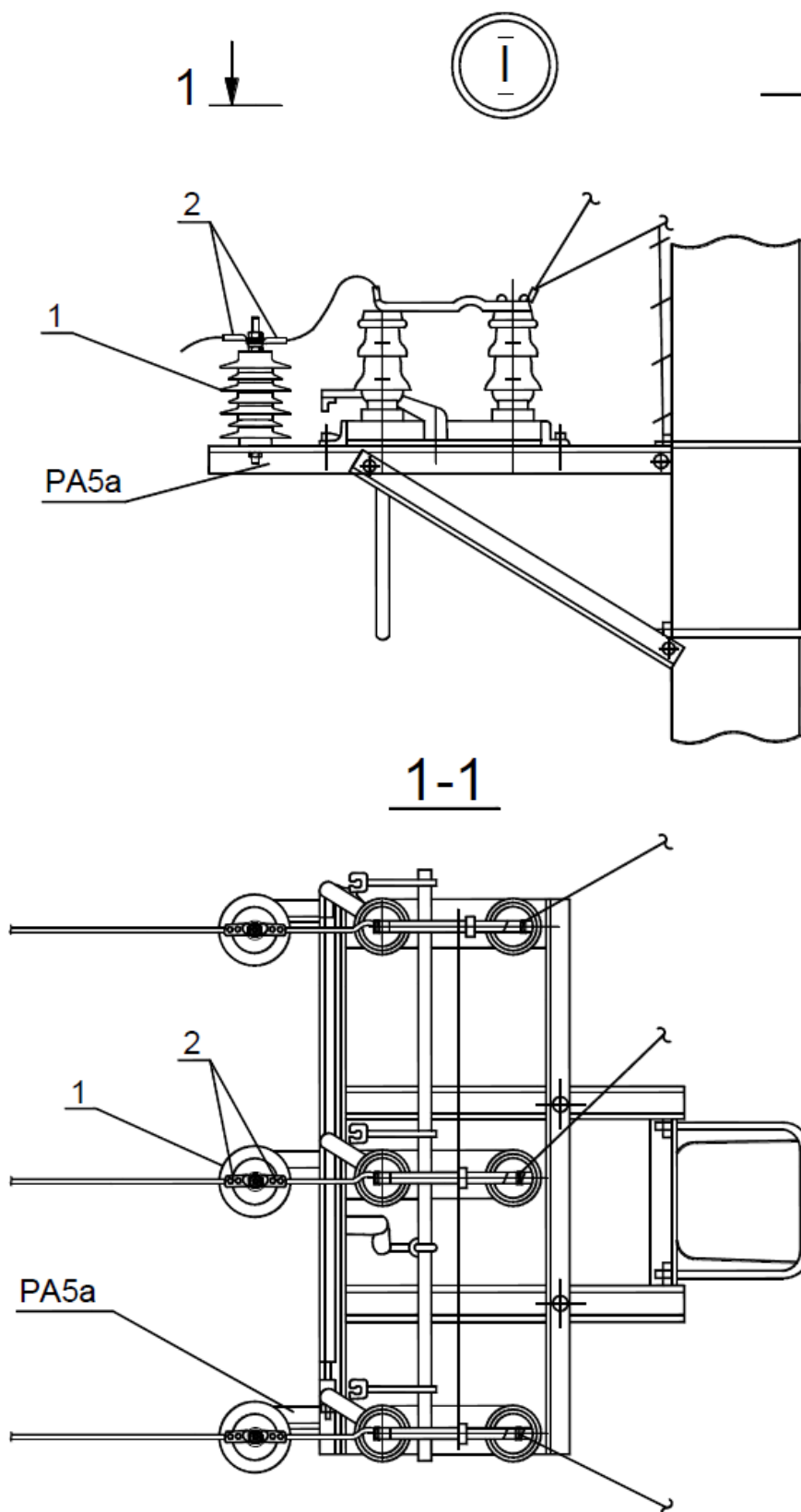


РИСУНОК 61 - УЗЕЛ УСТАНОВКИ ОПН НА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОПОРЕ

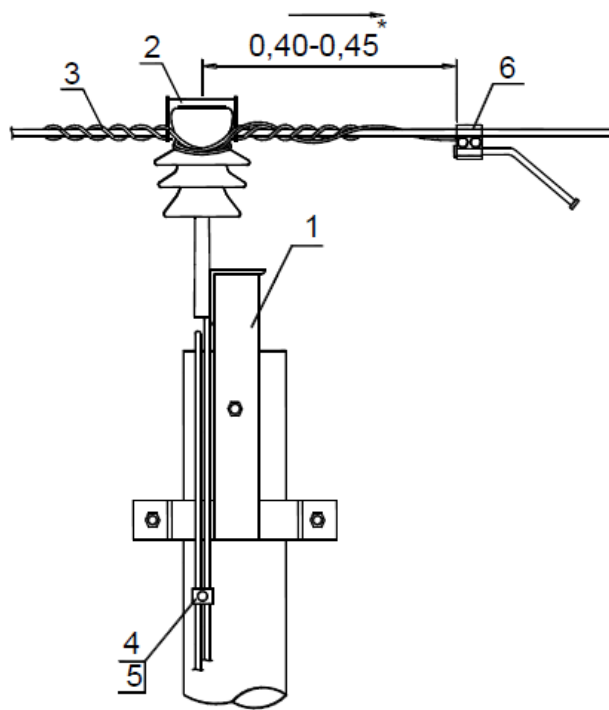
Таблица 11.3 – Установка ОПН на промежуточных опорах типа Пр. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Стр.	Примечание
	Металлоконструкции					
РА5а	Кронштейн	РА5а	шт	3	212	
	Арматура					
1	Ограничитель перенапряжения нелинейный, $U_{нр}=12,7\text{кВ}$, $I_n=10\text{кА}$, напряжение срабатывания 15кВ, длина пути утечки 650мм, крепление к траверсе в комплекте	марку брать из каталога производителя	шт	3	227	
2	Кабельный наконечник с болтами со срывными головками, для медных и алюминиевых проводников, одножильных, многожильных, круглого и секторного сечения. Диаметр отверстия 10(12)мм, сечение проводника 50..95 (95..185)мм ²	марку брать из каталога производителя	шт	6	223	Марка зависит от сечения провода

11.4 УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГИ

На рисунке 62 показаны промежуточная и угловая промежуточная опоры. Направление питания от источника рекомендуется устанавливать на траверсах с междуфазным расстоянием до 600 мм.

Линия с односторонним питанием



Линия с двухсторонним питанием

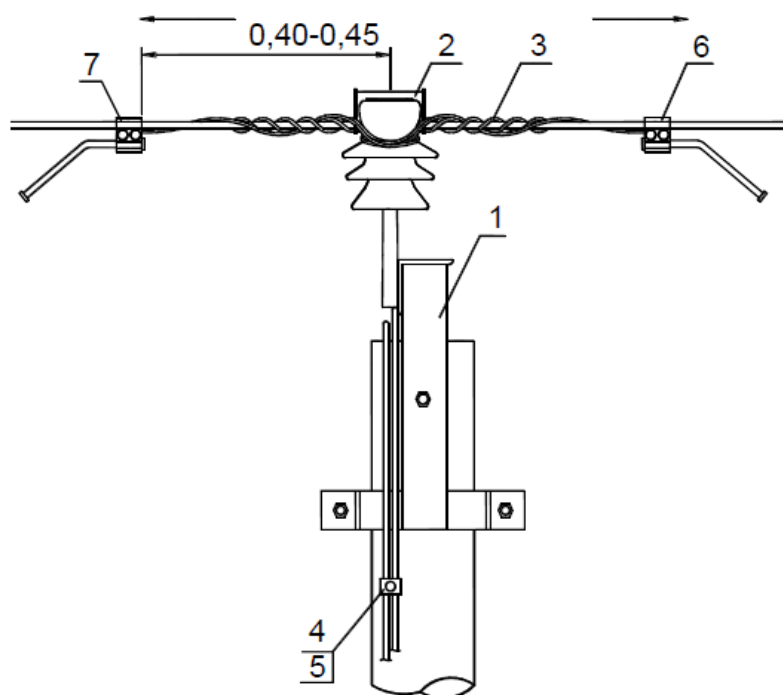


Рисунок 62 - Промежуточная и угловая промежуточная опора

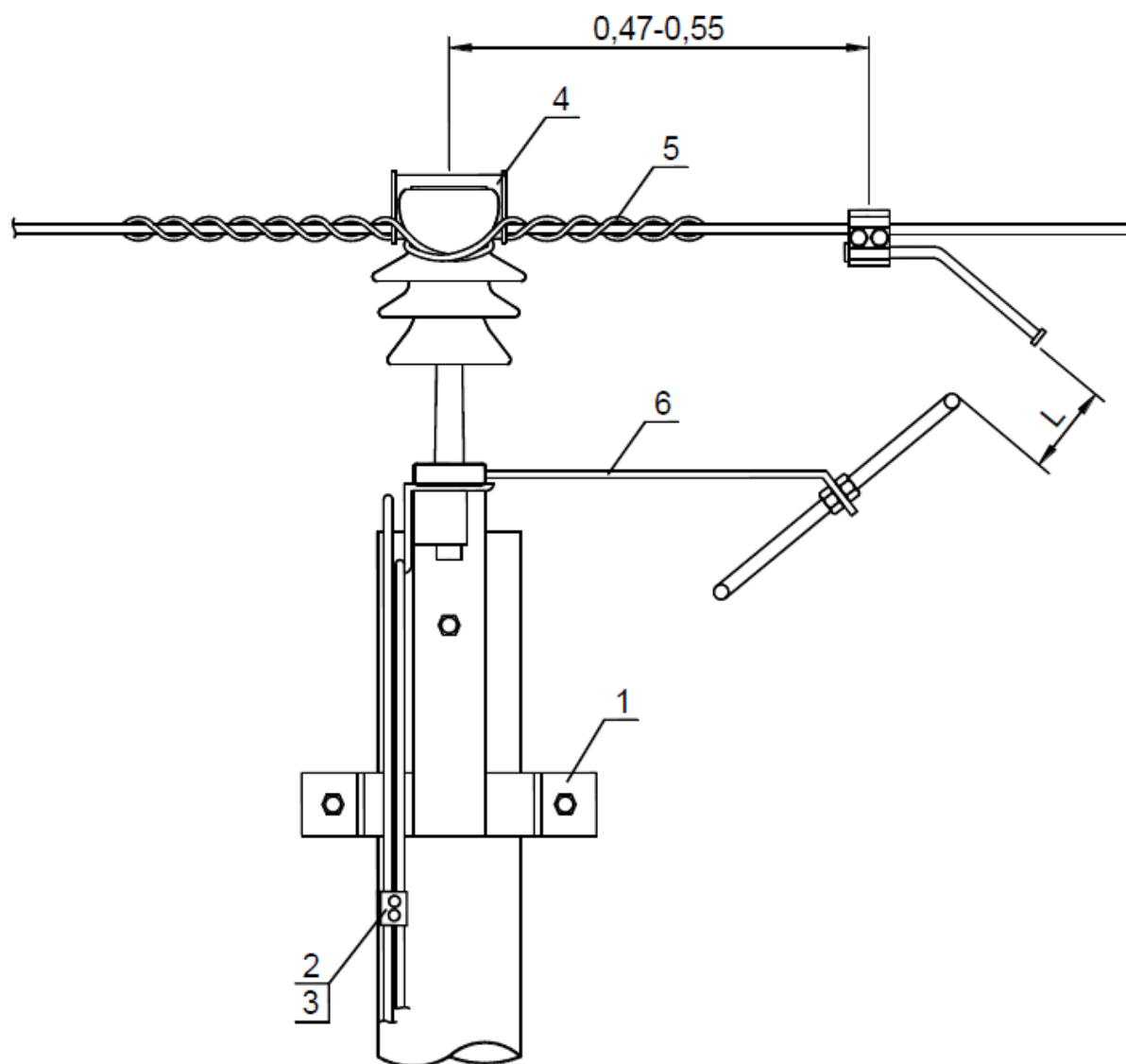
Таблица 11.4 – Устройство защиты от дуги Промежуточная и угловая промежуточная опора. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Оголовок	ОГs54 (ОГs55)	шт.	1	ОГs54- для стоек СВ110-3,5, СВ110-5, СВ164-1, ОГs55- для стоек СВ105-3,5, СВ105-5
	Арматура				
2	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	
3	Спиральная вязка, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	

Таблица 11.4 (окончание)

4	Зажим плашечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	1	
5	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	1	
6	Устройство защиты от дуги. Применяется на ВЛЗ для защиты от перенапряжений. Устанавливается без снятия изоляции, включает алюминиевый шунт сечением 25 мм длиной 2,1 м. Два стяжных болта, сечение проводника 50..157мм ² . Защитный кожух поставляется отдельно.	марку брать из каталога производителя	шт.	3	Марка зависит от сечения провода
7	Устройство защиты от дуги. Применяется на ВЛЗ для защиты от перенапряжений. Устанавливается без снятия изоляции. Два стяжных болта, сечение проводника 50..157мм ² . Защитный кожух поставляется отдельно.	марку брать из каталога производителя	шт.	3	Марка зависит от сечения провода

11.5 - ИСКРОВОЙ РАЗРЯДНИК



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

Рисунок 63 - Промежуточная опора

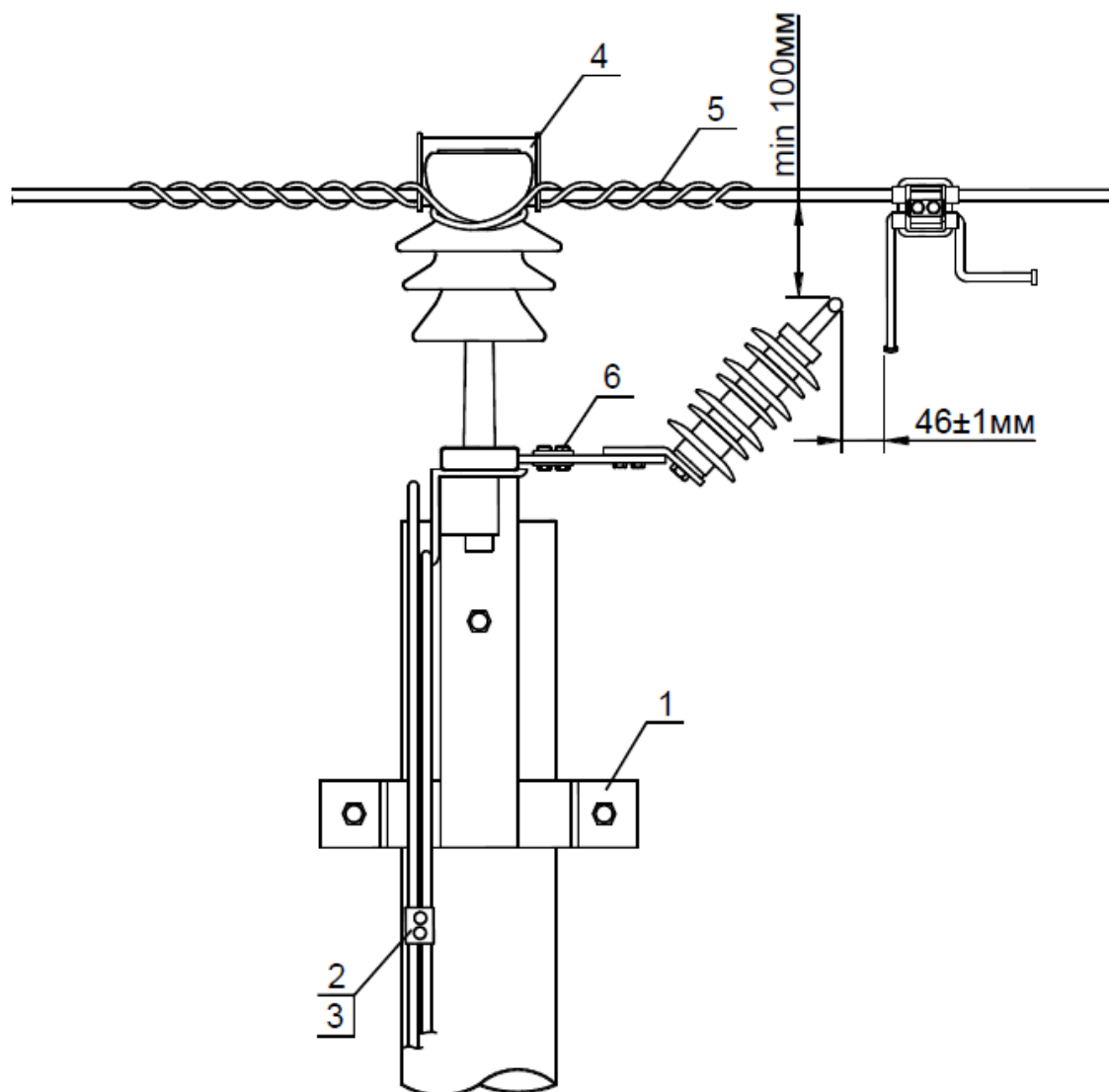
Таблица 11.5 – Промежуточная опора. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Траверса промежуточная из квадратного профиля 60х60х3мм, сталь S355J2H, горячая оцинковка, штыри с конической резьбой, снабжена универсальным гибким креплением для всех типов стоек опор, состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, имеются отверстия для заземления, расстояние между фазами 450мм	марку брать из каталога производителя	шт.	1	
	Арматура				
2	Зажим плащечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	1	
3	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	1	

Таблица 11.5 (окончание)

4	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	
5	Спиральная вязка, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	
6	Искровой разрядник/ Используется на траверсах промежуточных опор ВЛЗ в качестве защитного искрового промежутка. Искровой промежуток регулируется. Кронштейн и рог защищены от коррозии методом горячего цинка. Для проводов сечением 50..157мм ² . Искровой промежуток 90..250мм, номинальное напряжение 12..36кВ, масса 1,35кг.	марку брать из каталога производителя	шт.	3	

11.6 ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ С ИСКРОВЫМ ПРОМЕЖУТКОМ



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

Рисунок 64 - Промежуточная опора

Таблица 11.6 – Промежуточная опора. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Металлоконструкции				
1	Траверса промежуточная из квадратного профиля 60х60х3мм, сталь S355J2H, горячая оцинковка, штыри с конической резьбой, снабжена универсальным гибким креплением для всех типов стоек опор, состоящее из двух гибких перфорированных хомутов из нержавеющей стали с фиксаторами, имеются отверстия для заземления, расстояние между фазами 450мм	марку брать из каталога производителя	шт.	1	
	Арматура				
2	Зажим плащечный двухболтовой из алюминиевого сплава, для соединения алюминиевых или стальных проводников д.6-95мм ² (магистраль и отпайка)	марку брать из каталога производителя	шт.	1	
3	Кожух защитный из атмосферостойкого пластика с защитой от ультрафиолета, размер 98х69х55мм, внутри кожуха имеются ребра жесткости для увеличения пути утечки	марку брать из каталога производителя	шт.	1	
4	Изолятор штыревой керамический, со встроенной полимерной втулкой с внутренней резьбой для накручивания на штырь ОТ24, длина пути утечки не менее 325мм, диаметр шейки 85мм, вес 3,61кг, предельная нагрузка 12,5кН. В верхней части имеется поворотная пластиковая втулка для прокладки защищенного провода. Колпачок не требуется	марку брать из каталога производителя	шт.	3	

Таблица 11.6 (окончание)

5	Спиральная вязка, из витых оцинкованных стальных проволок с двухслойным изоляционным покрытием, верхний слой содержит абразив для предотвращения проскальзывания провода, диаметр шейки изолятора – 85мм, типоразмеры: 35-50мм ² - длина 400мм 70-95мм ² – длина 450мм 120-150мм ² – длина 550мм	марку брать из каталога производителя	шт.	6	
6	ОПН с искровым промежутком для защиты от перенапряжений на траверсах с штыревыми изоляторами, комплект включает ОПН, крепежный кронштейн, зажим, искровой контакт и защитный кожух. Для проводников сечением 50-157мм ² , U _{мах} – 12кВ, искровой промежуток 40..50мм, масса 2,3кг. Кронштейн регулируемый по длине. В комплект также входит горизонтальный электрод используемый для наложения переносного заземления	марку брать из каталога производителя	шт.	3	

11.7 УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГИ

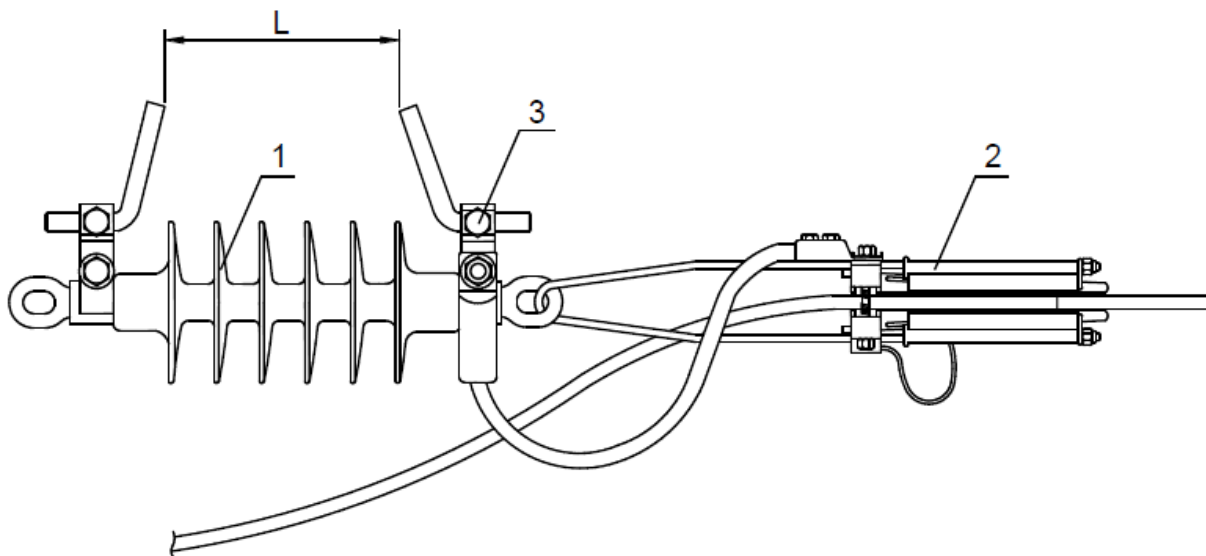


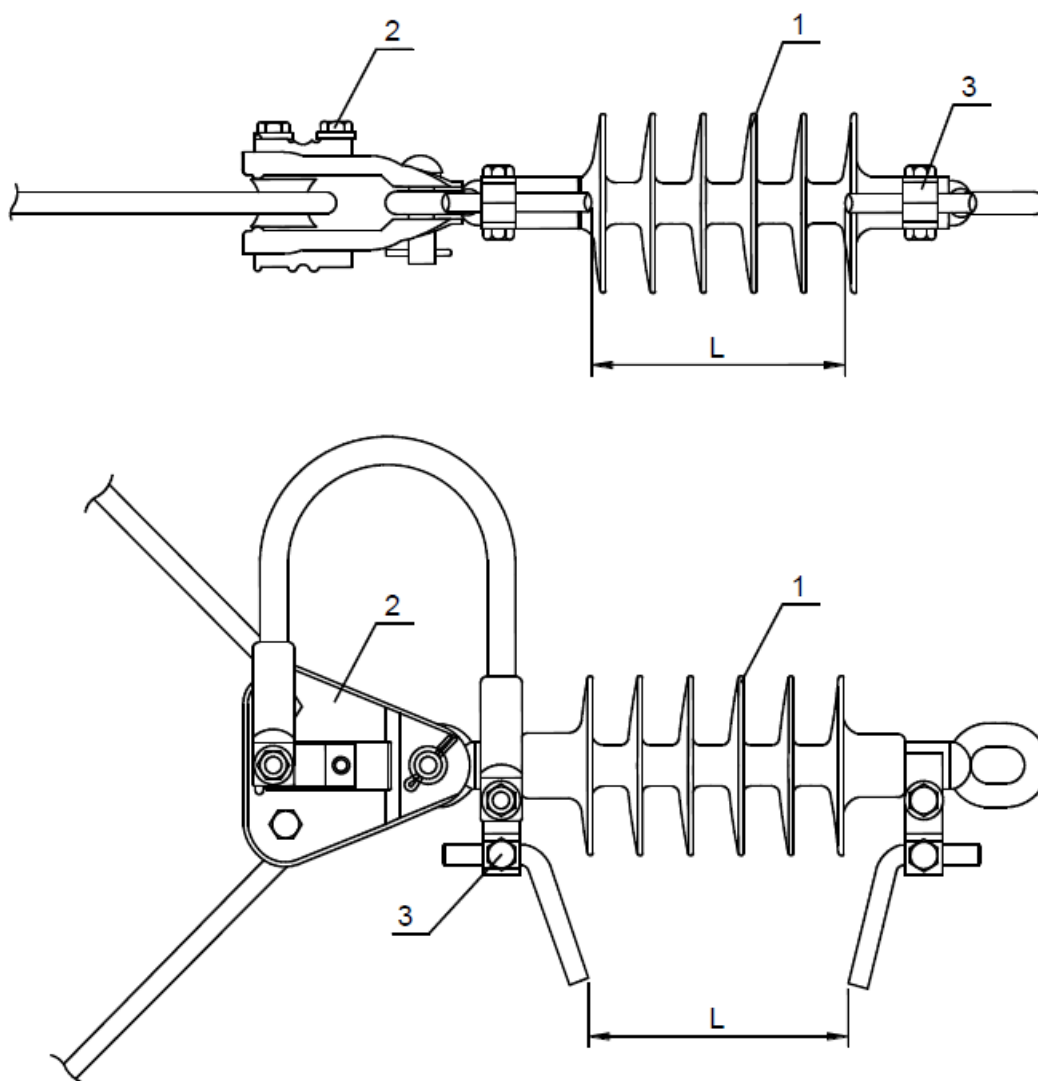
Рисунок 65 - Анкерная опора

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

Таблица 11.7 – Промежуточная опора. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Арматура				
1	Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	Количество указано для одной опоры (3-х фаз)
2	Зажим натяжной анкерный, снабжен устройством вывода потенциала провода на корпус зажима, жестко закреплено на дужке зажима без троса, конструктивно имеется устройство регулировки стрелы провиса провода. Типоразмеры: для провода 50-70мм ² длина зажима 500мм, МРН 20кН; для провода 95-150мм ² длина зажима 700мм, МРН 28,5кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги с выводом потенциала анкерного зажима на контакт искрового промежутка	марку брать из каталога производителя	шт.	3	

11.8 УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГИ



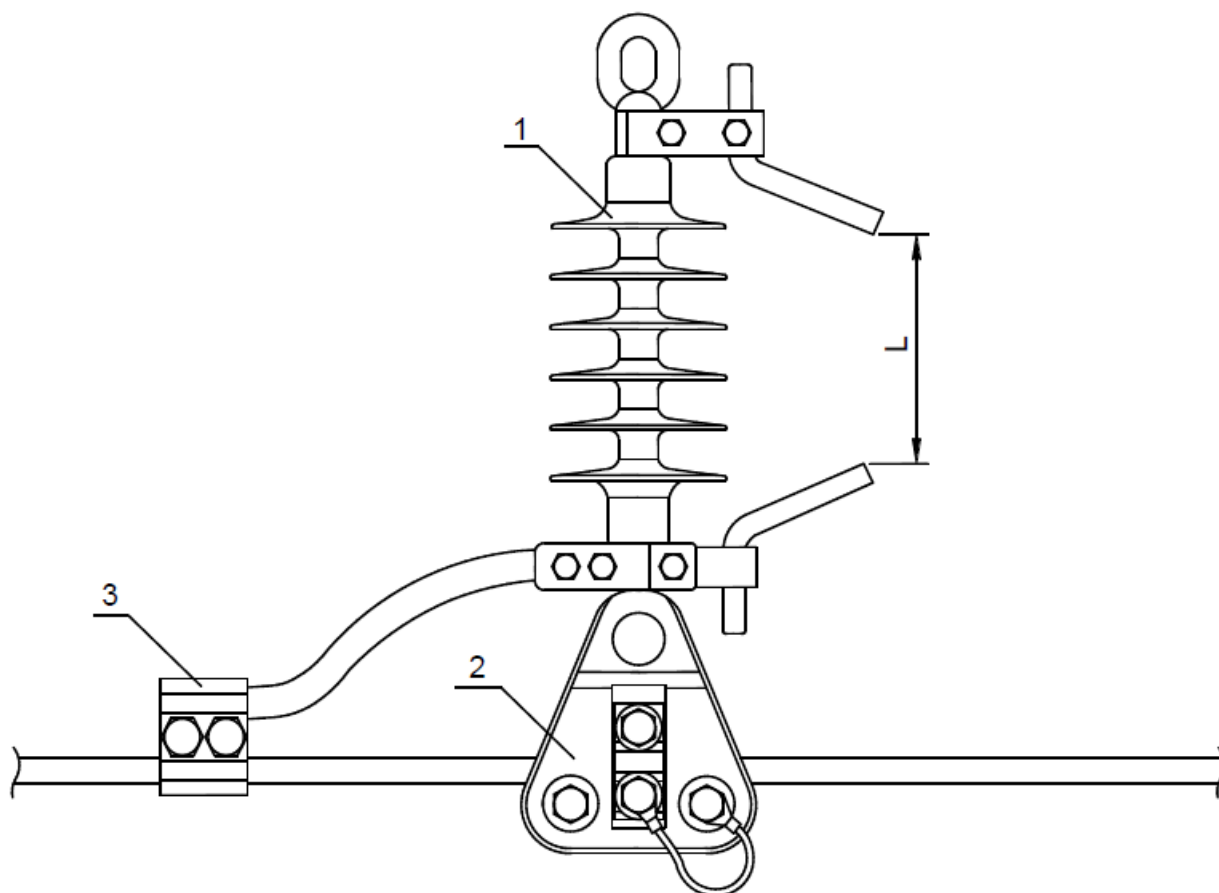
Искровой промежуток регулируется. Длина искрового промежутка в разряднике должна быть установлена 100 мм для 10 кВ, 130-150 мм для 20 кВ и 230 мм для 35 кВ.

Рисунок 66 - Угловая промежуточная опора

Таблица 11.8 – Промежуточная опора. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Арматура				
1	Изолятор натяжной Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	Количество указано для одной опоры (3-х фаз)
2	Поддерживающий зажим с раскаточным механизмом из двух роликов и прокалывающим элементом для вывода потенциала провода на корпус зажима для защиты от радиопомех. Сечение проводника 35..150мм Разрывное усилие более 36кН. Корпус выполнен из стального листа горячей оцинковки, ролики выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава	марку брать из каталога производителя	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги с выводом потенциала поддерживающего зажима на контакт искрового промежутка	марку брать из каталога производителя	шт.	3	

11.9 УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГИ



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

Рисунок 67 - Промежуточная опора с подвесной изоляцией

Таблица 11.9 – Промежуточная опора. Спецификация

Поз.	Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол.	Примечание
	Арматура				
1	Изолятор натяжной Изолятор натяжной полимерный, номинальное напряжение 12...24кВ, МРН – 70кН, размеры изолятора: длина 352мм, длина пути утечки 391мм, «ушко-ушко», масса 0,99кг, подтвержденная длительная нагрузка – 35кН	марку брать из каталога производителя	шт.	3	Количество указано для одной опоры (3-х фаз)

Таблица 11.9 (окончание)

2	Поддерживающий зажим с раскаточным механизмом из двух роликов и прокалывающим элементом для вывода потенциала проводова на корпус зажима для защиты от радиопомех. Сечение проводника 35..150мм Разрывное усилие более 36кН. Корпус выполнен из стального листа горячей оцинковки, ролики выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава	марку брать из каталога производителя	шт.	3	
3	Устройство защиты от дуги с выводом потенциала поддерживающего зажима на контакт искрового промежутка	марку брать из каталога производителя	шт.	3	

12. МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ И СТОЙКИ ОПОР Часть IX

12.1 ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СТОЙКИ СВ105-3,5, СВ105-5

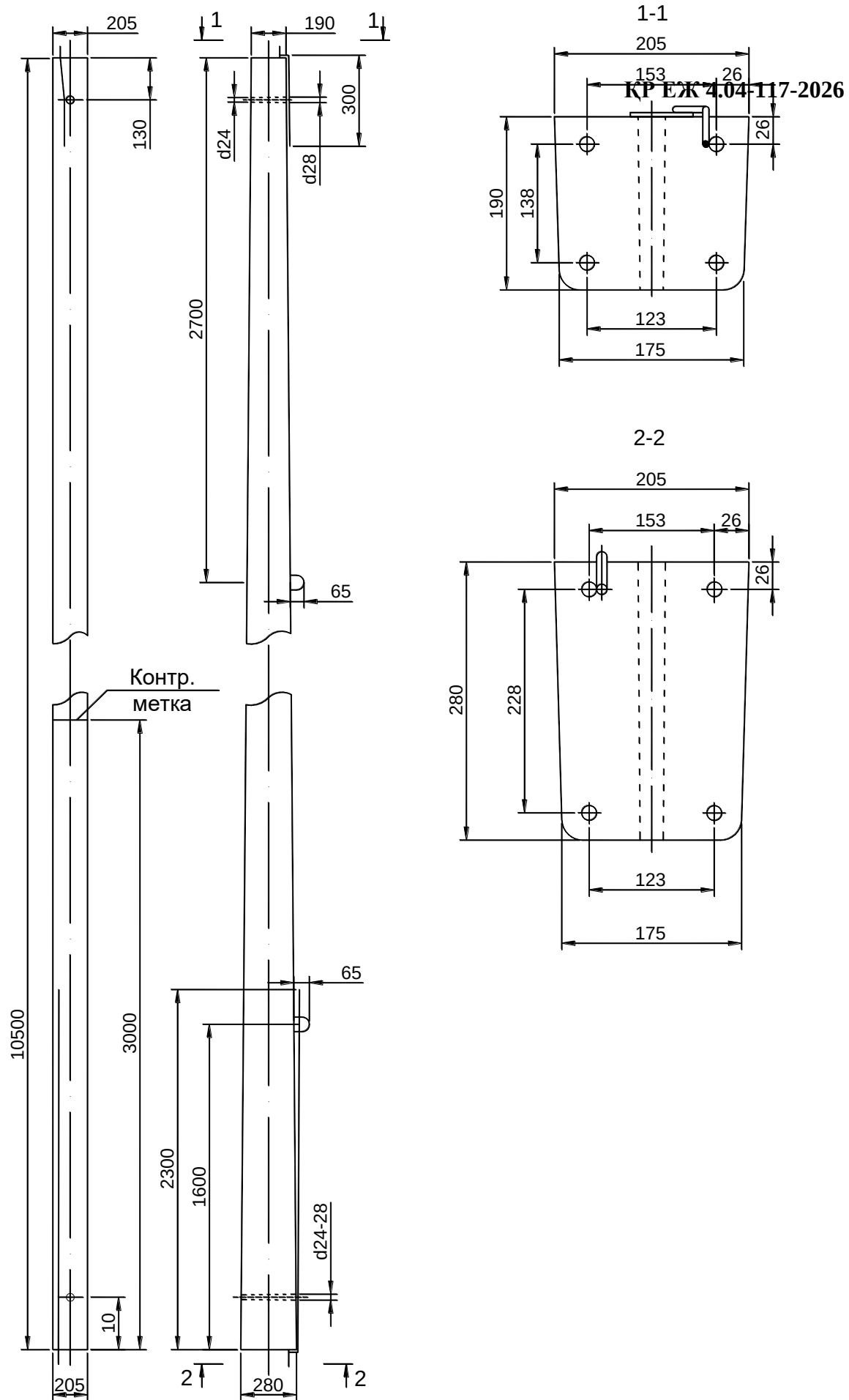


Рисунок 68 – Эскиз

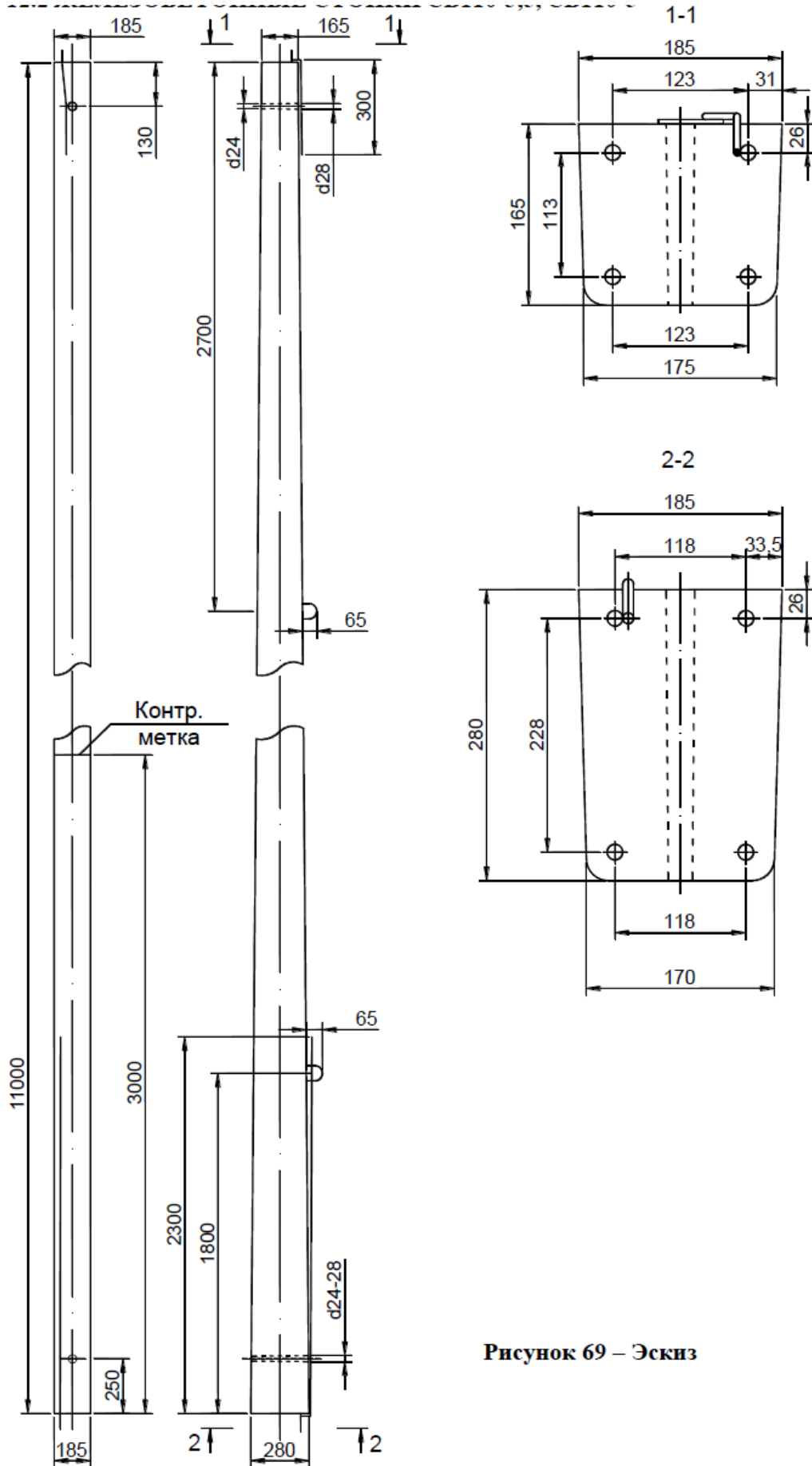


Рисунок 69 – Эскиз

12.3 ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ СТОЙКА СВ164-1(СВ164-12)

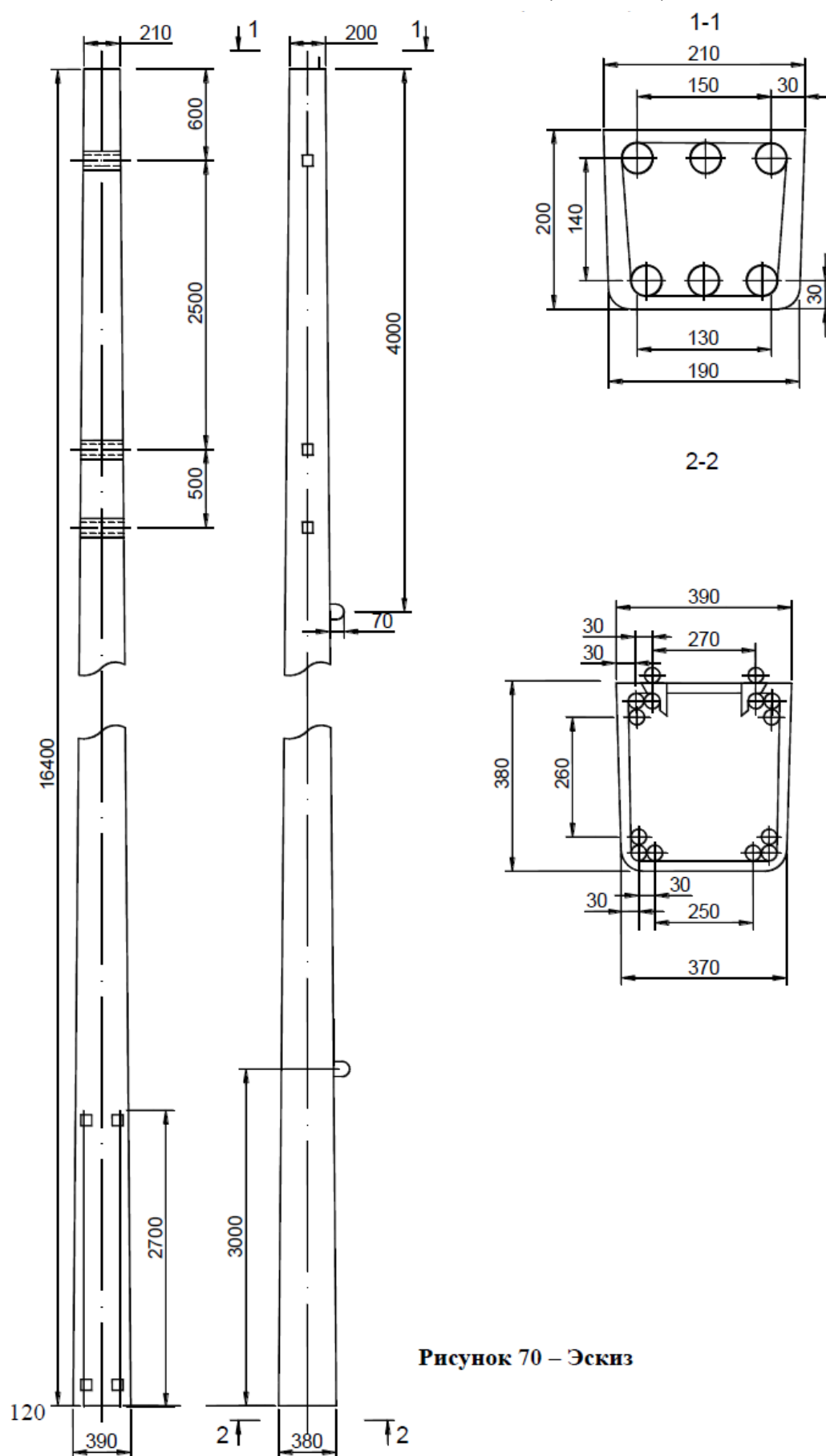
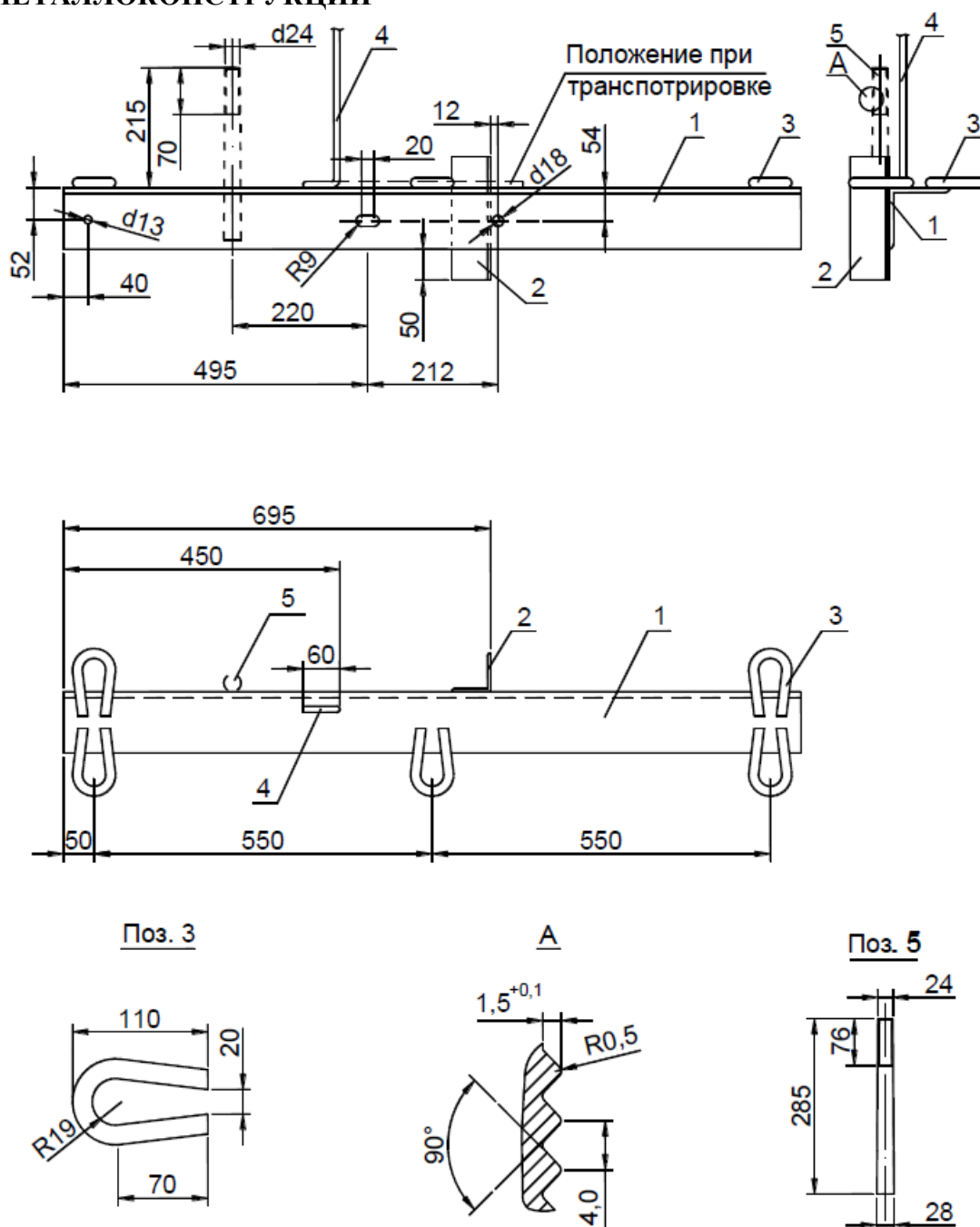


Рисунок 70 – Эскиз

12. МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ



Траверса ТМ73ш отличается наличием штыря поз. 5, изготавливается по требованию заказчика.

Рисунок 71 - Траверсы ТМ73, ТМ73ш

Таблица 12.1 – Траверсы ТМ73, ТМ73ш. Спецификация

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

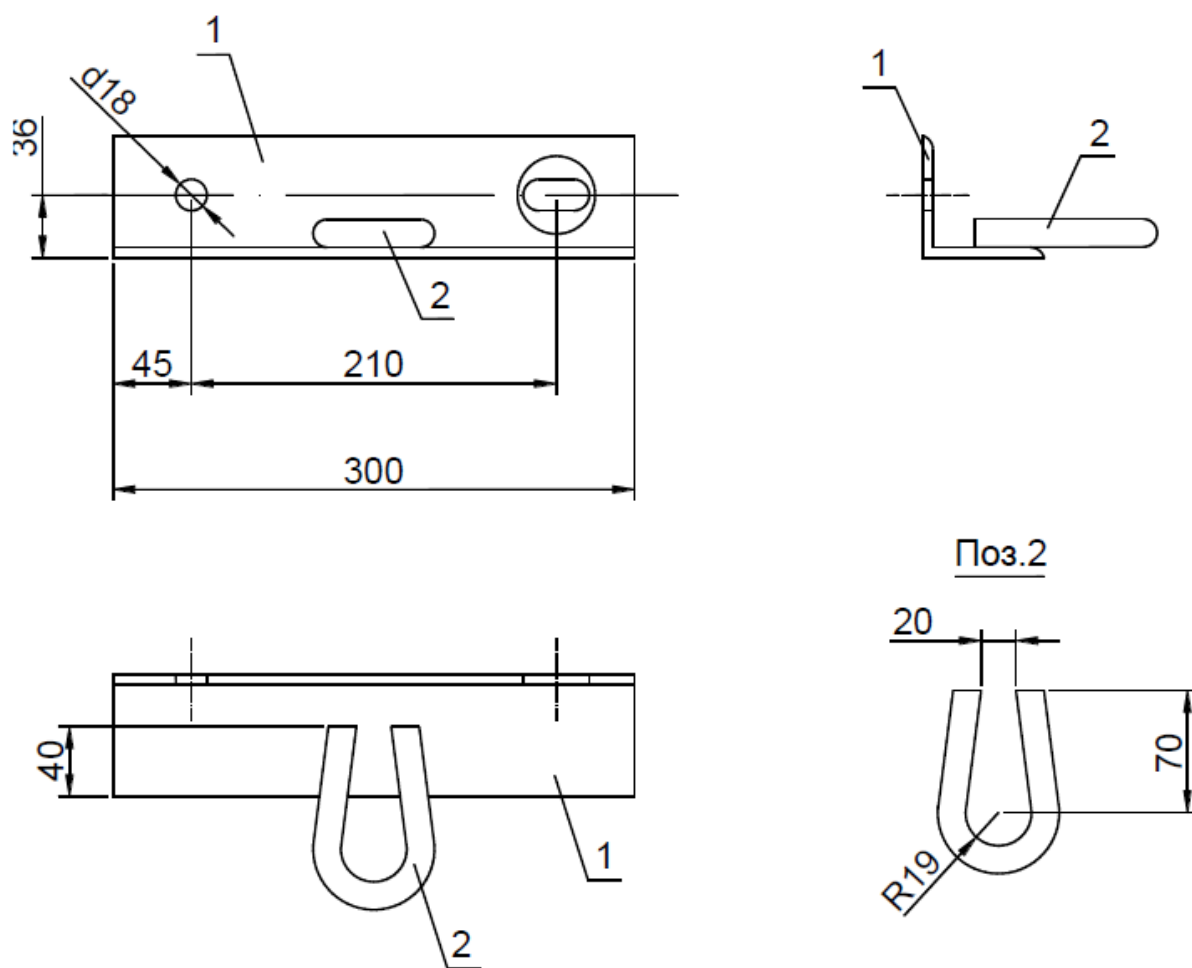


Рисунок 72 - Траверса ТМ80

Таблица 12.2 – Траверса ТМ80. Спецификация

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

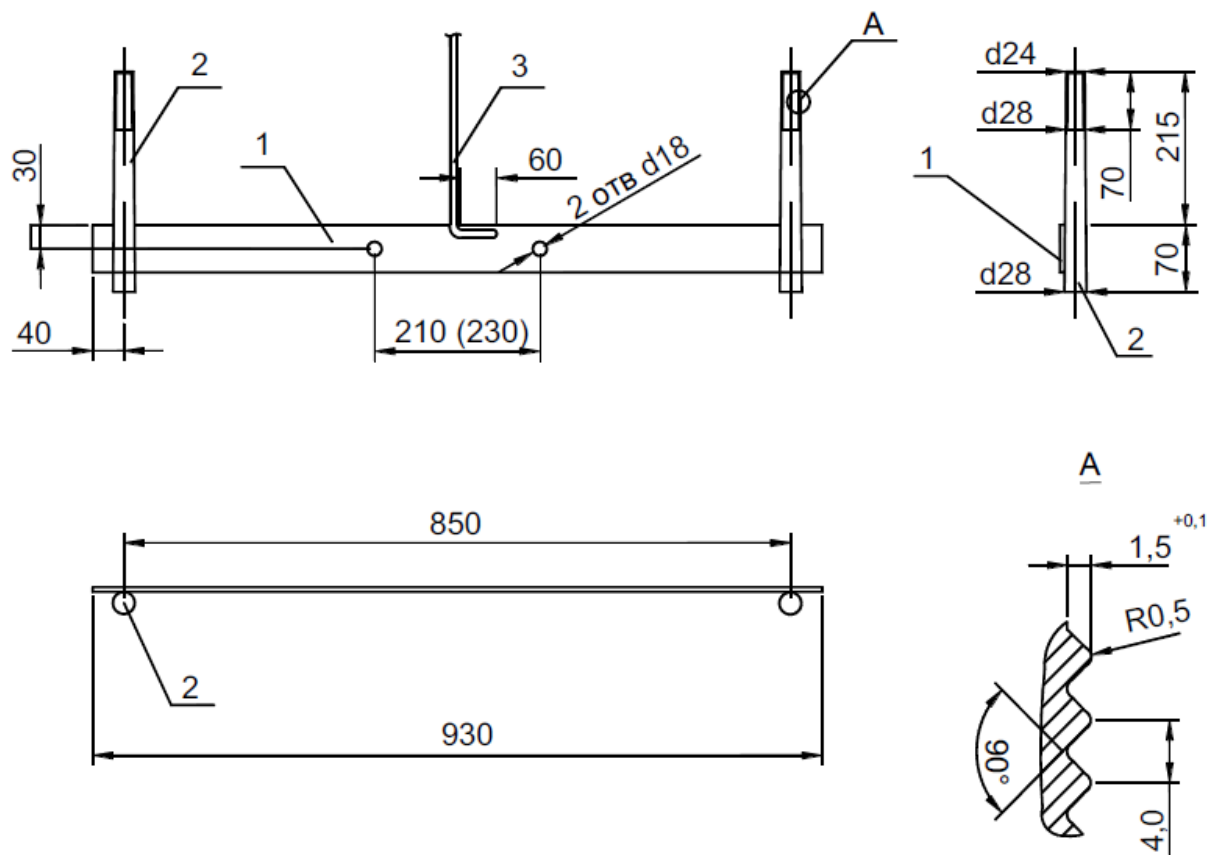


Рисунок 73 - Траверсы TMS60, TMS60a

Примечание - Размер в скобках дан для траверсы TMS60a

Таблица 12.3 – Траверсы TMS60, TMS60a. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76, L=930	1	2,63 кг
2	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=285	2	1,3 кг
3	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=300	1	0,15 кг

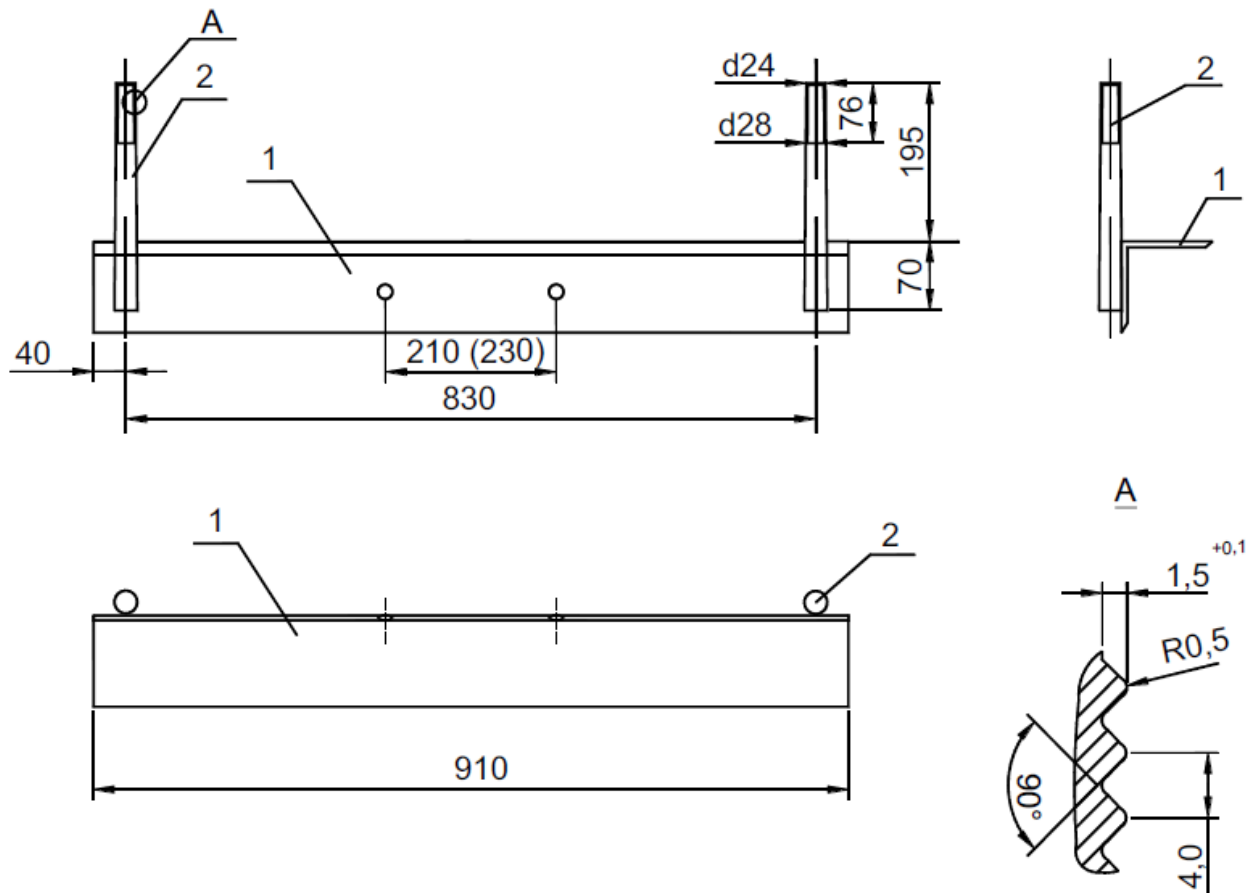


Рисунок 74 - Траверсы ТМs68, ТМs68а

Примечание - Размер в скобках дан для траверсы ТМs68а

Таблица 12.4 – Траверсы ТМs68, ТМs68а. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100×100×8 ГОСТ 8509-93, L=910	1	11,1 кг
2	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=265	1	1,3 кг

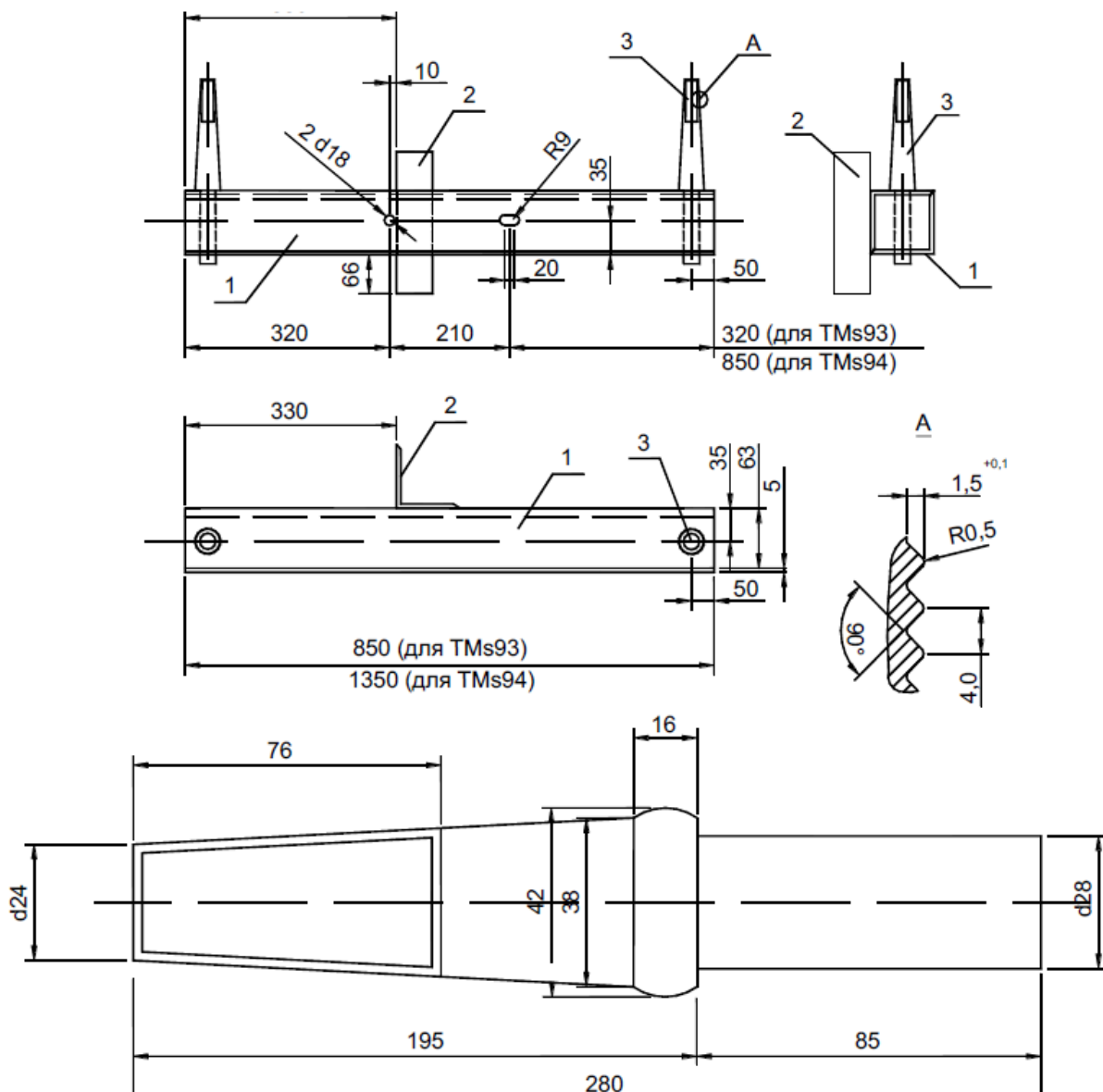


Рисунок 75 - Траверсы TMS93, TMS94

Таблица 12.5– Траверсы TMS93, TMS94. Спецификация

Поз.	Наименование	Количество		Примечание
		TMS93	TMS94	
	Детали			
1	Уголок 63×63×5 ГОСТ 8509-93, L=850	2	-	4,1 кг
2	Уголок 63×63×5 ГОСТ 8509-93, L=1350	-	2	6,5 кг
3	Уголок 63×63×5 ГОСТ 8509-93, L=200	1	1	0,96 кг
4	ШУ-24-С-85	2	2	1,7 кг

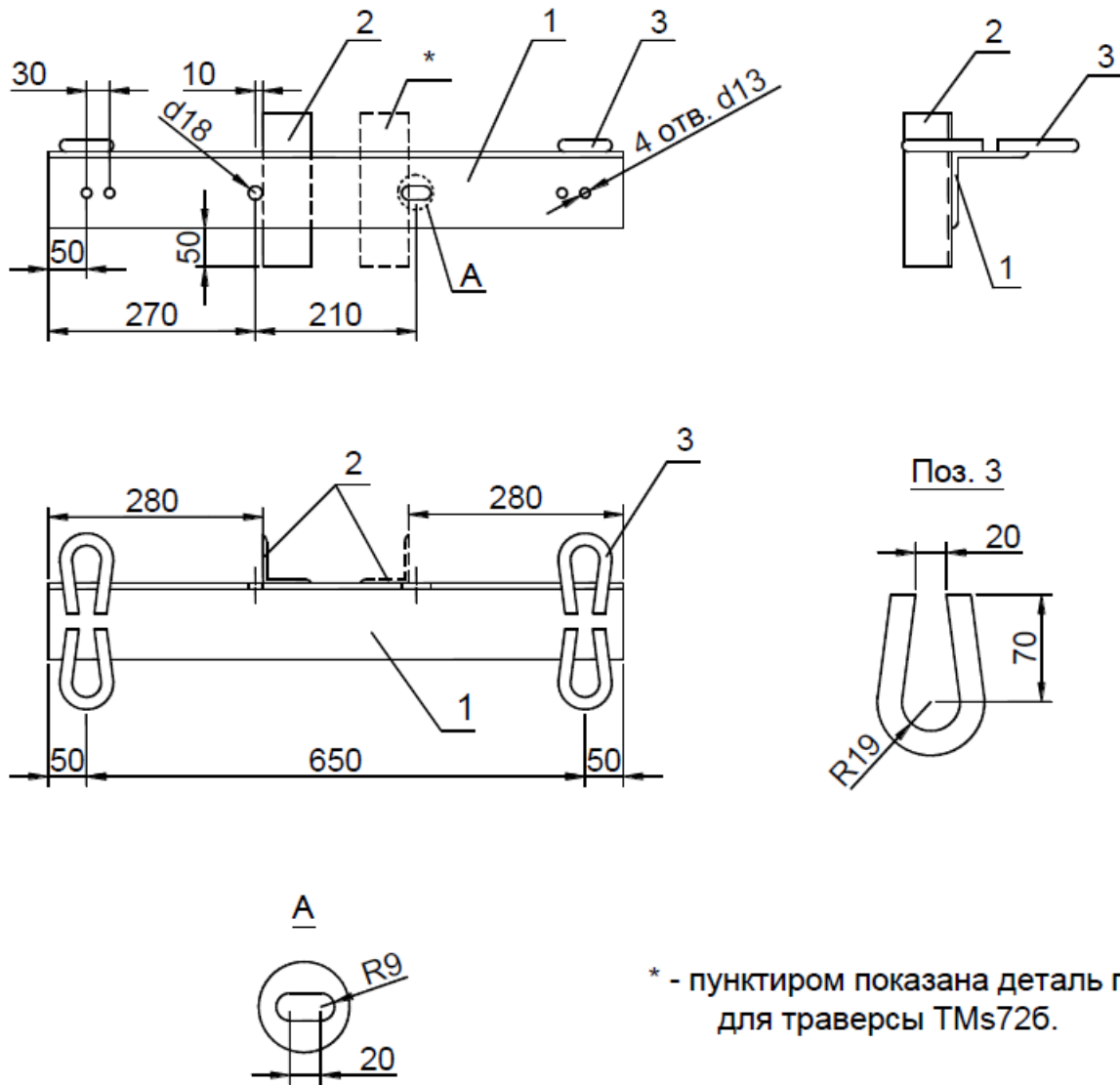


Рисунок 76 - Траверсы TMS72а, TMS72б

Таблица 12.6– Траверсы TMS72а, TMS72б. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 100×100×8 ГОСТ 8509-93, L=960	1	11,75 кг
2	Уголок 63×63×5 ГОСТ 8509-93, L=200	1	0,96 кг
3	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=240	4	0,38 кг

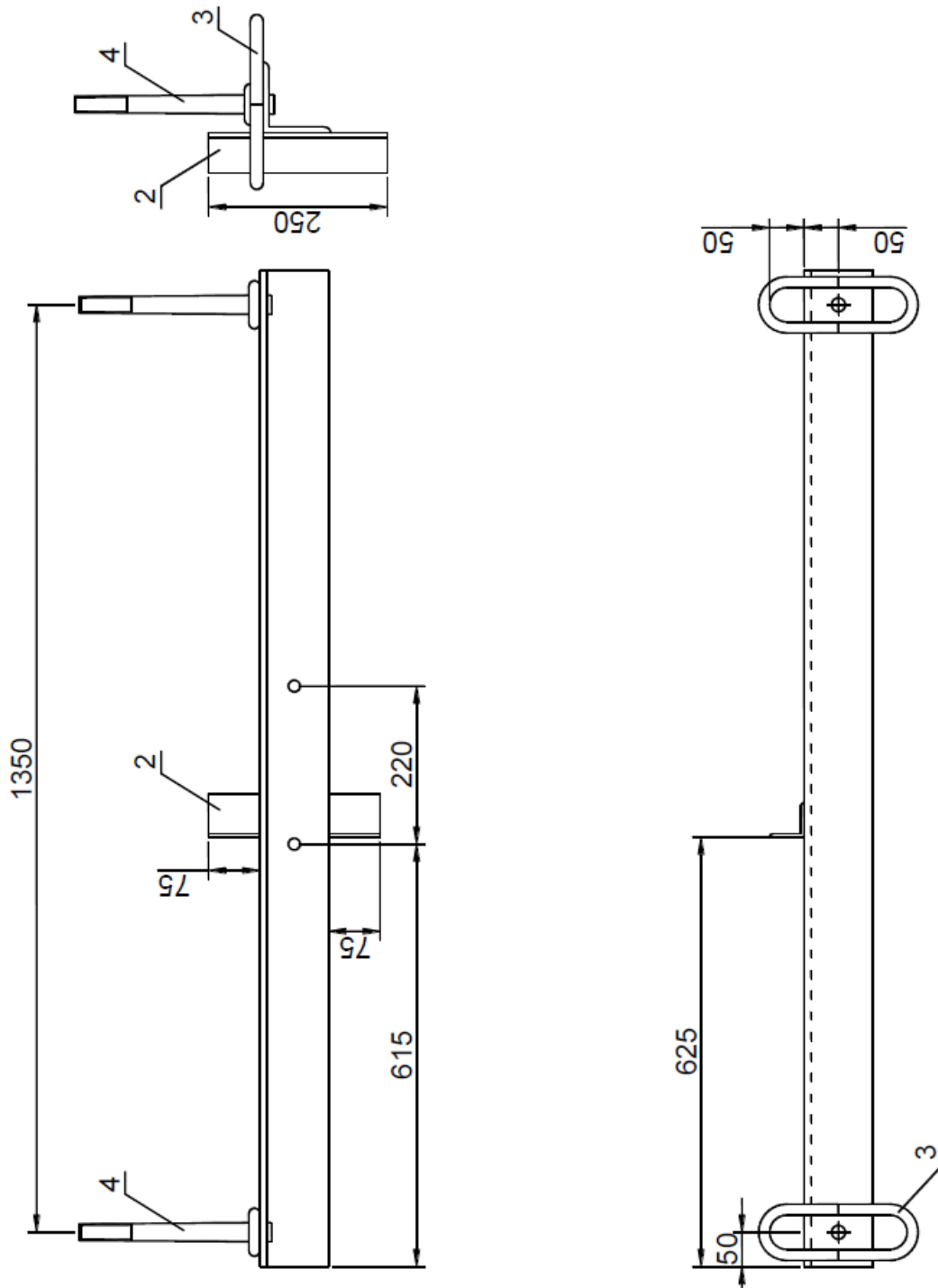


Таблица 12.7 – Траверса ТМ6. Спецификация

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

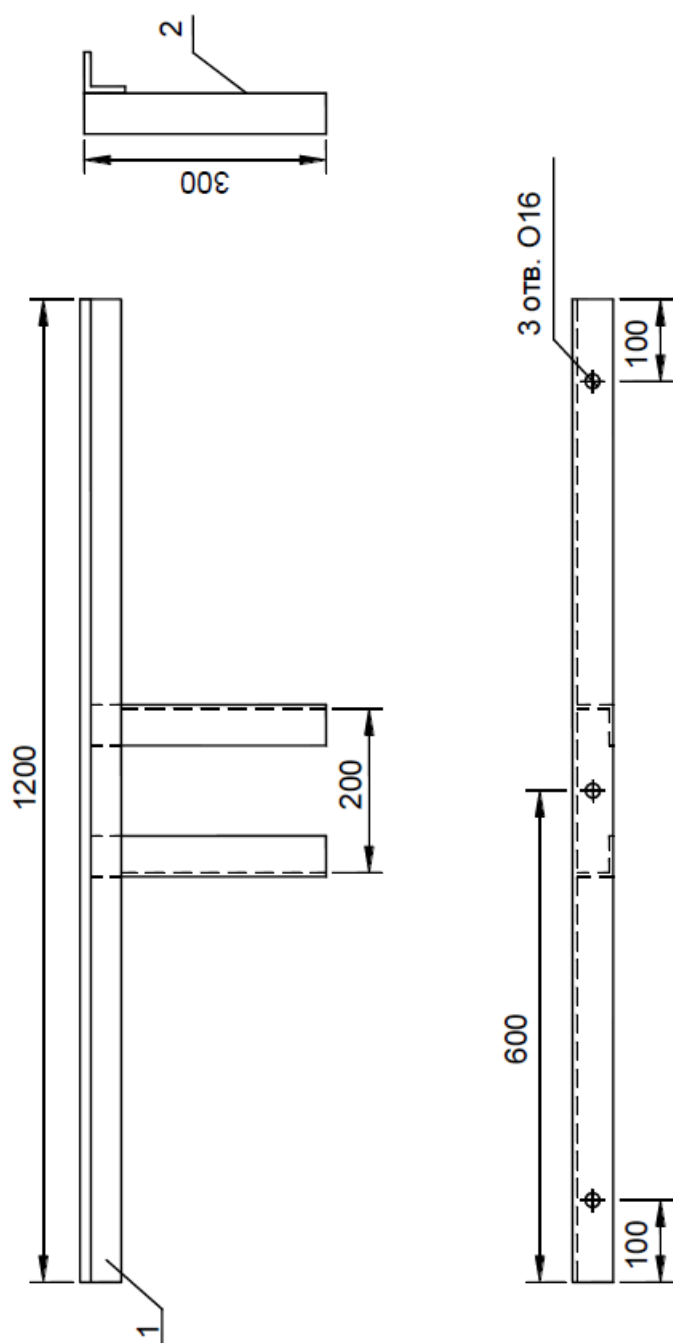


Рисунок 78 - Траверса ТМ96И

Таблица 12.8 – Траверса ТМ96И. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-93, L=1200	1	4,5 кг
2	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-93, L=300	2	1,2 кг

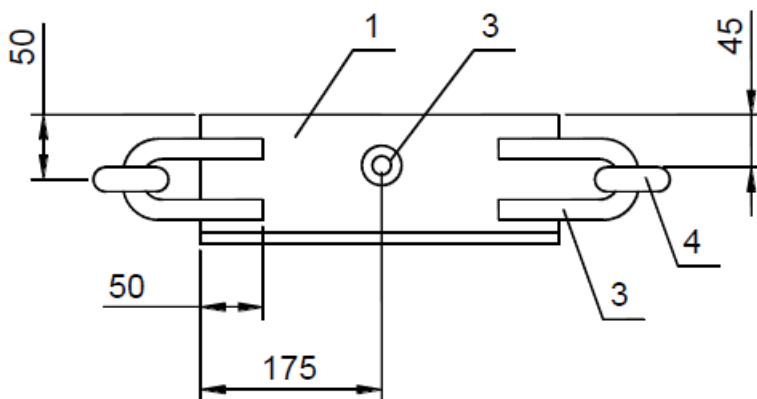
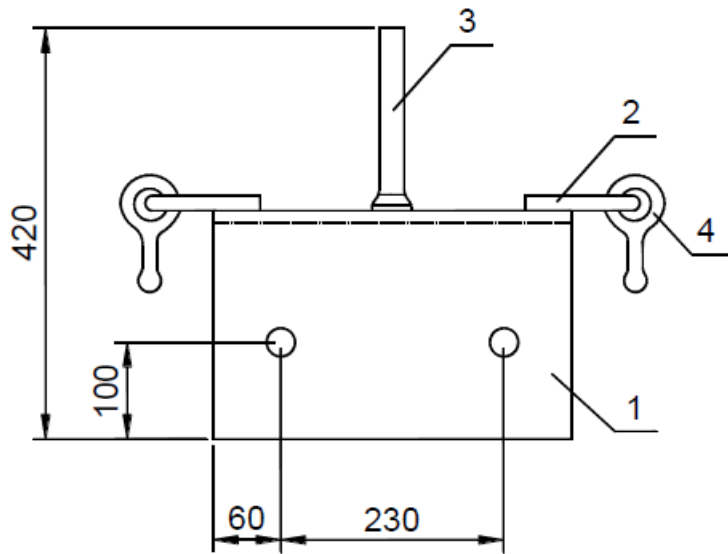


Рисунок 79 - Оголовок ОГ14

Таблица 12.9 – Оголовок ОГ14. Спецификация

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

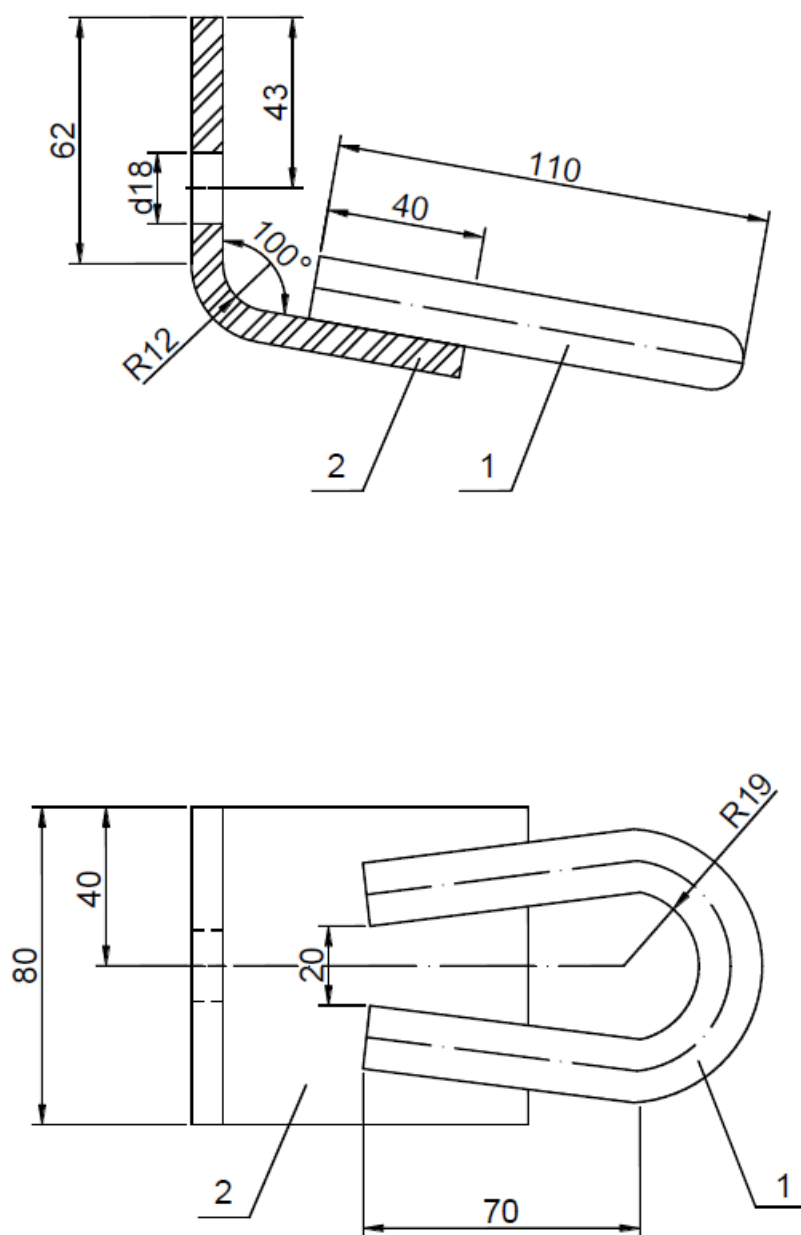
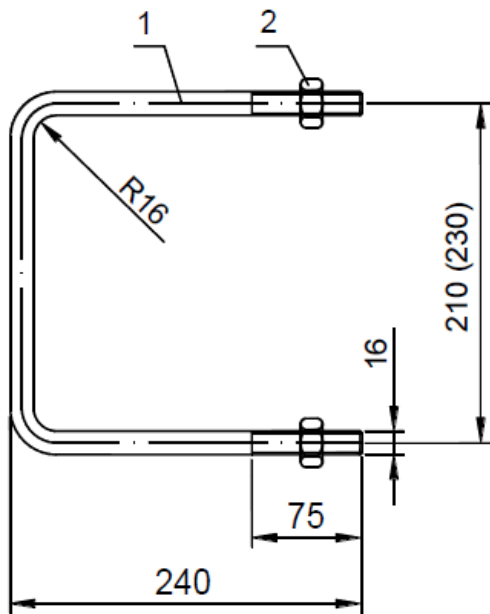


Рисунок 80 - Оголовок ОГ52

Таблица 12.10 – Оголовок ОГ52. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=240	1	0,38 кг
2	Полоса 8×80 ГОСТ 103-76, L=150	1	0,76 кг

Хомут X51, X1



Размер в скобках дан для хомута X1

Хомут X1a

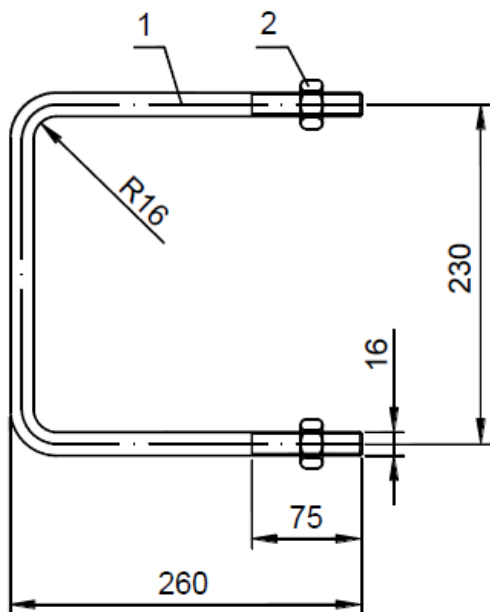


Рисунок 81 - Хомуты X51, X1, X1a

Таблица 12.11 – Хомуты X51, X1, X1a. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.			Примечание
		X51	X1	X1a	
1	Детали				
	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=660	1	-	-	1,04 кг
	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=680	-	1	-	1,11 кг
2	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=750	-	-	1	1,23 кг
	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2	2	2	0,06 кг

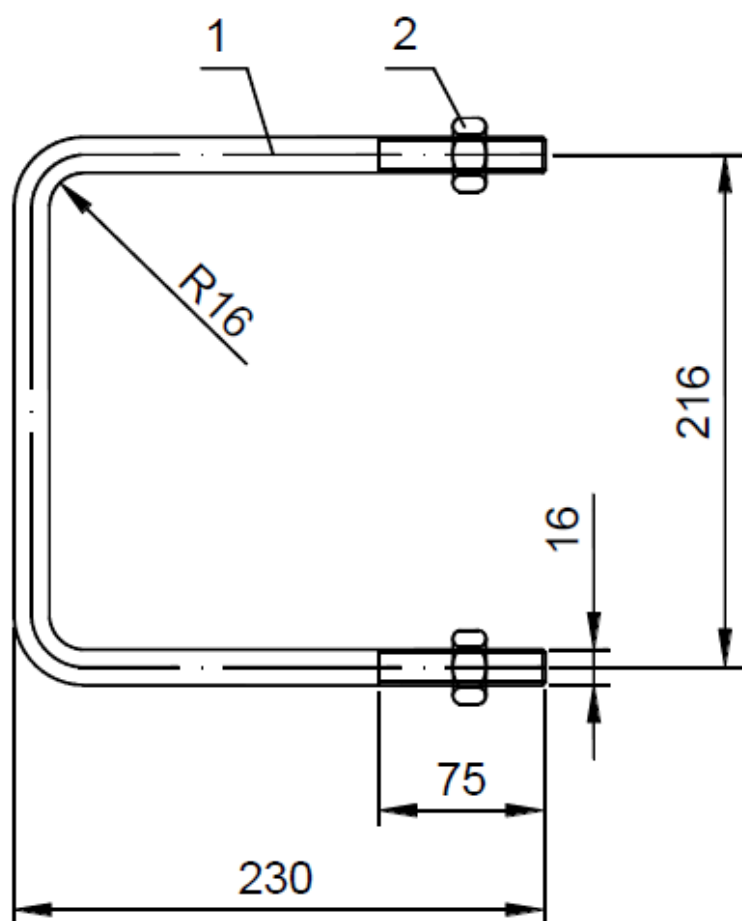
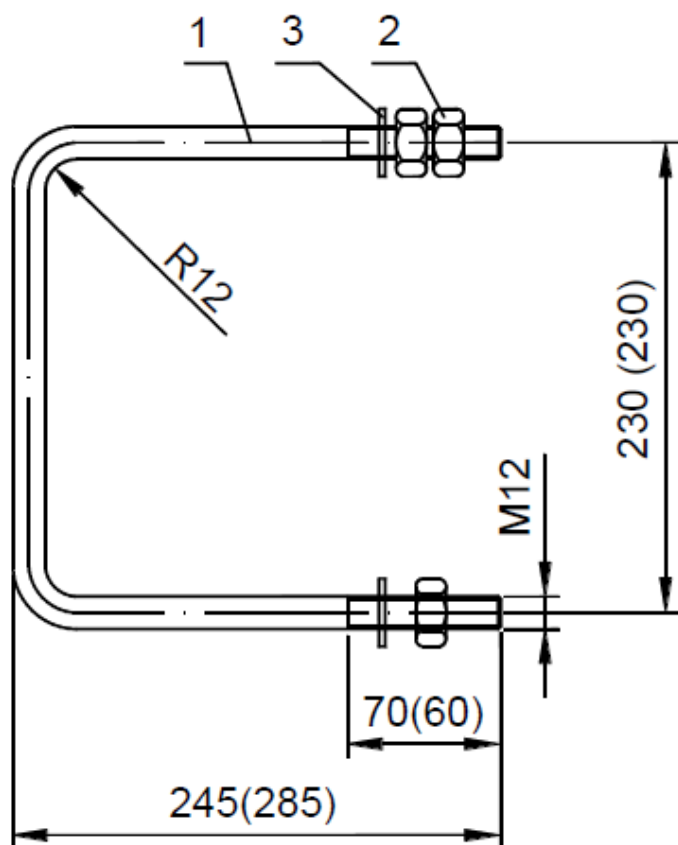


Рисунок 82 - Хомут Х62И

Таблица 12.12 – Хомут Х62И. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Круг 16 ГОСТ 2590-88, L=660	1	1,04 кг
2	Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2	0,06 кг



Размер в скобках дан для хомута Х8

Рисунок 83 - Хомуты Х7, Х8

Таблица 12.13 – Хомуты Х7, Х8. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.		Примечание
	Детали	Х7	Х8	
1	Круг 12 ГОСТ 2590-71, L=720	1	-	0,64 кг
	Круг 12 ГОСТ 2590-71, L=800	-	1	0,71 кг
2	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	3	3	
3	Шайба 12 Гост11371-78	2	2	

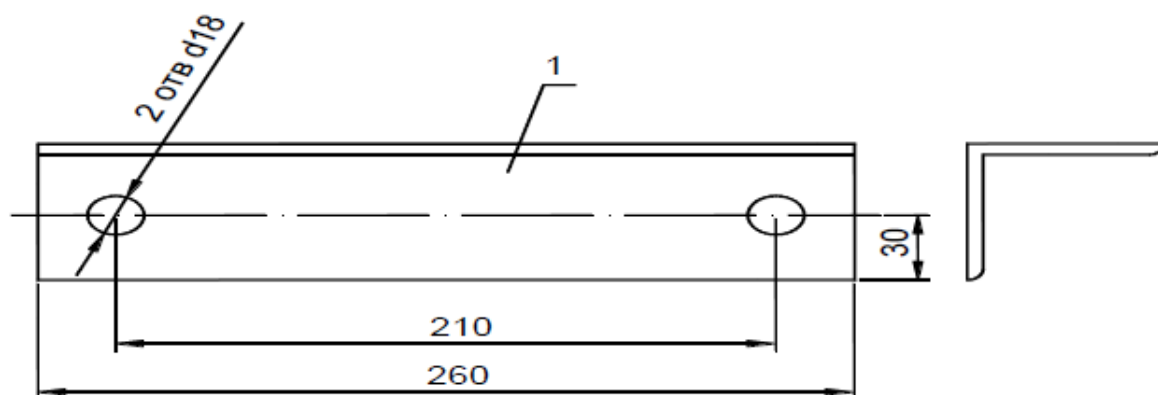


Рисунок 84 – Упор У51

Таблица 12.14 – Упор У51. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 63×63×5 ГОСТ 8509-93, L=260	1	1,25 кг

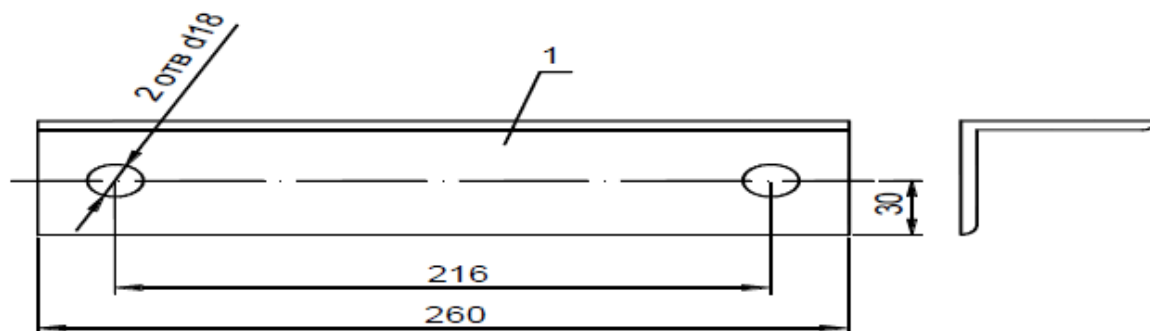


Рисунок 85 – Упор УП50

Таблица 12.15 – Упор УП50. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-93, L=280	1	0,95 кг

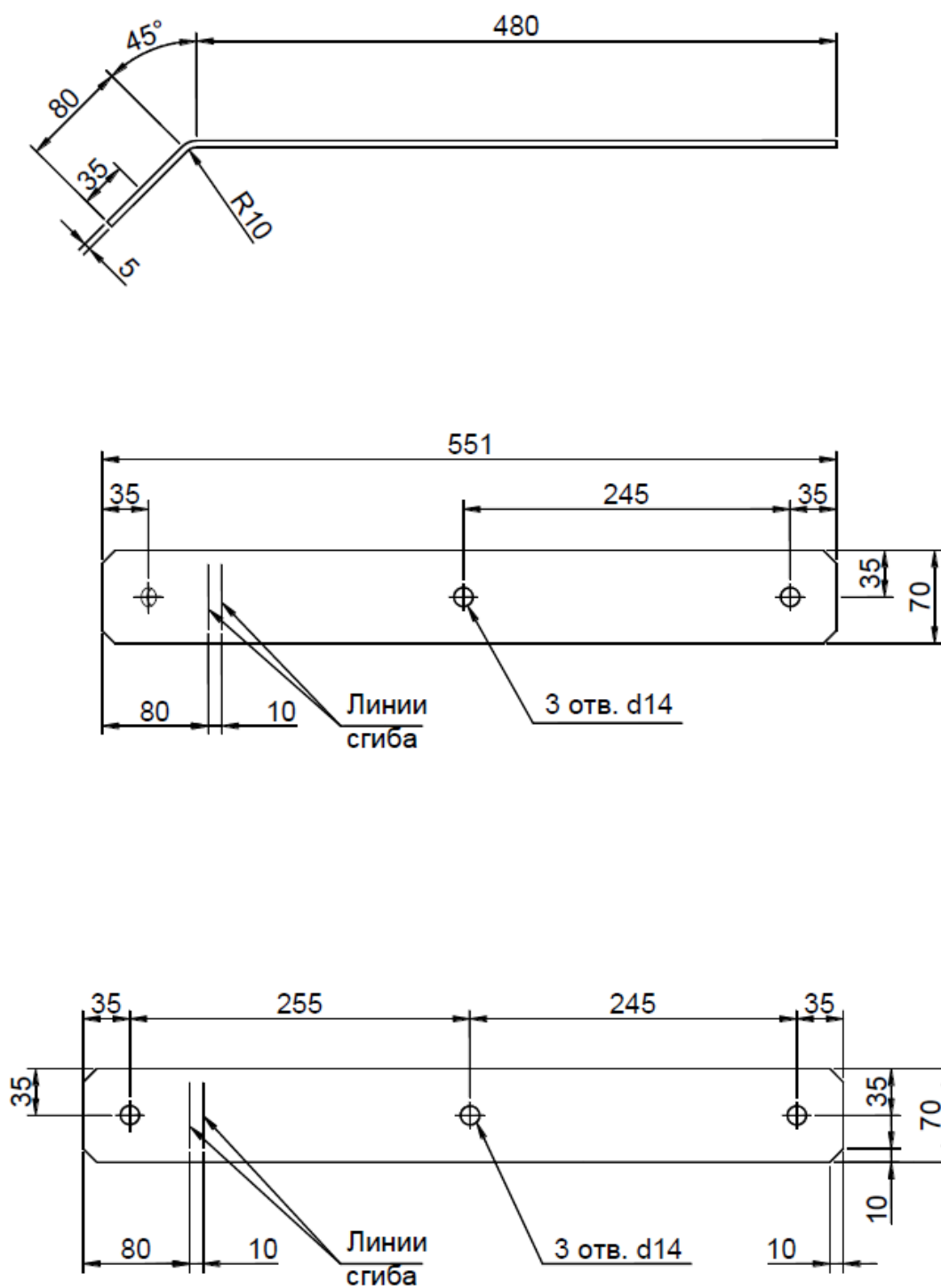


Рисунок 86 – Шина ШИ2. Полоса 5x70 AL

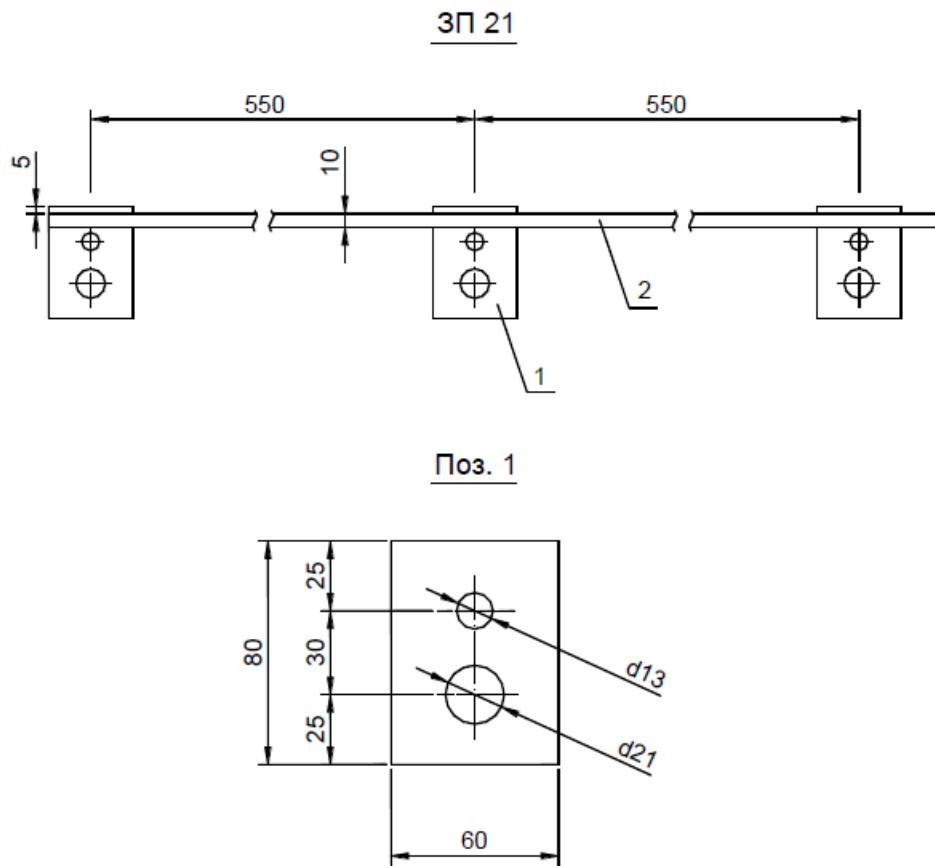


Рисунок 87 – Проводник заземляющий ЗП21

Таблица 12.16 – Проводник заземляющий ЗП21. Спецификация

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

ЗП 22

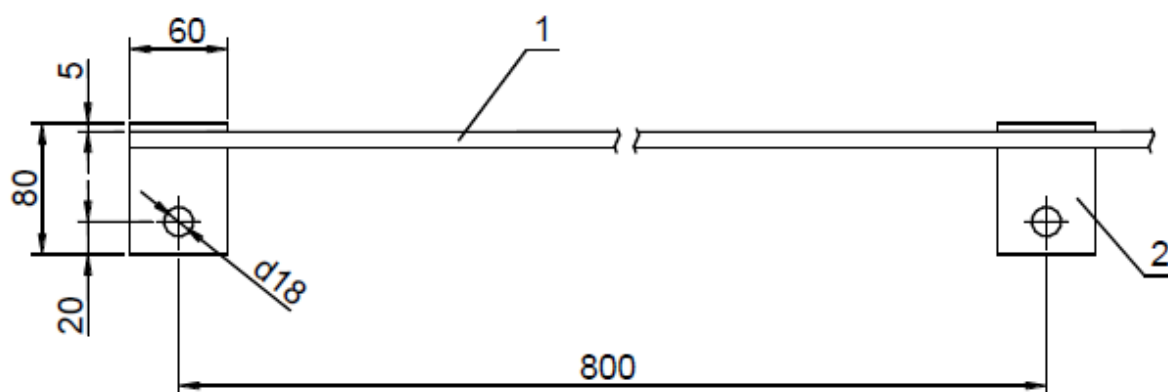
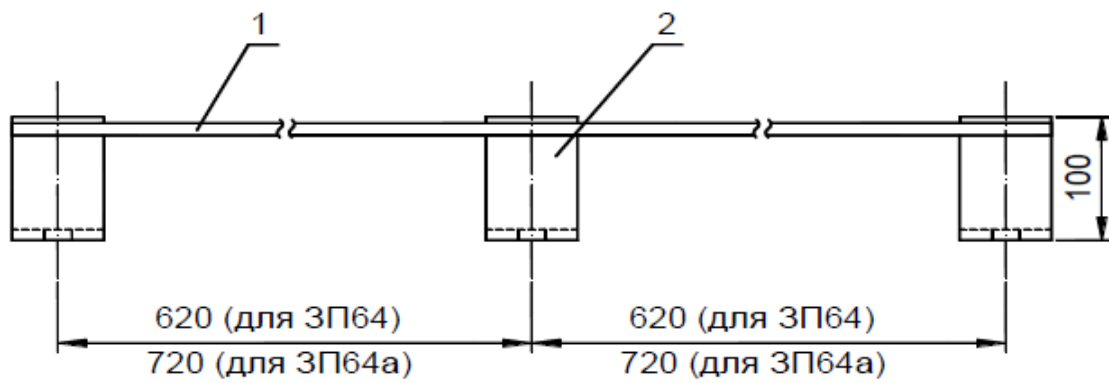


Рисунок 88 – Проводник заземляющий ЗП22

Таблица 12.17 – Проводник заземляющий ЗП22. Спецификация

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



Поз. 2

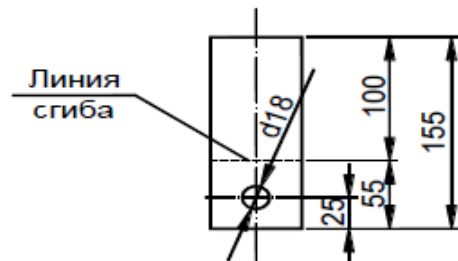


Рисунок 89 - Заземляющий проводник ЗП64, ЗП64а

Таблица 12.18 – Заземляющий проводник ЗП64, ЗП64а. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.		Примечание
		ЗП64	ЗП64а	
	Детали			
1	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76, L=155	3	3	0,44 кг
2	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=1300	1	-	0,8 кг
3	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=1500	-	1	0,9 кг

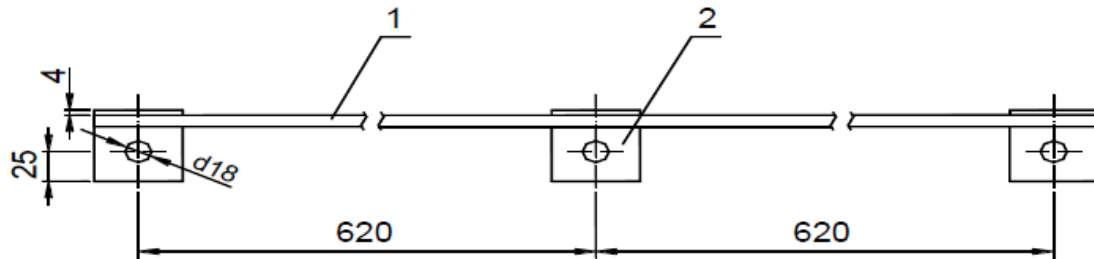


Рисунок 90 – Заземляющий проводник ЗП69

Таблица 12.19 – Заземляющий проводник ЗП69. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Полоса 6×60 ГОСТ 103-76, L=60	3	0,17 кг
2	Круг 10 ГОСТ 2590-88, L=1300	1	0,8 кг

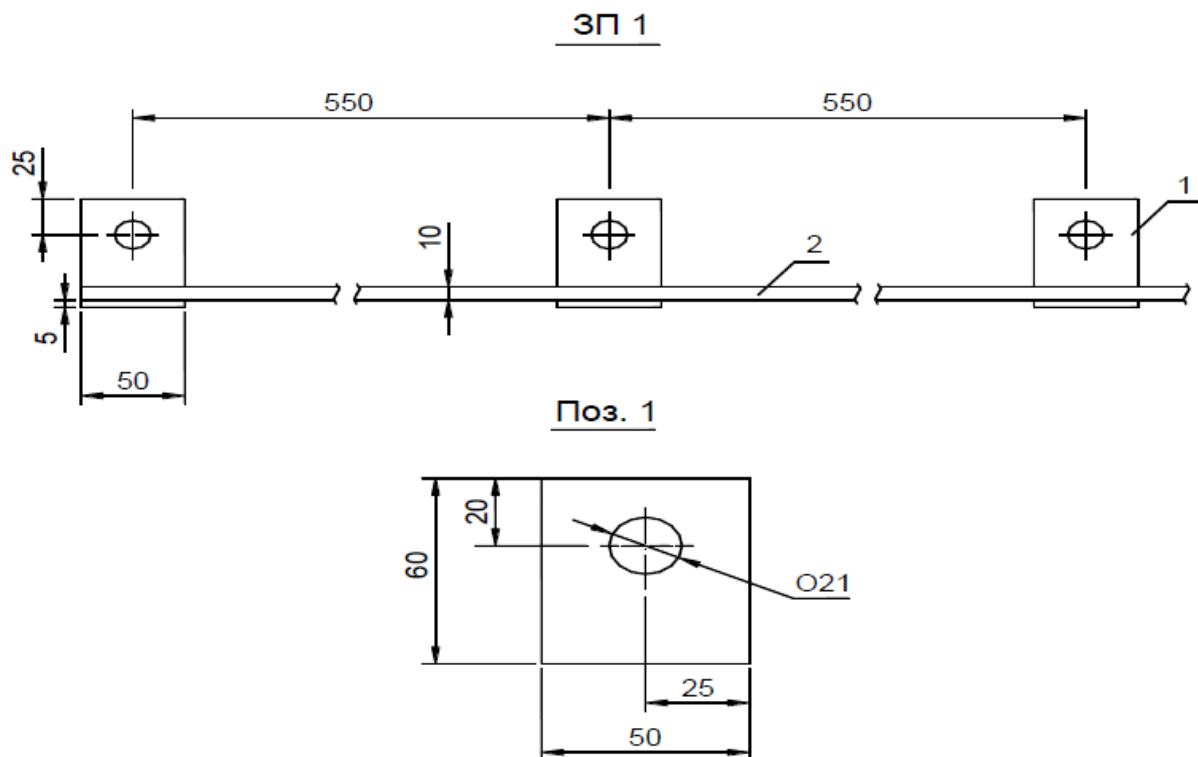


Рисунок 91 – Заземляющий проводник ЗП1

Таблица 12.20 – Заземляющий проводник ЗП1. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Полоса 5×60 ГОСТ 103-76	2	0,12 кг
2	Круг 10 ГОСТ 2590-71, L=1000	1	0,62 кг

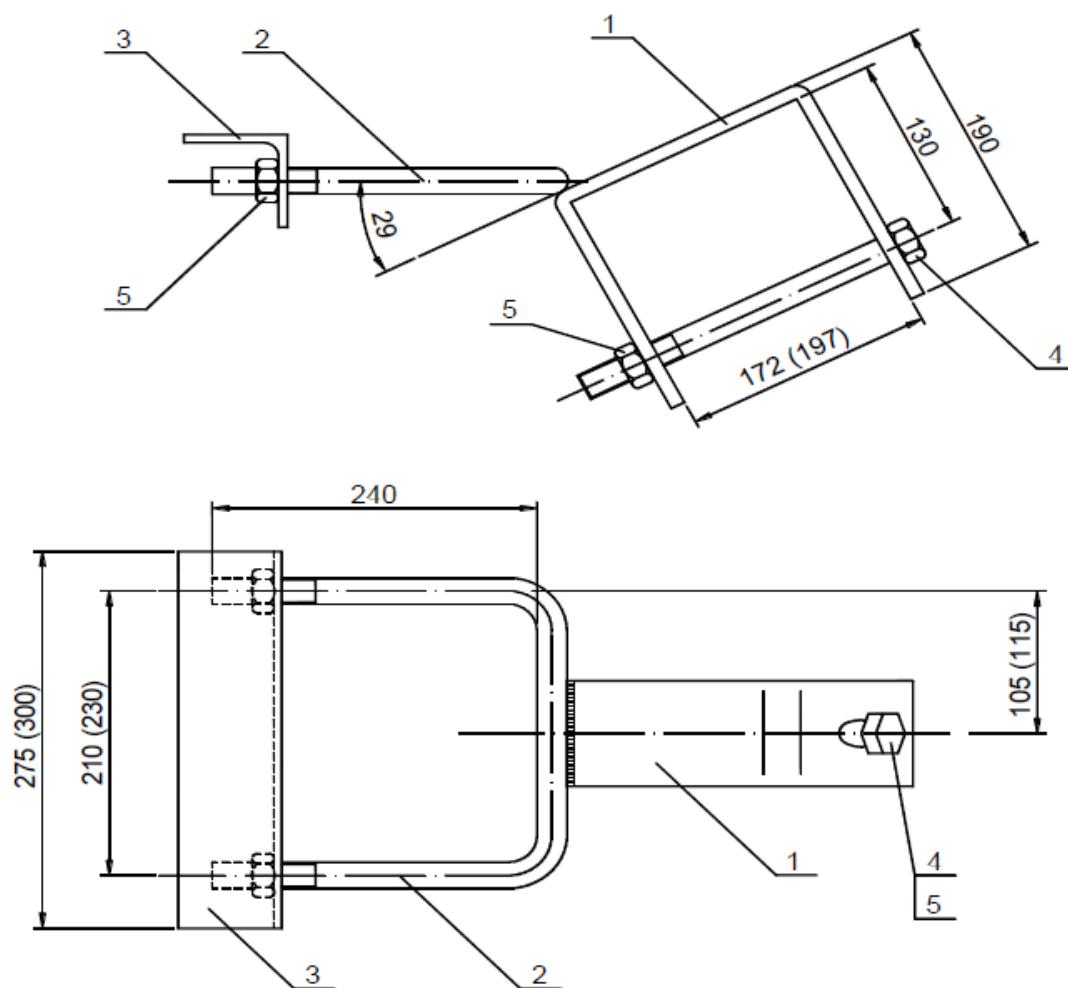


Рисунок 92 – Кронштейны У52, У1

Таблица 12.21 – Кронштейны У52, У1. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		В скобках для У1
1	Полоса 8×80 ГОСТ 103-76, L=550 (575)	1	2,76 кг (2,8 кг)
2	Круг 20 ГОСТ 2590-88, L=650 (670)	1	1,6 кг (1,8 кг)
3	Уголок 70×70×6 ГОСТ8509-86, L=275 (300)	1	1,76 кг (1,92 кг)
	Стандартные изделия		
4	Болт М20×240.46 ГОСТ7798-70	1	0,7 кг
5	Гайка М20.5 ГОСТ5915-70	3	0,2 кг

Примечание - Размеры в скобках даны для крепления подкоса марки У1

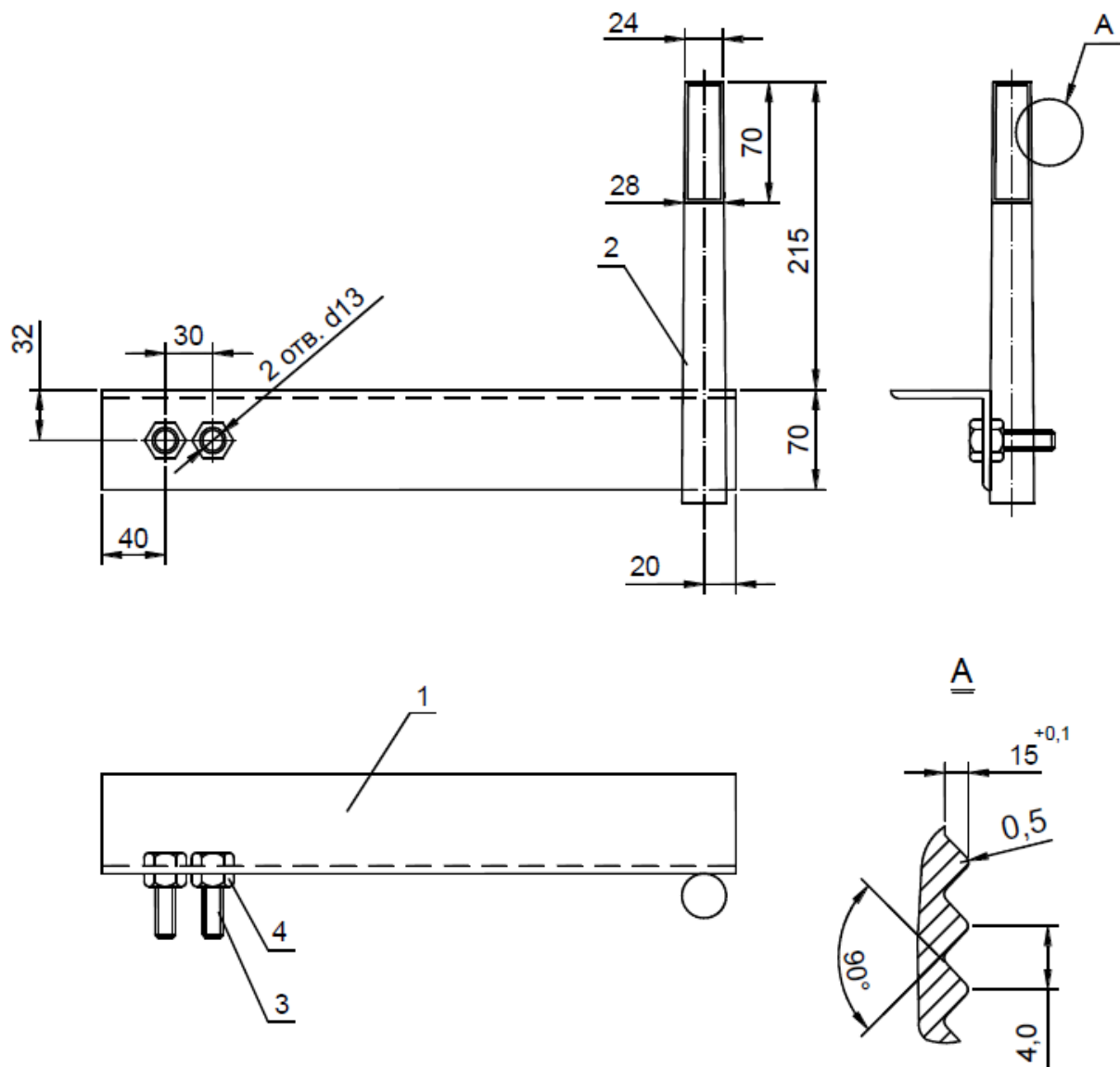


Рисунок 93 – Крепление изолятора КИsI

Таблица 12.22 – Заземляющий проводник ЗП1. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 63×63×5 ГОСТ 8509-86, L=400	1	1,92 кг
2	Круг 28 ГОСТ 2590-88, L=265	1	1,3 кг
3	Болт М12х40 ГОСТ 7798-70	2	0,05 кг
4	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2	0,02 кг

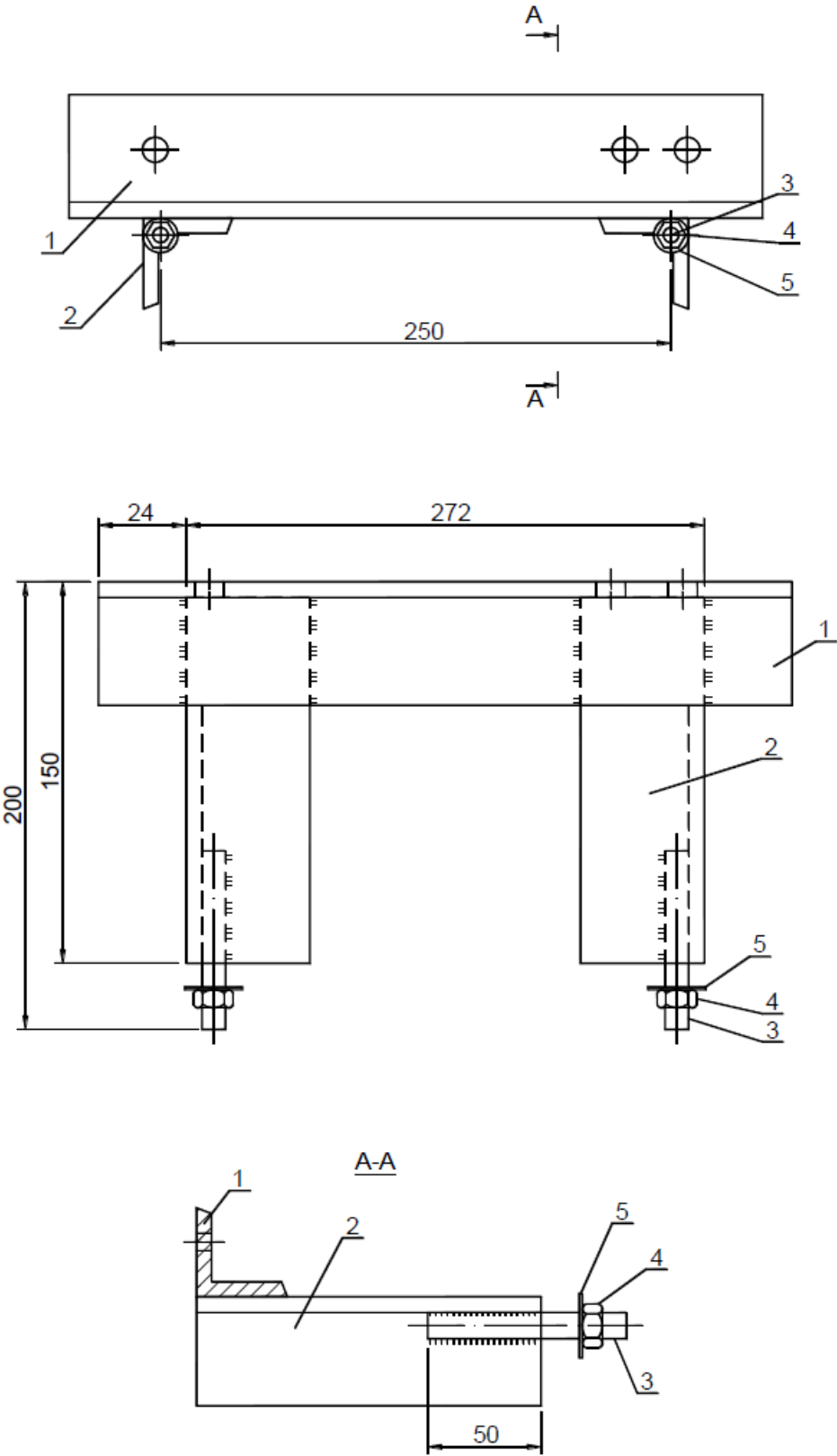


Рисунок 94 – Кронштейн КМ1

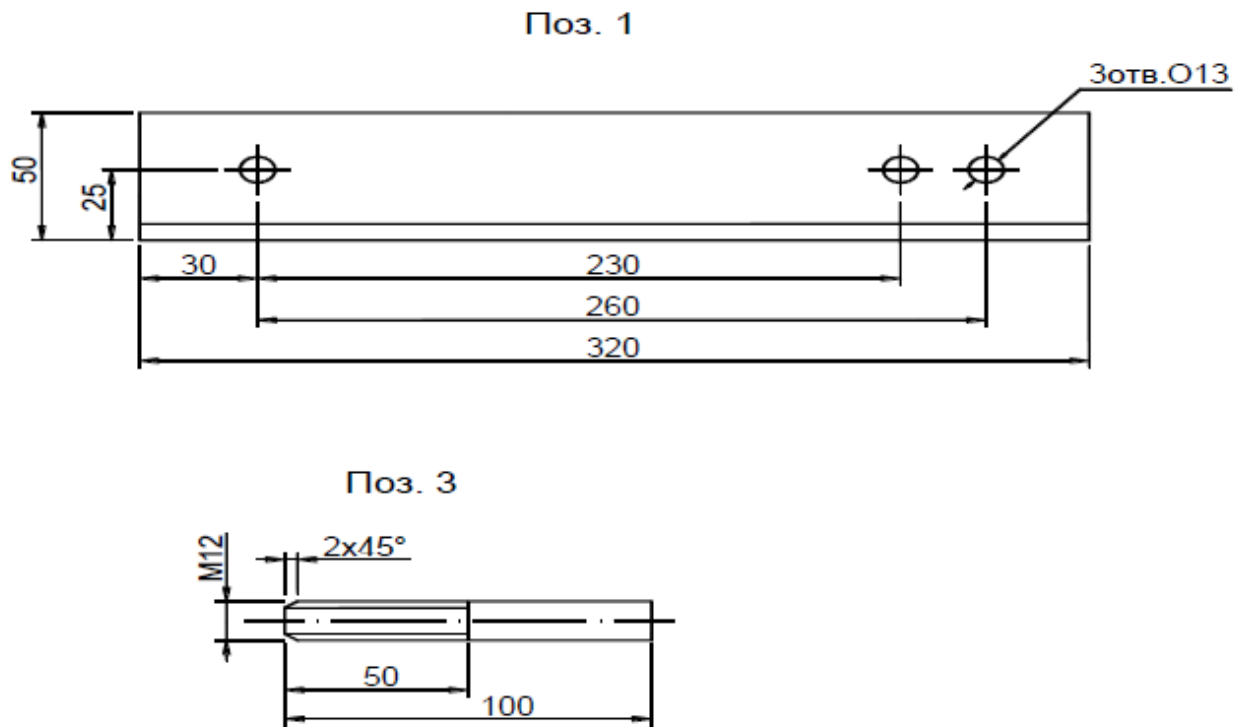


Рисунок 95 – Кронштейн КМ1

Таблица 12.23 – Кронштейн КМ1. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	1	1,2 кг
2	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	2	0,56 кг
3	Круг 12 ГОСТ 2590-71	2	0,09 кг
4	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	3	
5	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	2	

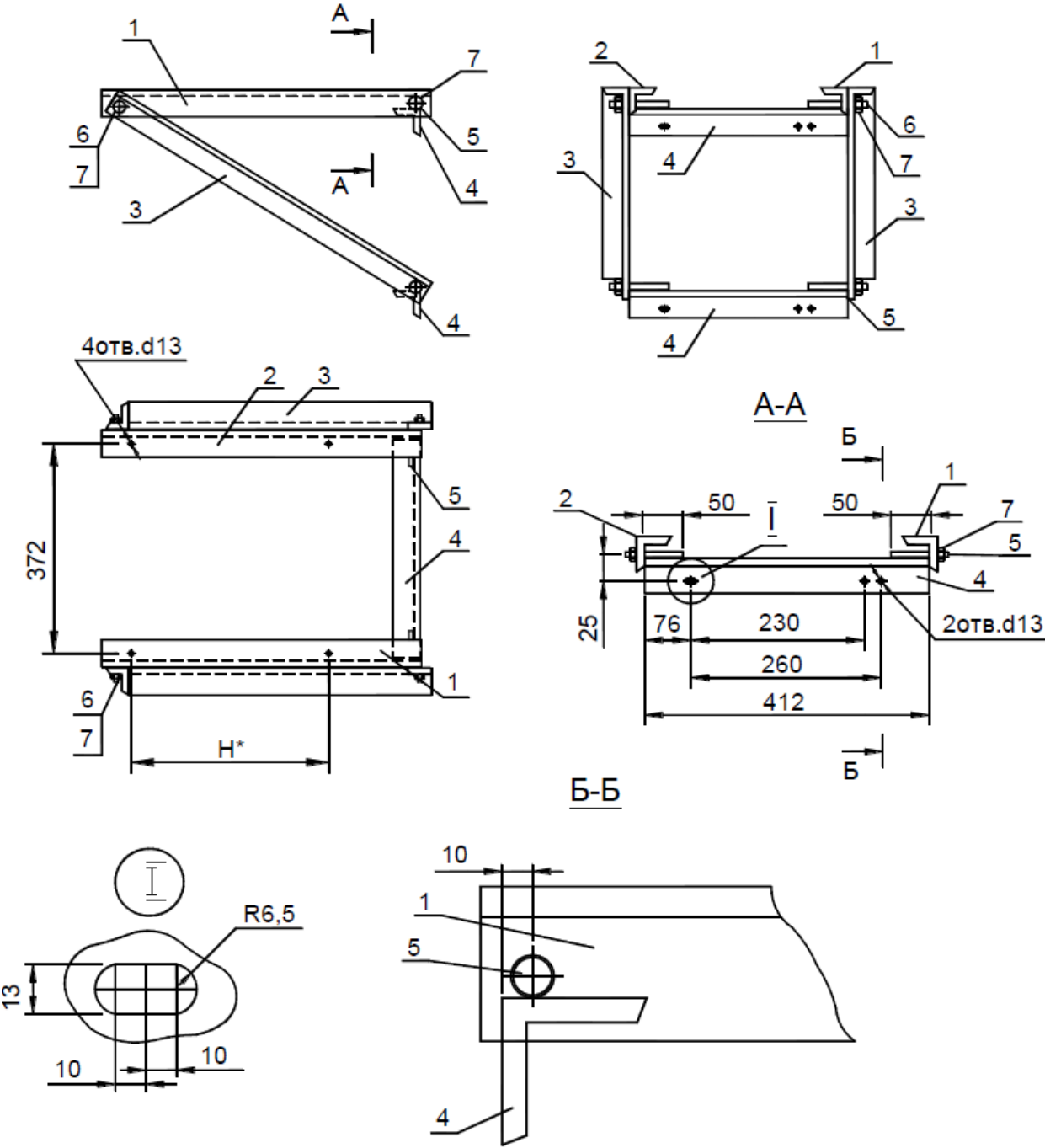


Рисунок 96 – Кронштейн РА1

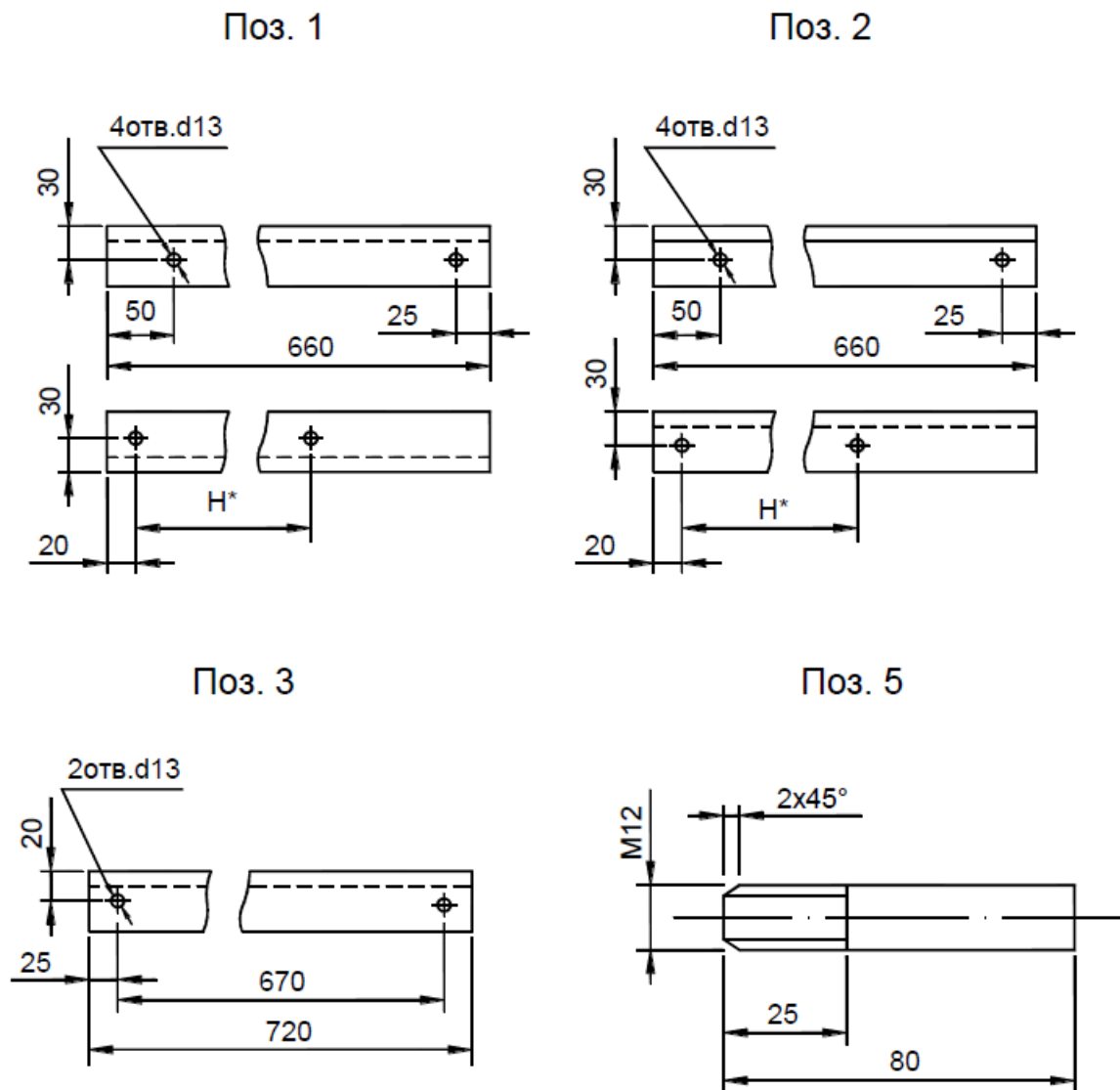


Рисунок 97 – Кронштейн РА1

Таблица 12.24 – Кронштейн РА1. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Детали		
1	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	1	2,45 кг
2	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	1	2,45 кг
3	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	2	2,64 кг
4	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-86	2	1,55 кг
5	Круг 12 ГОСТ 2590-71	4	0,07 кг
6	Болот M12x40 ГОСТ 7798-70	2	
7	Гайка M12 ГОСТ 5915-70	6	

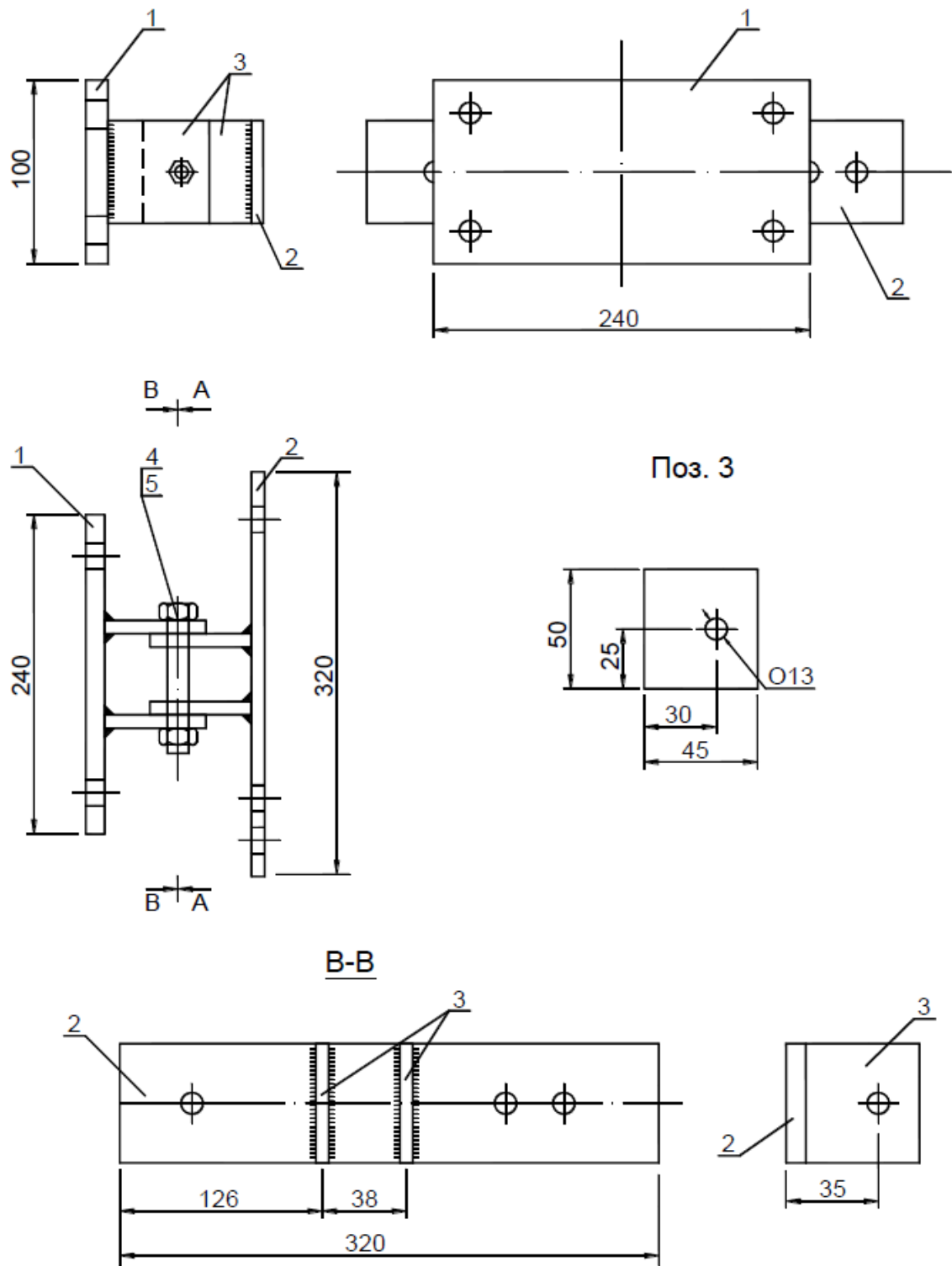
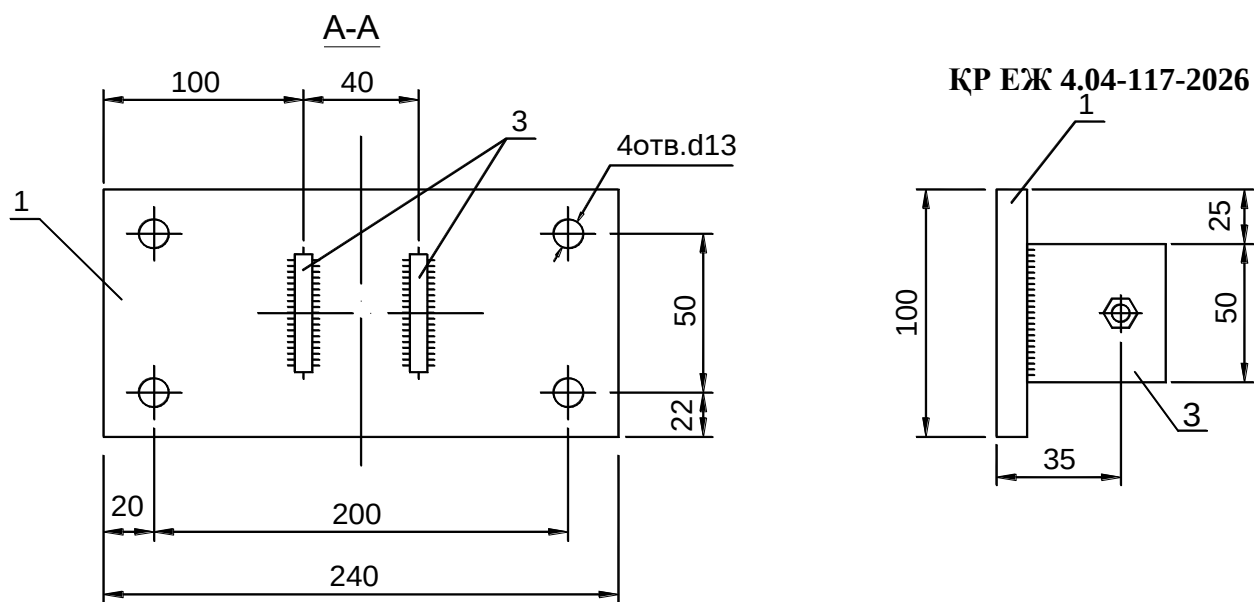


Рисунок 98 – Кронштейн РА2



Поз. 2

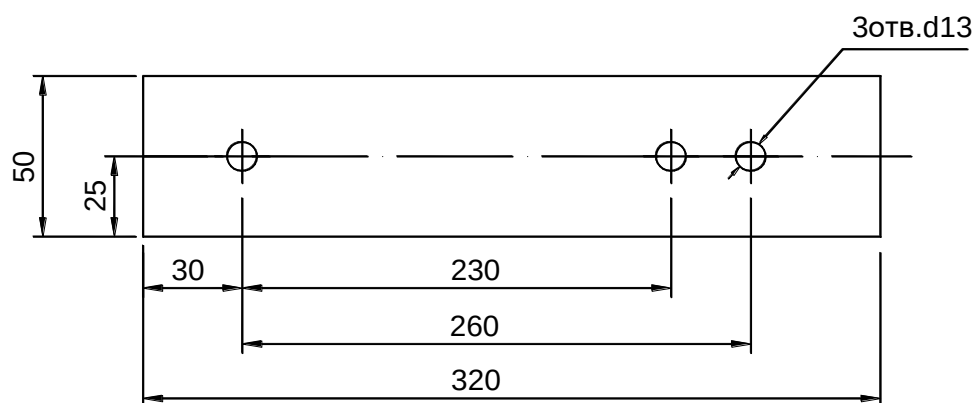
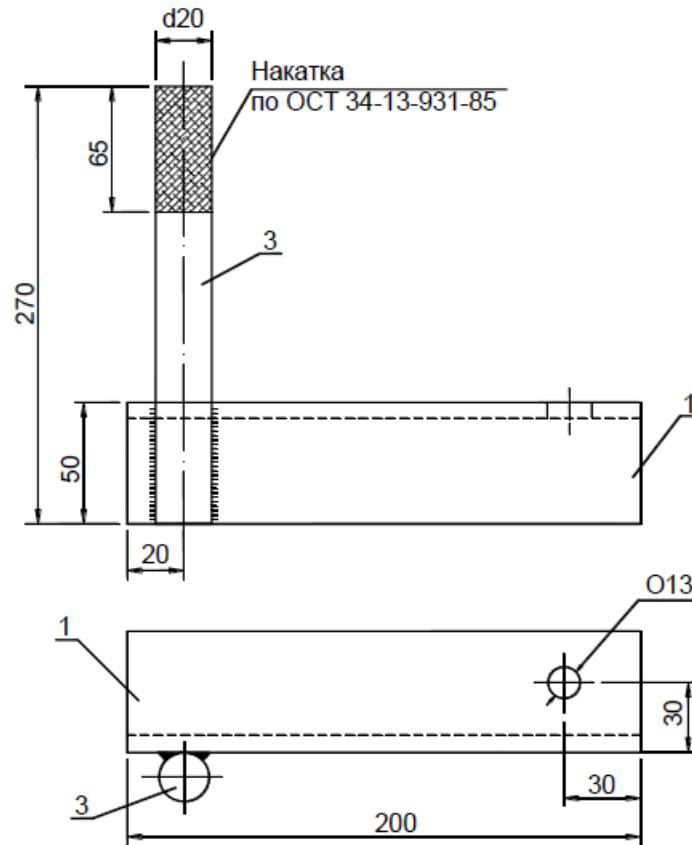


Рисунок 99 – Кронштейн РА2

Таблица 12.25 – Кронштейн РА2. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
Детали			
1	Полоса 5x100 ГОСТ 103-76	1	1,0 кг
2	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76	1	0,59 кг
3	Полоса 5x50 ГОСТ 103-76	4	0,05 кг
4	Болт М12х80 ГОСТ 7798-70	1	
5	Гайка М12 ГОСТ 5915-70	1	

РА5



РА5а

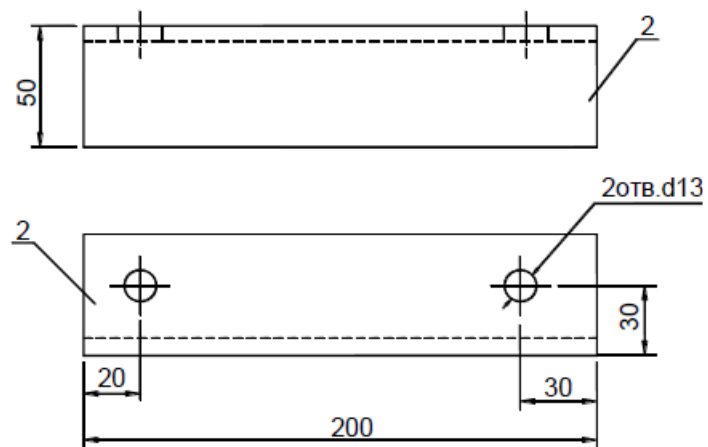
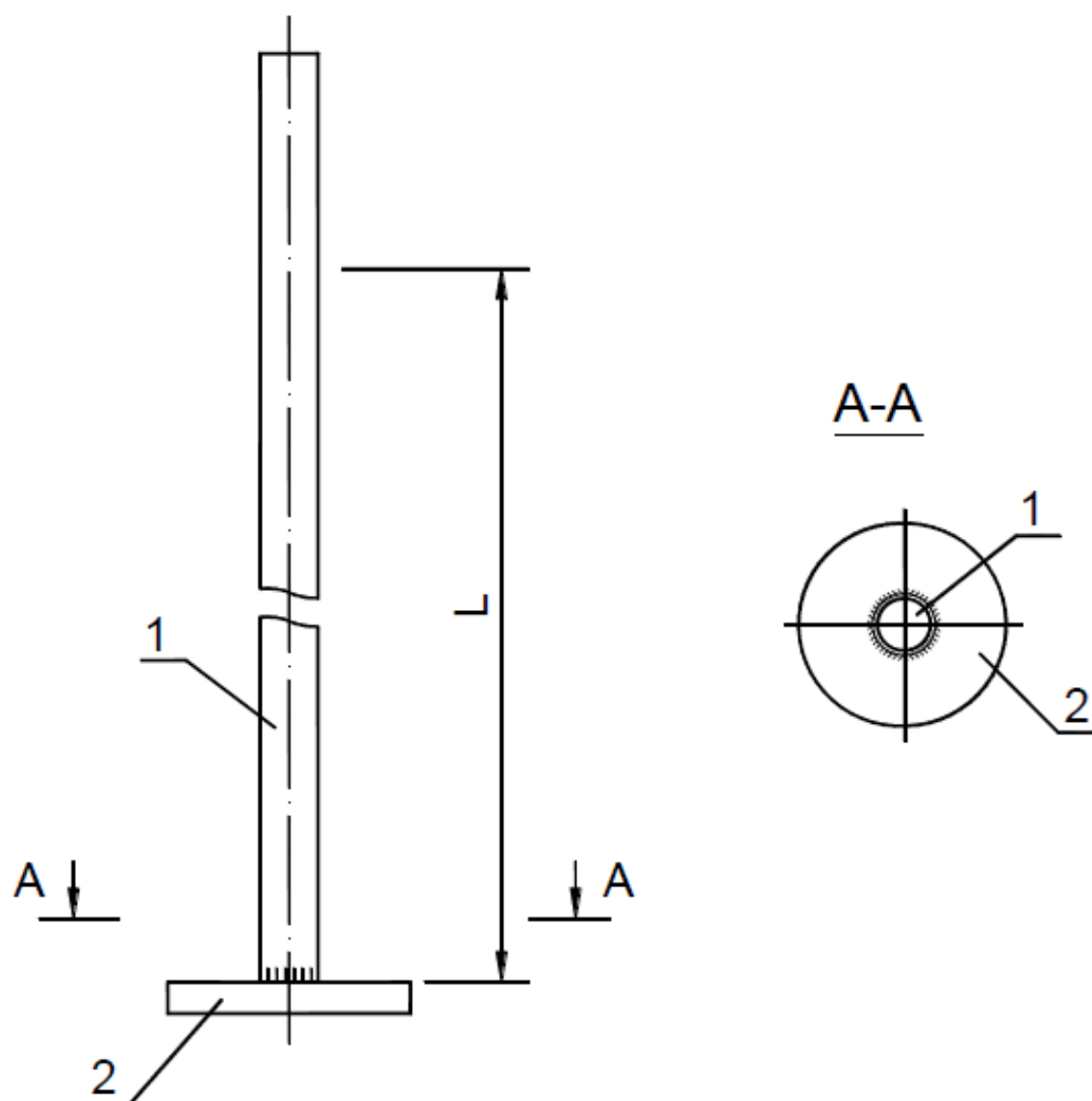


Таблица 12.26 – Кронштейны РА5, РА5а. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.		Примечание
		РА5	РА5а	
	Детали			
1	Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-86	1	-	0,76 кг
2	Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-86	-	1	0,76 кг
3	Круг 20 ГОСТ 2590-71	1	-	0,67



Вал привода РА3 используется на стойках длиной 10,5 м, а РА7 – на стойках длиной 11 м.

Рисунок 101 – Вал привода РА3, РА7

Таблица 12.27 – Вал привода РА3, РА7. Спецификация

Поз.	Наименование	Кол.		Примечание
		РА3	РА7	
1	Труба 25 ГОСТ 3262-75, L=5000	1	-	12 кг
	Труба 25 ГОСТ 3262-75, L=5600	-	1	13,5 кг
2	Фланец ТУ16-520.151-83	1	1	Прилагается к приводу

13. ПОДБОР АРМАТУРЫ

13.1 ИЗОЛЯТОРЫ

13.1.1 Штыревые фарфоровые изоляторы

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

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

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

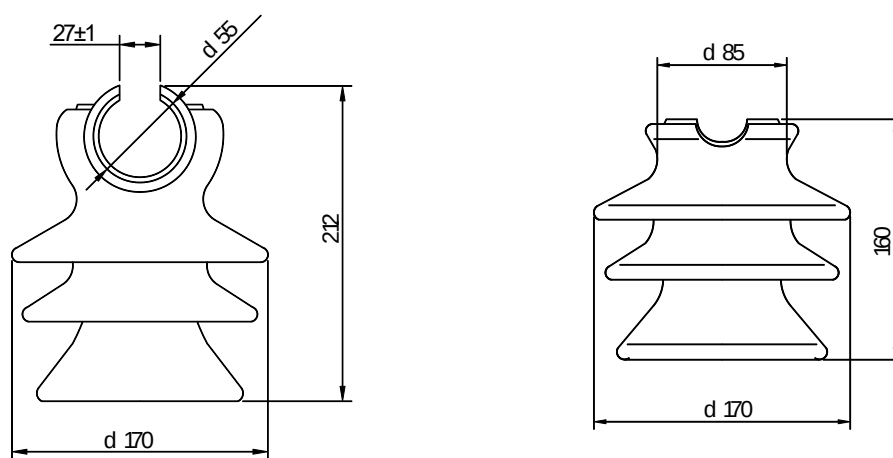


Рисунок 102 - Штыревые фарфоровые изоляторы

Таблица 13.1 - Тип изоляторов

Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Диаметр штыря, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677408731	325	12,5	24	3500	3

13.1.2 Штыревые фарфоровые изоляторы

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

Таблица 13.2 - Тип изоляторов

Код	Разрушающая нагрузка, кН	Диаметр штыря, мм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
6418677408748	12,5	24	2900	3

13.1.3 Натяжные стеклянные изоляторы (гирлянды)

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

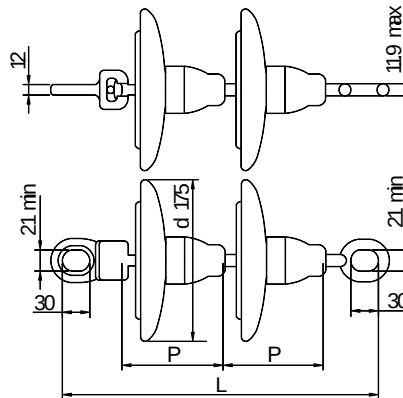


Рисунок 103 - Натяжные стеклянные изоляторы (гирлянды)

Таблица - 13.3 - Параметры изоляторов

Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Общая длина L, мм	Количество в гирлянде	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
	6418677407062	380	339	2	4400	1
	6418677414107	570	449	3	6160	1

13.1.4 Натяжные полимерные изоляторы

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

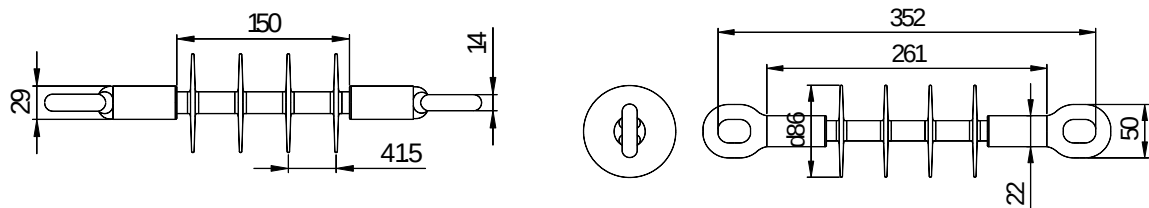


Рисунок 104 - Натяжные полимерные изоляторы

Таблица 13.4 - Параметры изоляторов

Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Номинальное напряжение, кВ	Механическая прочность изоляторов, кН	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
	6418677422669	390	10	70	950	3
	6418677422768	613	20	70	1100	3
	6418677422782	613	20	70	1300	3
	6418677422805	613	20	70	1300	3

13.1.5 Изоляторы оттяжки керамические

Керамические изоляторы на напряжение 24 кВ применяется для установки на тросе оттяжки сечением до 52 мм². Соответствуют стандарту SFS 3741. Длина пути утечки 95 мм.

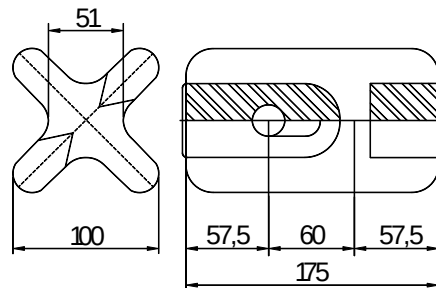


Рисунок 105 - Изоляторы оттяжки керамические

Таблица 13.5 - Параметры изоляторов

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

13.1.6 Натяжные полимерные изоляторы

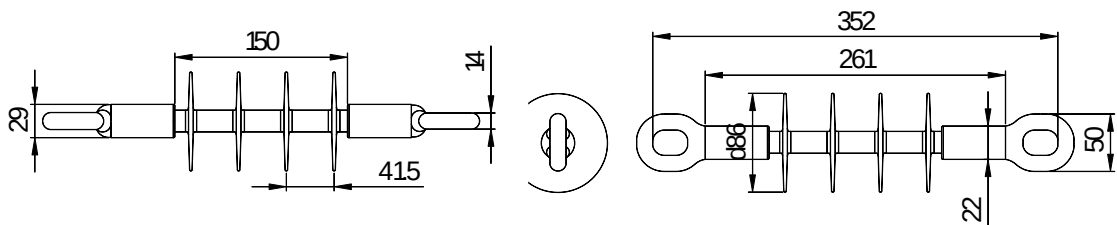


Рисунок 106 - Натяжные полимерные изоляторы

Таблица 13.6 - Параметры изоляторов

Тип	Код	Длина пути утечки, мм	Номинальное напряжение, кВ	Механическая прочность изоляторов, кН	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
	6418677422669	390	10	70	950	3
	6418677422768	613	20	70	1100	3
	6418677422782	613	20	70	1300	3
	6418677422805	613	20	70	1300	3

13.1.7 Изоляторы оттяжки керамические

Керамические изоляторы на напряжение 24 кВ применяется для установки на тросе оттяжки сечением до 52 мм². Соответствуют стандарту SFS 3741. Длина пути утечки 95 мм.

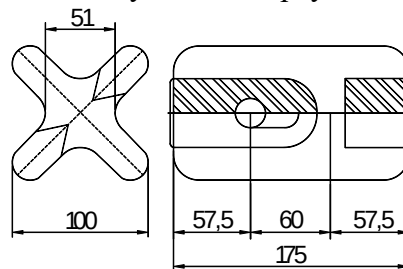


Рисунок 107 - Изоляторы оттяжки керамические

Таблица 13.7 - Параметры изоляторов

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

13.2 СПИРАЛЬНЫЕ ВЯЗКИ

13.2.1 Спиральные вязки

Используются с защищенными проводами для их закрепление на штыревых изоляторах могут монтироваться на изоляторах как в одну, так и в обе стороны провода. На вязки нанесены два изоляционных слоя, внешний слой содержит абразив для препятствованию проскальзыванию 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.

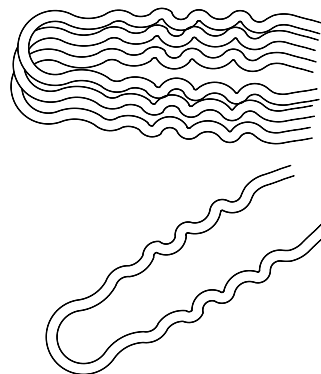


Рисунок 108 - Спиральные вязки

Таблица 13.8 - Параметры спиральных вязок

Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм ²	Диаметр шейки изолятора, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677404085	35-50-62	73	желтый	530	6
	6418677404108	70-95-99	73	зеленый	570	6
	6418677404092	35-50-62	85	красный	520	6
	6418677404115	70-95-99	85	синий	570	6
	6418677414329	120-150-157	73-85	белый	630	6

13.3 НАТЯЖНЫЕ ЗАЖИМЫ

13.3.1 Натяжные клиновые зажимы

Натяжные зажимы используют для анкерного крепления защищённых проводов и для изолированных несущих тросов воздушных кабелей среднего напряжения.. Зажим легко монтируется на проводах, так как не требует снятия изоляции. Контактная часть, прокалывающая изоляцию, имеет силиконовое уплотнение, которое предотвращает проникновение влаги внутрь провода.

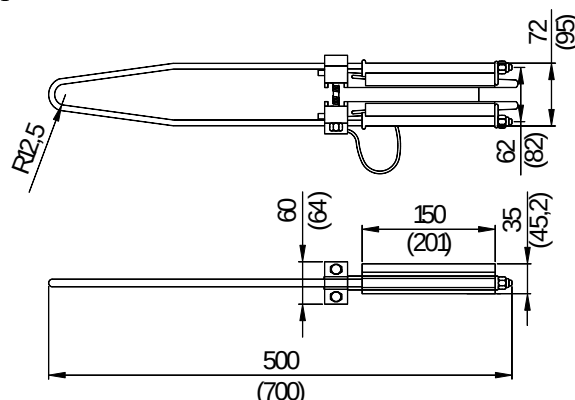


Рисунок 109 - Натяжные клиновые зажимы

Таблица 13.9 - Параметры натяжных клиновых зажимов

Тип	Код	Сечение провода, мм ²	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6438100303846	50-70	40	1133	9
	6438100303822	95-150	40	2530	3

13.3.2 Натяжные зажимы

Используются для концевой анкерного крепления изолированных и неизолированных проводов. Перед установкой изолированного провода изоляцию необходимо снять. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя болтами. Разрывное усилие 40 кН.

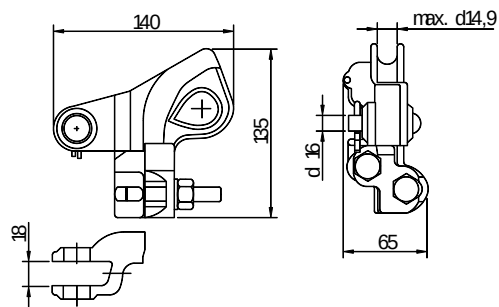


Рисунок 110 - Натяжные зажимы

Таблица 13.10 - Параметры натяжных зажимов

Тип	Код	Сечение провода, мм ²	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677405112	АААС 25-120 защищенный 35-120 АСР 25-99	16	55	710	25
	6418677405136	АААС 25-120 защищенный 35-120 АСР 25-99	19	55	770	25

13.3.3 Натяжные зажимы

Используются для концевой анкерного крепления защищенных и неизолированных проводов. Перед установкой защищенного провода необходимо снять изоляцию. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается четырьмя болтами. Разрывное усилие, больше 65 кН

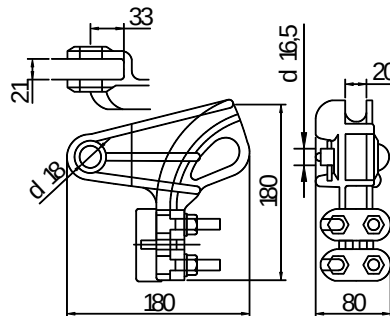


Рисунок 111 - Натяжные зажимы

Таблица 13.11 - Параметры натяжных зажимов

Тип	Код	Сечение провода, мм ²	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677404030	Защищенный 95-150 АI/Fe 63-99	16	44	1400	25

13.3.4 Натяжные зажимы

Используются для концевой анкерного крепления защищенных и неизолированных проводов. Перед установкой защищенного провода изоляцию необходимо снять. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Провод вставляется с одной стороны и зажимается двумя болтами. Разрывное усилие 45 кН.

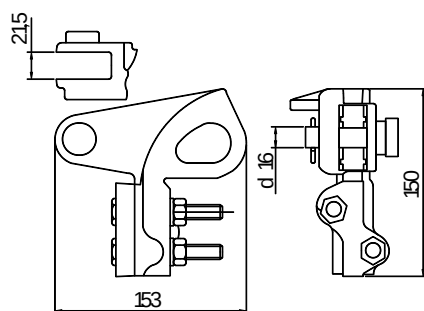


Рисунок 112 - Натяжные зажимы

Таблица 13.12 - Параметры натяжного зажима

Тип	Код	Сечение провода, мм ²	Палец для подвеса, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677404436	Al/Fe 25-99 AAC 25-132 AAAC, защищенный 35-150	16	55	800	25

13.4 ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

13.4.1 Поддерживающие зажимы

Для защищенных проводов и для неизолированных проводов. Такие поддерживающие зажимы могут работать как монтажные ролики, что исключает необходимость применения отдельного монтажного ролика. Провода диаметром до 30 мм могут быть раскатаны прямо на этих зажимах. Прижимные части выводят потенциал провода на корпус зажима. Эти элементы в зажиме для защищенного провода – прокалывающие, а для неизолированного провода - рифлёные. Зажим испытан на радиопомехи. Разрывное усилие > 40 кН. Корпус зажима выполнен из стального листа горячей оцинковки. Ролики выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, остальные стальные части горячей оцинковки. Крепежный палец диаметром 16 мм.

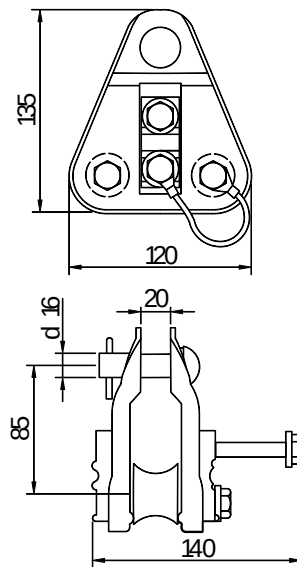


Рисунок 113 - Поддерживающие зажимы

Таблица 13.13 - Параметры поддерживающих зажимов

Тип	Код	Сечение провода, мм ²	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677404474	защищенный 35-150	40	1000	20
	6418677404498	Al/Fe 25-99, Al 132	20	1000	20

13.5 СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

13.5.1 Прессуемые соединительные зажимы

Такие зажимы применимы для проводов марки А, АС, ААС, АААС и АСРС, а также для несущего троса самонесущих изолированных проводов (СИП). Прочность соединения составляет 90% прочности провода. Тип применяемых матриц для опрессовки указан на упаковке. Зажимы смазаны и заглушены капками.

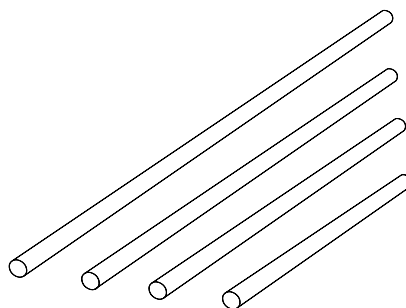


Рисунок 114 - Прессуемые соединительные зажимы SJ

Таблица 13.14 - Типы прессуемых соединительных зажимов SJ

Тип	Код	Тип провода	Тип матриц	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677410055	Swan, АМКА 25	YDS4RL	130	25
	6418677407734	Sparrow, АМКА/защищенный 35-50	YDS2RL	120	25
	6418677407741	Raven, АМКА/защищенный 70	YDS25RL	250	25

13.5.2 Автоматические соединительные зажимы

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

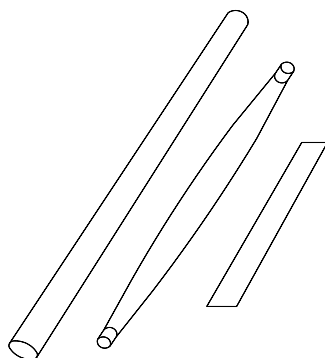


Рисунок 115 - Автоматические соединительные зажимы

Таблица 13.15 - Параметры автоматических соединительных зажимов

Тип	Код	Сечение провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Цветовая маркировка	Вес, г	Кол-во в упаковке шт.
	6418677409066	незащищенный 35-50 несущий проводник	5,8-8,4	оранжевый красный	180	25
	6418677409073	незащищенный 70-95 несущий проводник	9,34-11,7	желтый серый	350	25
	6418677409080	незащищенный 120-150	11,7-14,6	розовый черный	840	10
	6418677409103	незащищенный 300-170	18,3-24,8	синий	760	1
	6418677410154	набор для защищенного провода 35-50	5,8-8,4	оранжевый красный	180	25
	6418677409110	набор для защищенного провода 70-95	9,34-11,7	желтый серый	350	1
	6418677409127	набор для защищенного провода 120-150	11,7-14,6	розовый черный	840	1
	6418677414251	набор для защищенного провода 35-50	5,8-8,6	Оранжевый красный	260	25
	6418677414268	набор для защищенного провода 75-95	9,3-12,0	желтый серый	470	25
	6418677414275	набор для защищенного провода 120-150	12,8-14,9	розовый черный	790	25

13.6 ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

13.6.1 Прокалывающие зажимы

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

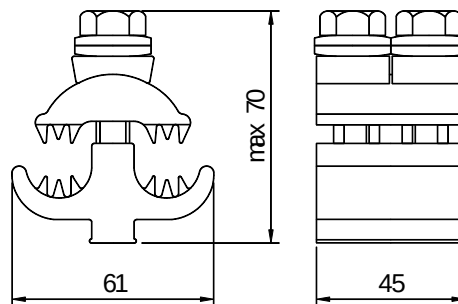


Рисунок 116 - Прокалывающие зажимы

Таблица 13.16 - Параметры прокалывающих зажимов

Тип	Код	Магистраль, мм	Отпайка, мм	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
		AL мм ²	AL мм ²			
	6418677403637	35-157	35-157	40	250	25
	6418677403637	35-157	35-157	40	250	25

13.6.2 Прокалывающие зажимы

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

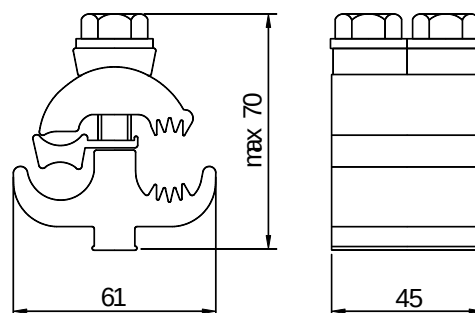


Рисунок 117 - Прокалывающие зажимы

Таблица 13.17 - Параметры прокалывающих зажимов

Тип	Код	Сечение провода мм ²	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677401862	35-150	40	270	25
	6418677408885	185-241	40	280	25

13.6.3 Плашечные зажимы

Зажимы применяются для соединения неизолированных алюминиевых проводов, при отсутствии разрывного воздействия на провода. Губки зажимов имеют продольное параллельное рифление. Нижняя часть корпуса защищает болты от коррозии, а установка на этой части держателя зажима, облегчает затяжку болтов. При монтаже зажимов важно нормирование момента затяжки. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Все зажимы предварительно зачищены и смазаны контактной смазкой. Зажим 1 снабжен одним болтом М8, зажим 2 - двумя.

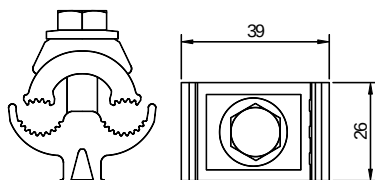


Рисунок 118 - Плашечные зажимы

Таблица 13.18 - Типы плашечных зажимов

Тип	Сечение провода, мм ²		Момент затяжки, Нм	Масса, г	Упаковка, шт.
	Магистраль	Ответвления			
1	6-95	6-95	22	55	200
2	6-95	6-95	22	100	50
3	16-150	16-150	22	120	50

13.6.4 Кабельные наконечники с болтами со срывной головкой

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

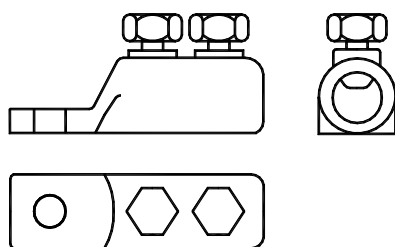


Рисунок 119 - Кабельные наконечники с болтами со срывной головкой

Таблица 13.19 - Параметры кабельных наконечников

Тип	Сечение, мм	Диаметр отверстия под болт, мм	Диаметр проводов, мм	Вес, кг	Количество в упаковке, шт.
	10-50	8,5	3-10	0,04	50
	50-95	10,5	7-15	0,08	50
	95-185	12,5	10-19	0,14	50
	150-300	12,5	12-25	0,33	50

13.6.5 Плассечные зажимы

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

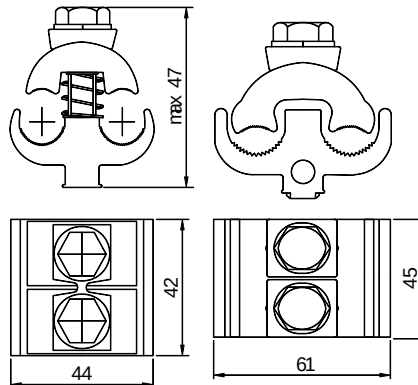


Рисунок 120 - Плассечные зажимы

Таблица 13.20 - Параметры плассечных зажимов

Тип	Код	Магистраль, мм	Отпайка, мм ²	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677403750	AI 16-120	AI 16-120	20	125	50
	6418677403781	AI 50-240	AI 50-240	44	280	25

13.6.6 Ответвительные зажимы

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

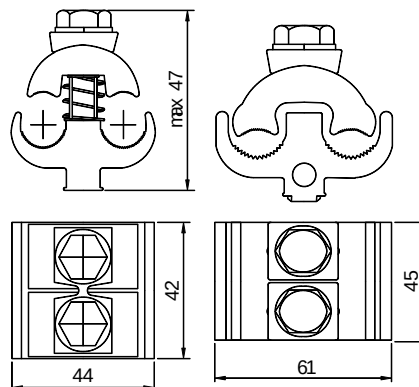


Рисунок 121 - Ответвительные зажимы

Таблица 13.21 - Параметры ответвительного зажима

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

13.6.7 Защитные кожуха

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

Таблица 13.22 - Параметры защитных кожухов

Тип	Код	Тип зажима	Вес, г	Количество в упаковке шт.
	6418677405211		30	100
	6418677410208		50	50

13.7 ЗАЖИМЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕНОСНЫХ ЗАЗЕМЛЕНИЙ

13.7.1 Прокалывающие зажимы и скобы для подключения переносных заземлений

Зажимы 2 применяются для установки переносного заземления на ВЛ с защищенным проводом путем прокола изоляции, а зажимы 1 для подключения к неизолированным проводам. Зажимы выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава, болты стальные горячей оцинковки. Монтаж производится с помощью оперативной штанги (например). Ответвление и временное заземление может быть выполнено с использованием совместно со скобами. Скобы выполнены из коррозионно-стойкого алюминиевого сплава. Скоба 3 Г-образной формы, а скоба 4 - П-образной формы.

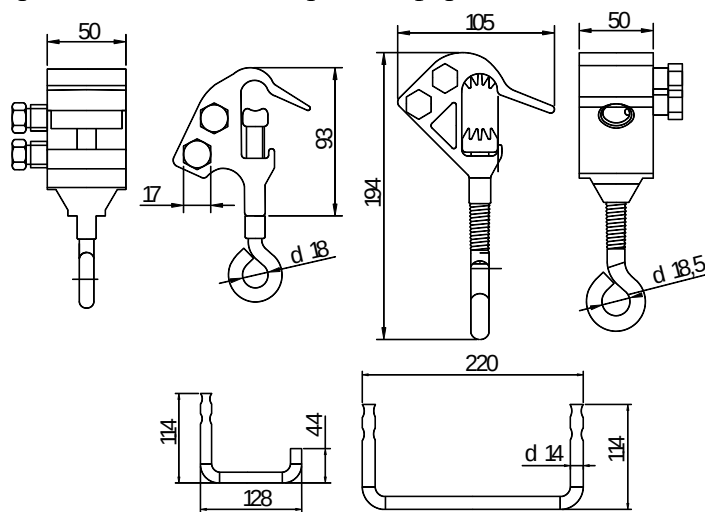


Рисунок 122 - Прокалывающие зажимы и скобы

Таблица 13.23 - Параметры прокалывающих зажимов и скоб

Тип	Код	Магистраль, мм ²	Отпайка мм ²	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке шт.
1	6418677403705	AI 25-150	AI 25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	450	24
2	6418677411793	AI 35-185	AI 35-157	40	440	24
3	6418677414299			40	100	24
4	6418677414305			40	170	24

13.7.2 Плашечные зажимы для подключения переносных заземлений

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

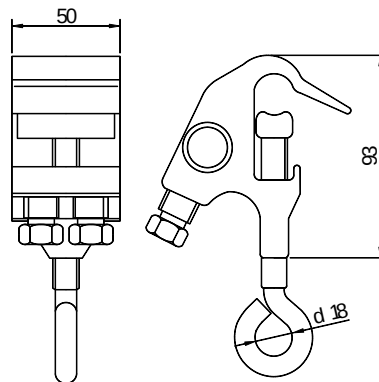


Рисунок 123 - Плашечные зажимы для подключения переносных заземлений

Таблица 13.24 - Параметры плашечного зажима

Тип	Код	Магистраль, мм ²	Отпайка, мм ²	Усилие затяжки, Нм	Винт	Вес, г	Кол-во в упаковке шт.
	6418677411533	AI25-150	AI25-150	Магистраль – 40 Отпайка – 44	Коуш M12 + 2xM16x1,5	450	25

13.7.3 Дистанционный бандаж

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

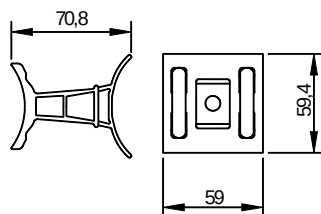


Рисунок 124 - Дистанционный бандаж

Таблица 13.25 - Параметры дистанционного бандажа

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

Таблица 13.26 - Лента бандажная стальная

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

13.8 УСТРОЙСТВА ГРОЗОЗАЩИТЫ. УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ГРОЗОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

13.8.1 Ограничитель перенапряжения

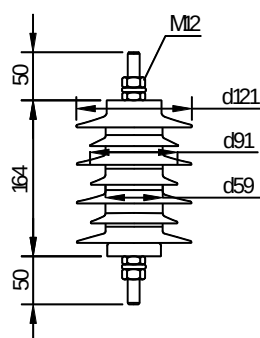


Рисунок 125 - Ограничитель перенапряжения

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

Таблица 13.27 - Выбор ограничителя перенапряжений

Рабочее напряжение	10,2 кВ	
Номинальное напряжение	12,7 кВ	
	<u>1 сек</u>	<u>10 сек</u>
Квазистационарное перенапряжение	13,56 кВ	12,72 кВ
Номинальный разрядный ток	10 кА	
	<u>5 кА</u>	<u>10 кА</u>
Остаточное напряжение от тока молнии (8\20 мс)	36,29 кВ	39,53 кВ
	<u>250 А</u>	<u>500 А</u>
Остаточное напряжение коммутационное (30\75 мс)	27,1 кВ	27,9 кВ
Энергия поглощения кДж\кВ	2,8	
	<u>мокрая среда</u>	<u>сухая среда</u>
Изоляционная стойкость по поверхности	39 кВ	35 кВ
Импульсный ток	100 кА	
Импульсное напряжение	51 кВ	
Длина пути утечки	442 мм	
Усилие на скручивание	78 Нм	
Диапазон температур	от -50°С до +55°С	
Высота над уровне моря	максимально 1000 м	
Диапазон частот	15 Гц – 62 Гц	
Вес	1,7 кг	
Упаковка	1 штука	

13.8.2 Устройства защиты от повреждений дугой

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

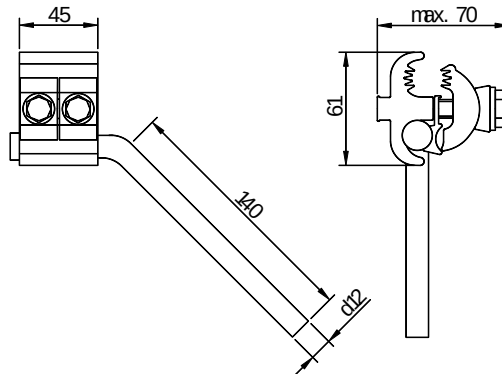


Рисунок 126 - Устройства защиты от повреждений дугой

Таблица 13.28 - Параметры устройств защиты от повреждений дугой

Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм ²	Наконечник к дугозащитного рога	Наличие шунта в комплекте	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
	6418677401879	35-150	нет	нет	40	470	24
	6418677401886	35-150	шар	нет	40	470	24
	6418677401893	35-150	нет	есть	40	570	24
	6418677401916	35-150	шар	есть	40	570	24
	6418677413063	35-150	нар	есть	40	570	24
	6418677414312	185-241	нет	нет	40	480	24
	6418677411021	185-241	нет	есть	40	570	24

13.8.3 Устройства защиты от повреждений дугой

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

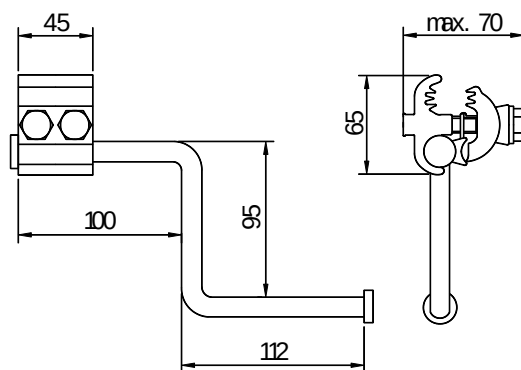


Рисунок 127 - Устройства защиты от повреждений дугой

Таблица 13.29 - Параметры устройства защиты от повреждений дугой

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

13.8.4 Искровые промежутки

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

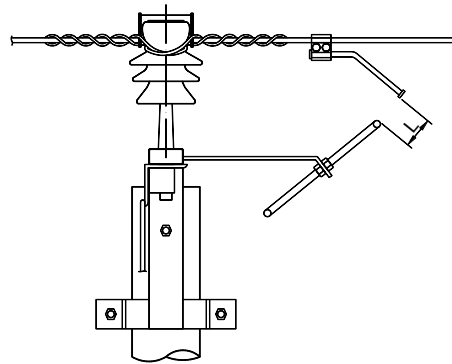


Рисунок 128 - Искровые промежутки

Таблица 13.30 - Параметры искровых промежутков

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

13.8.5 Искровые промежутки с ограничителями перенапряжений

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

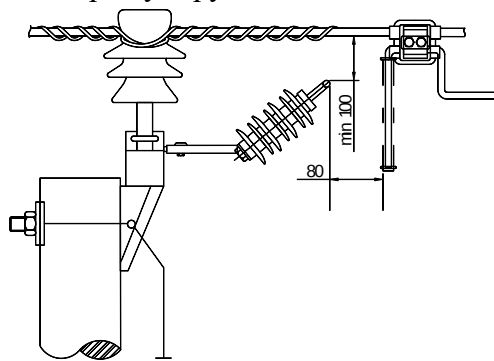


Рисунок 129 - Искровые промежутки с ограничителями перенапряжений

Таблица 13.31- Параметры искровых промежутков с ограничителями перенапряжений

Тип	Код	Сечение защищенного провода, мм ²	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
	6418677401626	AI 35-157	3000	1

13.8.6 Искровые промежутки

Искровые промежутки применяются в случае если расстояние между проводами составляет более 600 мм. В отличие от устройств защиты от дуги, конструкция дополнена искровым промежутком между «защитным рогом» и металлической траверсой.

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

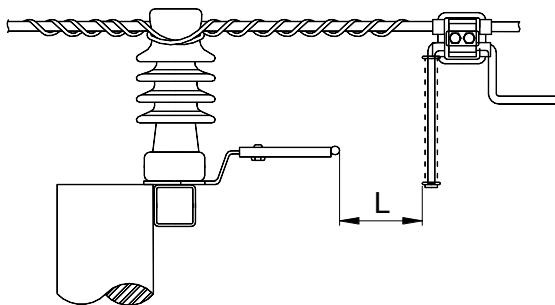


Рисунок 130 - Искровые промежутки

Таблица 13.32 - Параметры искровых промежутков

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

13.8.7 Устройство защиты от дуги для подвесных линейных изоляторов

Используется на опорах ВЛЗ с подвесными линейными изоляторами. Комплект включает в себя два «защитных рога», кабельный наконечник, прокалывающий зажим и 500 мм провода сечением 95 мм². Искровой промежуток L в разряднике регулируется. Длина искрового промежутка должна быть установлена 100мм для 10 В, 130-150мм для 20 кВ и 230мм для 35 кВ.

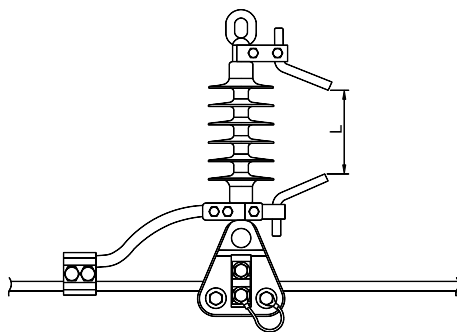


Рисунок 131 - Устройство защиты от дуги для подвесных линейных изоляторов

Таблица13.33 - Параметры устройства защиты от дуги

Тип	Код	Сечение защищенного провода	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
	6418677401596	AL 35-157	1400	1

13.8.8 Дугозащитный рог для анкерных зажимов

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

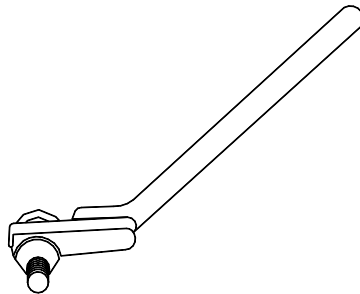


Рисунок 132 - Дугозащитный рог PSS465

Таблица 13.34 - Тип дугозащитного рога PSS465

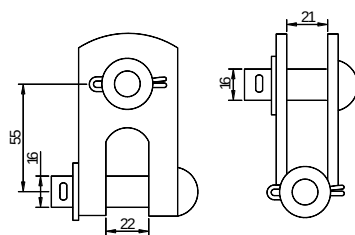
Тип	Код	Вес, г
PSS465	6418677401282	2300

13.9 СКОБЫ

13.9.1 Скобы

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

Скоба SH195



Скоба СК-7

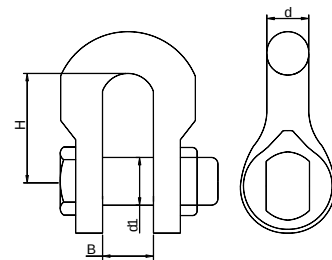


Рисунок 133 - Скобы SH195 и СК

Таблица 13.35 - Марка скобы

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

13.10 КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ

13.10.1 Линейный разъединитель

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

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

Ток отключения для воздушных сетей - 10 А.

Ток отключения для сетей с кабельными вставками - 10 А.

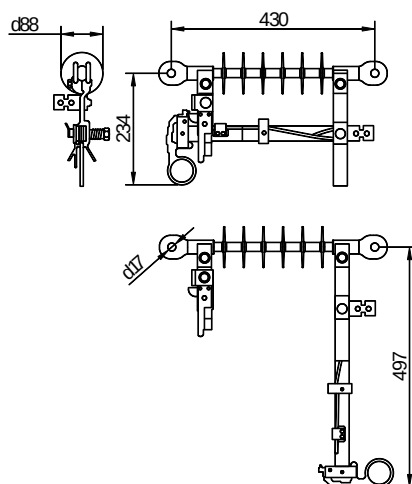


Рисунок 134 - Линейный разъединитель

Таблица 13.36 - Параметры линейного разъединителя

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

13.11 МАРКЕРЫ ПРОВОДОВ. ЗАЩИТА ОТ ПТИЦ И ВЕТОК

13.11.1 Маркеры проводов

Применяются для обозначения проводов ВЛ. Устанавливаются на пересечениях водных преград, переходах через автомобильные дороги, в местах миграции птиц и вблизи аэропортов. Предотвращают схлестывание проводов. Легко устанавливаются на линии при помощи любой стандартной оперативной штанги, например СТ 48.

Используются на проводах А, АС, ААС, АААС, АСР и стальных проводах. Маркеры проводов изготовлены из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

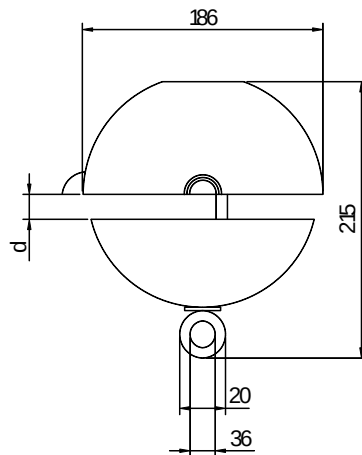


Рисунок 135 - Маркеры проводов

Таблица 13.37 - Параметры маркеров проводов

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

13.11.2 Заградительные авиационные шары

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

Таблица 13.38 - Параметры авиационных шаров

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

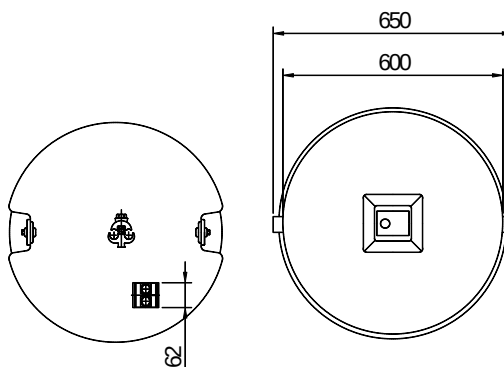


Рисунок 136 - Заградительные авиационные шары

13.12 УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ПТИЦ И ВЕТОК ДЕРЕВЬЕВ

13.12.1 Комплект защиты от птиц

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

Таблица 13.39 - Тип устройства

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

13.12.2 Комплект защиты от птиц

Комплект 1 Применяется для изоляторов, вводов и ОПН с диаметром 100-180 мм. Комплект включает в себя три кожуха и ремешки для монтажа. Комплект изготовлен из пластмассы, стойкой к атмосферным осадкам и ультрафиолетовому излучению.

Комбинированный комплект защиты от птиц 2 состоит из одного кожуха из комплекта 1 и двух гибких кожухов.

Таблица 13.40– Тип устройства

Тип	Код	Вес, г	Количество в упаковке, компл.
1	6418677405280	550	8
2	6418677405372	550	1

13.12.3 Комплект защиты от птиц

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

Таблица 13.41– Параметры устройства

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

13.12.4 Комплект защиты от птиц для изоляторов

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

Таблица 13.42 – Тип комплекта защиты от птиц для изоляторов

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

13.12.5 Комплект защиты от птиц для кабельных муфт

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

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

Таблица 13.43– Параметры комплекта для кабельных муфт

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

13.12.6 Комплект защиты от веток

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

Таблица 13.44 – Параметры комплекта защиты от веток

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

13.13 ОТТЯЖКИ

13.13. 1 Комплекты оттяжек

Комплект используется для тросов сечением 25, 52 и 68 мм². Комплект может быть снабжен различными оконцевателями, композитными или керамическими изоляторами.

Предварительная комплектация троса оттяжки позволяет легче транспортировать, уменьшать количество единиц хранения и облегчать ручную переноску. Комплект включает в себя трос оттяжки, клиновой замок, изолятор оттяжки, черные и желтые втулки для обозначения троса оттяжек, скобы и зажим оттяжки или крюк оттяжки с кольцом.

Таблица 13.45- Параметры оттяжек

Тип	Код	Сечение троса, мм ²	Общая длина, м	Тип изолятора	Наконечник сверху	Вес, кг	Количество в упаковке, шт.
	6418677407697	25	16,5	фарфоровый	зажим	9,2	1/50
	6418677407703	25	16,5	фарфоровый	крюк	10,7	1/50
	6418677402531	52	15,6	полимерный	зажим	11,2	1/50
	6418677414350	68	22,6	полимерный	зажим	14,5	1/50

13.14 ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ЗАЖИМЫ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ВЛ 6-20 кВ

13.14.1 Поддерживающий зажим и роликовая тележка

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

Таблица 13.46 - Параметры поддерживающего зажима и роликовой тележки

Тип	Код	Усилие затяжки, Нм	Вес, г	Количество в упаковке, шт.
зажим	6418677405181	12	830	10
роликовая тележка	6418677405501	12	2300	10

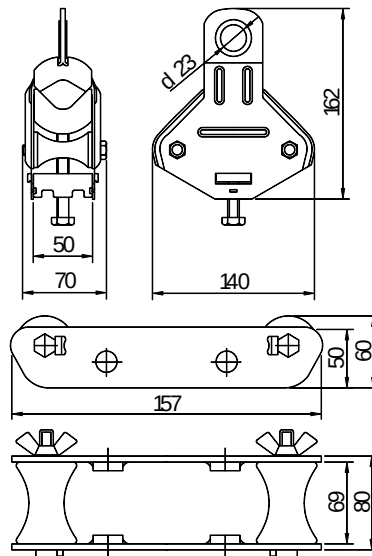


Рисунок 137 - Поддерживающий зажим и роликовая тележка

13.14.2 Поддерживающий зажим

Применяется для универсального кабеля на прямых участках линии и угловых опорах. Поддерживающий зажим применяется также для раскатки кабеля. После этого кабель закрепляется в зажиме с необходимым усилием. Поддерживающий зажим применяется на угловых опорах до 30^0 в зависимости от нормированного радиуса изгиба и натяжного усилия на кабель.

Таблица 13.47 – Параметры зажима

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

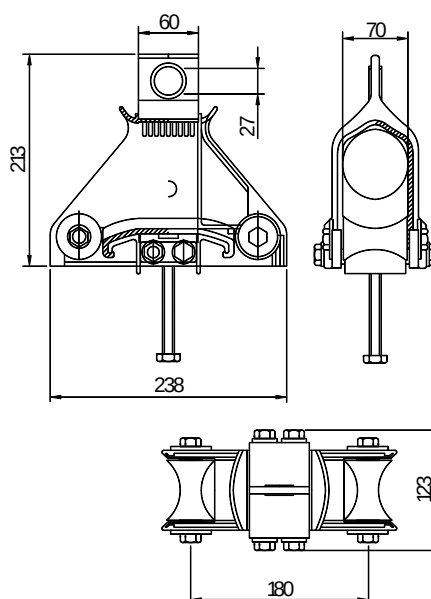


Рисунок 138 - Поддерживающий зажим

13.15 КАБЕЛЬНЫЕ МУФТЫ НА НАПРЯЖЕНИЕ 10-20 кВ

13.15.1 Муфты для кабелей с пластмассовой изоляцией

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

Таблица 13.48 - Типы муфт на напряжение 10 кВ

Муфты на напряжение 10 кВ						
Тип	Сечение кабеля, мм ²	Комплектность	Длина муфты, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во юбок на фазе	Кол-во шт
	Al/Cu 25-95	без наконечниками	370	90	1	1
	Al/Cu 95-240	без наконечниками	370	115	1	1
	Al/Cu 150-300	без наконечниками	370	115	1	1
	Al/Cu 25-95	с наконечниками	370	90	1	1
	Al/Cu 95-240	с наконечниками	370	115	1	1
	Al/Cu 150-300	с наконечниками	370	115	1	1
Муфты на напряжение 20 кВ						
Тип	Сечение кабеля, мм ²	Комплектность	Длина муфты, мм	Диаметр юбки, мм	Кол-во юбок на фазе	Кол-во шт
	Al/Cu 25-95	без наконечниками	420	90	3	1
	Al/Cu 95-240	без наконечниками	420	115	3	1
	Al/Cu 150-300	без наконечниками	420	115	3	1
	Al/Cu 25-95	с наконечниками	420	90	3	1
	Al/Cu 95-240	с наконечниками	420	115	3	1
	Al/Cu 150-300	с наконечниками	420	115	3	1

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» // Утвержден приказом министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 9 июня 2023 года, № 435.
- [2] Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ). Утверждено приказом №30 от 02.02.2007г. Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК.
- [3] РД 34 РК.20.517-96 «Правила технической эксплуатации опытно - промышленных воздушных линий электропередачи напряжением до 1кВ с самонесущими изолированными проводами».
- [4] РД 34 РК.20.518-96 «Правила технической эксплуатации опытно - промышленных воздушных линий электропередачи напряжением до 1кВ с самонесущими изолированными проводами»
- [5] РД 34.РК.ОЗ.232-96 Дополнительные требования правил безопасности при эксплуатации опытно-промышленных воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами (СИП). Приказ Министерства энергетики и угольной промышленности РК от 14.12.96 г. с 01.01.1997 г.
- [6] РД 34.РК.20.570-96 Методические указания по повышению надежности электроснабжения в экстремальных ситуациях. Казтехэнерго, 1996г. Утверждены Министерством энергетики и угольной промышленности Республики Казахстан 23.01.1996г
- [7] Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.407.1-136. Железобетонные опоры ВЛ 0,38 кВ. Выпуск 1, 3, 4, 5.
- [8] Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.407.1-143. Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 1, 2, 7, 8 .
- [9] СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства» и СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства».
- [10] СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СП РК 2.01-101-2013* «Защита строительных конструкций от коррозии».
- [11] «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ, 6-10 кВ, 20-35 кВ» ТП 3.407-150.
- [12] Линейная арматура для самонесущих изолированных проводов ВЛИ до 1 кВ. Каталог.
- [13] Линейная арматура для распределительных сетей на напряжение 0,4-35 кВ. Каталог. Версия 02.2024г.
- [14] Инструкция по монтажу изолированных линий низкого напряжения.
- [15] Пособие по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с изолированными проводами (ВЛИ). Утверждено приказом комитета по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан за №391 от 5 октября 2004 г.
- [16] Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 3.407.1-143. Введены в действие с 01.07.89г. Разработаны институтом «Сельэнергопроект».
- [17] Нормативно-техническая документация на проектирование, сооружение и эксплуатацию опытно-промышленных ВЛ 6-20 кВ с проводами SAХ. АО «Фирма ОРГРЭС», 1998 г.

УДК 696.6

МКС 29.240

Ключевые слова: Самонесущие изолированные провода СИП-3, расчетные пролеты, железобетонные опоры, элементы ВЛЗ, стойки, опоры, металлоконструкция, опорно-анкерные плиты.
