РАО "ЕЭС России"

Акционерное общество по проектированию сетевых
и энергетических объектов

АО "РОСЭП"

Двухцепные железобетонные опоры со стойками СВ110, С112, СВ164 ВЛ 10 кВ с защищёнными проводами

Арх.№ Л57-97.

Генеральный директор АО "РОСЭП"		В.И.Шевляков
Директор НИЦ		А.С.Лисковец
Главный инженер проекта		В.Ф.Гоголев

Москва 1997 г.

№ п/п	Обозначение	Наименование	Стр.
I	2	3	4
		"Двухцепные железобетонные опоры со стойками СВII0, СII2, СВI64 ВЛ I0 кВ с защищёнными проводами"	
I	Л57-97 00 ПЗ	Пояснительная записка	3
		Чертежи	
2	Л57-97. 0I	Промежуточная опора ПДтБI0-I	I2
3	Л57-97. 02	Промежуточная опора ПДтБI0-2(3)	I3
4	Л57-97. 03	Промежуточная опора ПДтБI0-4	I4
5	Л57-97. 04	Анкерная опора АДтБI0-I, Концевая опора КДтБI0-I	I6
6	Л57-97. 05	Анкерная опора АДтБI0-2(3), Концевая опора КДтБI0-2(3)	20
7	Л57-97. 06	Анкерная опора АДтБI0-4, Концевая опора КДтБI0-4	22
8	Л57-97. 07	Угловая промежуточная опора УПДтБI0-I на угол поворота ВЛ 20°	26
9	Л57-97. 08	Угловая промежуточная опора УПДтБI0-2(3) на угол поворота ВЛ 20°	28
I0	Л57-97. 09	Угловая промежуточная опора УПДтБI0-4 на угол поворота ВЛ 20°	30
II	Л57-97. I0	Угловая анкерная опора УАДтБI0-I на угол поворота ВЛ до 60°	32
I2	Л57-97. II	Угловая анкерная опора УАДтБI0-2(3) на угол поворота ВЛ до 60°	35
I3	Л57-97.I2	Угловая анкерная опора УАДтБI0-4 на угол поворота ВЛ до 60°	37
I4	Л57-97. I3	Ответвительная опора ОДтБI0-I	39
I5	Л57-97. I4	Ответвительная опора ОДтБI0-2(3)	4I

Н.контр	Гоголев	Л57-97.00 Д	
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Содержание	Стадия: — / Лист: I / Листов: 2
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Л57-97

I	2	3	4
I6	Л57-97. I5	Ответвительная опора ОДтБI0-4	43
I7	Л57-97. I6	Подвеска натяжная изолирующая	45
		Металлические конструкции	
I8	Л57-97.00 ТО	Техническое описание ТО.	46
I9	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52, У52-М	47
20	Л57-97.06.0I	Крепление подкоса У7I, У7I-М	48
2I	Л57-97.0I.0I	Траверса ТМ68, ТМ68-М	50
22	Л57-97.09.0I	Траверса ТМ73а, ТМ73а-М, ТМ74а, ТМ74а-М	50
23	Л57-97.06.07	Траверса ТМ7Iа, ТМ7Iа-М, ТМ7Iб, ТМ7Iб-М	5I
24	Л57-97.04.02	Траверса ТМ72а, ТМ72а-М, ТМ72б, ТМ72б-М	5I
25	Л57-97.03.0I	Траверса ТВ5I	52
26	Л57-97.07.0I	Траверса ТМ73, ТМ73-М, ТМ74, ТМ74-М	54
27	Л57-97.07.04	Заземляющий проводник ЗП69, ЗП69-М	54
28	Л57-97.03.03	Заземляющий проводник ЗП65, ЗП65-М	55
29	Л57-97.04.03	Хомут Х53, Х53-М	55
30	Л57-97.I3.0I	Крепление изолятора КИ3, КИ3-М	56
3I	Л57-97.09.04	Заземляющий проводник ЗП70, ЗП70-М	56
32	Л57-97.I0.02	Болт Б60, Б6I, Б60-М, Б6I-М	57
33	Л57-97.06.04	Заземляющий проводник ЗП67, ЗП67-М	57
34	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64, ЗП64-М	58
35	Л57-97.03.06	Болт Б5I	58
36	Л57-97.0I.03	Хомут Х5I, Х5I-М	59
37	Л57-97.06.03	Хомут Х60, Х60-М	59
38	Л57-97.03.02	Хомут Х6I, Х62	60
39	Л57-97.09.02	Хомут Х64, Х64-М	6I
40	Л57-97.09.03	Упор УП5I	6I
4I	Л57-97.07.03	Упор УП50, УП50-М	62
42	Л57-97.07.02	Хомут Х52, Х52-М	62
43	Л57-97.03.04	Кронштейн для грозозащиты Кр5	63
44	Л57-97.03.05	Стержень	63
45	Л57-97.I0.0I	Крепление изолятора КИ2, КИ2-М	64
46	Л57-97.04.05	Крепление анкера Г50, Г50-М	65
47	Л57-97.04.04	Ригельный анкер РАж-I	68

Взам инв№ | Подпись и дата | Инв№ подл.

Л57-97 Л57-97.00 Д Лист 2

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

I. Общая часть

I.I. Проект содержит разработанные по договору с РАО "ЕЭС России" №2 от I5.0I.97г. поз.I6, рабочие чертежи двухцепных железобетонных опор ВЛ I0 кВ с защищёнными проводами, сооружаемых в ненаселённой и населённой местности на базе стоек марок СВII0-2, СВI64-I и СII2-I(2), утверждённых для применения РАО "ЕЭС России".

Опоры на базе стоек СII2 и СВI64 обеспечивают механическую надёжность ВЛ согласно рекомендациям МЭК на уровне принятом в промышленно развитых странах Европы и Америки и позволяют избежать каскадного разрушения опор при воздействии на ВЛ гололёдно-ветровых нагрузок.

I.2. Рассмотренная область применения опор включает:

- нормируемые ПУЭ, издание шестое, I-У районы по скоростному напору ветра и I-IУ и особый районы по гололёду с нормируемыми ПУЭ расчётными нагрузками и для опор со стойками СII2 и СВI64 – с повышенными фактическими расчётными нагрузками повторяемостью не чаще одного раза в 50 лет;
- районы с расчётной температурой наружного воздуха равной:
  а) максимальная – плюс 40°С;
  б) минимальная – минус 40°С;
  в) при гололеде – минус 5°С;
  г) среднегодовая – 0°С;
- районы с условиями работы стоек при попеременном замораживании и оттаивании в водонасыщенном состоянии грунтов и в условиях эпизодического водонасыщения;
- районы строительства с неагрессивной, слабоагрессивной, среднеагрессивной и сильноагрессивной средами. Физическое состояние сред – газообразное, твёрдое и жидкое;
- районы с сейсмичностью площадки строительства до семи баллов включительно;
- районы с редкой и умеренной пляской проводов.

I.3. При применении опор следует учитывать указанные в п.I.2. условия эксплуатации и в зависимости от них в проектной документации следует указывать требования к строительным материалам согласно техническому описанию ТО и ТУ 5863-002-00II3557-94, ТУ 5863-003-00II3557-94 и ТУ 5863-009-00II3557-95.

Разработанные в настоящем проекте детали опор могут применяться при расчётной температуре наружного воздуха (средней температуре наиболее холодной пятидневки района строительства согласно СНиП 2.0I.0I-82) до минус 55°С для железобетонных изделий и до минус 50°С для стальных деталей.

Стальные детали, показанные на чертежах проекта, предусмотрены для применения в районах с расчётной температурой воздуха до минус 40°С включительно.

I.4. На основании опыта эксплуатации защищённых проводов в зарубежных странах принято вертикальное расположение проводов на опорах для каждой цепи с горизонтальным расстоянием между проводами 450 ÷ 500 мм и вертикальным – 750 ÷ 900 мм.

Расстояния между проводами на опорах в местах их пересечения и расстояния между токоведущими частями и заземлёнными элементами согласуются с принятыми за рубежом и соответствуют требованиям п.п. 2.5.72 и 2.5.73 ПУЭ.

I.5. Расчёты опор и проводов выполнены по методу предельных состояний для сочетания климатических условий, указанных в п.I.2, с использованием следующих нормативных документов:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ), издание шестое, переработанное и дополнённое;
- Строительные нормы и правила (СНиП), главы 2.02.0I-83, 2.03.II-85 П-23-8I и 2.03.0I-84;
- Руководство по проектированию опор и фундаментов линий электропередач, распределительных устройств подстанций напряжением выше I кВ, разделы I,2,3,4 и 6;
- Методические указания по расчёту проводов методом предельных состояний, утверждённые Минэнерго СССР (протокол № 99 от 26 апреля I976г.) и откорректированные АО "РОСЭП" с учётом требований проекта ПУЭ, издание седьмое.

I.6. Нормируемые ПУЭ нагрузки определены на основании указаний:

- Правил устройства электроустановок, издание шестое, переработанное и дополненное, с учётом решения № Э-2/87 от 22.0I.87 г.
- СНиП 2.0I.07-85 "Нагрузки и воздействия".

Требования решения Минэнерго СССР от 22.0I.87 г. № Э-2/87

Н.контр.	Гоголев		Л57-97 00 ПЗ			
Нач.отд.	Кулыгин					
ГИП	Гоголев		Разработать рекомендации по применению двухцепных ж/б опор ВЛ I0 кВ с изолированными проводами. Этап 3. Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
				I	9	
Гл.спец.	Куликова			АО "РОСЭП"		
Инженер	Смирнова					

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97.

по повышению надёжности ВЛ 10 кВ учтены только для опор со стойками СП2 которые расчитаны на реальное сочетание фактических расчётных нагрузок на опоры в аварийном режиме работы ВЛ.

Фактические расчётные нагрузки, используемые при привязке опор в данном РКУ должны определяться на основе "Методических указаний по расчёту климатических нагрузок на ВЛ и построению региональных карт с повторяемостью один раз в 25 лет", утверждённых Главэлектросетью Минэнерго СССР 30.II.90 г. или по другим разработанным ВНИИЭ указаниям. При наличии региональных карт, разработанных по приведенным методическим указаниям фактические расчётные нагрузки могут определяться с их использованием.

I.7. Прогибы верхнего торца стоек определялись по схеме однопролётной балки с консолью по разработанной авторами проекта и согласованной НИИЖБ (письмо № 27/I-5254 от 25.II.83 г.) формуле

$$f = \frac{\ell^2}{6n^2}\left[6\sum_{i=1}^{n-1}\frac{1}{\rho_i} + (3n-1)\frac{1}{\rho_0}\right] + \frac{a\ell}{3}\cdot\frac{1}{\rho_0};$$

где $\frac{1}{\rho_i}$ – полная величина кривизны элемента в сечении "i" от нагрузки, при которой определяется прогиб;

$\frac{1}{\rho_0}$ – то же в сечении на опоре у консоли;

n – чётное число равных участков (в расчёте принято 6), на которые разбивается консоль;

a – расстояние между опорами;

f – прогиб в месте приложения силы;

ℓ – длина вылета консольной части стойки от ближайшей опоры до точки приложения силы.

I.8. Шифры опор составлены из двух частей, соответственно указывающих:

а) вид, материал опоры и напряжение ВЛ;

б) типоразмер опоры.

Например: АДтБ10-I – анкерная двухцепная опора с траверсой, железобетонная, ВЛ 10 кВ, первый типоразмер.

2. Провода, расчётные пролёты и изоляторы.

2.I Опоры разработаны для подвески проводов "РАЗ – ЗУЗ ТЕМ" марки "ЗАХ" сечением 50, 70, 95 и 120 мм^2 по ТУ НОКИА КАБЕЛЬ АО. Возможность применения проводов в условиях агрессивных сред, указанных в п.I.2 ПЗ, уточняется дополнительно.

Максимальные расчётные тяжения в проводах на ВЛ со стойками СВ110 и СП2 450 кг и со стойкой марки СВ164 – 650 кг. обусловлены прочностью опор анкерного типа.

2.2. Принимаемые в проекте расчётные параметры для определения расчётных пролётов из условия прочности опор со стойками СП2, [illegible] позволяют обеспечить надёжность их работы на уровне, принятом в промышленно развитых зарубежных странах Западной Европы, Америки и Канады.

Для опор со стойками марки СВ ветровые пролёты определены из условия непревышения расчётного изгибающего момента для железобетонных стоек. При определении ветровых пролётов учитывалась работа промежуточных опор по деформированной схеме. При этом принималась расчётная прочность, допустимая для стоек в плоскости наибольшего сопротивления.

При определении ветровых пролётов для опор со стойками СП2 учитывался допустимый расчётный изгибающий момент, величина которого существенно меньше расчётного изгибающего момента для стойки.

При определении величины допустимых расчётных изгибающих моментов на стойки учитывались следующие факторы, снижающие их несущую способность в нормальном режиме работы ВЛ:

- требование соблюдения обеспечения нормальной работы ВЛ при нагрузках с повторяемостью один раз в 50 лет (показатель риска $R \leq 0{,}55$),
- возможные обрывы проводов вследствие допускаемой их перетяжки при монтаже и повреждения при вибрации, пляске и схлёстывании в период эксплуатации ВЛ,
- возможное появление остаточных трещин на стойках во время эксплуатации, в том числе учитывалось влияние потерь предварительного напряжения бетона,
- влияние деформативности опор (в том числе и анкерного типа) и их оснований на работу стоек промежуточных опор,
- динамичность нагрузки на стойку при обрыве проводов,
- погрешность определения действующих расчётных нагрузок на ВЛ,
- повышенные напряжения в проводах при нагрузке от веса гололёда с повторяемостью более редкой, чем I раз в 25 лет.

В отдельных случаях ветровые пролёты ограничены величиной, при которой максимальная стрела провеса провода в пролёте не превышает 2,7 м до накопления опыта работы проводов в таких условиях.

2.3. Габаритные пролёты определены по методу предельных состояний согласно "Методическим указаниям по расчёту проводов методом предельных состояний", утверждённым Минэнерго СССР (протокол № 99 от 26.04.76 г.) и откорректированным АО "РОСЭП" с учётом проекта ПУЭ, издание седьмое,

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Северо-Западный завод металлоконструкций - http://www.szzmk.ru 4

Таблица № I.

Марка провода	Нормативный скоростной напор ветра, дан/м²								
	40 ÷ 50			65			80		
	Нормативная толщина стенки гололёда, мм								
	5÷ I0	I5	20	5 ÷ I0	I5	20	5 ÷ I0	I5	20
	Опора ПДтБI0-I на стойке СВII0-2								
SAX 50	60(36)/70	47(28)/50	38(I9)/38.	59(36)/48	46(28)/44	37(I9)/33	58(36)/34	45(28)/34	36(I9)/28
SAX 70	56(30)/62	45(24)/48	37(I8)/36	55(30)/43	44(24)/42	36(I8)/32	54(30)/30	43(24)/30	35(I8)/27
SAX 95	53(28)/55	42(23)/45	35(I6)/35	52(28)/38	4I(23)/38	34(I6)/3I	5I(28)/27	40(23)/27	33(I6)/25
SAX I20	50(25)/50	4I(2I)/43	34(I5)/34	49(25)/35	40(2I)/35	33(I5)/30	48(25)/25	39(2I)/25	32(I5)/25
	Опора ПДтБI0-2(3) на стойке СII2-I(2)								
SAX 50	64(42)/75	5I(33)/5I	4I(24)/39	63(42)/50	50(33)/44	40(24)/34	62(42)/35	49(33)/35	39(24)/27
SAX 70	59(36)/66	48(29)/48	39(22)/38	58(36)/45	47(29)/42	38(22)/33	38(22)/3I	57(36)/3I	37(22)/27
SAX 95	57(34)/57	45(28)/46	38(2I)/36	56(34)/40	44(28)/40	37(2I)/3I	55(34)/27	43(28)/27	36(2I)/26
SAX I20	54(3I)/52	43(26)/44	37(20)/35	53(3I)/37	42(26)/37	36(20)/30	52(3I)/26	4I(26)/26	35(20)/25
	Опора ПДтБI0-4 на стойке СВI64								
SAX 50	94(80)/95	77(65)/74	63(52)/56						
SAX 70	90(76)/83	67(58)/7I	59(50)/52						
SAX 95	87(74)/72	66(56)/66	57(49)/50						
SAX I20	8I(69)/67	63(54)/64	54(47)/49						

I. В числителе дробных чисел даны габаритные пролёты для опоры, устанавливаемой в ненаселённой и населённой (в скобках) местностях, в знаменателе – ветровые пролёты.

2. Ветровые пролёты расчитаны из условия повторяемости расчётных нагрузок не чаще одного раза в 50 лет и 25 лет соответственно для стоек марок СII2 и СВII0, СВI64.

3. Габаритные пролёты принимать сокращенными по сравнению с указанными в таблице №I:

а) для опор анкерного типа со стойкой СВII0
- при смежных промежуточных опорах в ненаселённой и населённой местностях соответственно на 7,5% и 25%;
- при смежных опорах анкерного типа в ненаселённой и населённой местностях соответственно на I3,5% и 60%;

б) для опор анкерного типа со стойкой СII2
- при смежных промежуточных опорах в ненаселённой и населённой местностях соответственно на I0% и 27%;
- при смежных опорах анкерного типа в ненаселённой и населённой местностях соответственно на 20% и 50%.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97

Северо-Западный завод металлоконструкций - http://www.szzmk.ru 5

2.4. Величины габаритных и ветровых пролётов для опор в РКУ с нормируемыми ПУЭ-85 расчётными нагрузками при принятых расчётных напряжениях в проводах приводятся в табл. №I.

Рекомендации по определению расчётных пролётов в РКУ с нагрузками, превышающими нормируемые ПУЭ приводятся в приложении.

2.5. Крепление проводов на промежуточных опорах со стойками СВII0 и СII2 предусматривается выполнять с применением штыревых изоляторов марок ШФI0-Г по ТУ 34-I3-II229-87, ШСI0-Д по ТУ 34-I3-I00I2-88 и ШФ20-Г по ТУ 34-I3-II2I4-87. Крепление проводов на опорах со стойкой СВI64 выполняется с помощью стандартных поддерживающих гирлянд с подвесными изоляторами.

Изоляторы выбираются согласно "Инструкции по выбору изоляции электроустановок" РД 34.5I.I0I-90.

2.6. Крепление проводов линии на опорах анкерного типа предусматривается выполнять на траверсах с применением натяжных изолирующих подвесок (см. черт. Л57-97.I6).

2.7. Крепление изоляторов на штырях следует выполнять с помощью полиэтиленовых колпачков К-6 и К-7 (ШФI0-Г, ШСI0-Д) по ТУ35.2036-90 или КП-22 по ТУ34-09-II232-87.

2.8. Крепление проводов к штыревым изоляторам должно осуществляться с помощью спиральных зажимов, указанных на чертежах опор.

3. Конструкции опор.

3.I. В проекте разработан комплекс железобетонных опор на базе усиленных предварительно напряжённых вибрированных стоек марок СВII0-2, СII2-I(2) и СВI64.

Комплекс опор настоящего альбома включает следующие унифицированные типы нормальных опор:

- промежуточные опоры;
- анкерные и концевые опоры;
- угловые промежуточные опоры;,
- угловые анкерные опоры;
- ответвительные опоры.

Рабочие чертежи стоек СII2 даны в альбоме арх.№ I4.0063, стоек СВII0 в альбоме арх.№ II.0463, стоек СВI64 даны в ТУ 5863-005-00II3557-94.

3.2. Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободностоящих конструкций с расположением попарно двух проводов на траверсе на опорах со стойками СВII0 и СII2 и с расположением каждого из проводов на отдельной траверсе на опорах со стойками СВI64.

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

3.4. Разработанные в теме опоры могут применяться в ненаселённой и населённой местности.

3.5. Требования к материалам элементов опор в зависимости от температурных условий, степени агрессивного воздействия среды и других условий эксплуатации приведены для стальных деталей в техническом описании ТО и для железобетонных деталей в ТУ 5863-009-00II3557- 95, ТУ 5863-002-00II3557-94 и ТУ 5863-005-00II3557-94.

3.6. Указания по конструктивному выполнению закреплений опор в грунте даны в разделе 5 настоящей темы.

3.7. Монтаж опор следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 по сборочным чертежам опор, где даны схемы разработки котлованов, отдельные узлы, показано расположение деталей и болтов.

4. Заземление опор.

4.I. Для заземления опор на стойках СВII0 и СII2 в верхней их части предусмотрен заземляющий проводник, на стойках СВI64- закладная стальная пластина у верхнего отверстия; в нижней части стоек - заземляющий выпуск. Заземлители привариваются к заземляющему выпуску на стойке.

Траверсы и другие стальные элементы опор должны иметь электрическое соединение с заземляющим проводником. Конструктивное выполнение элементов показано на чертежах опор.

Электрическое соединение заземляющих проводников следует выполнять в соответствии с требованиями гл. 2.5 ПУЭ.

4.2. Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-I50 "Заземляющее устройство опор ВЛ 0,38, 6-I0, 20 и 35 кВ", а также гл.2.5 ПУЭ.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Северо-Западный завод металлоконструкций - http://www.szzmk.ru 6

5. Закрепление опор в грунте.

5.1. В настоящем проекте предусматриваются способы закрепления опор в песчаных и глинистых грунтах в пробуренных котлованах диаметром 350 ÷ 650 мм. При этом учитывается возможность использования местного грунта для засыпки пазух котлованов и его влияния на деформативность оснований.

5.2. Рекомендации по закреплению опор даны для грунтов, классифицируемых СНиП 2.02.01-83 по физико-механическим характеристикам. Способы закрепления опор разработаны для указанных грунтов, обобщённых в отдельные группы, физико-механические характеристики которых для опор со стойками марок СВ110 и СП2 даны в табл. 2 и 3 и для опор со стойками марки СВ164 - в табл.5.

5.3. Способы закреплений в указанных грунтах промежуточных опор со стойками марок СВ110 и СП2 даны в таблице 2 и аналогичных опор со стойками марки СВ164 - в таблице 4.

5.4. Закрепление опор анкерного типа (подкосных) со стойками СВ110 и СП2 выполняется:

- в грунтах группы I табл.3 без установки в основании анкерных устройств при выполнении требований п.5.8 настоящей п.з.;
- в грунтах группы II и при установке опор в грунтах группы I без соблюдения требований п.5.8 п.э. согласно рекомендациям серии 3.407.I-143 для условий подвески на ВЛ проводов АС50/8,0, АС70/11 и АС95/16 при T_p=9 кн (см. табл. п.з. 3.407.I-143.1 и 3.407.I-143.2) или серии 3.407-253, выбор плит по которой производится с учётом действующих в основании опор сил от расчётных тяжений в проводах, приведённых в табл.6 (см. стр.II п.з.)

Для закрепления опор в грунтах рекомендуется использовать также унифицированные ригельные устройства, конструктивное выполнение закреплений опор с помощью которых дано на листах 3 и 4 черт. Л57-97.04 .

При этом следует иметь ввиду, что несущая способность грунтов при установке ригельных устройств и плит марки П-4 по серии 3.407-253 близки по величине, а по условию деформативности грунта ригельное устройство допускает большую в I,7 раза выдёргивающую силу.

Закрепление опор анкерного типа со стойками марки СВ164 следует выполнять по рекомендациям табл.5.

5.5. При использовании грунтов в качестве обратной засыпки прочностные и деформационные характеристики принимаются на основании указаний РУП 3041 тм-Т2 при условии уплотнения грунта с доведением объёмного веса до I,7 т/м^3.

5.6. Способы закрепления опор в более слабых грунтах (илы, затарфованные и др.), в структурных грунтах, в грунтовых условиях с большой толщиной почвенно-растительного слоя, регулярно обрабатываемого вспашкой, и в районах с интенсивными атмосферными осадками в настоящем проекте не рассматриваются. В этих случаях способы закрепления опор должны приниматься на основании данных дополнительно выполняемых расчётов.

Расчёт закреплений опор в районах с интенсивными атмосферными осадками должен выполняться с использованием характеристик грунтов, определённых с учётом режима осадков и возможных колебаний уровня грунтовых вод.

5.7. При разработке рекомендаций по способам закреплений опор в грунте учитывается следующее:

а) не допускается применение для обратной засыпки растительного, мёрзлого и переувлажнённого атмосферными осадками глинистого грунта. В этом случае засыпка котлована должна выполняться гравийно-песчаной смесью;

б) расчётная несущая способность и деформативность оснований имеет место только при тщательном уплотнении грунта обратной засыпки (с доведением его объёмного веса до I,7 т/м^3), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм;

в) необходимо тщательное уплотнение грунта на дне котлованов.

5.8. В целях повышения несущей способности, снижения деформативности и проверки несущей способности оснований опор анкерного типа со стойками СВ110 и СП2 необходимо выполнять сборку опор в соответствии с нижеследующими указаниями.

Подкосные опоры монтируются на пикете в процессе установки в грунт её отдельных монтажных блоков с выполнением следующих технологических операций:

I. Выполняется показанный на монтажных схемах цилиндрический котлован и стойка с закреплённым на ней тросом на расстоянии 600 мм от вершины устанавливается в грунт с отклонением вершины на 0,30-0,35 м от вертикали в сторону от подкоса (от подкоса № I и на 0,25-0,30 м к подкосу № 2 на угловой анкерной опоре), котлован заполняется грунтом с послойным до 0,35 м уплотнением трамбовками.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Северо-Западный завод металлоконструкций - http://www.szzmk.ru 7

Таблици 2.

Наименование грунтов	ОПОРЫ ПДтБ10-1, ПДтБ10-2, ПДтБ10-3, ПДтБ10-4		
	Характеристика грунта		Способ закрепления
	Коэффициент пористости, e	Консистенция, J_L	
Пески гравелистые и крупные Пески средней крупности	$e \leq 0,65$	-	h_3=2; 2м
Пески мелкие и пылеватые	$0,45 \leq e \leq 0,65$	-	h_3=2,5м
	$0,65 \leq e \leq 0,75$	-	h_3=2,5м и ригель Р-1
Супеси	$0,45 \leq e \leq 0,65$ $0,45 \leq e \leq 0,75$	$0 \leq J_L \leq 0,25$ $0,25 < J_L \leq 0,75$	h_3=2,5м
Суглинки	$0,45 \leq e \leq 0,95$ $0,65 \leq e \leq 0,75$	$0 \leq J_L < 0,50$ $0,50 < J_L < 0,75$	h_3=2,5м
Глина	$0,55 < e \leq 1,05$ $0,65 \leq e \leq 0,75$	$0 \leq J_L < 0,50$ $0,50 \leq J_L < 0,75$	h_3=2,5м
	$0,75 < e < 0,95$	$0,50 < J_L < 0,75$	h_3=2,5м и ригель Р-1

1. Ригели устанавливать на глубину 0,3 м от дневной поверхности грунта до верха ригеля, располагая ригель вдоль оси ВЛ.
2. Для крепления ригелей к стойке применять хомут Х58 (см.черт. арх.№II.08I7 0I.20).

Таблица 3

Группа грунтов	Характеристики грунтов классифицируемых СНиП 2.02.0I-83*)
I	Пески гравелистые, крупные, средней крупности и мелкие с коэффициентом пористости $e \leq 0,65$, пески пылеватые при $e \leq 0,55$, супеси при $0 < J_L \leq 0,25$ и $e \leq 0,55$, суглинки при $J_L \leq 0,5$ и $e \leq 0,65$, глины при $J_L \leq 0,5$ и $e \leq 0,85$
П	Пески мелкие при $0,65 \leq e \leq 0,75$, пески пылеватые при $0,55 \leq e \leq 0,75$, супеси при $0 < J_L \leq 0,25$ и $0,55 \leq e \leq 0,65$, супеси при $0,5 < J_L \leq 0,75$ и $0,65 \leq e \leq I,05$, глины при $0 < J_L \leq 0,5$ и $0,85 \leq e \leq I,05$, глины при $0,5 < J_L \leq 0,75$ и $0,65 \leq e \leq I,05$

*) дополнительные данные по физико-механическим характеристикам грунтов следует принимать по серии 4.407-253.

Таблица 4.

Группа грунтов	Рекомендуемые способы закрепления опор марки ПДтБ10-4		Допускаемые способы закрепления опор марки ПДтБ10-4	
	Заглубление стоек, м	Марка ригеля	Заглубление стоек, м	Марка ригеля
I -П	2,75	-	-	-
Ш	3,I	-	-	-
IУ	3,I	АР-7	3,45	-

Взам. инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Л57-97

Л57-97 .00 ПЗ

Лист 6

Таблица 5

Группа грунтов			Группа I								Группа II									
Характеристики грунтов		Обозначения	Глины			Суглинки		Пески маловлаж. плотн.			Глины			Суглинки			Супеси пластичные	Пески маловлажные			
																		средней плотности		плотные	
			полутвёрдые	тугопластичные	мягкопластичные	полутвёрдые	тугопластичные	гравелистые и крупные	средней крупности	мелкие	пылеватые	полутвёрдые	тугопластичные	мягкопластичные	полутвёрдые	тугопластичные	мягкопластичные		гравелистые крупные	средней крупности	мелкие	пылеватые
Степень влажности		-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Показатель консистенции			≤0,25	≤0,5	≤0,75	≤0,25	≤0,5	-	-	-	-	≤0,25	≤0,5	≤0,75	≤0,25	≤0,5	≤0,75	≤0,25	-	-	-	-
Коэффициент пористости			0,85	0,75	0,65	0,65	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	1,05	0,95	0,85	0,80	0,75	0,75	0,55	0,65	0,60	0,55	0,55
Нормативные характеристики	Удельное сцепление	тс/м^2	4,7	5,0	4,5	3,1	3,4	0,1	0,3	0,6	0,8	3,6	3,7	3,6	2,35	2,3	2,0	1,1	-	0,15	0,4	0,6
	Угол внутреннего трения	град.	18	17	15	24	23	40	40	38	36	14	14	12	22,5	21	18	29	38	36,5	36	34
	Объёмный вес	тс/м^3	1,8	1,85	1,9	1,9	1,95	1,9	2,0	2,0	2,0	1,7	1,75	1,8	1,8	1,85	1,9	1,95	1,8	1,85	1,9	1,9
	Модуль деформации	кгс/см^2	180	180	180	220	250	400	500	480	390	120	120	120	150	140	120	240	300	350	320	230
Способы закрепления подкосных опор																						
При подвеске проводов сечением ≤ 50 мм^2			П 6,5									П 7,5 П 6,5 +Ар7			П 6,5		П 7,5 П 6,5 +Ар7		П 6,5			
При подвеске проводов сечением ≤ 120 мм^2 *			П 6,5	П 7,5 П 6,5 +Ар7		П 6,5						П 7,5 П 6,5 +Ар7			П 7,5 П 6,5 +Ар7			П 6,5 +Ар7	П 6,5			

* Ригели устанавливаются на глубину 0,3 м от дневной поверхности грунта до верха ригеля.

Л57-97 .00 ПЗ

7

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97

Продолжение таблицы 5

Группа грунтов			Группа III										Группа IV				
Характеристики грунтов		Обозначения	Глины		Суглинки			Супеси пластичные		Пески маловлажные средней плотности			Глины	Суглинки		Пески влажн. средней плот.	
			тугопластичные	мягкопластичные	полутвёрдые	тугопластичные	мягкопластичные			средней крупности	мелкие	пылеватые	мягкопластичные	тугопластичные	мягкопластичные	мелкие	пылеватые
Степень влажности			-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	-	-	-	0,8	0,8
Показатель консистенции			<0,5	<0,75	<0,25	<0,5	<0,75	<0,25	≤0,75	-	-	-	≤0,75	≤0,5	≤0,75	-	-
Коэффициент пористости			1,05	0,95	0,95	0,85	0,85	0,65	0,75	0,65	0,65	0,65	1,05	0,95	1,05	0,75	0,75
Нормативные характеристики	Удельное сцепление	тс/м^2	3,2	3,3	1,9	1,8	1,6	0,8	0,3	0,1	0,2	0,4	2,9	1,5	1,2	-	0,2
	Угол внутреннего трения	град.	11	10	20	19	16	27	21	35	32	30	7	17	12	23	26
	Объёмный вес	тс/м^3	1,7	1,75	1,75	1,8	1,8	1,9	1,85	1,8	1,8	1,8	1,7	1,75	1,7	1,7	1,7
	Модуль деформации	кгс/см^2	90	90	110	110	80	160	100	300	280	180	70	80	50	180	110
Способы закрепления подкосных опор																	
При подвеске проводов сечением ≤ 50 мм^2			П 7,5 П 6,5 +Ар7	П 6,5 +Ар7	П 7,5 П 6,5+Ар7		П 7,5 +Ар7	П 6,5	П 7,5 +Ар7	П 6,5			П 6,5 +Ар7	-	П 7,5 П 6,5+Ар7		
При подвеске проводов сечением ≤ 120 мм^2			П 6,5 +Ар7	П 7,5 +Ар7	П 6,5 +Ар7	П 7,5 +Ар7	-	П 7,5	-	П 6,5		П 7,5 П 6,5 +Ар7	П 7,5 +Ар7	-	П 7,5 +Ар7		

Л57-97 . 00 ПЗ

Лист 8

2. Выполняется ступенчатый котлован, подкос (№I при двух подкосах) со стальным узлом крепления на вершине устанавливается в грунт и выполняется предварительная затяжка гаек узла с обеспечением зазора до 3-х мм между стойкой и упором узла, котлован заполняется грунтом послойно (до I,2 м первый слой и далее до 0,5 м) с уплотнением головкой бура.

3. Подкос №2 устанавливается аналогично, но с закреплением узла затяжкой гаек до проектной величины.

4. Выполняется нагружение опоры тросом с помощью буровой машины в направлении подкоса (№I при двух подкосах) усилием примерно 0,4 т с обеспечением перемещения узла крепления подкоса до проектного полжения, которое заранее обозначается специальной меткой на стойке, образовавшиеся щели заполняются грунтом с уплотнением трамбозками. Затем нагрузка снимается.

5. Выполняется крепление подкоса на стойке затяжкой гаек узла до проектной величины и производится вторичное нагружение опоры последовательно в направлении подкоса №I усилием до I т и и от подкоса №2 усилием до 0,8 т, образовавшиеся щели заполняются грунтом с уплотнением трамбовками.

Нагрузка выдерживается до прекращения деформации грунта, но не менее 5 мин. Загружение опоры следует прекращать при усилии менее I,0 т, если на растянутой грани стойки образовались вслосяные трещины. Если при достижении контрольных нагрузок деформации продолжаются и вершина стойки отклоняется от вертикали более 250 мм, необходимо на стойке и подкосе устанавливать ригельные анкеры, как на листах 3 и 4 черт. Л57-97.04 или другие устройства согласно рекомендациям серии 3.407-253.

Исключение представляет анкерная опора, установка которой выполняется аналогично угловой анкерной опоре только с одним подкосом № 2.

5.9. Закрепление в грунте опор анкерного типа принято в соответствии с рекомендациями темы I98I и результатам расчётов по указаниям "Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций" (№304ITM-T2, раздел 6). Проверка несущей способности и деформативности оснований промежуточных опор выполнена по вышеуказанному "Руководству..." для условий работы опор в грунте естественного сложения.

Влияние на деформативность основания грунта обратной засыпки при безригельном закреплении промежуточных опор учтено введением повышающего коэффициента K_I=2,5 на максимально допустимый вышеуказанным "Руководством..." угол поворота стоек в грунте.

При определении величины вышеуказанного коэффициента учтены рекомендации ПО "Союзтехэнерго".

В расчётах принято пропорциональное изменение угла поворота стоек в зависимости от величины действующего опрокидывающего момента.

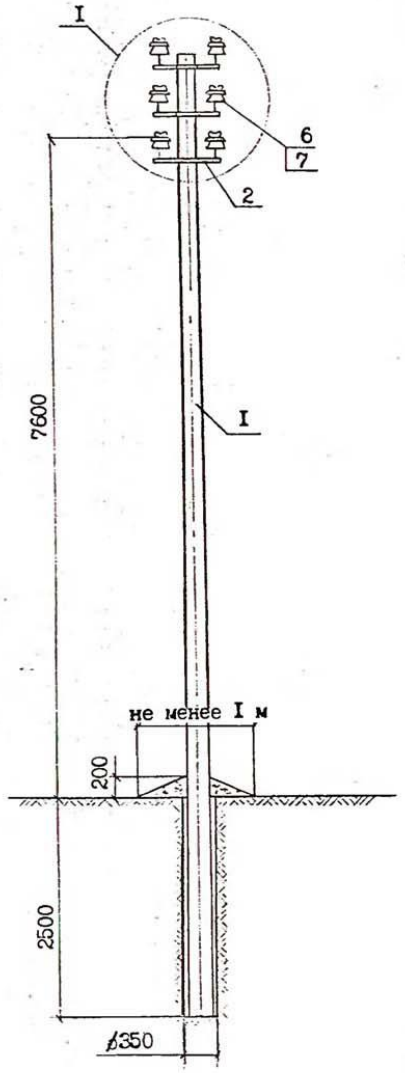
Таблица 6.

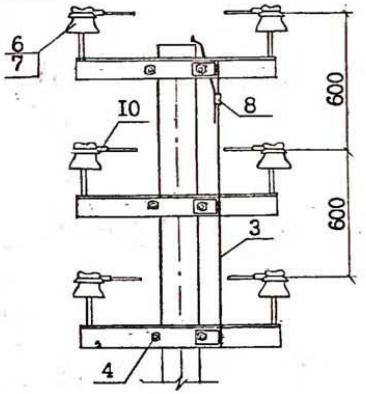
Расчётные вдавливающие силы N^p(кН) и выдёргивающие F^p (кН) действующие усилия на основание опор анкерного типа ВЛ I0 кВ для проводов марок $\mathcal{S}$АХ 50 ÷ I20

Марка опоры	угол поворота ВЛ на опоре α,град.	стойка		подкос №I		подкос №2	
		N^p	F^p	N^p	F^p	N^p	F^p
Угловая промежуточная	-	-	-	-	-	-	-
Анкерная АДтВI0-I (2,3)	-	5,4	I,3	4,3	3,0	-	-
Концевая КДтВI0-I (2,3)	-	-	2,7	6,0	-	-	-
Ответвительная ОДтВI0-I (2,3)	-	-	3,0	6,8	-	-	-
Угловая анкерная УАДтВI0-I (2,3)	60	3,5	3,3	6,4	-	2,2	3,6
	30	4,8	3,0	4,0	-	3,8	3,5
	0	6,3	I,4	2,0	-	4,0	3,0

Приведенные в табл.6 силы определены при расчётных тяжениях в проводах 9 кН.

Северо-Западный завод металлоконструкций - http://www.szzmk.ru 11





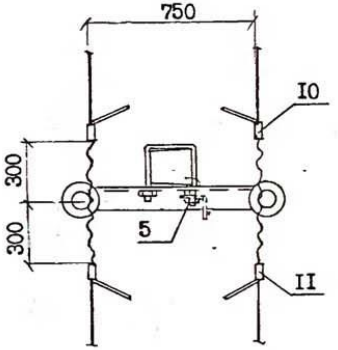
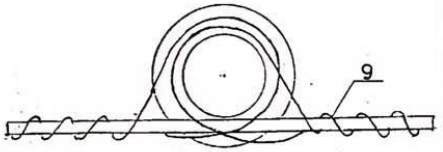


Схема крепления провода SAX к шейке изолятора спиральной пружинной вязкой



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.

2. Марку изолятора принимать в соответствии с указаниями п.2.3 пояснительной записки.

3. На линии с двухсторонним питанием устанавливаются устройства SE 20.I и SE 20.2 по обе стороны от изолятора. На линии с односторонним питанием устанавливается только устройство SE 20.2 в сторону конца линии.

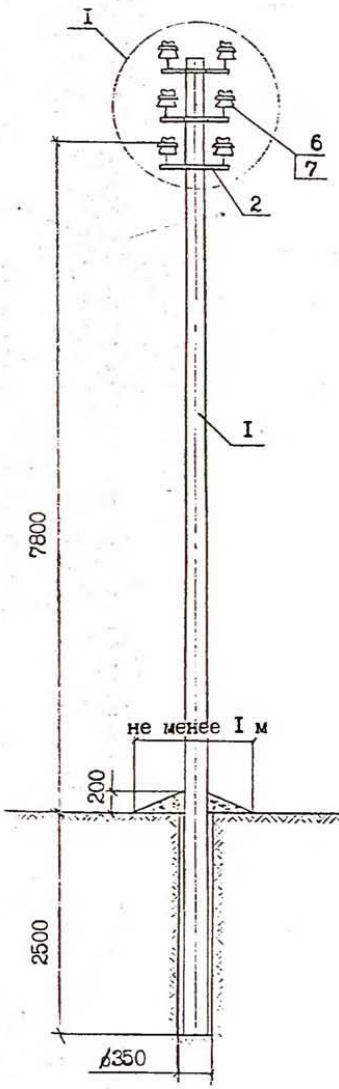
4. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з.

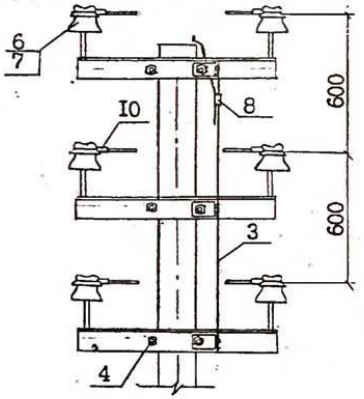
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-002-00II3557-94	Стойка СВII0-2	I	
		2	Л57-97.0I.0I	Траверса ТМ68	3	39,3кг
		3	0I.02	Заземляющий проводник ЗП64	I	I,96кг
		4	0I.03	Хомут Х5I	3	3,3кг
		5	ГОСТ 59I5-70^{X}	Гайка 2MI6.5	3	0,09кг
		6		Изолятор	6	
		7		Колпачок	6	см. ПЗ
		8	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС-2-I	I	
		9	Каталог фирмы ENSTO	Спиральная пружинная		
				вязка ∠T35(50,70,95)		
		I0	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.I	3	I,4кг
		II	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.2	3	I,65кг

Н.контр	Гоголев		Л57-97.0I
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Промежуточная опора ПДтВI0-I
Гл.спец	Куликова		Стадия: — Лист: — Листов: —
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Л57-97





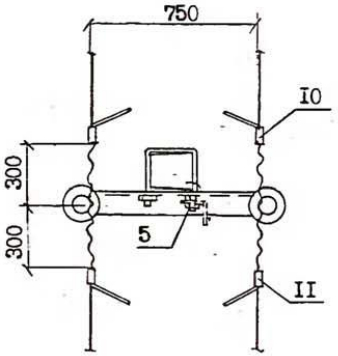
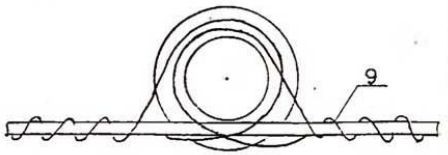


Схема крепления провода 5АХ к шейке изолятора спиральной пружинной вязкой



2. Марку изолятора принимать в соответствии с указаниями п.2.3 пояснительной записки.

3. На линии с двухсторонним питанием устанавливаются устройства 5Е 20.I и 5Е 20.2 по обе стороны от изолятора. На линии с односторонним питанием устанавливается только устройство 5Е 20.2 в сторону конца линии.

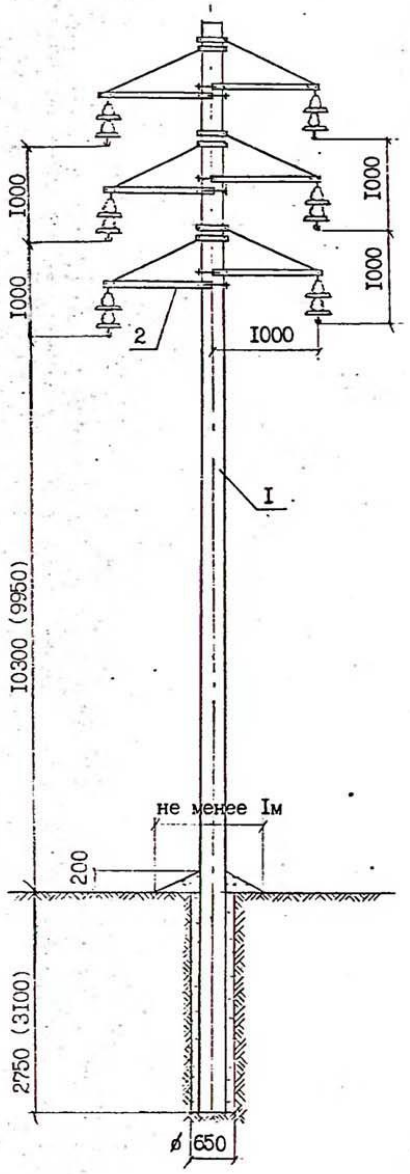
4. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I (СII2-2)	I	
		2	Л57-97.0I.0I	Траверса ТМ68	3	39,3кг
		3	0I.02	Заземляющий проводник ЗП64	I	I,96кг
		4	0I.03	Хомут Х5I	3	3,3кг
		5	ГОСТ 59I5-70^{X}	Гайка 2МI6.5	3	0,09кг
		6		Изолятор	6	
		7		Колпачок	6	см. ПЗ
		8	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС	I	
		9	Каталог фирмы ENSTO	Спиральная пружинная		
				вязка $\angle$T35(50,70,95)		
		I0	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.I	3	I,4кг
		II	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.2	3	I,65кг

Н.контр	Гоголев		Л57-97.02
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Промежуточная опора ПДтБI0-2 (3)
Гл.спец	Куликова		Стадия: — Лист: — Листов: —
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ Л57-97

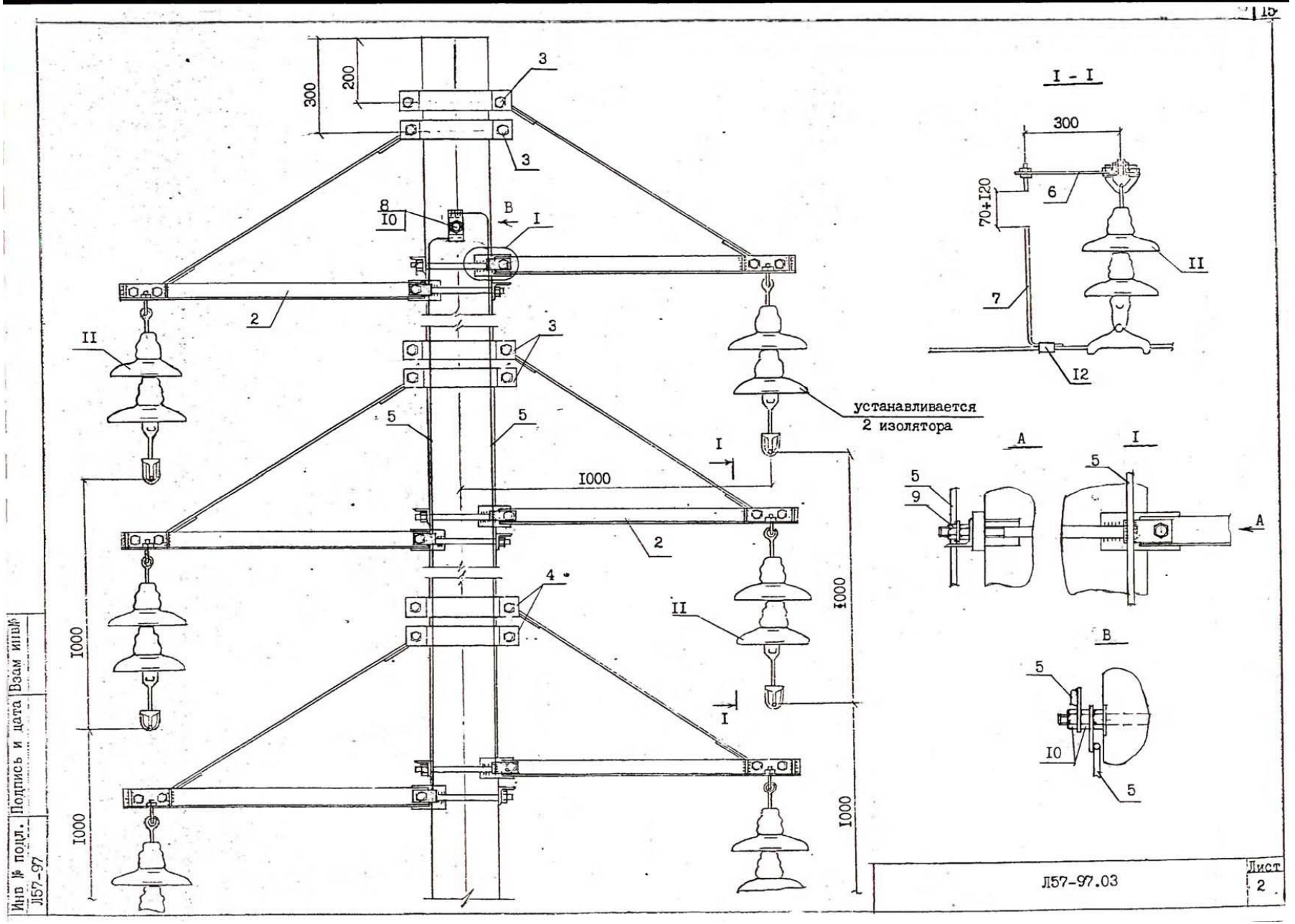


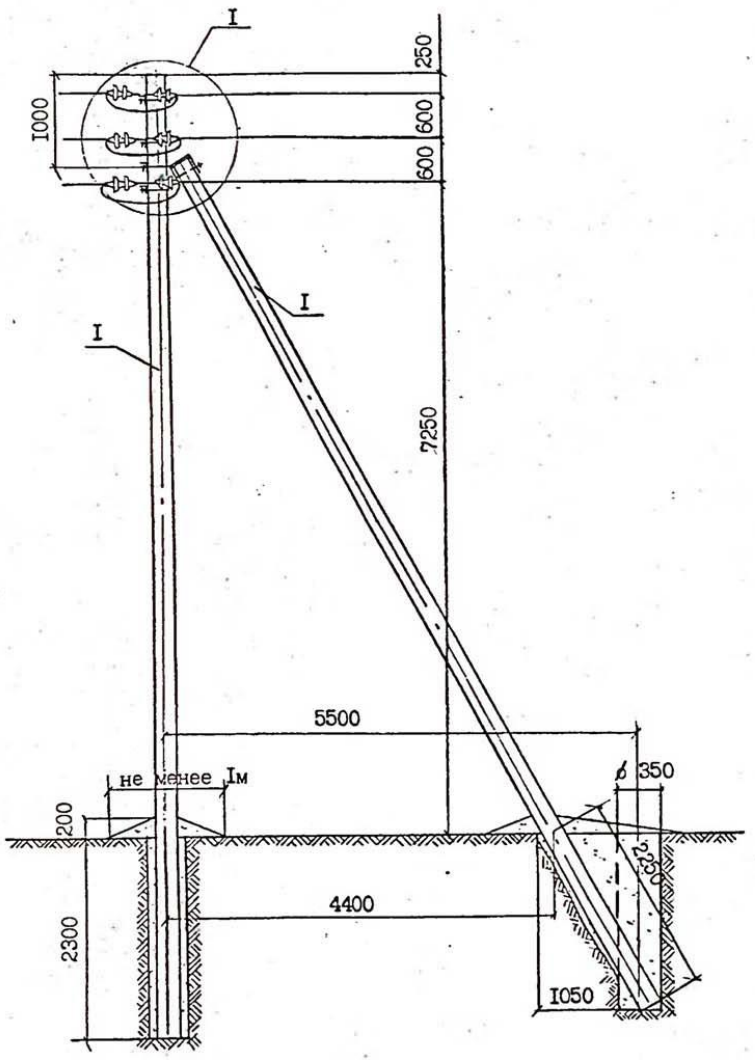
1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернением резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.
3. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 пояснительной записки.

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ТУ 5863-005-00113557-94	Стойка СВ164	1	1,42м³
2	Л57-97.03.01	Траверса ТВ51	6	94,8кг
3	03.02	Хомут Х61	4	20,8кг
4	03.02	Хомут Х62	2	10,4кг
5	03.03	Заземляющий проводник ЗП65	2	4,1кг
6	03.04	Кронштейн для грозозащиты		
		Кр5	6	6,0кг
7	03.05	Стержень	6	2,64кг
8	03.06	Болт Б51	1	0,8кг
9	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М16	6	0,09кг
10	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М20	3	0,18кг
11		Типовая гирлянда ЭС-5906,		
		ЭС-5915	6	
12		Зажим ПА	6	

Н.контр.	Орлова		Л57-97.03
Нач.отд.	Куликов		
ГИП	Гоголев		Промежуточная опора ПДтБ10-4
Гл.спец.	Куликов		Стадия: — Лист: 1 Листов: 2
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97


I - I
300
70÷I20
6
7
II
I2
3
200
300
8
I0
B
I
2
II
5
I000
4
устанавливается
2 изолятора
A
9
I0
Инв № подл.
Подпись и дата
Взам инв№
Л57-97
Л57-97.03
Лист
2



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.

2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.

3. На концевой опоре изолирующие подвески и дугозащитные устройства могут устанавливаться только со стороны расположения подкоса.

4. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.04.

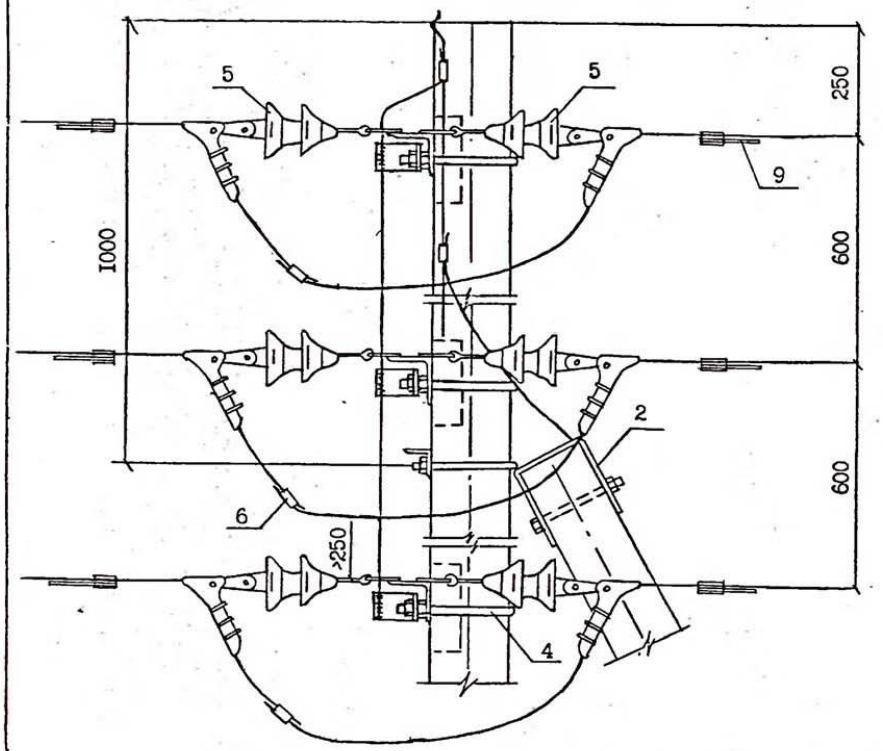
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-002-00II3557-94	Стойка СВII0-2	2	
		2	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		3	04.02	Траверса ТМ72а	3	39,0кг
		4	0I.03	Хомут Х5I	3	
		5	Л57-97.I6	Натяжная изолир.подвеска	I2	
		6		Зажим ПА	6	
		7	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС -2-I	2	
		8	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	3	0,09кг
		9	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство SE 20.2	I2	6,6кг
		I0	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64	I	2,Iкг

Н.контр	Гоголев		Л57-97.04
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Анкерная опора АДтВI0-I, Концевая опора КДтВI0-I.
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		

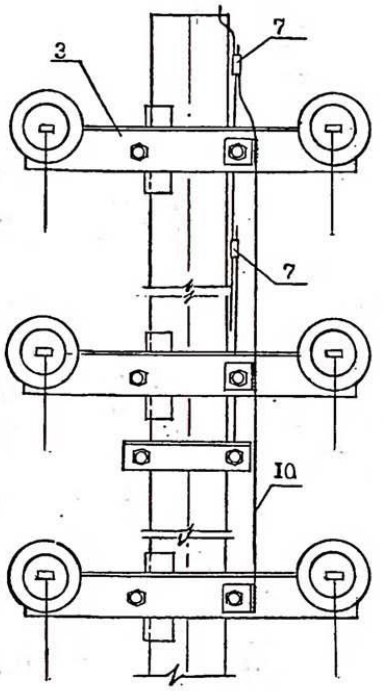
Стадия	Лист	Листов
	I	4

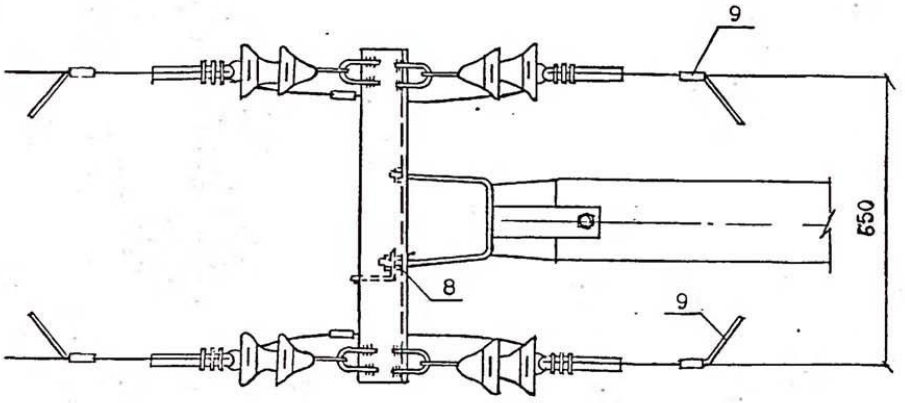
АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97



I





Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

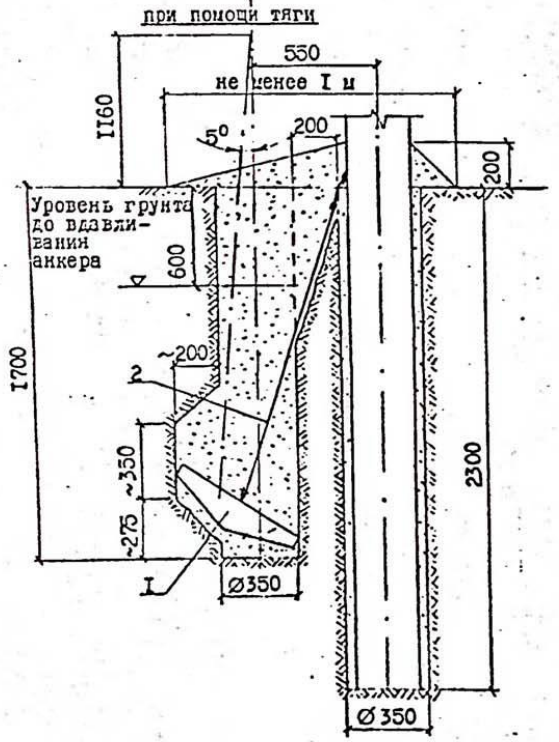
Л57-97

Л57-97.04

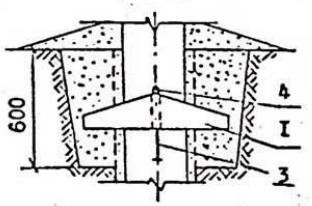
Лист 2

Закрепление стойки в котловане:

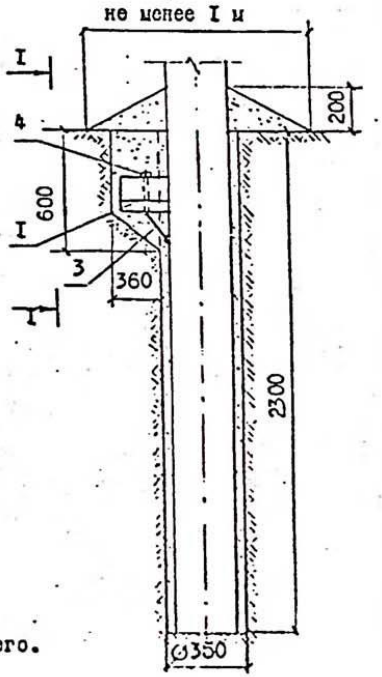
при помощи тяги



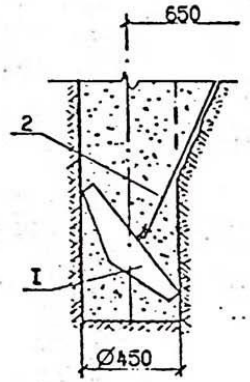
I - I



при помощи хомута



1. При установке ригельного анкера на стойке с помощью тяги необходимо:
   - для котлована Ø350 мм выполнить его доработку, приподняв бур примерно на 300 мм и отклонив его в сторону на 5°,
   - установить анкер в котловане,
   - выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения тяги поз. 2,
   - закрепить тягу на стойке,
   - произвести обратную засыпку грунтом котлована до уровня ниже поверхности земли на 600 мм,
   - произвести вдавливание анкера до рабочего положения передачей давления на грунт обратной засыпки с помощью бура,
   - произвести заполнение котлована грунтом и уплотнить его с помощью бура.
2. При установке ригельного анкера на стойке с помощью хомута необходимо:
   - выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения анкора,
   - закрепить хомут на стойке,
   - установить ригельный анкер на хомуте (с предварительной подсыпкой до плотной его посадки на грунт) и закрепить с помощью клина, поз. 4,
   - произвести обратную засыпку котлована грунтом и уплотнить его.

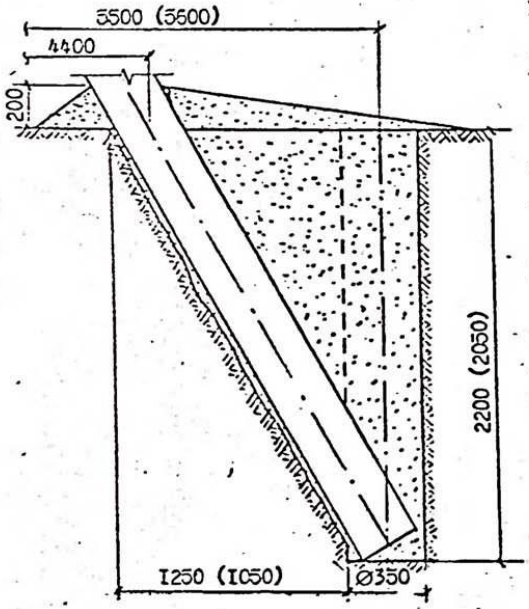


Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
			Закрепление ригельного анкера с помощью тяги		
	1	Л57-97.04.04	Ригельный анкер РАх-I	1	
	2	04.05	Крепление анкера I50	1	2,26кг
			Закрепление ригельного анкера с помощью хомута		
	1	Л57-97.04.04	Ригельный анкер РАх-I	1	
	3	04.03	Хомут Х53	1	0,97кг

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Закрепление подкоса в котловане:

при помощи тяги



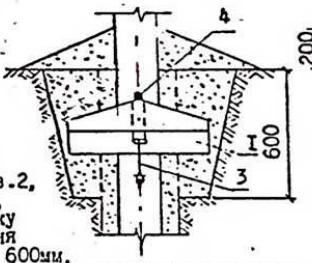
I. При установке ригельного анкера на подкосе с помощью тяги необходимо:

- для котлована 350 мм выполнить его доработку, приподняв бур примерно на 300 мм и отклонив его в сторону на
- установить анкер в котловане,
- выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения тяги поз.2,
- закрепить тягу на подкосе,
- произвести обратную засыпку грунтом котлована до уровня ниже поверхности земли на 600мм,
- произвести вдавливание анкера до рабочего положения передачей давления на грунт обратной засыпки с помощью бура,
- произвести заполнение котлована грунтом и уплотнить его с помощью бура,

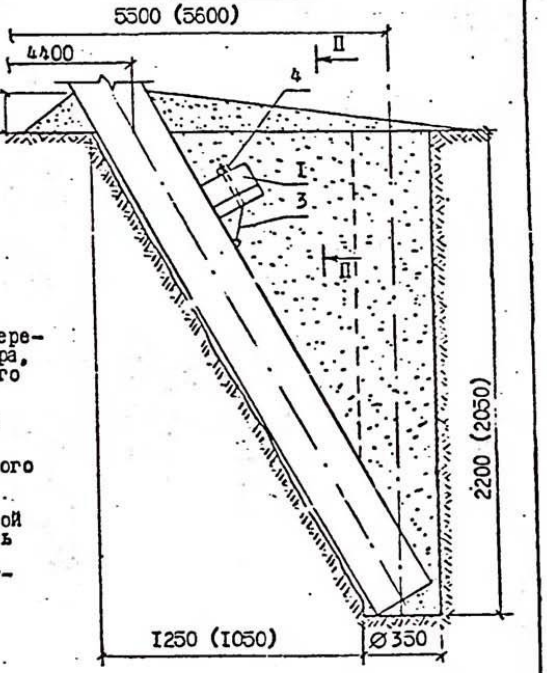
2. При установке ригельного анкера на подкосе с помощью хомута необходимо:

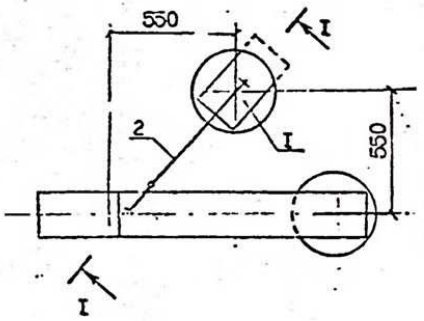
- выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения анкера,
- закрепить хомут на подкосе,
- установить ригельный анкер на хомуте (с предварительной подсыпкой до плотной его посадки на грунт) и закрепить с помощью клина, поз.4,
- произвести обратную засыпку котлована грунтом и уплотнить его.

П – П

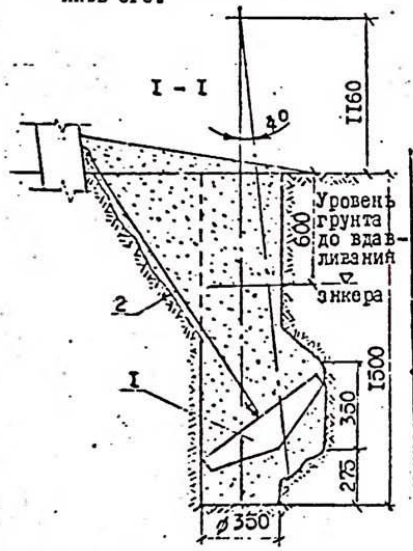


при помощи хомута





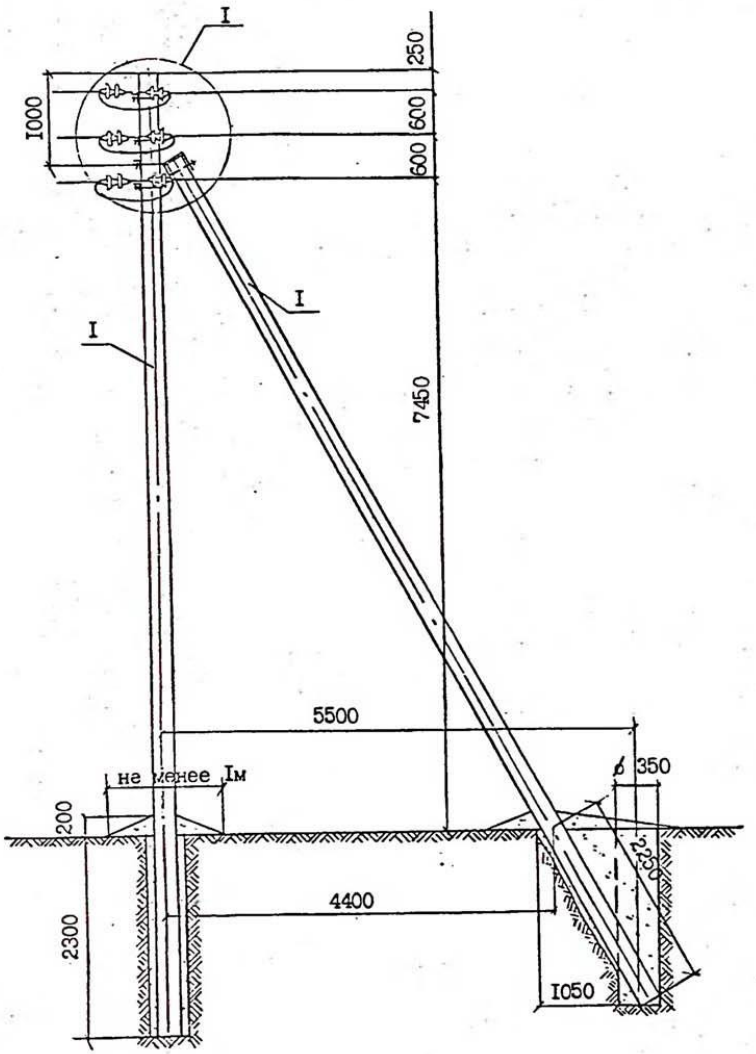
I – I



Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
Закрепление ригельного анкера с помощью тяги						
		I	Л57-97.04.04	Ригельный анкер РАн-I	I	
		2	04.05	Крепление анкера Г50	I	2,26кг
Закрепление ригельного анкера с помощью хомута						
		I	Л57-97.04.04	Ригельный анкер РАн-I	I	
		3	04.03	Хомут Х53	I	0,97кг

Л57-97.04 Лист 4

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№



1. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.
3. На концевой опоре изолирующие подвески и дугозащитные устройства могут устанавливаться только со стороны расположения подкоса.
4. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.04.

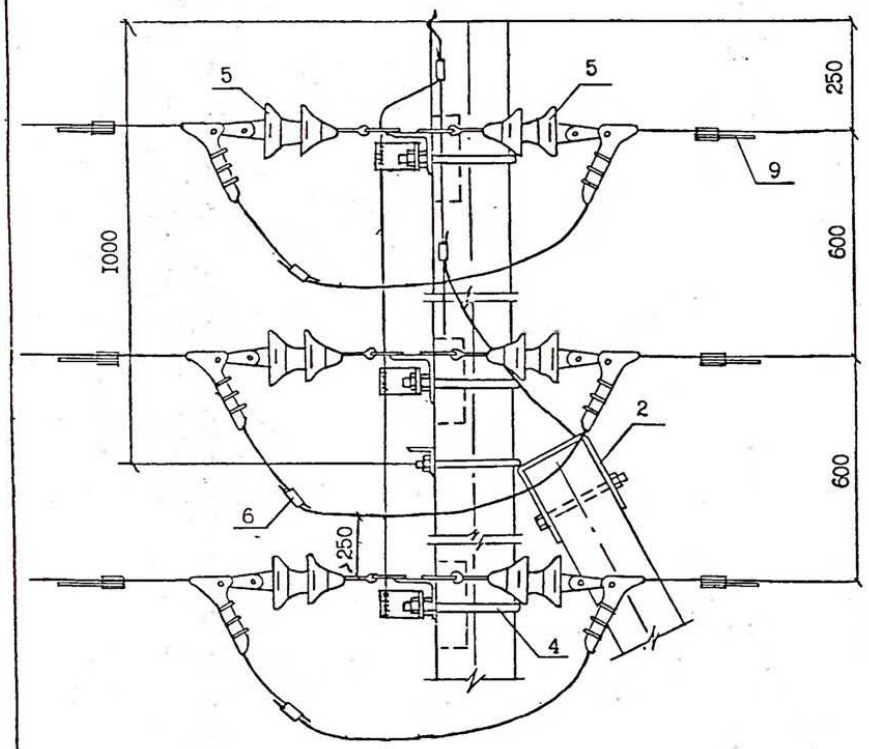
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-1 (СII2-2)	2	
		2	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		3	04.02	Траверса ТМ72а	3	39,0кг
		4	0I.03	Хомут Х5I	3	
		5	Л57-97.I6	Натяжная изолир.подвеска	I2	
		6		Зажим ПА	6	
		7	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС-2-I	2	
		8	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	3	0,09кг
		9	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.2	I2	6,6кг
		I0	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64	I	2,Iкг

Н.контр	Гоголев		Л57-97.05
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Анкерная опора АДтБI0-2(3)
Гл.спец	Куликова		Концевая опора КДтБI0-2(3)
Инженер	Смирнова		

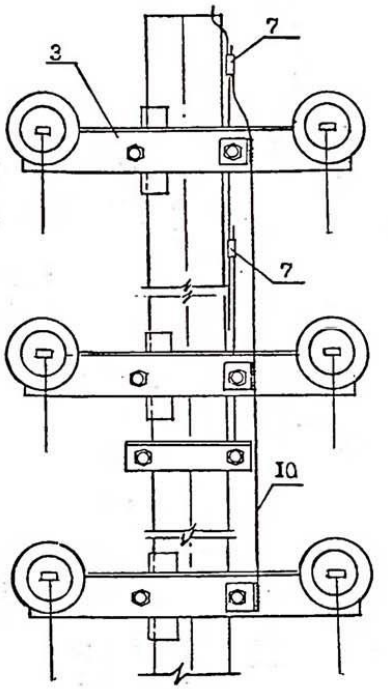
Стадия	Лист	Листов
	I	2

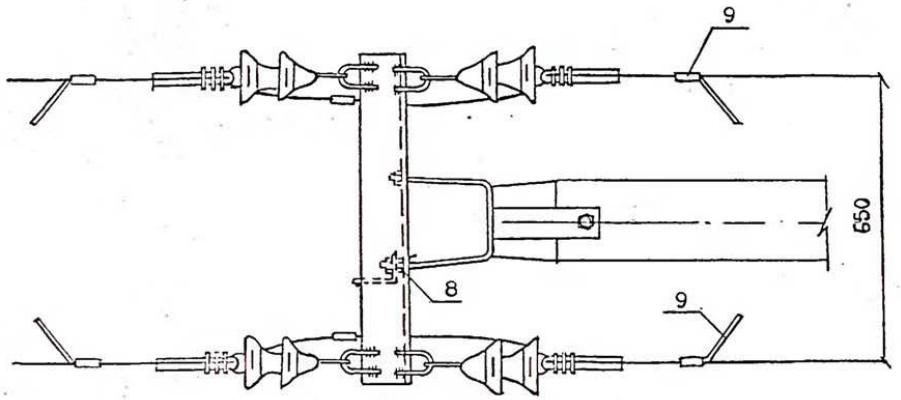
АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв№ | Л57-97



I



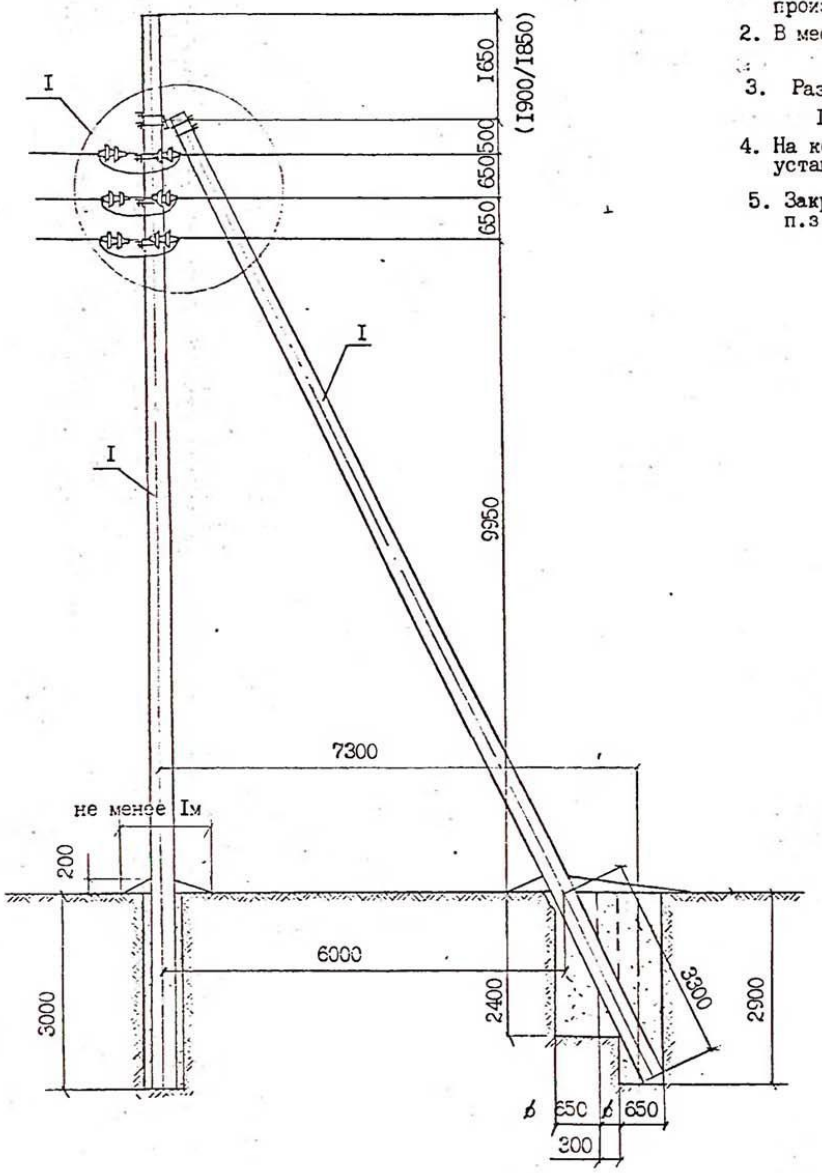


Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Л57-97

Л57-97.05

Лист 2

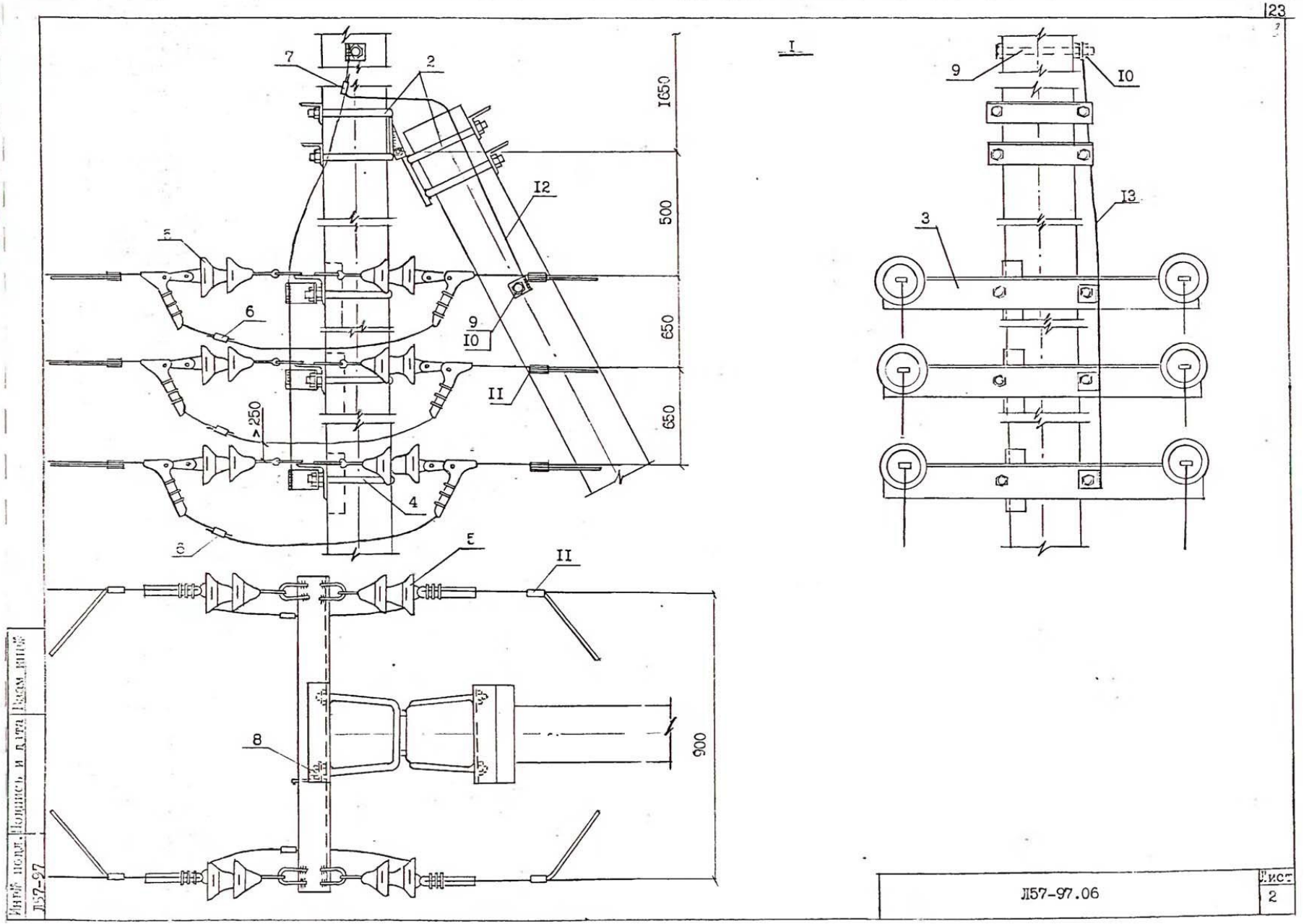


1. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.
3. Размеры в скобках даются при установке плит в основании – I900 для П 7,5, I850 для П6,5.
4. На концевой опоре изолирующие подвески и дугозащитные устройства могут устанавливаться только со стороны расположения подкоса.
5. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.06.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ I2.II402-89	Стойка СВI64	2	2,84м^3
		2	Л57-97.06.0I	Крепление подкоса У7I	I	23,7кг
		3	06.02	Траверса ТМ7Iа	3	48,3кг
		4	06.03	Хомут Х60	3	4,08кг
		5	Л57-97.I6	Натяжная изолир.подвеска	I2	
		6		Зажим ПА	6	
		7	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС-2-I	I	
		8	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	3	0,09кг
		9	Л57-97.03.06	Болт Б5I	2	I,6кг
		I0	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2М20	2	0,I26кг
		II	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.2	I2	6,6кг
		I2	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64	I	2,Iкг
		I3	06.04	Заземляющий проводник ЗП67	I	3,0кг

Н.контр	Гоголев		Л57-97.06	
Нач.отд	Кулыгин			Стадия: — Лист: I Листов: 4
ГИП	Гоголев		Анкерная опора АДтБI0-4	
Гл.спец	Куликова		Концевая опора КДтБI0-4	АО "РОСЭП"
Инженер	Смирнова			

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв№ | Л57-97



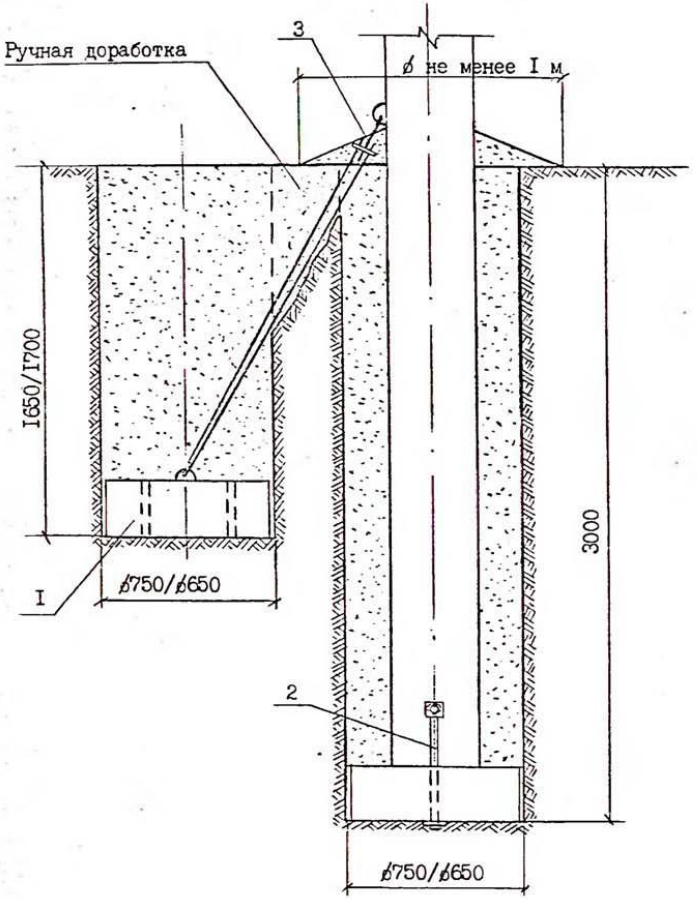
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Л57-97

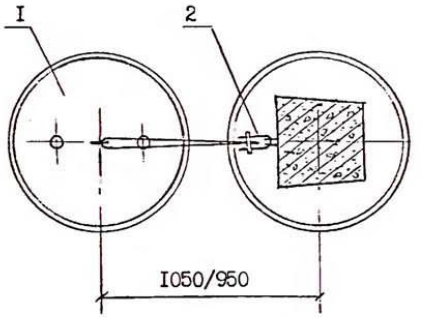
Л57-97.06

Лист 2

Закрепление стойки в котловане



План



I. В числителе даны размеры для плиты П7,5, в знаменателе – для плиты П6,5.
2. Обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 250÷300 мм с доведением его объёмного веса до I,7 т/м³.
3. Засыпка котлованов растительным, мёрзлым и увлажнённм грунтом не допускается.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Сборочные единицы		
		I	арх.№ 014626 черт. 03.I0.00/03.20.00	Плита П7,5/ П6,5	I	0,II / 0,065 м³
		2	Л57-97.06.05	Узел крепления плит Г5I	I	6,0кг
		3	06.06	Узел крепления плит Г52	I	4,5кг

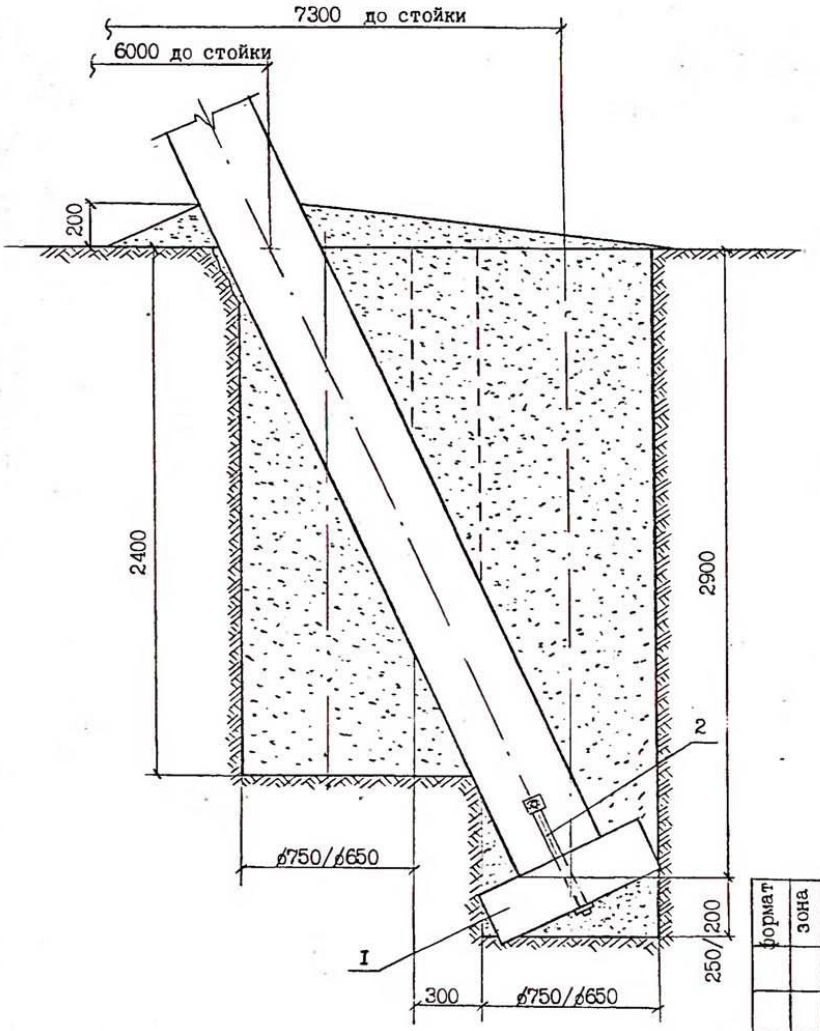
Л57-97.06

Лист 3

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

Л57-97

Закрепление подкоса в котловане



I. В числителе даны размеры для плиты П7,5, в знаменате для плиты П6,5.
2. Обратную засыпку производить с трамбованием грунта слоями не более 250÷300 мм с доведением его объёмного веса до I,7 т/м³.
3. Засыпка котлованов растительным, мёрзлым и увлажнённым грунтом не допускается.
4. При необходимости установки на подкосе дополнительной плиты с тягой следует руководствоваться черт.№ 4 Л57-97.04.
Дополнительная плита устанавливается в котловане, с центром, расположенным на расстоянии I,0 м от плоскости опоры и I,0 м от подкоса на уровне земли.
Глубина котлована 2,0 м.

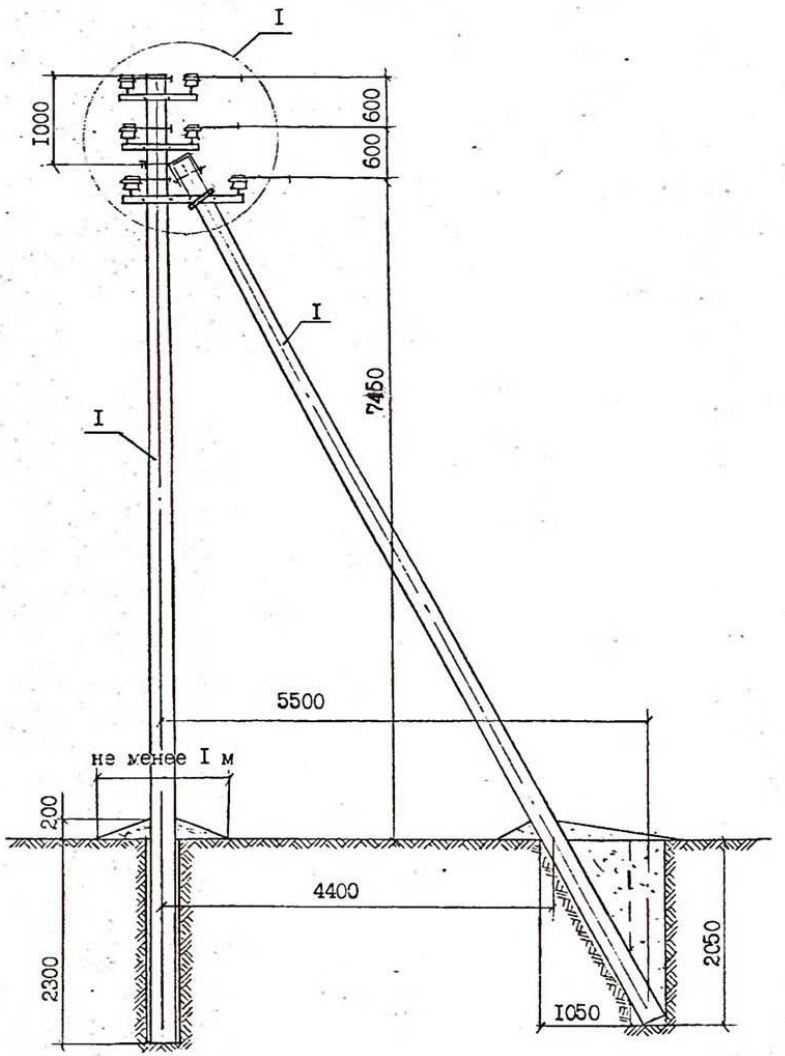
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	арх.№ 014626 черт. 03.I0.00/03.20.00	Плита П7,5/П6,5	I	0,II / 0,065 м³
		2	Л57-97.06.05	Узел крепления плит Г5I	I	6,0кг

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Л57-97

Л57-97.06

Лист 4



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.04.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-002-00II3557-94	Стойка СВII0-2	2	
		2	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		3	07.0I	Траверса ТМ73	2	I0,2кг
		4	07.0I	Траверса ТМ74	I	7,5кг
		5	07.02	Хомут Х52	4	5,I2кг
		6	07.03	Упор УП50	I	I,25кг
		7		Изолятор	6	
		8		Колпачок	6	см. ПЗ
		9	ТУ 35-2058-90	Штырь Ш-22-80	6	8,0кг
		I0	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС -2-I	2	
		II	Л57-97.07.04	Заземляющий проводник ЗП69	I	I,3кг
		I2	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	3	0,09кг
		I3	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.I	6	2,8 кг
		I4	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.2	6	3,3кг
		I5		Вязальная проволока п.м.	I3,2	

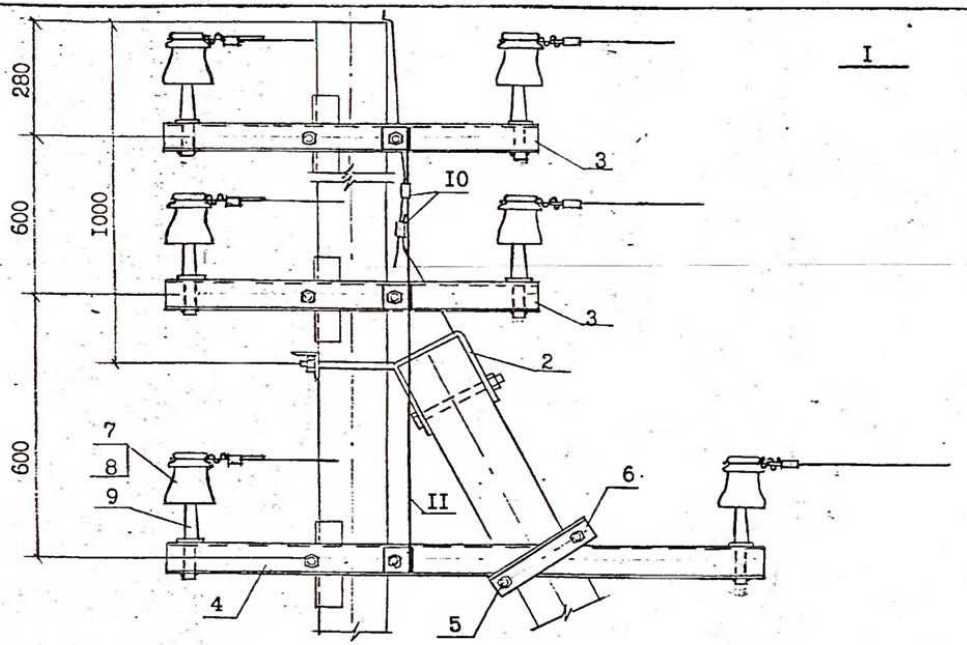
Н.контр	Гоголев		Л57-97.07
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Угловая промежуточная опора УПДтБI0-I на угол поворота ВЛ 20°
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		

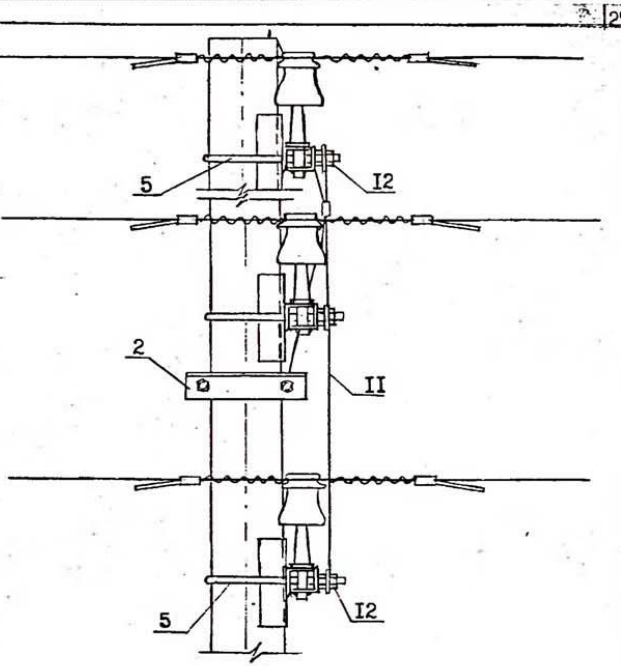
Стадия	Лист	Листов
	I	2

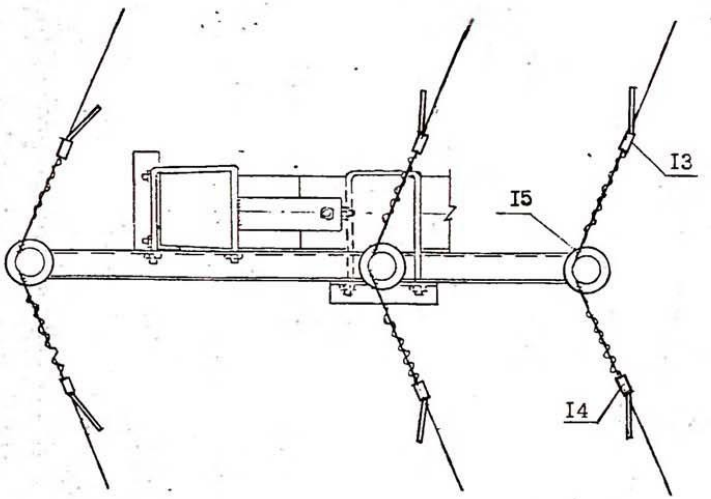
АО "РОСЭП"

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

Л57-97



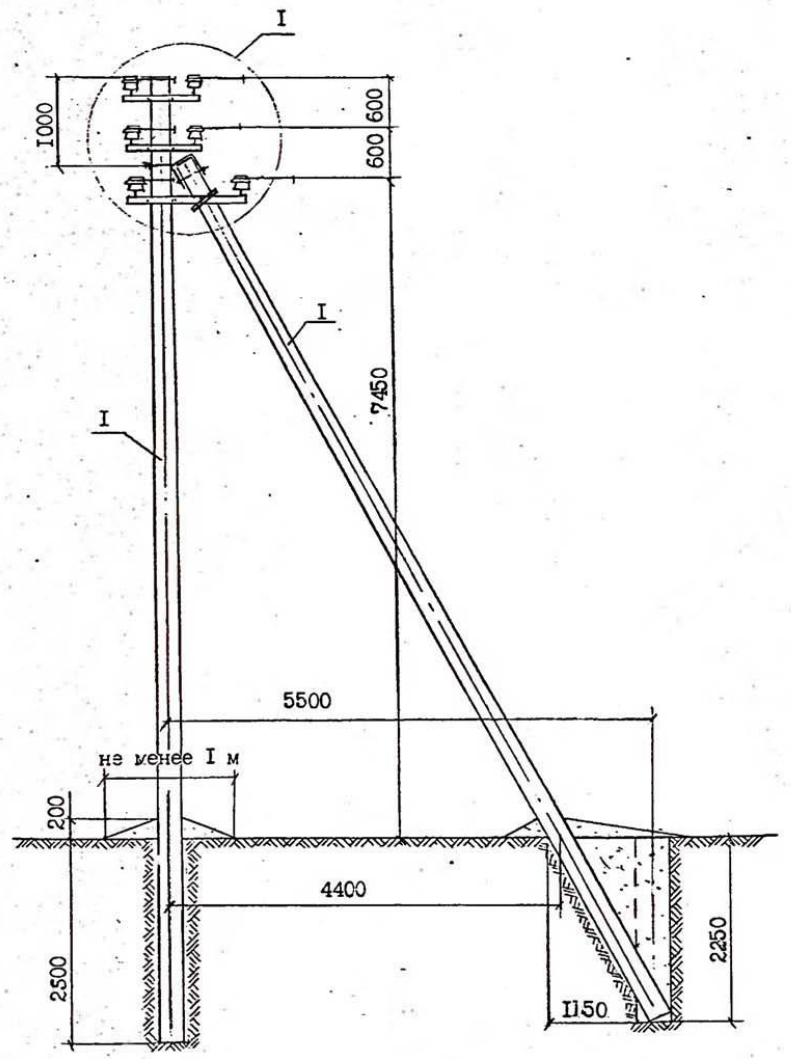




Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№
Л57-97

Л57-97.07

Лист 2



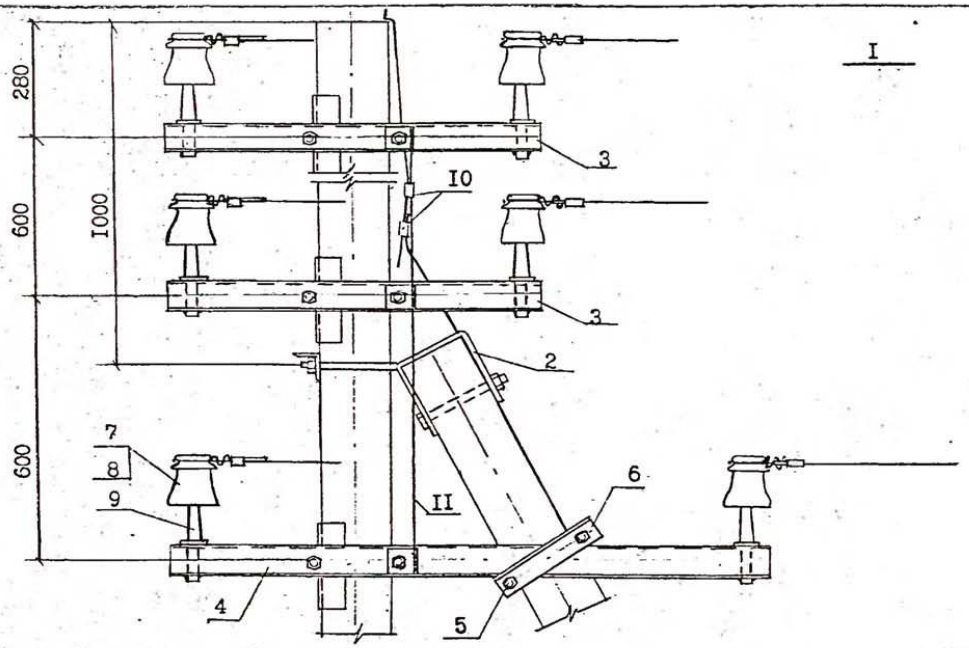
I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.

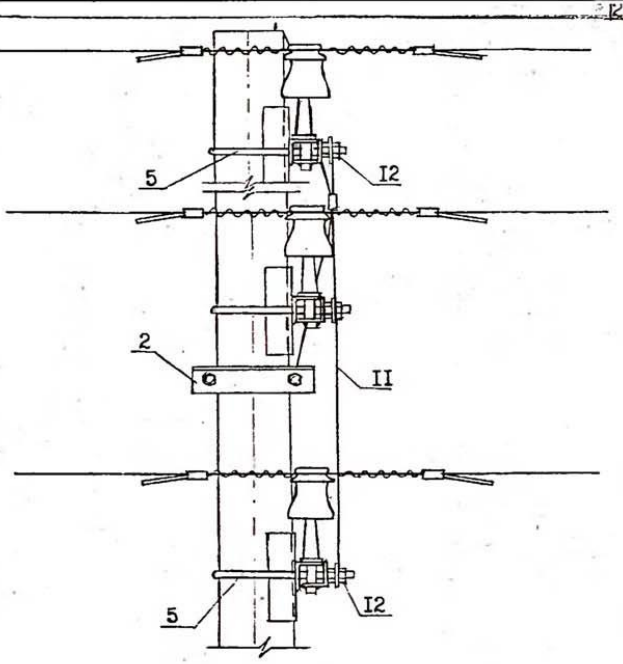
2. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.04.

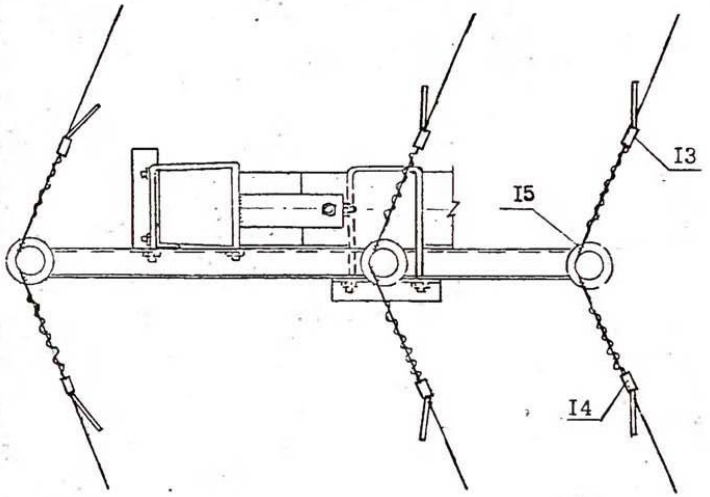
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I(2)	2	
		2	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		3	07.0I	Траверса ТМ73	2	I0,2кг
		4	07.0I	Траверса ТМ74	I	7,5кг
		5	07.02	Хомут Х52	4	5,I2кг
		6	07.03	Упор УП50	I	I,25кг
		7		Изолятор	6	
		8		Колпачок	6	см. П3
		9	ТУ 35-2058-90	Штырь Ш-22-80	6	8,0кг
		I0	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС -2-I	2	
		II	Л57-97.07.04	Заземляющий проводник ЗП69	I	I,3кг
		I2	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	3	0,09кг
		I3	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.I	6	2,8кг
		I4	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.2	6	3,3кг
		I5		Вязальная проволока п.м.	I3,2	

Н.контр	Гоголев	Л57-97.08	
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Угловая промежуточная опора УПДтБI0-2(3) на угол поворота ВЛ до 20°	Стадия: — / Лист: I / Листов: 2
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97



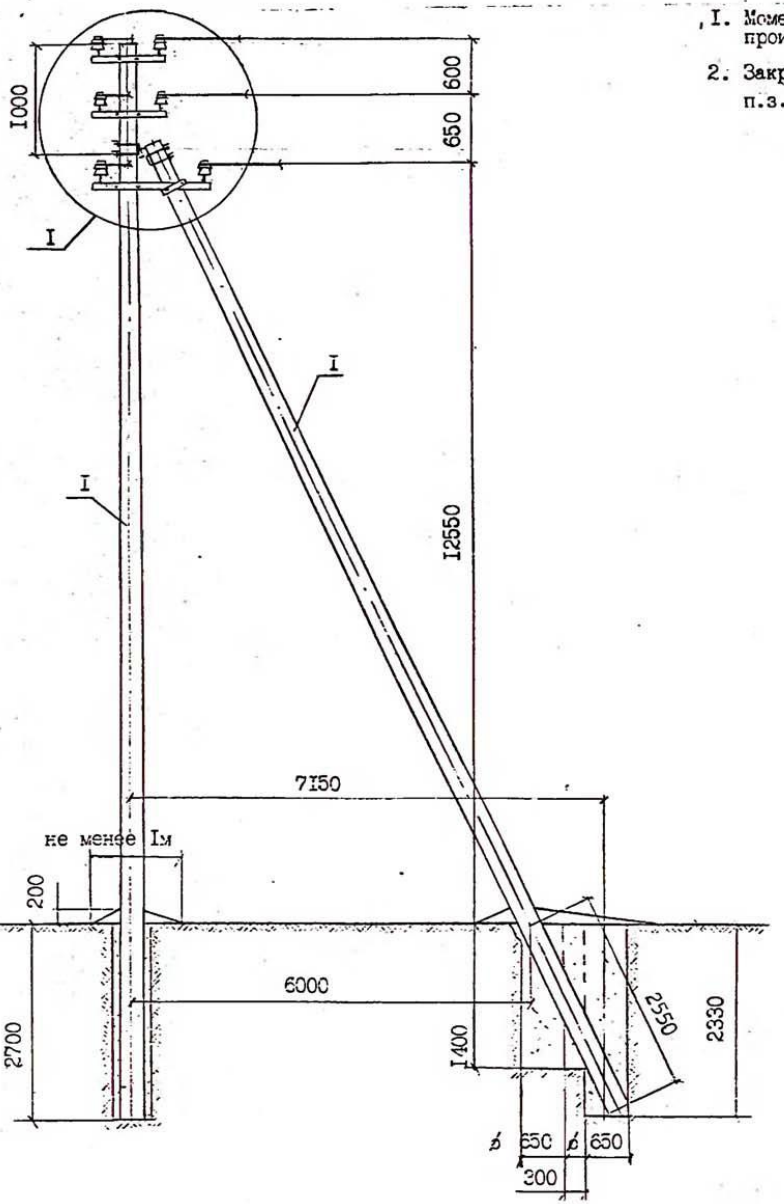




Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв№
Л57-97

Л57-97.08

Лист 2



1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самостёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.06.

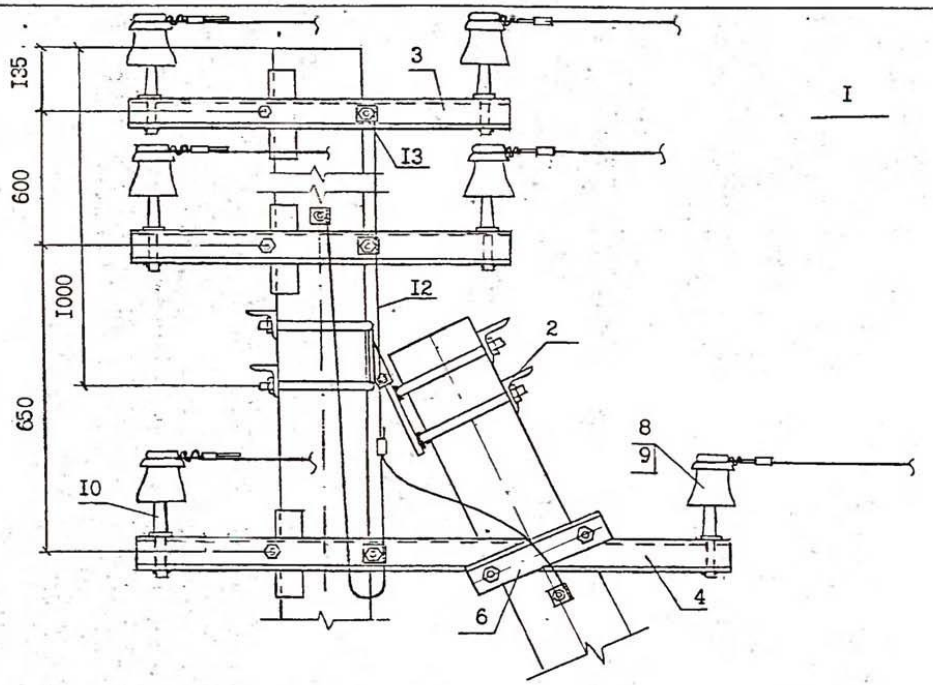
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-005-00113557-94	Стойка СВ164	2	2,84 м³
		2	Л57-97.06.01	Крепление подкоса У7I	I	23,7кг
		3	09.01	Траверса ТМ73а	2	I0,2кг
		4	09.01	Траверса ТМ74а	I	7,5кг
		5	09.02	Хомут Х64	4	II,0кг
		6	09.03	Упор УП5I	I	I,47кг
		7	03.06	Болт Б5I	2	I,6кг
		8		Изолятор	6	
		9		Колпачок	6	см. ПЗ
		I0	ТУ 35-2058-90	Штырь Ш-22-80	6	8,0 кг
		II	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС -2-I	I	
		I2	Л57-97.09.04	Заземляющий проводник ЗП70	I	I,86кг
		I3	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М20	3	0,I9кг
		I4	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.I	6	2,8кг
		I5	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				SE 20.2	6	3,3кг
		I6		Вязальная проволока		I3,2п.м

Н.контр.	Гоголев		Л57-97.09
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Угловая промежуточная опора УПДтБ10-4 на угол поворота ВЛ 20°
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Федотова		

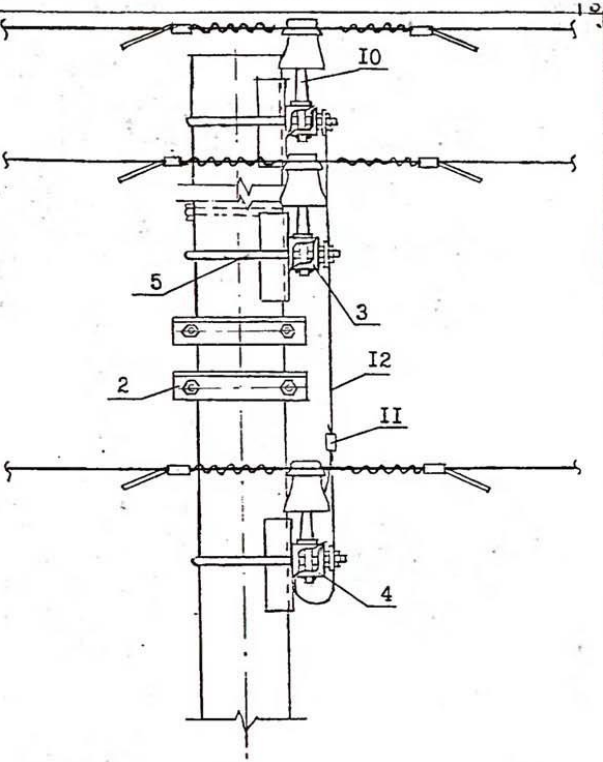
Стадия	Лист	Листов
	I	2

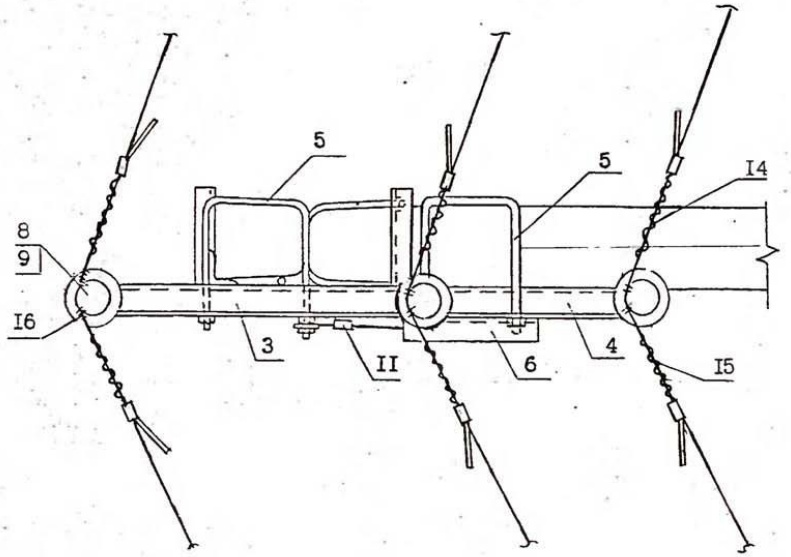
АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дат. | Взам. инв.№ | Л57-97



I



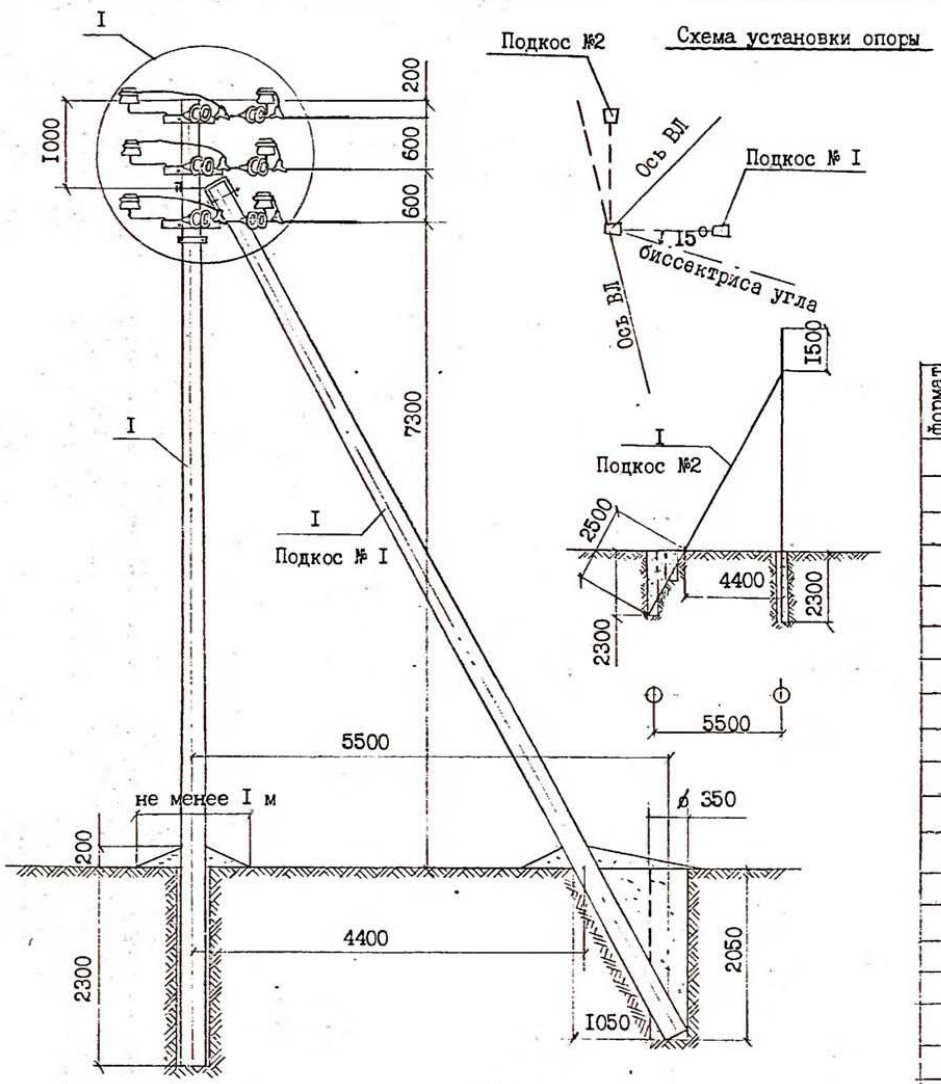


Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Л57-97

Л57-97.09

Лист 2

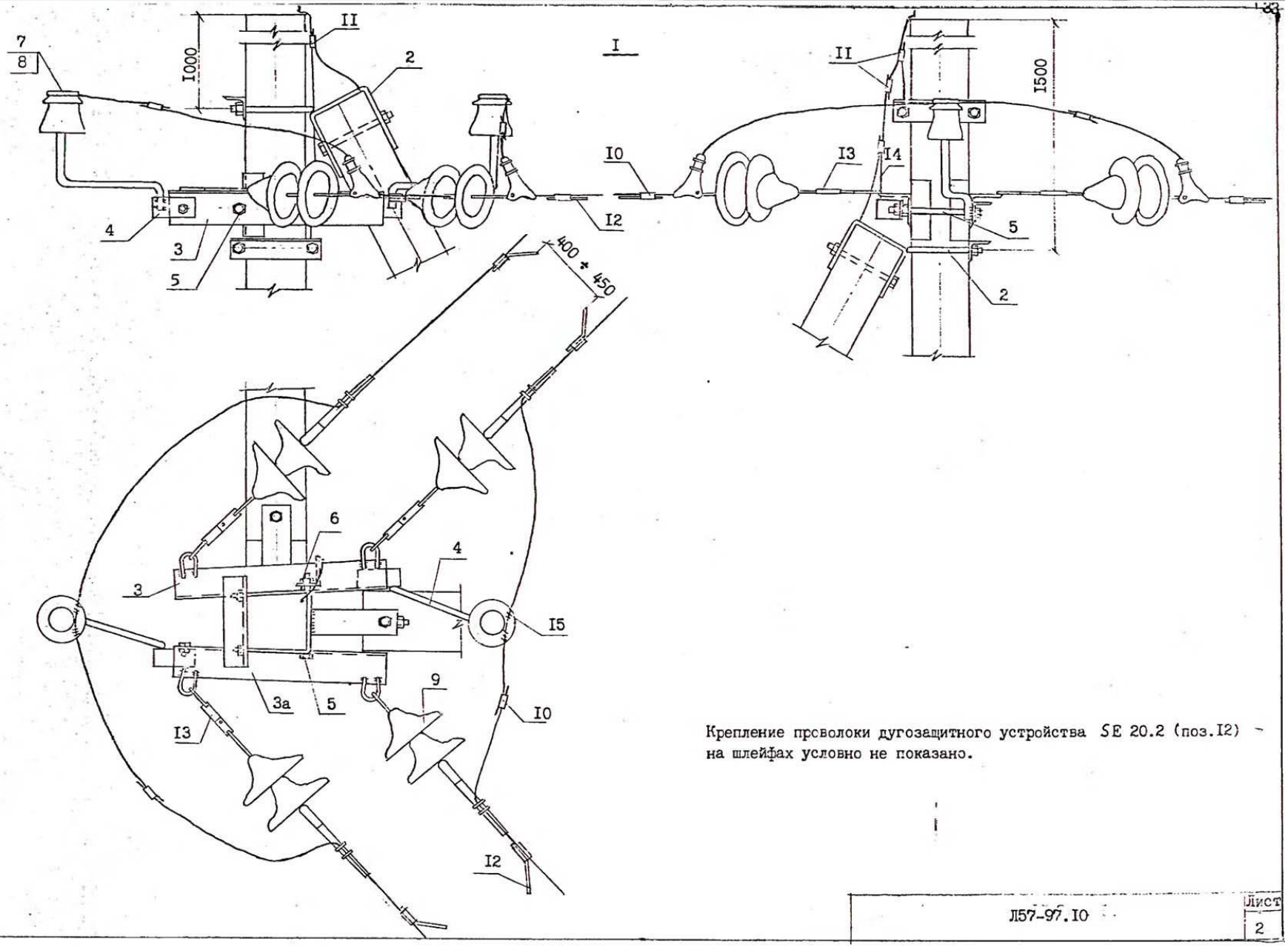


I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.
3. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.04.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-002-00II3557-94	Стойка СВII0-2	3	
		2	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52	2	I4,0кг
		3/3а	04.02	Траверса ТМ72а / ТМ72б	3/3	39,0кг / 39,0
		4	I0.0I	Крепление изолятора КИ2	6	I8,0кг
		5	I0.02	Болт Б6I	6	2,52кг
		6	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	9	0,27кг
		7		Изолятор	6	
		8		Колпачок	6	см. ПЗ.
		9	Л57-97.I6	Натяжная изолир. подвеска	I2	
		I0		Зажим ПА	6	
		II	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС-2-I	3	
		I2	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство SE 20.2	I2	6,6кг
		I3	ГОСТ 2728-82	Звено промежуточное ПРТ-7-I	9	4,5кг
		I4	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64 I		2,Iкг
		I5		Вязальная проволока п.м		I3,2

Н.контр	Гоголев	Л57-97.I0
Нач.отд	Кулыгин	
ГИП	Гоголев	Угловая анкерная опора УАДтБI0-I на угол поворота ВЛ до 60°
Гл.спец.	Куликова	Стадия: — Лист: I Листов: 3
Инженер	Смирнова	АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л57-97



Крепление проволоки дугозащитного устройства SE 20.2 (поз.I2) на шлейфах условно не показано.

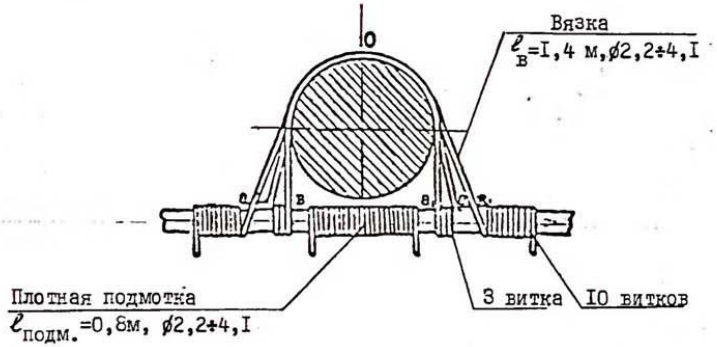
Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№
Л57-97

Л57-97.I0

Лист 2

Крепление проводов всех марок на штыревых изоляторах опор ВЛ 6-10 кВ в I - У ветровых районах и I - IУ районах по гололёду

С помощью проволочной вязки



Последовательность операций при креплении проводов:

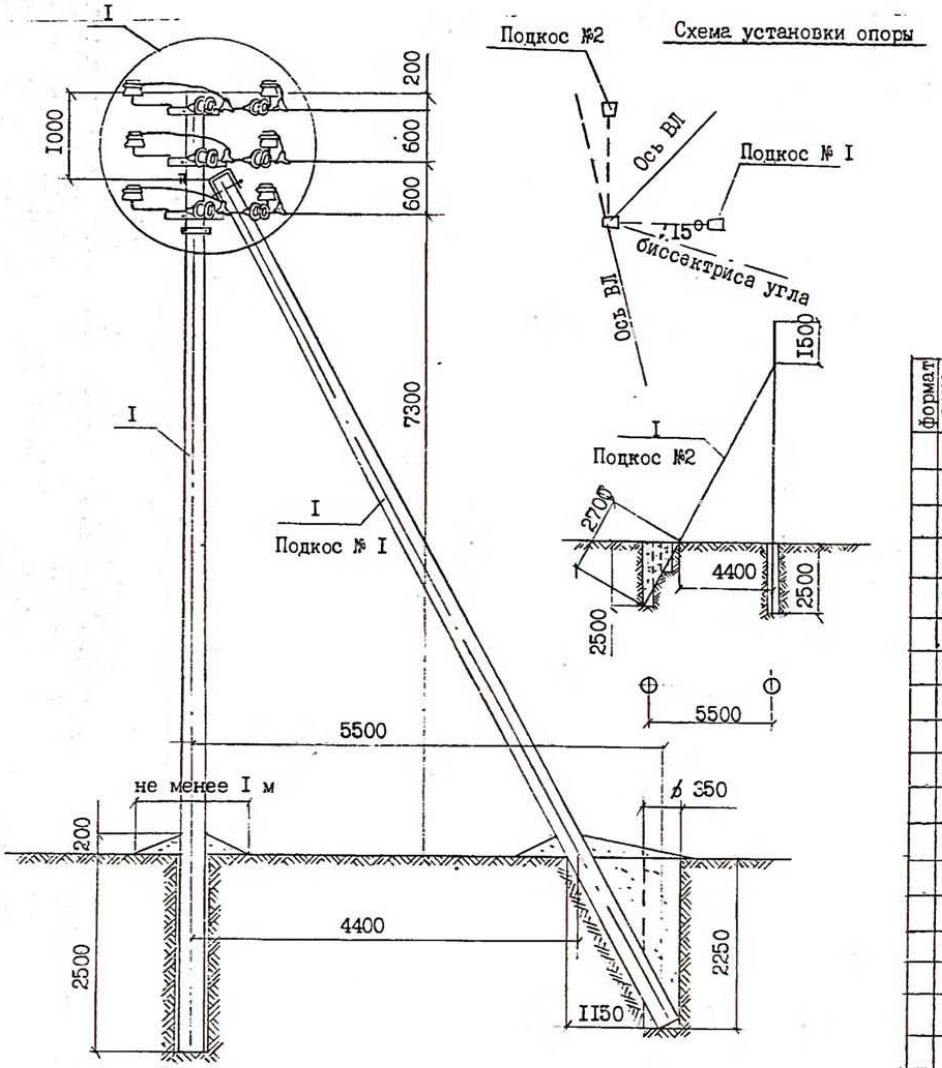
1. Подмотка провода в месте его контакта с изолятором.

2. Вязка провода начинается от точки "0", соответствующей середине вязальной проволоки. Правый конец её следует по линии "а", закрепляется тремя витками на проводе, далее следует по линии "а'", и закрепляется на левой стороне провода. Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линии "в" и "в'".

Выбор марки зажима по ТУ34-13.10273-88

Марка зажима	Марка провода
ПА-1-1	SAX50
ПА-2-2	SAX70, SAX95
ПА-3-2	SAX120

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97

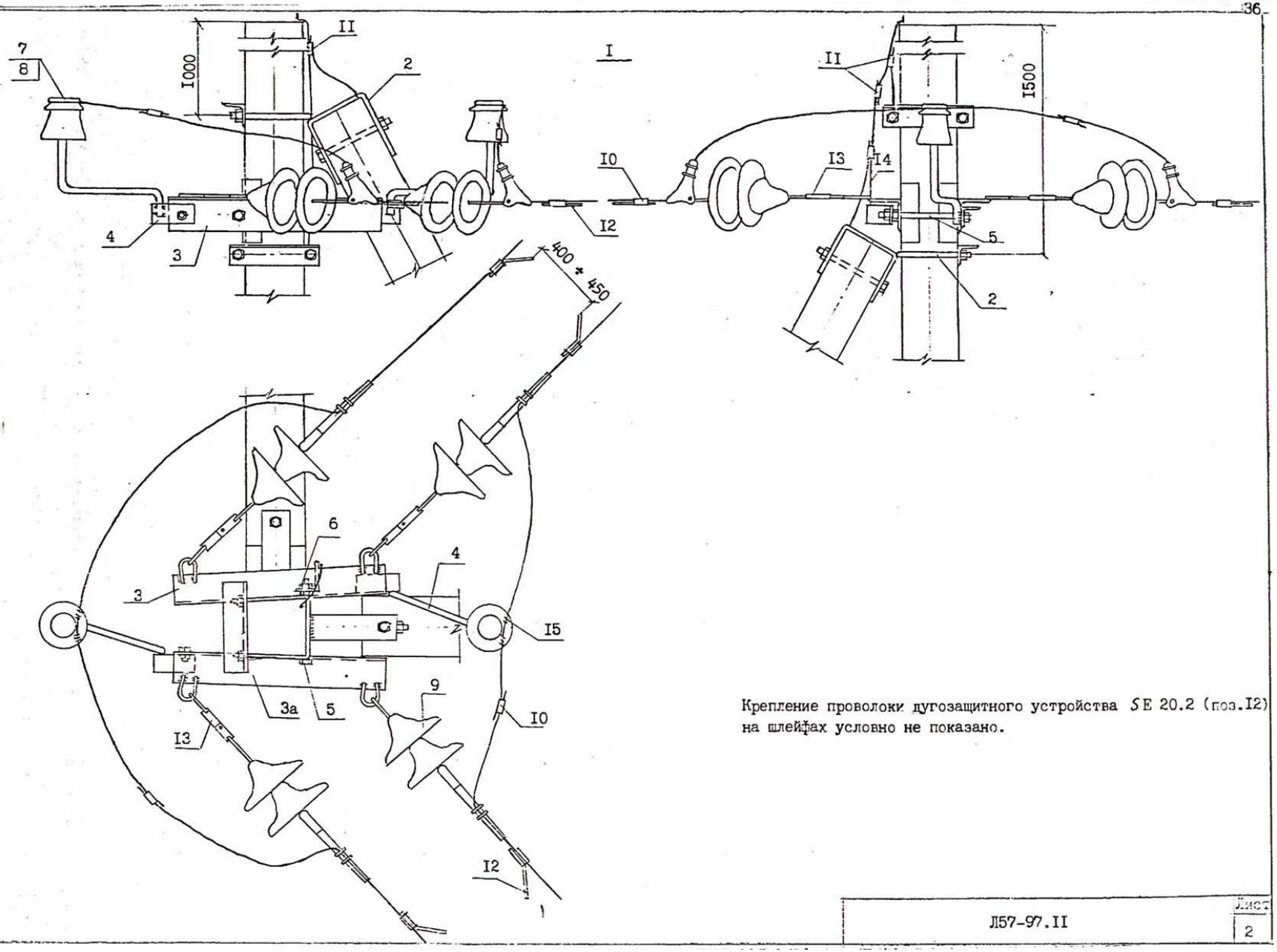


1. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.
3. Марка стойки принимается аналогично устанавливаемой на промежуточной опоре.
4. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.04.
5. Способ вязки провода к штыревому изолятору дан на листе 3 черт.Л57-97.I0.

формат зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
	I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I(2)	3	
	2	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52	2	I4,0кг
	3/3а	04.02	Траверса ТМ72а / ТМ72б	3 / 3	39,0 / 39,0
	4	I0.0I	Крепление изолятора КИ2	6	I8,0кг
	5	I0.02	Болт Б6I	6	2,52кг
	6	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	9	0,27кг
	7		Изолятор	6	
	8		Колпачок	6	см. ПЗ.
	9	Л57-97.I6	Натяжная изолир. подвеска	I2	
	I0		Зажим ПА	6	
	II	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС-2-I	3	
	I2	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство SE 20.2	I2	8,6кг
	I3	ГОСТ 2728-82	Звено промежуточное		
			ПРТ-7-I	9	4,5кг
	I4	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64 I		2,Iкг
	I5		Вязальная проволока п.м		I3,2

Н.контр	Гоголев		Л57-97.II
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Угловая анкерная опора УАДтВI0-2(3) на угол поворота ВЛ до 60°
Гл.спец.	Куликова		Стадия: — Лист 1 Листов 2
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97



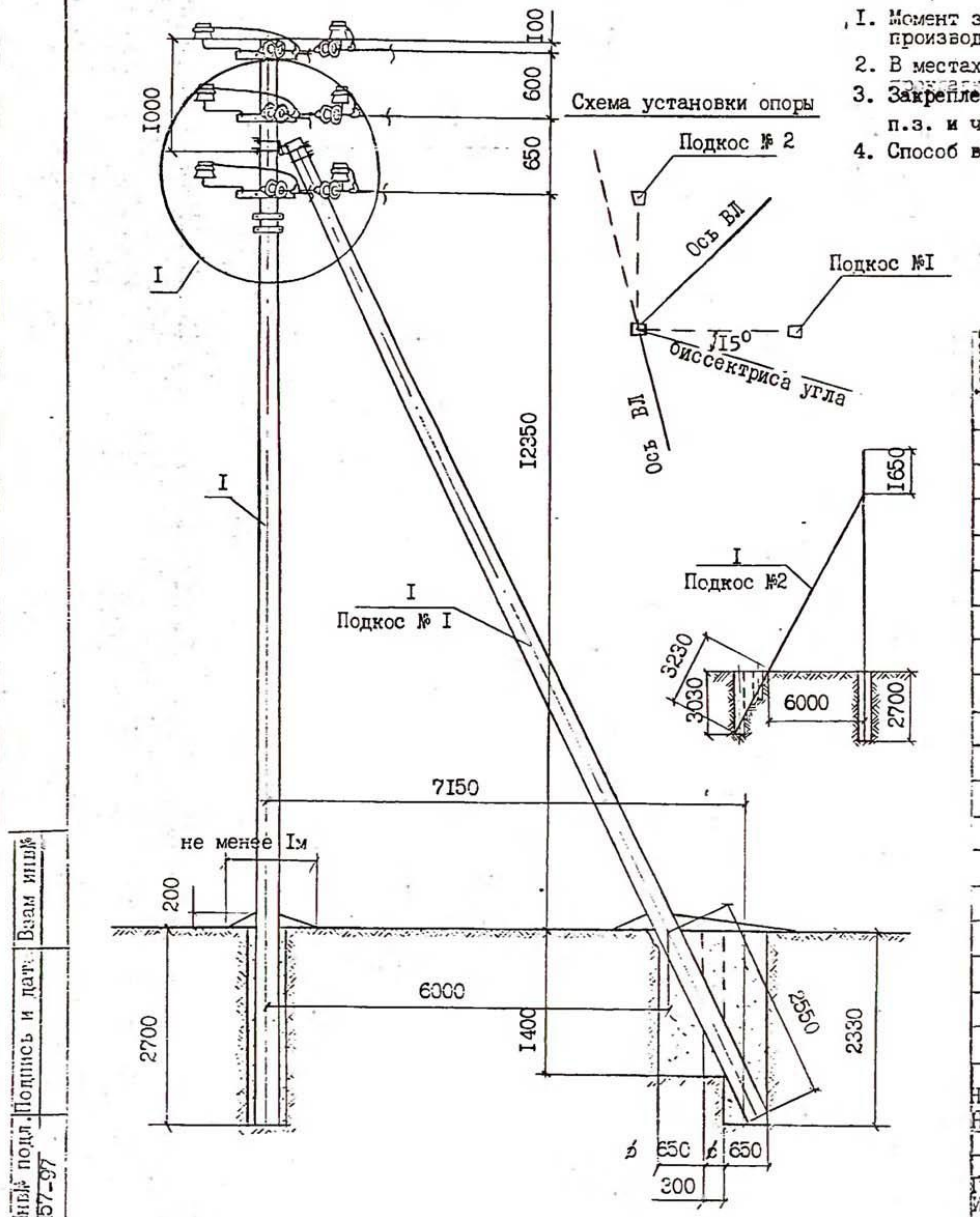
Крепление проволоки дугозащитного устройства SE 20.2 (поз.I2) на шлейфах условно не показано.

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№

Л57-97

Л57-97.II

Лист 2



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.
3. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.06.
4. Способ вязки провода к штыревому изолятору дан на листе 3 черт.Л57-97.I0.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-005-00II3557-94	Стойка СВI64	3	4,26м³
		2	Л57-97.06.0I	Крепление подкоса У7I	2	47,4кг
		3/3а	06.02	Траверса ТМ7Iа / ТМ7I6	3 / 3	48,6 / 48,6
		4	I0.0I	Крепление изолятора КИ2	6	I8,0кг
		5	Л57-97.I6	Натяжная изолир.подвеска	I2	
		6	06.04	Заземляющий проводник ЗП67	I	3,0кг
		7	03.06	Болт Б5I	9	7,2кг
		8	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2М20	3	0,I9кг
		9		Изолятор	6	
		I0		Колпачок	6	см. ПЗ.
		II		Зажим ПА	6	
		I2	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС -2-I	2	
		I3	ГОСТ 2728-82	Звено промежуточное ПРТ-7-I	I2	6,0кг
		I4	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство SE 20.2	I2	6,6кг
		I5		Вязальная проволока,п.м.		I3,2кг

Инв.№ подл. | Подпись и дат. | Взам.инв.№ | Л57-97

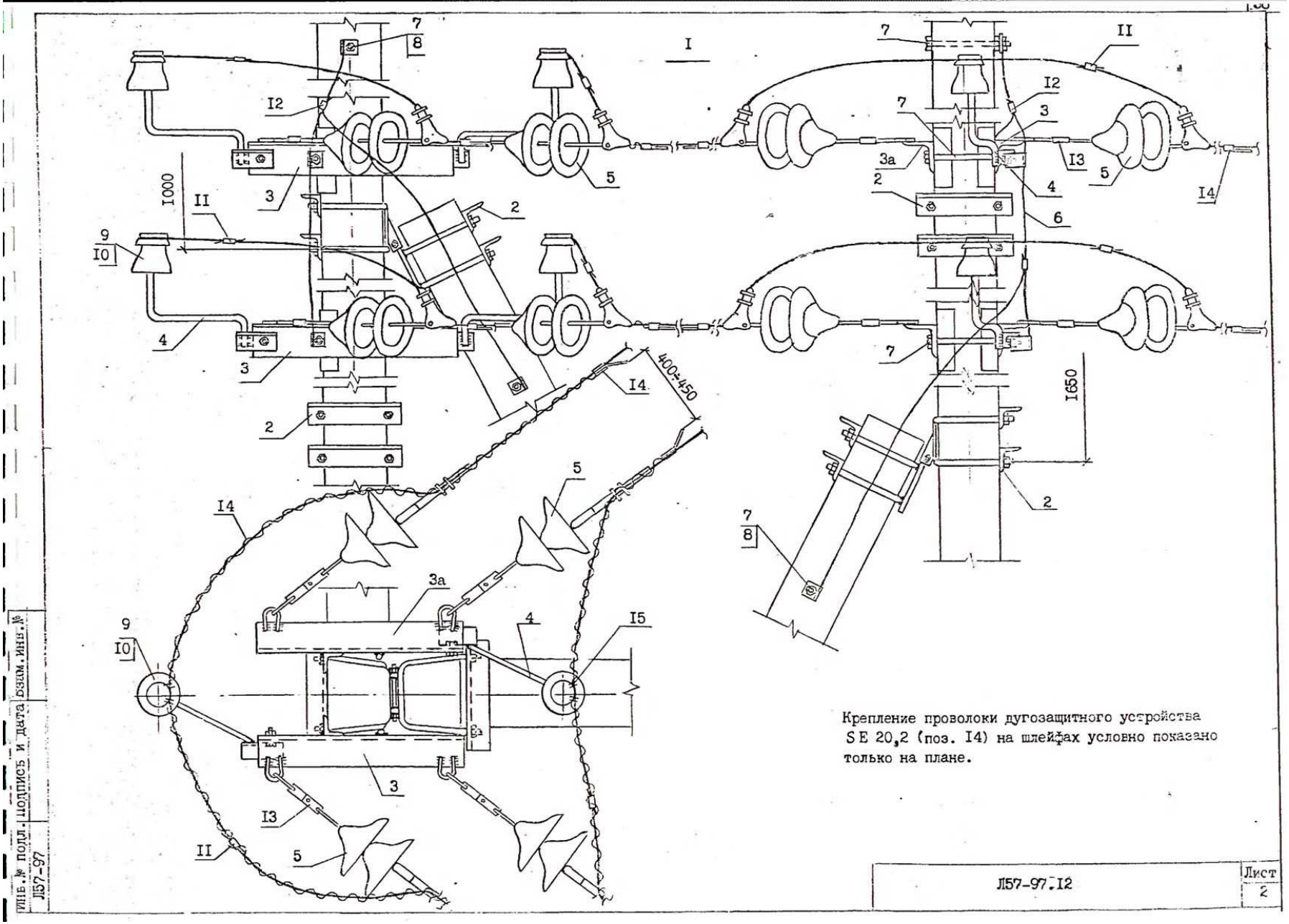
Н.контр	Гоголев	
Нач.отд	Кулыгин	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец	Куликова	
Инженер	Федотова	

Л57-97.I2

Угловая анкерная опора УАДтВI0-4 на угол поворота ВЛ до 60°

Стадия	Лист	Листов
	I	2

АО "РОСЭП"



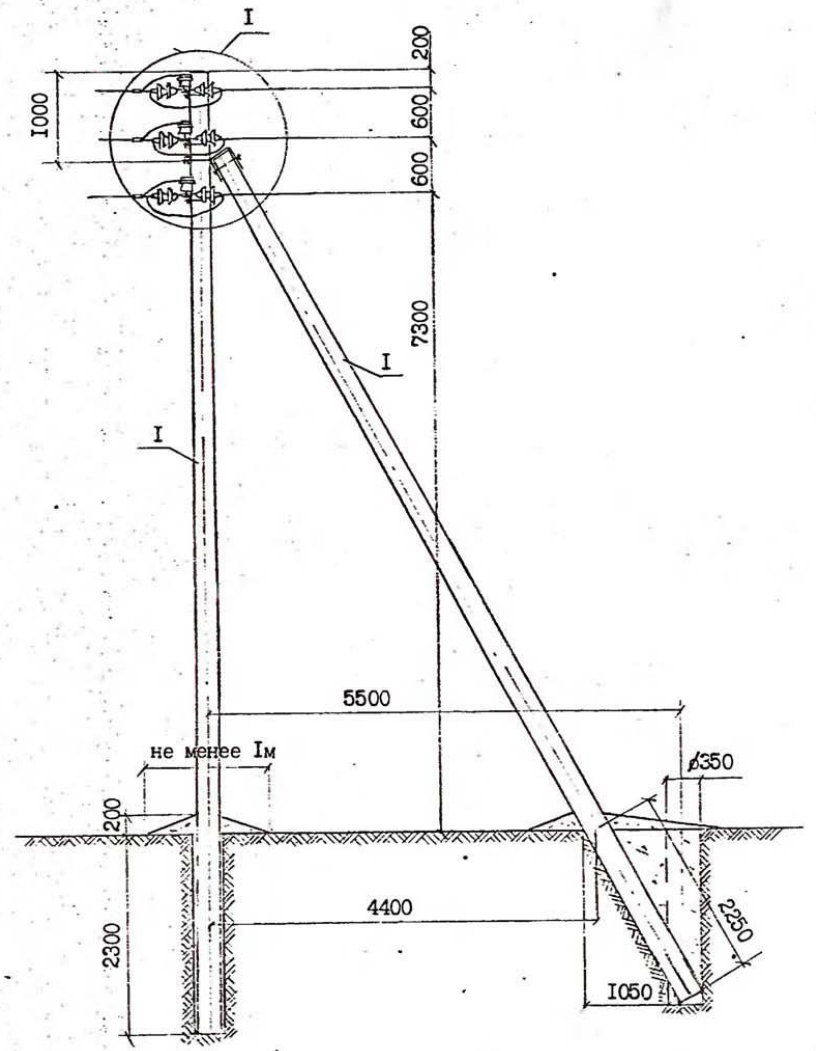
Крепление проволоки дугозащитного устройства SE 20,2 (поз. I4) на шлейфах условно показано только на плане.

Л57-97.I2

Лист 2

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Л57-97



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.

2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.

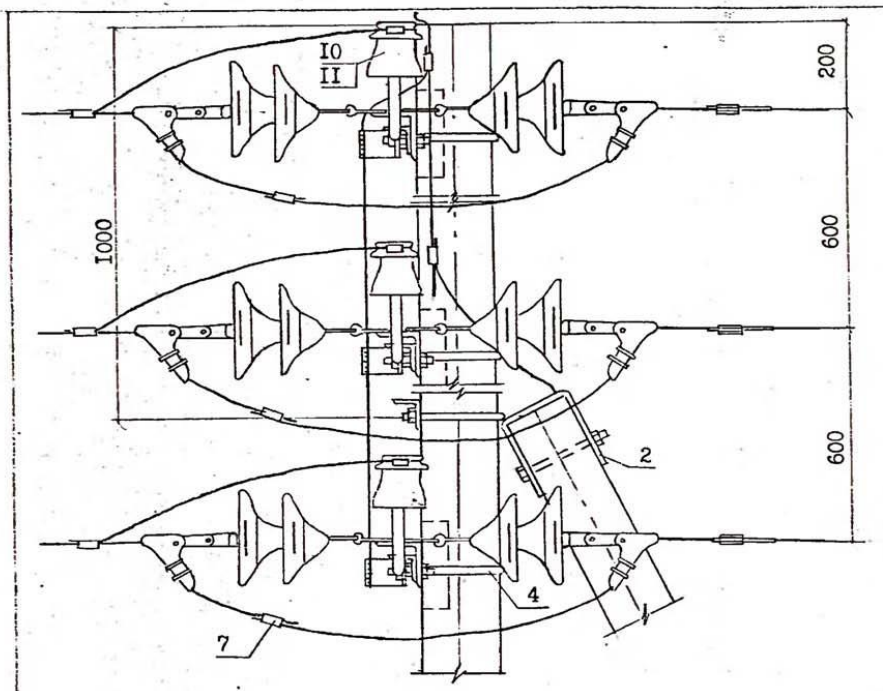
3. На чертеже показано расположение дугозащитного устройства SE 20.2 на линии с односторонним питанием, которое устанавливается со стороны конца линии. На линии с двухсторонним питанием на каждом проводе с другой стороны изолятора устанавливается дугозащитное устройство SE 20.I.

продолжение см. на листе 2.

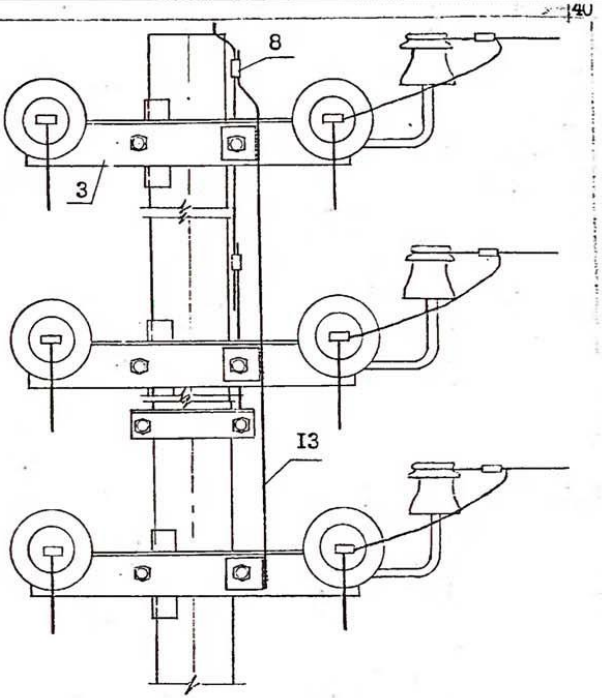
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-002-00II3557-94	Стойка СВII0-2	2	
		2	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		3	04.02	Траверса ТМ72а	3	39,0кг
		4	0I.03	Хомут Х5I	3	3,3кг
		5	I3.0I	Крепление изолятора КИЗ	3	6,54кг
		6	Л57-97.I6	Натяжная изолир.подвеска	I2	
		7		Зажим ПА	I2	
		8	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС-2-I	2	
		9	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	3	0,09кг
		I0		Изолятор	3	
		II		Колпачок	3	см. ПЗ.
		I2	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство SE 20.2	6	3,3кг
		I3	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64	I	2,Iкг
		I4		Вязальная проволока п.м.	I3,2	

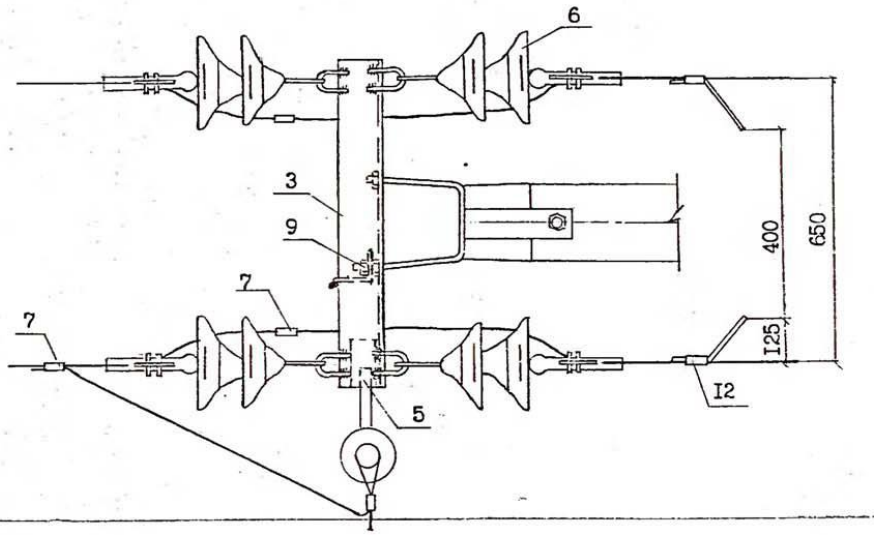
Н.контр	Гоголев	Л57-97.I3	
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Ответвительная опора ОДтБI0-I	Стадия: — Лист: I Листов: 2
Гл.спец	Куликова		АО "РОСЭП"
Инженер	Смирнова		

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв№ Л57-97



I





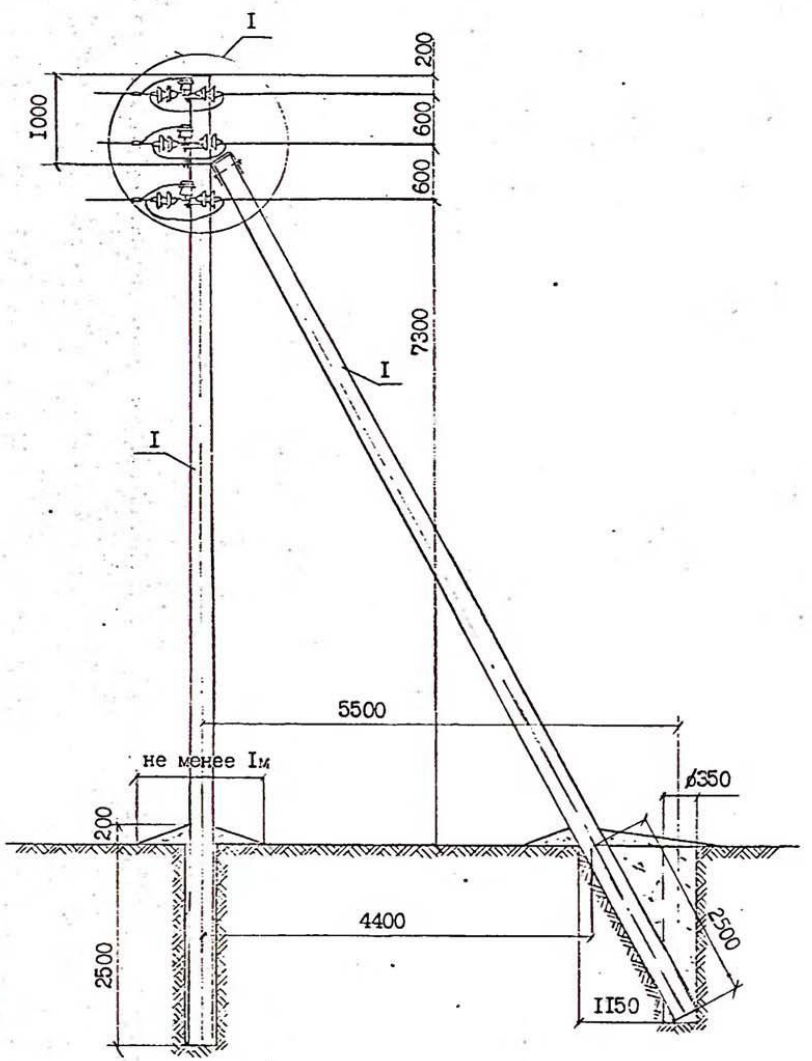
4. Для ответвления от другой цепи линии рекомендуется выполнять крепление проводов ответвления на изоляторах, устанавливаемых на деталях поз.5, крепящихся с помощью болтов на уголках заземляющего проводника.
5. Пролёт в сторону ответвления принимать не более I0 м; монтажная стрела f=0,5 м для I-IУ районов по гололёду.
6. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.04.
7. Способ вязки провода к штыревому изолятору дан на листе 3 черт.Л57-97.I0.

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№

Л57-97

Л57-97.I3

Лист 2



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.

2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.

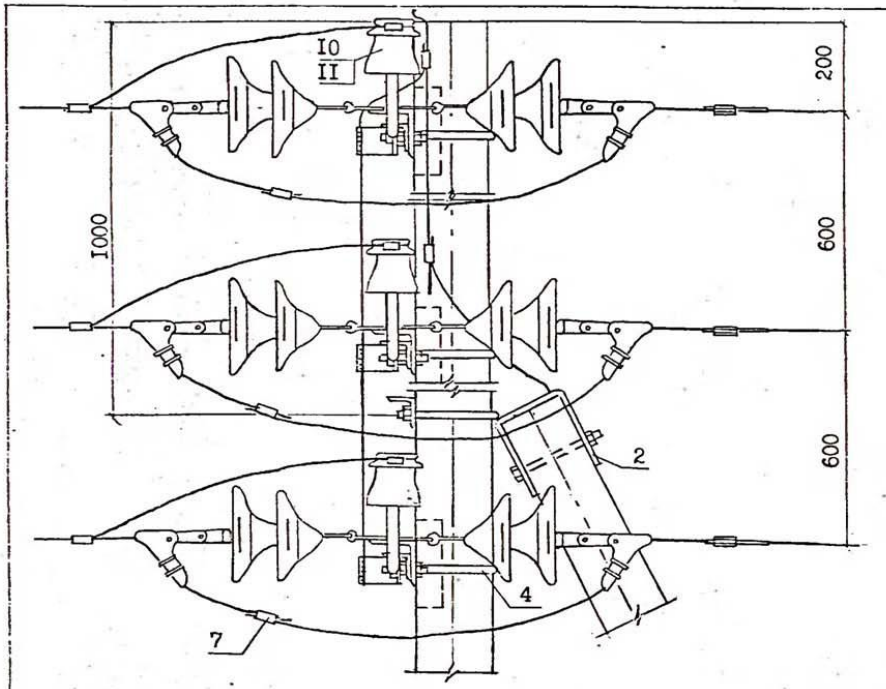
3. На чертеже показано расположение дугозащитного устройства SE 20.2 на линии с односторонним питанием, которое устанавливается со стороны конца линии. На линии с двухсторонним питанием на каждом проводе с другой стороны изолятора устанавливается дугозащитное устройство SE 20.I.

продолжение см. на листе 2.

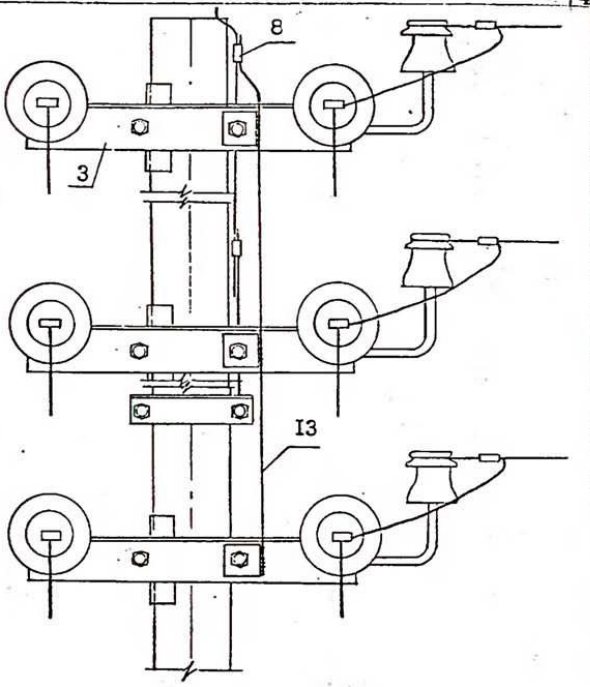
Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I(2)	2	
		2	Л57-97.04.0I	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		3	04.02	Траверса ТМ72а	3	39,0кг
		4	0I.03	Хомут Х5I	3	3,3кг
		5	I3.0I	Крепление изолятора КИ3	3	6,54кг
		6	Л57-97.I6	Натяжная изолир.подвеска	I2	
		7		Зажим ПА	I2	
		8	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС-2-I	2	
		9	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	3	0,09кг
		I0		Изолятор	3	
		II		Колпачок	3	см. ПЗ
		I2	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство SE 20.2	6	3,3кг
		I3	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64	I	2,Iкг
		I4		Вязальная проволока п.м.	I3,2	

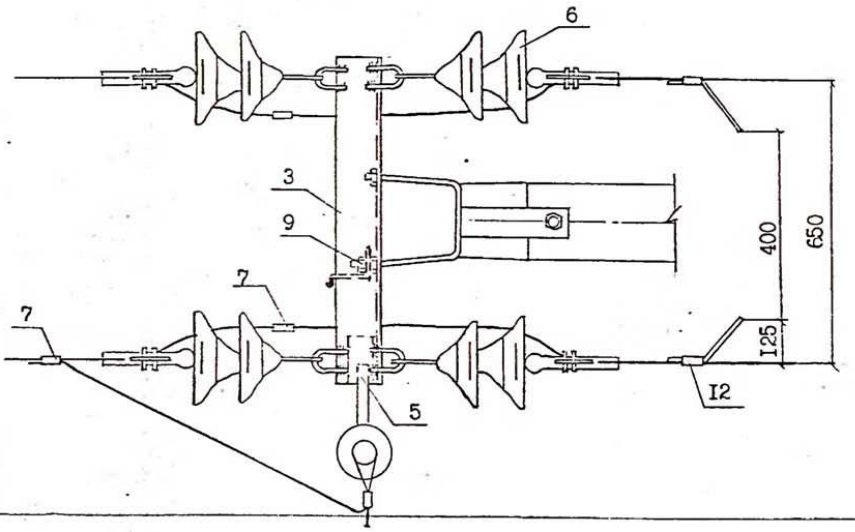
Н.контр	Гоголев	Л57-97.I4	
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Ответвительная опора ОДтБI0-2 (3)	Стадия: — / Лист: I / Листов: 2
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв№ | Л57-97



I





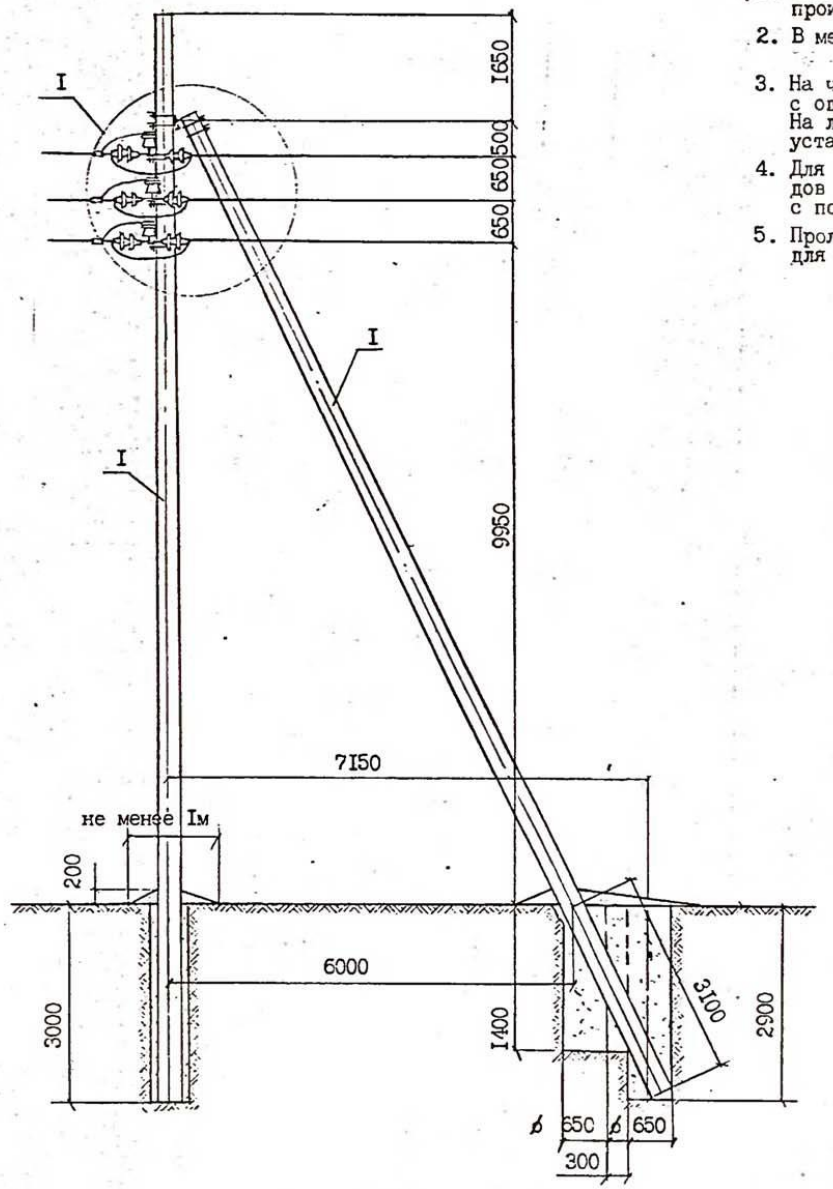
4. Для ответвления от другой цепи линии рекомендуется выполнять крепление проводов ответвления на изоляторах, устанавливаемых на деталях поз.5, крепящихся с помощью болтов на уголках заземляющего проводника.
5. Пролёт в сторону ответвления принимать не более I0 м; монтажная стрела f=0,5 м для I-IУ районов по гололёду.
6. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.04.
7. Способ вязки провода к штыревому изолятору дан на листе 3 черт. Л57-97.I0.

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв№

Л57-97

Л57-97.I4

Лист 2



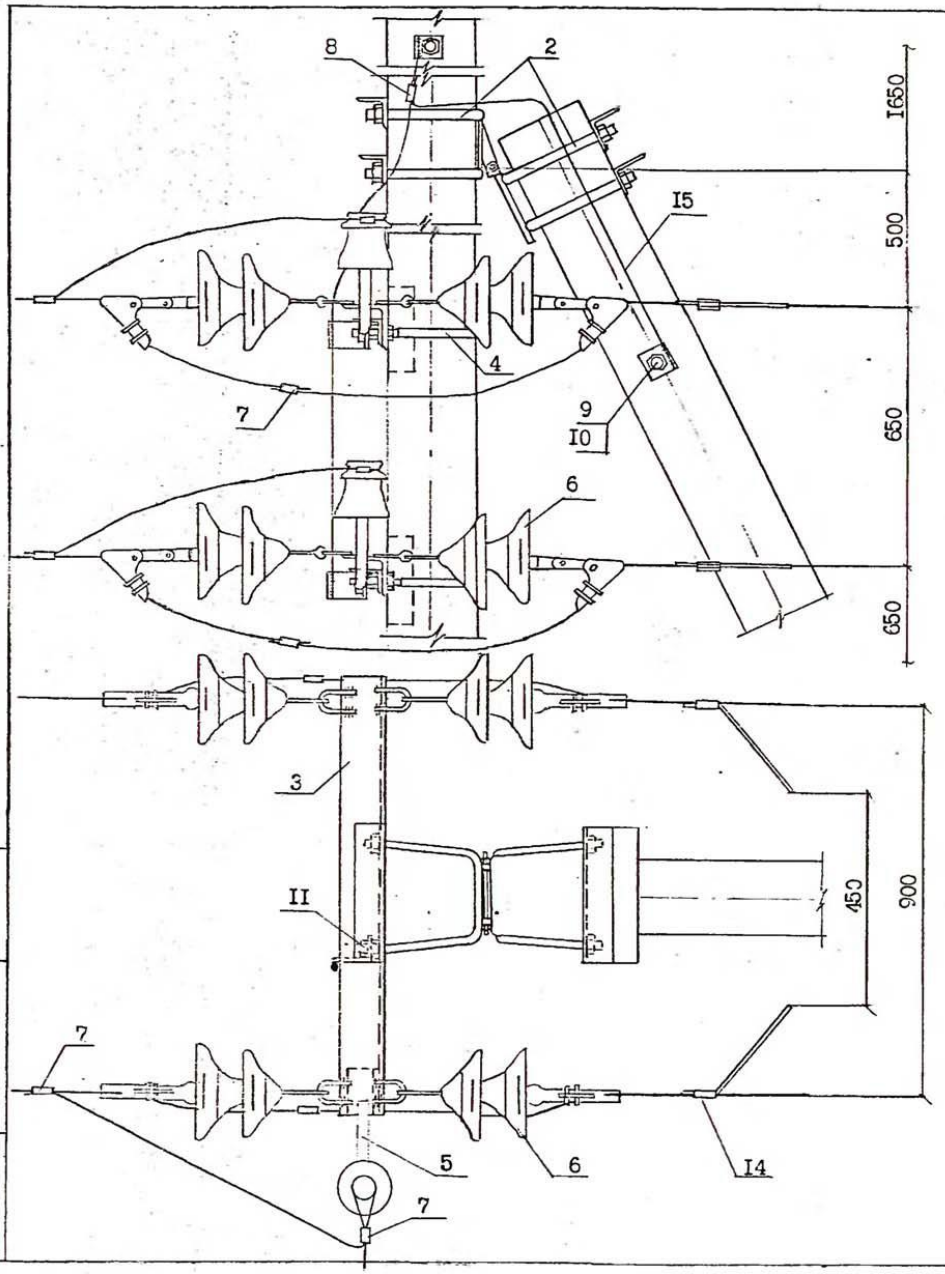
1. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвёртывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. В местах установки зажимов ПА изоляция провода снимается.
3. На чертеже показано расположение дугозащитного устройства 5Е 20.2. на линии с односторонним питанием, которое устанавливается со стороны конца линии. На линии с двухсторонним питанием на каждом проводе с другой стороны изолятора устанавливается дугозащитное устройство 5Е 20.I.
4. Для ответвления от другой цепи линии рекомендуется выполнять крепление проводов ответвления на изоляторах, устанавливаемых на деталях поз.5, крепящихся с помощью болтов на уголках заземляющего проводника.
5. Пролёт в сторону ответвления принимать не более I0 м; монтажная стрела f=0,5м для I-IУ районов по гололёду.

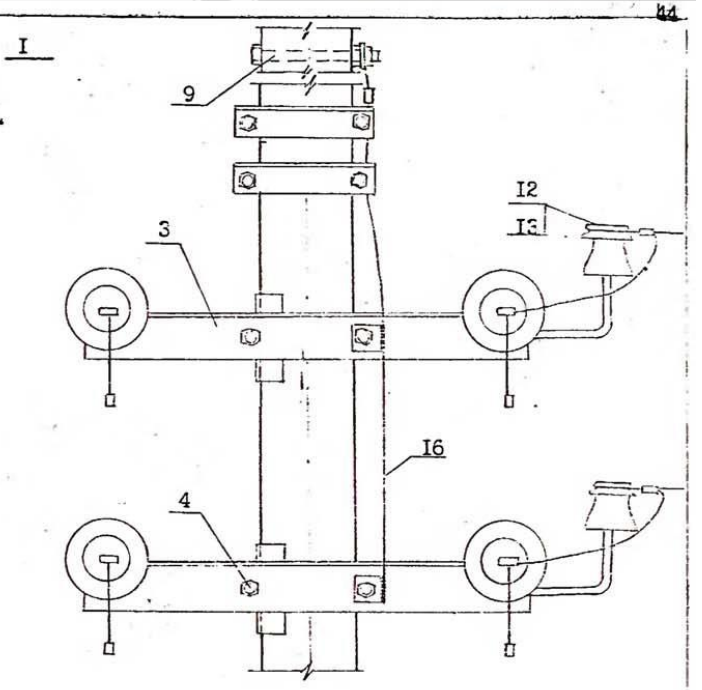
продолжение см. лист 2.

Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ I2.II402-89	Стойка СВI64	2	2,84м³
		2	Л57-97.06.0I	Крепление подкоса У7I	I	23,7кг
		3	06.02	Траверса ТМ7Iа	3	48,3кг
		4	06.03	Хомут Х60	3	4,08кг
		5	I3.0I	Крепление изолятора КИЗ	3	6,54кг
		6	Л57-97.I6	Натяжная изолир. подвеска	I2	
		7		Зажим ПА	I2	
		8	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим ПС-2-I	I	
		9	Л57-97.03.06	Болт Е5I	2	I,6кг
		I0	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2М20	2	0,I26кг
		II	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2МI6	3	0,09кг
		I2		Изолятор	3	
		I3		Колпачок	3	см. ПЗ.
		I4	Каталог фирмы ENSTO	Дугозащитное устройство		
				5Е 20.2	6	3,3кг
		I5	Л57-97.0I.02	Заземляющий проводник ЗП64	I	2,Iкг
		I6	06.04	Заземляющий проводник ЗП67	I	3,0кг

Н.контр	Гоголев	Л57-97.I5	
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Ответвительная опора ОДтБI0-4	Стадия I, Лист I, Листов 2
Гл.специалист	Куликова		
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97





6. Закрепление опор в грунте выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 5 п.з. и чертежами на листах 3 и 4 Л57-97.06.
7. Способ вязки провода к штыревому изолятору дан на листе 3 черт. Л57-97.I0.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
Л57-97

Л57-97.I5 - -

Лист 2

Зажимы натяжные

Таблица I

Типоразмер зажима	НТД	Масса ед., кг	Марка и сечение провода
НБ-2-6	ТУ 34 I3.II3I0-88	I,85	АХ 50*), АХ 70*), АХ 95, АХ I20
НБ-2-7		2,3	

*) В зажимах устанавливать дополнительные прокладки.

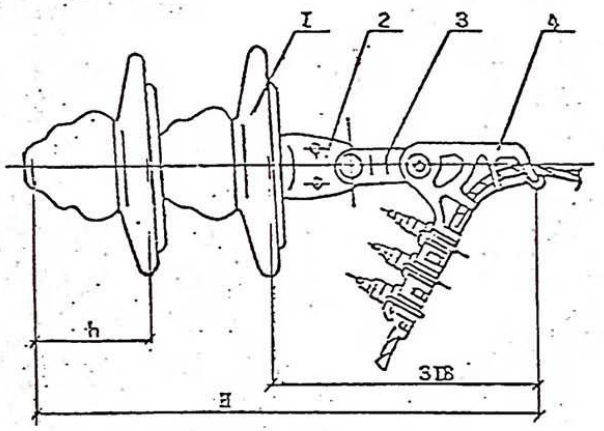


Рис.I

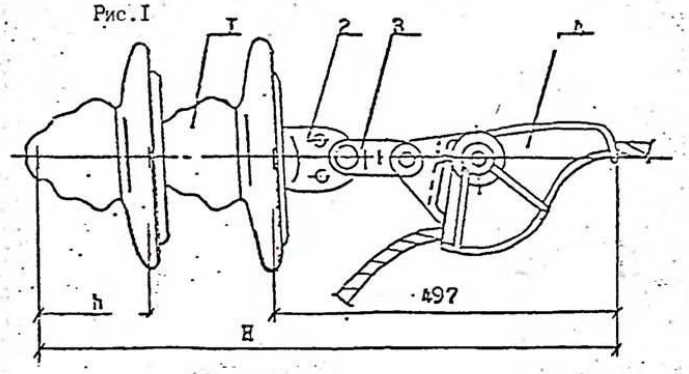


Рис. 2

Длина натяжных изолирующих подвесок

Таблица 2.

Типоразмер зажима	ПС70-В ТУ34-27-I0960-85			ПС70-Д ТУ34-27-I0674-84			Примеч.
	h, мм	H, мм	масса изол. кг	h, мм	H, мм	масса изол. кг	
НБ-2	I46	606	4,8	I27	566	3,5	Рис.I
НБ-2		735			747		Рис.2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Стандартные изделия			
I		Изолятор подвесной	2		См. табл.2
2	ТУ34-I3-II309-88	Ушко однолапчатое УI-7-I6	I	I,I	
3	ТУ34-I3-III24-88	Звено промежуточное трёхлапчатое ПРТ-7	I	0,5	
4	ТУ34 I3.II3I0-88	Зажим натяжной болтовой, заклинивающийся	I		См. табл.I

Н.контр.	Гоголев	Л57-97.I6	
ГИП	Гоголев	Подвеска натяжная изолирующая	Стадия: — Лист: 3 Листов: —
Гл.спец.	Куликова		АО "РОСЭП"
Инженер	Смирнова		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97

I. Стальные детали для железобетонных опор запроектированы из сталей марок, указанных в табл. I в зависимости от расчётных зимних температур наружного воздуха в соответствии с требованиями "Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше I кВ", раздел 3 (Стальные конструкции, № 3534тм-т2) и СНиП-П-23-81.

Таблица I.

Расчётная зимняя температура наружного воздуха /по СНиП-П-23-81/	Марка стали	Толщина листового, сортового или фасонного проката, мм	Обозначение стандарта
$t \geqslant -40^{\circ}C$	ВСт3пс5 ВСт3сп5	5-I0 5-40/сорт/	ГОСТ 380-88**
	ВСт3пс6-I		ТУ I4-I-3023-80
	ВСт3сп5-I	5-20/лист/ 5-30/фасон/	
	ВСт3Гпс5-I	5-20/лист/ 5-30/фасон/	
$-40^{\circ} > t \geqslant -50^{\circ}$	09Г2 гр.I и 2	5-I0	
	09Г2С гр.I 09Г2С гр.I	5-20/лист/ 5-30/фасон/	
	09Г2 I0Г2СI 09Г2С	5-I0 5-I00/сорт/ 5-32/сорт/	ГОСТ I928I-89* ГОСТ I9282-89*

На чертежах указаны марки стали для районов с расчётной зимней температурой не ниже минус $40^{\circ}C$.

2. Болты применять класса 4.6.

3. Марки стальных деталей составлены из букв и цифр. Буквы в начале марки обозначают название детали и напряжение ВЛ, в конце марки - исполнение для климатических зон и агрессивных сред, цифры-типоразмер детали.

Например: ТМ60-М - траверса для ВЛ 6-I0 кВ, типоразмер 60, для районов с температурой до минус $50^{\circ}C$.

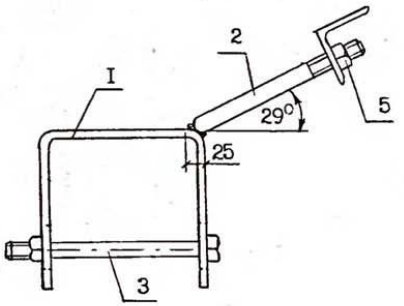
4. Защита конструкций, предназначенных для эксплуатации в агрессивных средах, должна выполняться согласно указаниям СНиП 2.03.II-85.

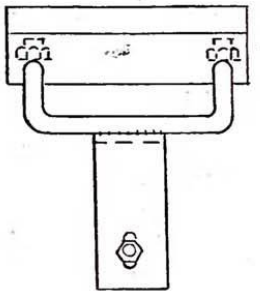
Способ защиты от коррозии должен быть установлен проектной документацией и указан в заказе на изготовление.

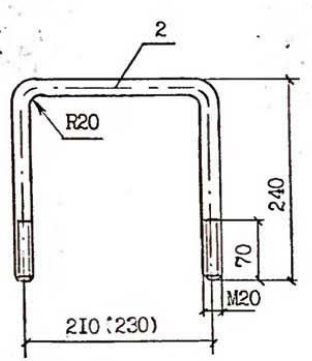
5. Изготовление стальных конструкций производить в соответствии с ТУ 34 I2.II397-89 и ТУ 3449-002-00II3557-97.

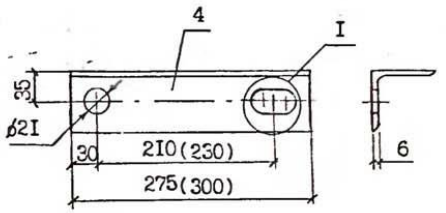
Н.контр.	Гоголев		Л57-97. 00 ТО	
Нач.отд.	Кулыгин			
ГИП	Гоголев		Металлические конструкции Техническое описание ТО.	Стадия / Лист / Листов
Гл.спец.	Куликова			
Инженер	Федотова			АО "РОСЭП"

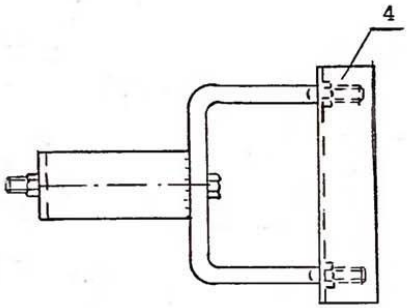
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97

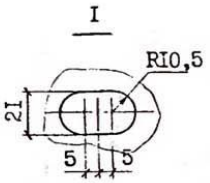




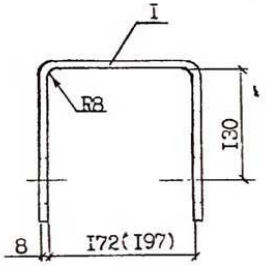


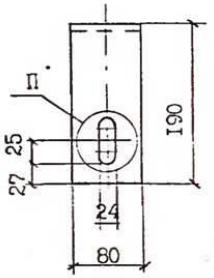


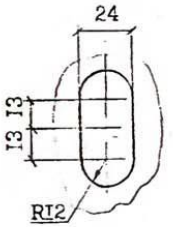




I. Для изготовления марки У52-М (УI-М) применять сталь в соответствии с табл. I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 6 мм.
3. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО.
4. Размеры в скобках даны для крепления подкоса марки УI.



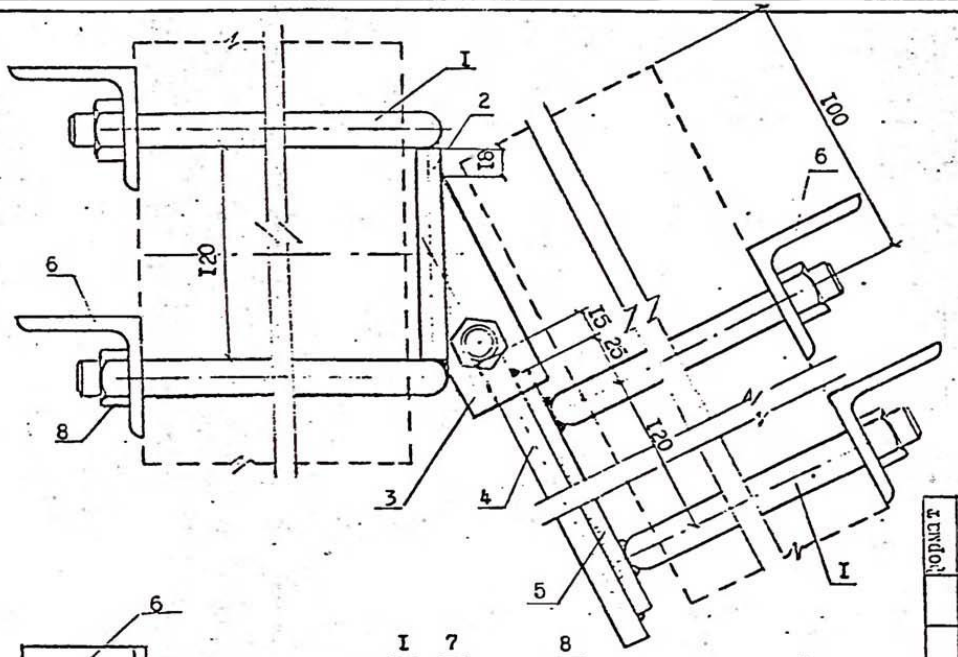


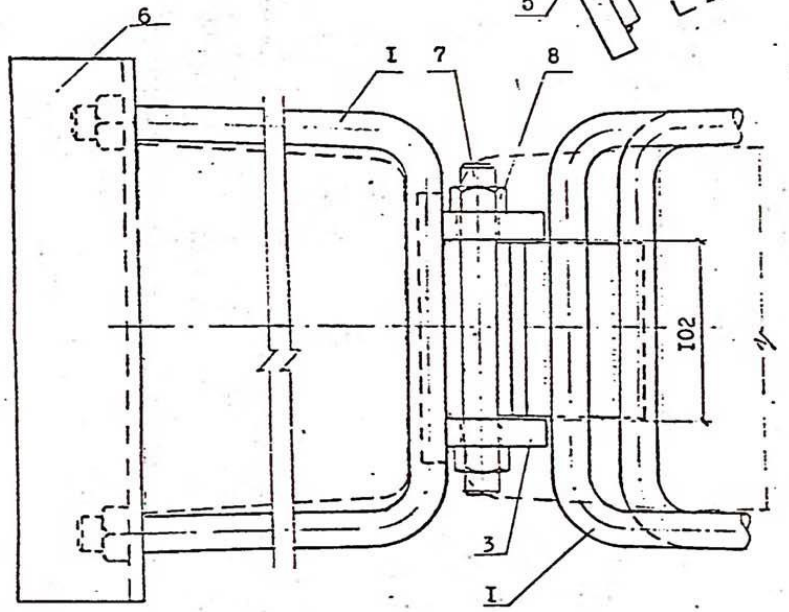


Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Полоса 80х8 ГОСТ 103-76 Вст3пс5 ГОСТ 535-88 l=550	I	2,76кг
		2		Круг В20 ГОСТ 2590-82 Вст3пс5 ГОСТ 535-88 l=650	I	I,6кг
		3	ГОСТ 7798-70	Болт М20х240.46	I	0,7кг
		4		Уголок 70х70х6 ГОСТ 8509-86 Вст3пс5 ГОСТ 535-88 l=275	I	I,76кг
		5	ГОСТ 5915-70	Гайка М20.5	3	0,2кг
				Сварные швы		0,07кг

		Л57-97.04.01	
Н.контр.	Гоголев	Крепление подкоса У52, У52-М	Стадия: — Масса: 7,0 Масштаб: —
ГИП	Гоголев		Лист: — Листов: —
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Федотова		АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97





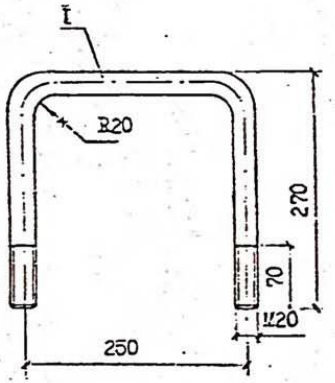
1. Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур не ниже минус 40°.
2. Защиту от коррозии выполнять лаком ПФ-171 ОСТ 6-10-426-79 за два раза.
3. Сварку производить электродом ГОСТ 9467-75, высота шва 6 мм.

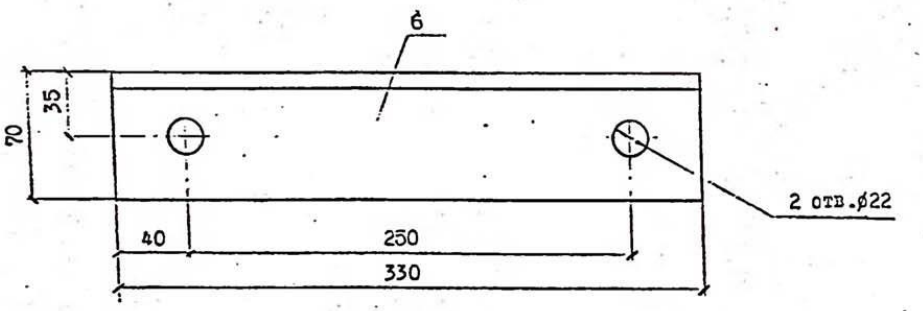
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг ℓ=730 В20 ГОСТ 2590-88 / Вст3пс5 ГОСТ 535-88	4	7,2кг
		2		Полоса ℓ=140 В16х120 ГОСТ 103-76 / Вст3пс5 ГОСТ 535-88	I	2,1кг
		3		Полоса ℓ=150 В16х50 ГОСТ 103-76 / Вст3 пс5 ГОСТ 535-88	2	I,0кг
		4		Полоса ℓ=200 В16х100 ГОСТ 103-76 / Вст3пс5 ГОСТ 535-88	I	2,5кг
		5		Полоса ℓ=170 В10х85 ГОСТ 103-76 / Вст3пс5 ГОСТ 535-88	I	I,I3кг
		6		Уголок ℓ=330 70х70х6 ГОСТ 8509-86 / Вст3пс5 ГОСТ 535-88	4	8,4кг
		7		Круг ℓ=200 В20 ГОСТ 2590-88 / Вст3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,5кг
		8	ГОСТ 5915-70	Гайка М20	I0	0,65кг
				Сварные швы		0,22кг

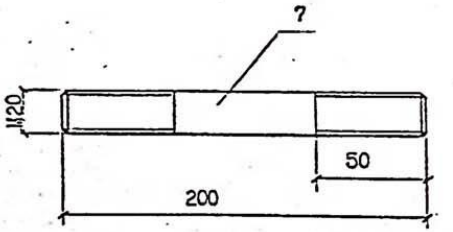
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ Л57-97.

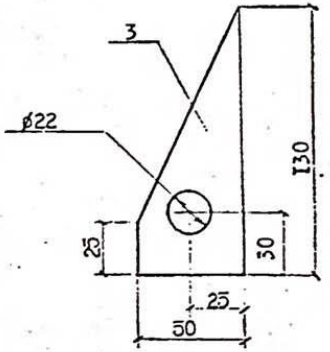
Л57-97.06.01

Н.контр.	Гоголев	Крепление подкоса У7I, У7I-М	Стадия: — Масса: 23,7 Масштаб: I:2,5
Нач.отд.	Кулыгин		Лист I Листов 2
ГИП	Гоголев		АО "РОСЭП"
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Смирнова		







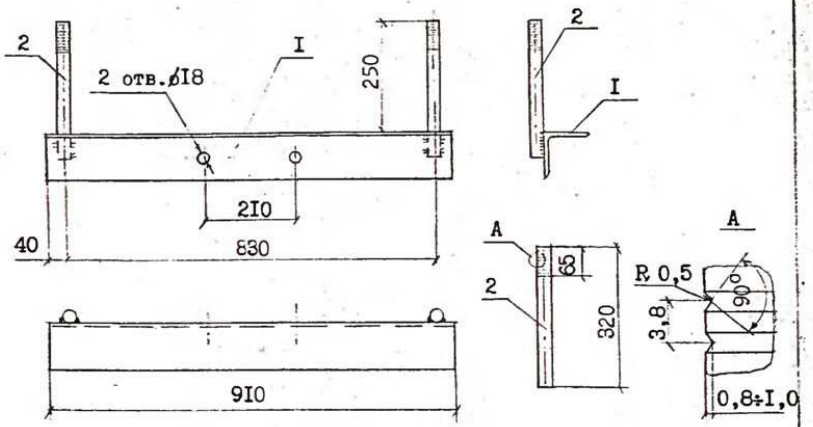


Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Л57-97

Л57-97.06.01

Лист 2



I. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.

2. Для изготовления траверсы ТМ68-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

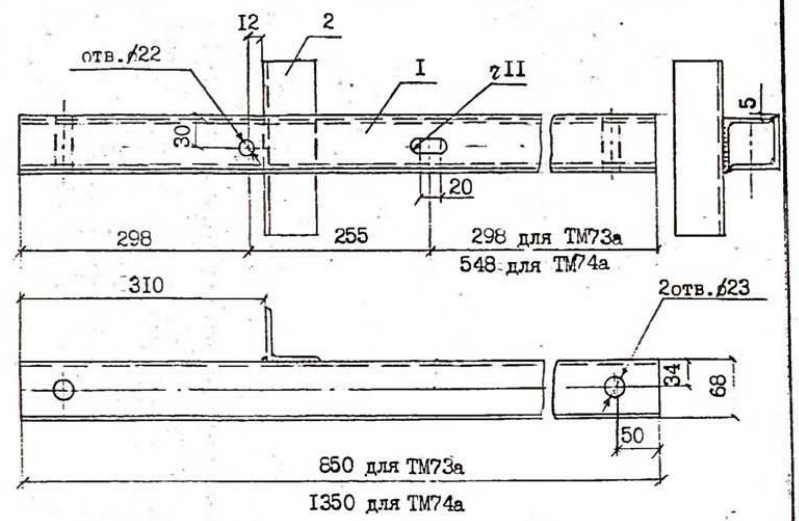
3. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок I00xI00x8 ГОСТ 8509-86 / =910 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	II,Iкг
		2		Круг В24 ГОСТ 2590-88 / =320 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	2	2,3 кг
				Сварные швы		0,Iкг

Л57-97.01.01

Н.контр.	Гоголев	Траверса ТМ68, ТМ68-М	Стадия	Масса: I3,5
ГИП	Гоголев			Масштаб
Гл.спец.	Куликова		Лист	Листов
Инженер	Смирнова	АО "РОСЭП"		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97



I. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.

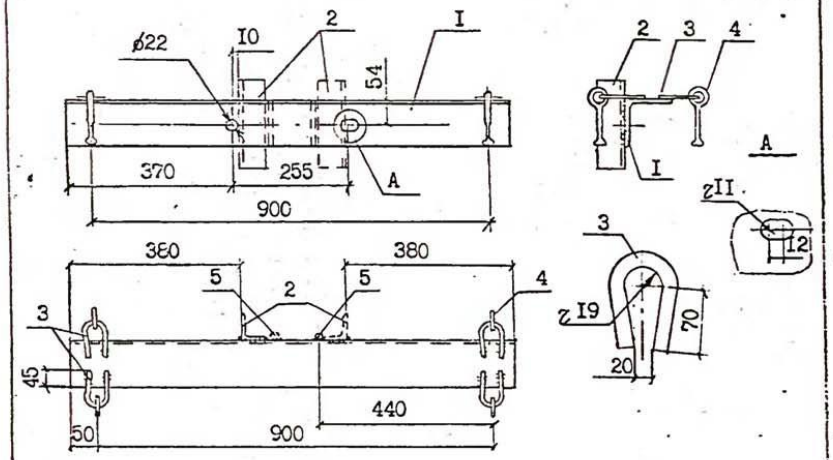
2. Для изготовления траверсы ТМ73-М (ТМ76-М) применять сталь в соответствии с табл. I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.на ТМ73	Кол.на ТМ74	Примеч.
		I		Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-86 / =650 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	–	4,Iкг
		2		Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-86 / =I350 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	–	I	6,5кг
		2		Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-86 / =200 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	I	0,96кг
				Сварные швы			0,04кг

Л57-97.09.01

Н.контр.	Гоголев	Траверса ТМ73а, ТМ73а-М, ТМ74а, ТМ74а-М.	Стадия	Масса: 5,I 7,5
ГИП	Гоголев			Масштаб
Гл.спец.	Куликова		Лист	Листов
Инженер	Федотова	АО "РОСЭП"		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97



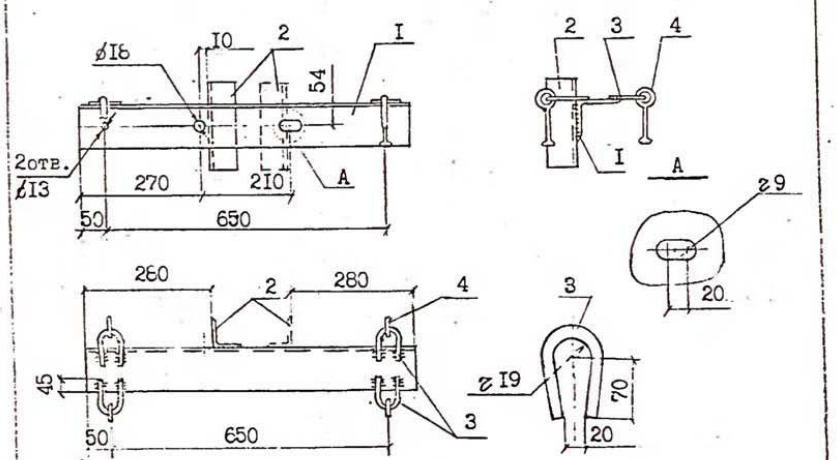
I. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.
2. Для изготовления траверс ТМ7Iа-М, ТМ7Iб-М применять сталь в соответствии с табл.I ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм. Серьга СРС заводится в петлю поз.3 до приварки.
4. Пунктиром показаны деталь поз. 2 и деталь поз. 5 для траверсы ТМ7Iб.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок $\frac{\text{I00x I00x6 ГОСТ 8509-86}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ $\angle$=I000	I	I2,25кг
		2		Уголок $\frac{\text{63x63x5 ГОСТ 8509-86}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ $\angle$=200	I	0,96кг
		3		Круг $\frac{\text{BI6 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ $\angle$=240	4	I,5кг
		4	ТУ 34-I3-I0272-88	Серьга СРС-7-I6	4	I,24кг
		5		Круг ф I0, $\angle$= I00	I	0,06кг

Л57-97.06.07

Н.контр.	Гоголев		Траверса ТМ7Iа, ТМ7Iа-М, ТМ7Iб, ТМ7Iб-М.	Стадия: Масса: I6,2; Масштаб
ГИП	Гоголев			
Гл.спец.	Куликова			
Инженер	Седотова			Лист; Листов
				АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97



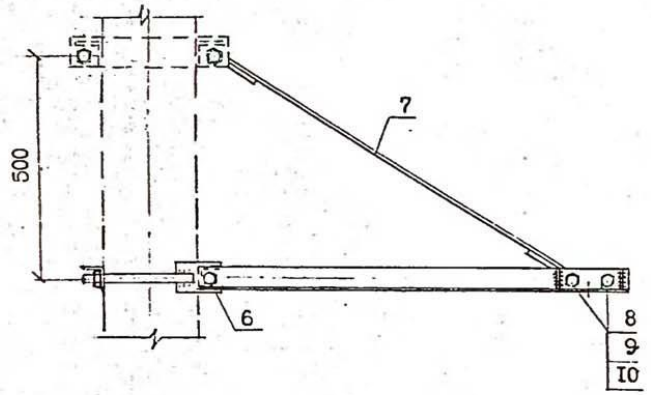
I. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.
2. Для изготовления траверсы ТМ72а-М и ТМ72б-М применять сталь в соответствии с табл.I ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм. Серьга СРС заводится в петлю поз.3 до приварки.
4. Пунктиром показана деталь поз.2 для траверсы ТМ72б.

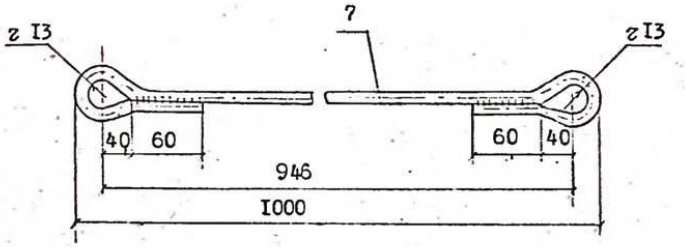
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок $\frac{\text{I00x I00x6 ГОСТ 8509-86}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ $\angle$=750	I	9,I8кг
		2		Уголок $\frac{\text{63x63x5 ГОСТ 8509-86}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ $\angle$=200	I	0,96кг
		3		Круг $\frac{\text{BI6 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ $\angle$=240	4	I,5кг
		4	ТУ 34-I3-I0272-88	Серьга СРС-7-I6	4	I,24кг
				Сварные швы		0,I2кг

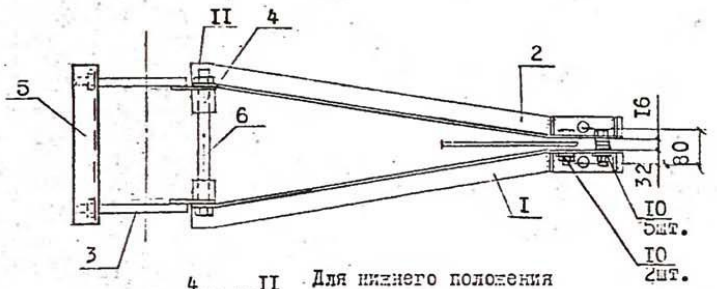
Л57-97.04.02

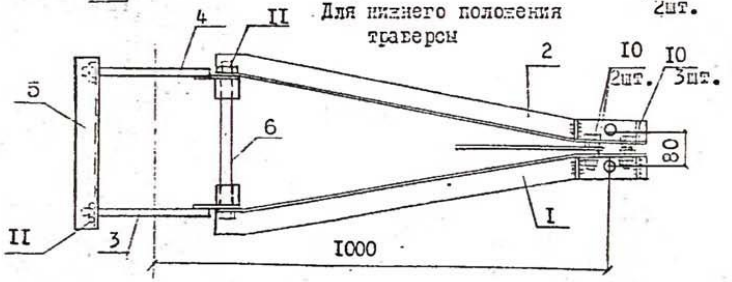
Н.контр.	Гоголев		Траверса ТМ72а, ТМ72а-М, ТМ72б, ТМ72б-М	Стадия: Масса: I3,0; Масштаб
ГИП	Гоголев			
Гл.спец.	Куликова			
Инженер	Смирнова			Лист; Листов
				АО "РОСЭП"

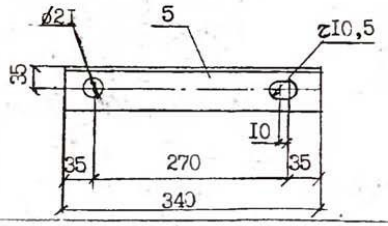
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97

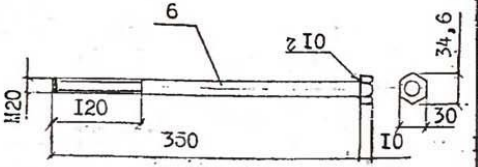








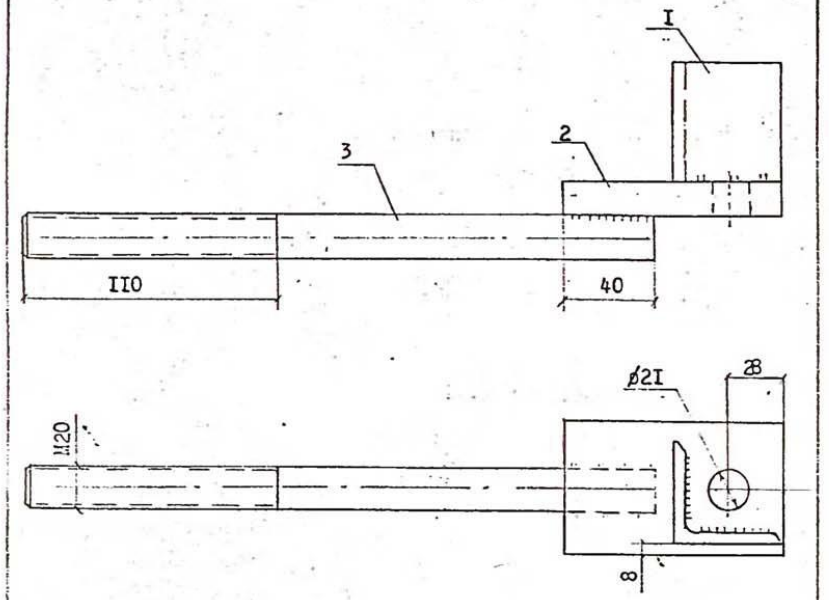




Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
I		Марка М1	I	4,05	
2		Марка М2	I	4,05	
3		Марка М3	I	I,7	
4		Марка М4	I	I,7	
5		Уголок 70х70х5-3 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	I,83	ℓ=340
6		Болт М20, ℓ=350, ℓ_1=100	I	0,91	
7		Круг В14 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	I,4	ℓ=1220
8	ГОСТ 7796-70	Болт М16х55	2	0,12	
9	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М16	2	0,03	
I0	ГОСТ II37I-78	Шайба М16	9	0,0I	
II	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М20	3	0,033	

			Л57-97.03.0I	
Н.контр	Гоголев		Траверса Т35I	Стадия: Масса: I5,8 Масштаб
Нач.отд	Кулыгин			Лист I Листов 3
ГИП	Гоголев			АО "РОСЭП"
Гл.спец	Куликова			
Инженер	Смирнова			

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97

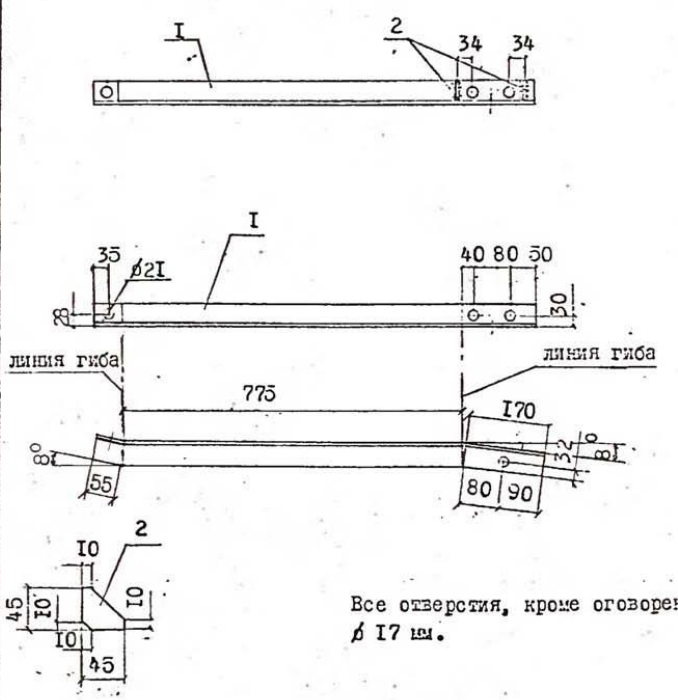


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч
I		Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / Ст3пс 5 ГОСТ 535-88	I	0,21	ℓ=55
2		Полоса 16х60-В ГОСТ 103-76 / Ст3пс 5 ГОСТ 535-88	I	0,79	ℓ=105
3		Круг В20 ГОСТ 2590-88 / Ст3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,7	ℓ=285
		Сварные швы		0,02	

Л57-97.03.01-01

Н.контр	Гоголев	Траверса ТВ5I	Стадия	Масса	Масштаб
Нач.отд	Кулыгин	Марка М3, М4 (зеркальное отражение)		I,7	-
ГИП	Гоголев		Лист 2	Листов 3	
Гл.спец	Куликова		АО "РССЭП"		
Инженер	Смирнова				

Инв.№ подл | Подпись и дата | Взам инв.№ | Л57-97

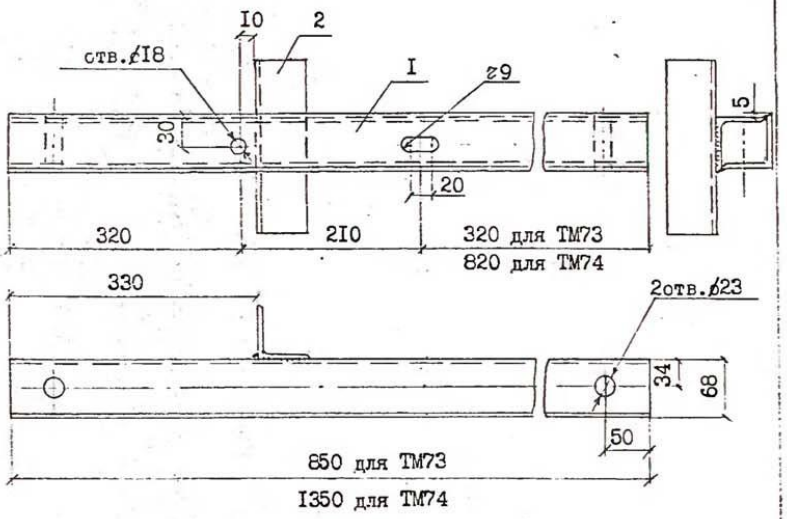


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч
I		Уголок 50х50х5-В ГОСТ 8509-86 / Ст3пс 5 ГОСТ 535-88	I	3,8	ℓ=1000
2		Полоса 6х45-В ГОСТ 103-76 / Ст3пс 5 ГОСТ 535-88	2	0,1	ℓ=45
		Сварные швы		0,05	

Л57-97.03.01-01

Н.контр	Гоголев	Траверса ТВ5I	Стадия	Масса	Масштаб
Нач.отд	Кулыгин	Марка М1, М2 (зеркальное отражение)		4,05	
ГИП	Гоголев		Лист 3	Листов 3	
Гл.спец	Куликова		АО "РССЭП"		
Инженер	Смирнова				

Инв.№ подл | Подпись и дата | Взам инв.№ | Л57-97



I. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.

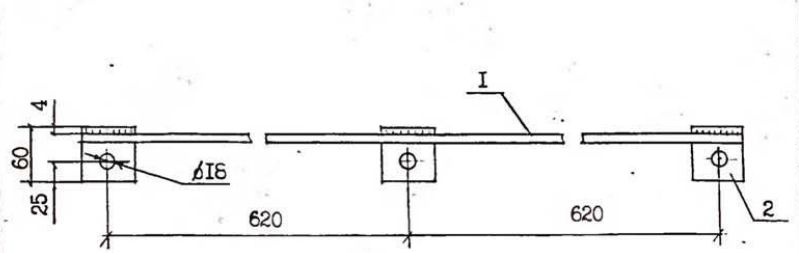
2. Для изготовления траверсы ТМ73-М и ТМ74-М применять сталь в соответствии с табл. I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.на ТМ73	Кол.на ТМ74	Примеч
		I		Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86 / =850 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	-	4,Iкг
		2		Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86 / =I350 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	-	I	6,5кг
		2		Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86 / =200 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	I	0,96кг
				Сварные швы			0,04кг

Взам инв№ | Подпись и дата | Инв№ подл. | Л57-97

Л57-97.07.0I

Н.контр. Гоголев	Траверса ТМ73, ТМ73-М, ТМ74, ТМ74-М	Стадия	Масса 5,I 7,5 / Масштаб
ГИП Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец Куликова		АО "РОСЭП"	
Инженер Смирнова			



I. Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО . На чертеже указана марка стали заземляющего проводника ЗП69, применяемого в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.

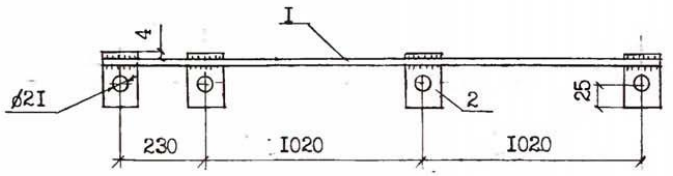
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 4мм.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг ВI0 ГОСТ 2590-88 / =I300 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,8кг
		2		Полоса 6х60-В ГОСТ I03-76 / =60 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	3	0,5Iкг
				Сварные швы		0,0Iкг

Взам инв№ | Подпись и дата | Инв№ подл. | Л57-97

Л57-97.07.04

Н.контр. Гоголев	Заземляющий проводник ЗП69, ЗП69-М	Стадия	Масса I,3 / Масштаб
ГИП Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец Куликова		АО "РОСЭП"	
Инженер Смирнова			



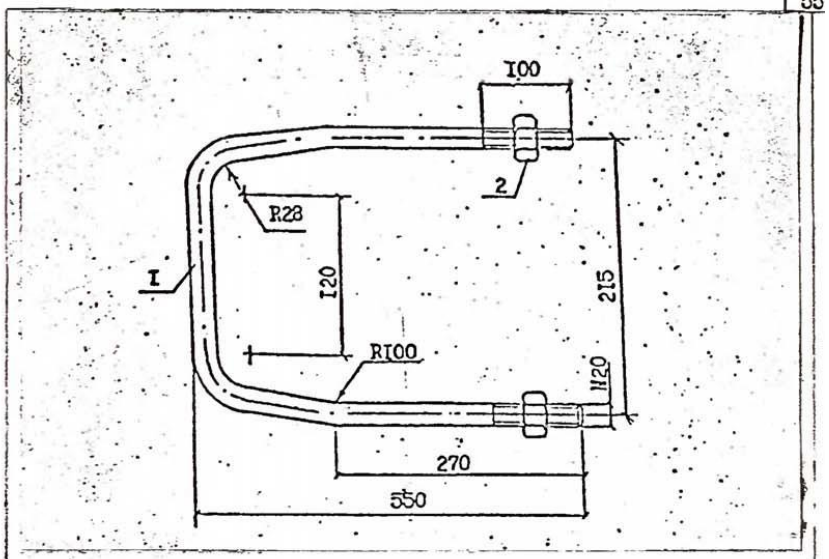
1. Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО. На чертеже указана марка стали заземляющего проводника ЗП65, применяемого в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 4 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{BI0 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=2310	I	I,43кг
		2		Полоса $\frac{\text{6х40-В ГОСТ I03-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=80	4	0,6кг
				Сварные швы		0,02кг

Л57-97.03.03

Н.контр.	Гоголев	Заземляющий проводник ЗП65, ЗП65-М	Стадия	Масса 2,05 / Масштаб
ГИП	Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец	Куликова		АО "РОСЭП"	
Инженер	Смирнова			

Л57-97



I. Для изготовления хомута Х53-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания $ТО_2$ для расчётных температур ниже минус 40°С.
2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО.

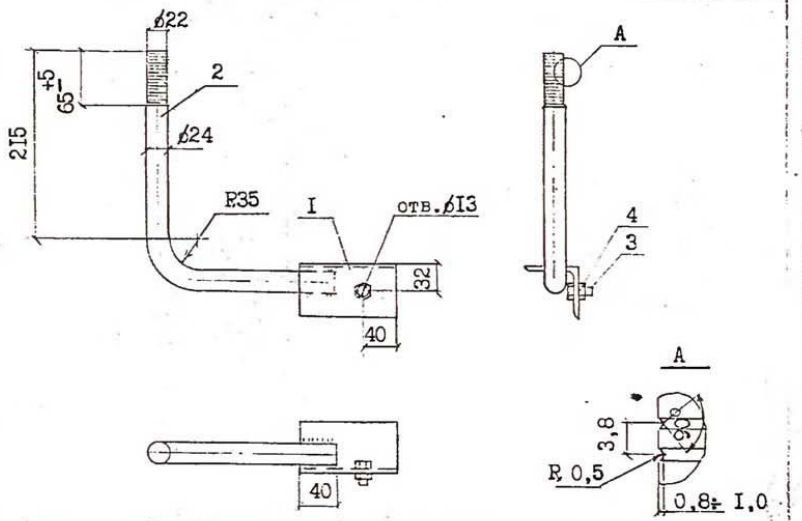
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{В 20 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$	I	3,07кг =I240
		2	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М20.5	2	0,I24кг

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв№

Л57-97.04.03

Н.контр.	Гоголев	Хомут Х53, Х53-М	Стадия	Масса 3,2 / Масштаб
ГИП	Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец	Куликова		АО "РОСЭП"	
Инженер	Смирнова			

Л57-97

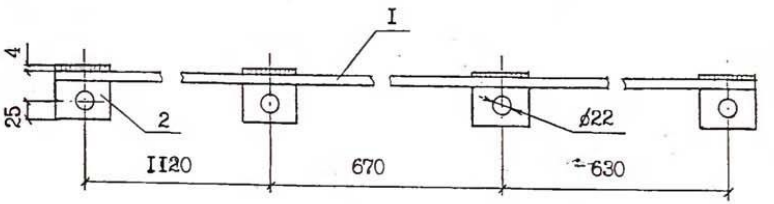


1. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.
2. Для изготовления марки КИЗ-М применять сталь в соответствии с табл.I ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок 63х63х5 ГОСТ8509-86 / Ст3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ=110	I	0,53кг
		2		Круг В24 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ=440	I	I,56кг
		3	ГОСТ 7798-70	Болт М12х40	I	0,05кг
		4	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М12	I	0,02кг
				Сварные швы		0,02кг

Л57-97.13.01

Н.контр.	Гоголев	Крепление изолятора КИЗ, КИЗ-М	Стадия	Масса 2,18 / Масштаб
ГИП	Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец.	Куликова		АО "РОСЭП"	
Инженер	Смирнова			



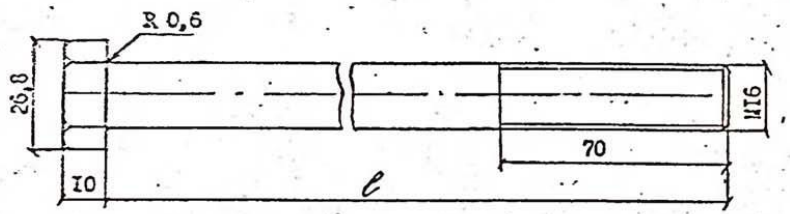
1. Выбор марки стали производить в соответствии с табл. I технического описания ТО. На чертеже указана марка стали заземляющего проводника ЗП70, применяемого в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 4 мм.

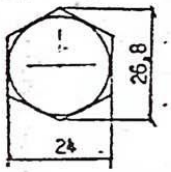
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ=2480	I	I,15кг
		2		Полоса 6х60-В ГОСТ 103-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ = 60	4	0,68кг
				Сварные швы		0,03кг

Л57-97.09.04

Н.контр.	Гоголев	Заземляющий проводник ЗП70, ЗП70-М.	Стадия	Масса 1,86 / Масштаб
ГИП	Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец.	Куликова		АО "РОСЭП"	
Инженер	Федотова			

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л57-97



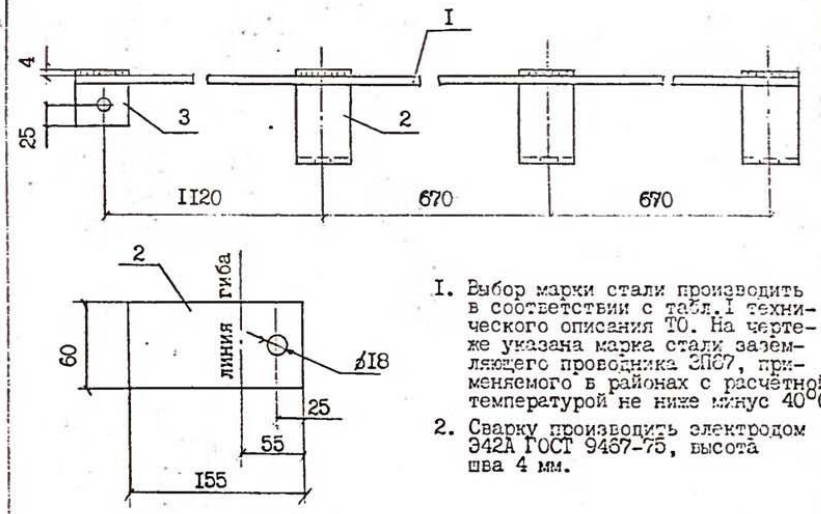


Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО . На чертеже указана марка стали болтов Б60 , Б6I , применяемых в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.

Марка	Обозначение	ℓ, мм	Масса, кг
Б60	0I.40	230	0,4
Б6I	0I.40-0I	245	0,42

		Л57-97.I0.02		
Н.контр. Гоголев	Болт Б60, Б6I, Б60М, Б6IМ	Стадия	Масса	Масштаб
ГИП Гоголев			0,4 / 0,42	
Гл.спец. Куликова		Лист	Листов	
Инженер Смирнова	Болт 2М16х230(245).46	АО "РОСЭП"		

Л57-97



I. Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО. На чертеже указана марка стали заземляющего проводника ЗП67, применяемого в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.

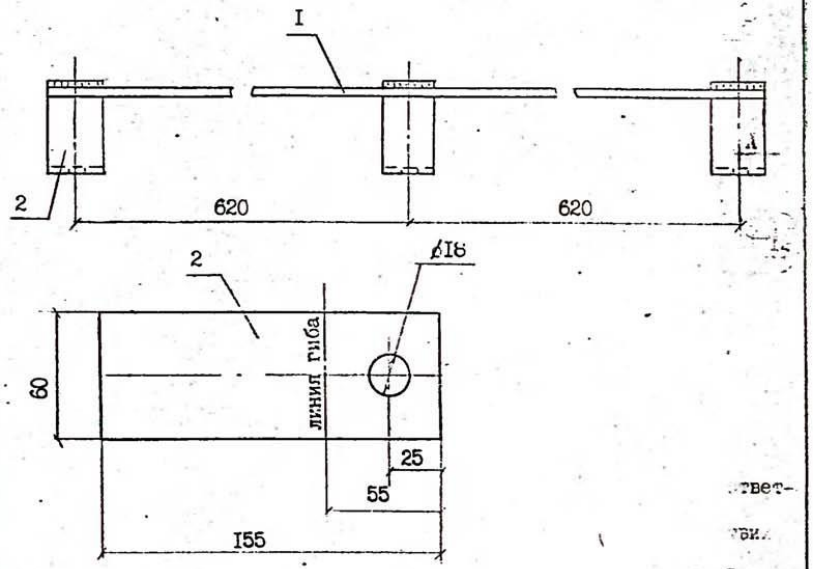
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 4 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{BI0 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=2520	I	I,5кг
		2		Полоса $\frac{\text{6х60-В ГОСТ I03-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=I55	3	I,3кг
		3		Полоса $\frac{\text{6х60-В ГОСТ I03-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=60	I	0,I7кг
				Сварные швы		0,03кг

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв№

		Л57-97.06.04		
Н.контр. Гоголев	Заземляющий проводник ЗП67, ЗП67-М	Стадия	Масса	Масштаб
ГИП Гоголев			3,0	
Гл.спец. Куликова		Лист	Листов	
Инженер Смирнова		АО "РОСЭП"		

Л57-97

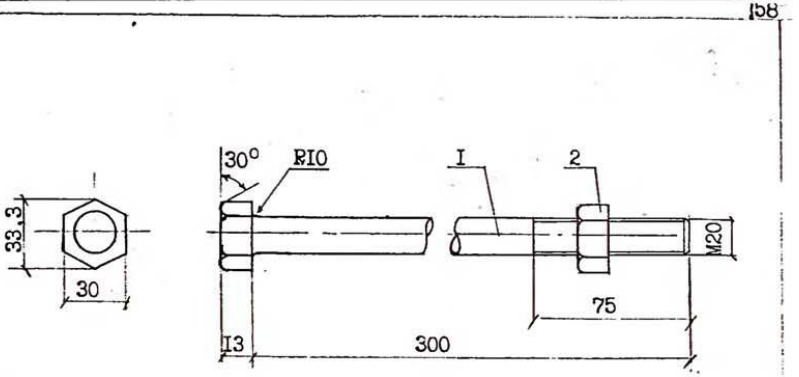


1. Выбор марки стали производить в соответствии с табл.1 технического списания ТО. На чертеже указана марка стали заземляющего проводника 3П64, применяемого в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 4 мм.

Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{В10 ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=1300	I	0,8кг
		2		Полоса $\frac{\text{6х60-В ГОСТ 103-76}}{\text{Ст3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=155	3	1,3кг
				Сварные швы		0,02кг

Л57-97.01.02

Н.контр Гоголев	Заземляющий проводник 3П64, 3П64-М	Стадия	Масса 2,1 / Масштаб
ГИП Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец Куликова		АО "РОСЭП"	
Инженер Смирнова			

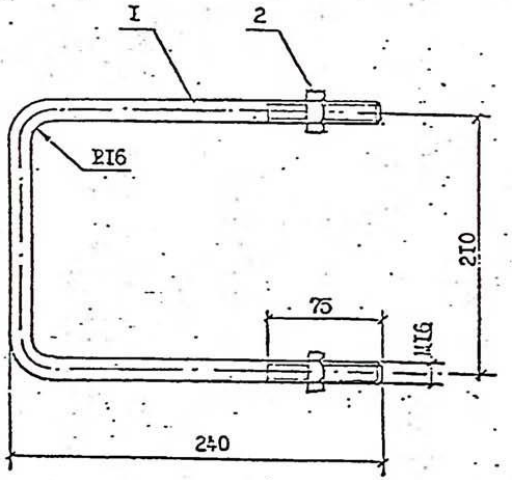


Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{В20 ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=300	I	0,74кг
		2	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М20	I	0,063кг

Л57-97.03.06

Н.контр Гоголев	Болт Б5I	Стадия	Масса 0,8 / Масштаб
ГИП Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец Куликова		АО "РОСЭП"	
Инженер Смирнова			

Взам инв№ | Подпись и дата | Инв№ подл. | Л57-97



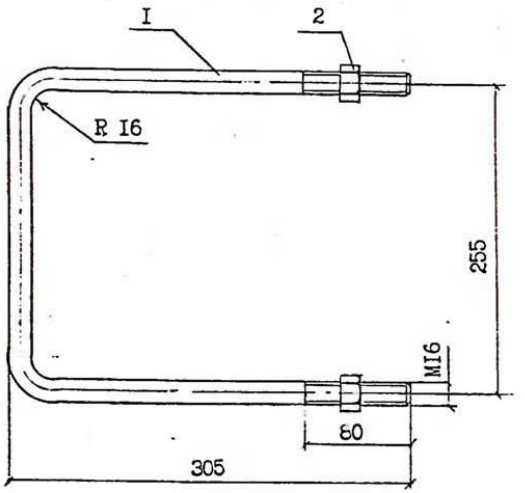
1. Для изготовления хомута Х5I-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{BI6 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=660	1	I,04кг
		2	ГОСТ 5915-70	Гайка 2МI6.5	2	0,06кг

Л57-97.0I.03

				Стадия	Масса	Масштаб
Н.контр	Гоголев		Хомут Х5I, Х5I-М		I,I	
ГИП	Гоголев			Лист	Листов	
Гл.спец	Куликова					
Инженер	Смирнова			АО "РОСЭП"		

Л57-97



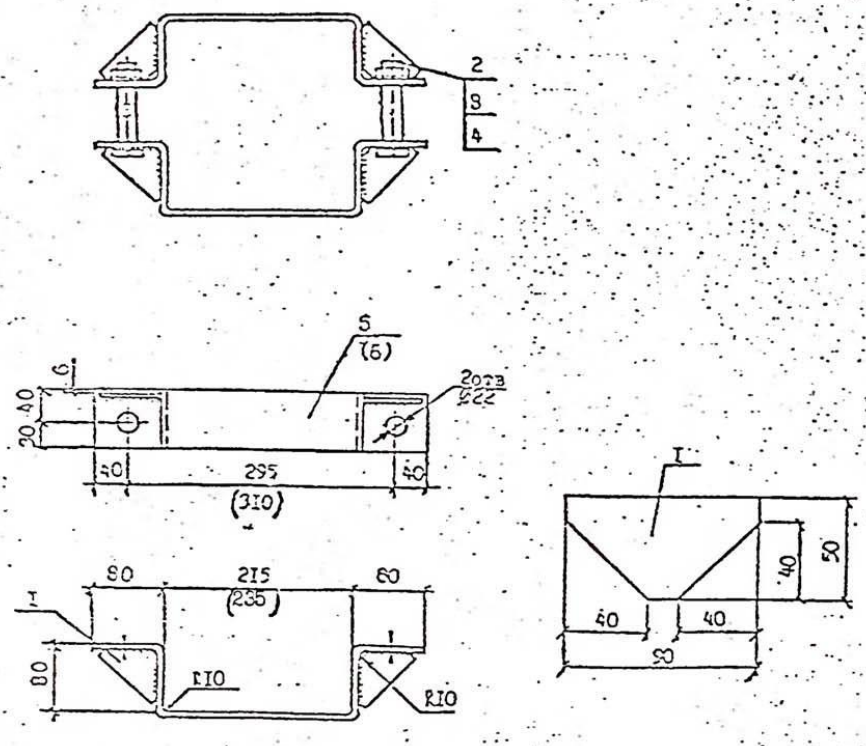
Для изготовления хомута Х60-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{BI6 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=620	I	I,3кг
		2	ГОСТ 5915-70	Гайка 2МI6.5	2	0,06кг

Л57-97.06.03

				Стадия	Масса	Масштаб
Н.контр	Гоголев		Хомут Х60, Х60-М		I,36	
ГИП	Гоголев			Лист	Листов	
Гл.спец	Куликова					
Инженер	Смирнова			АО "РОСЭП"		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97

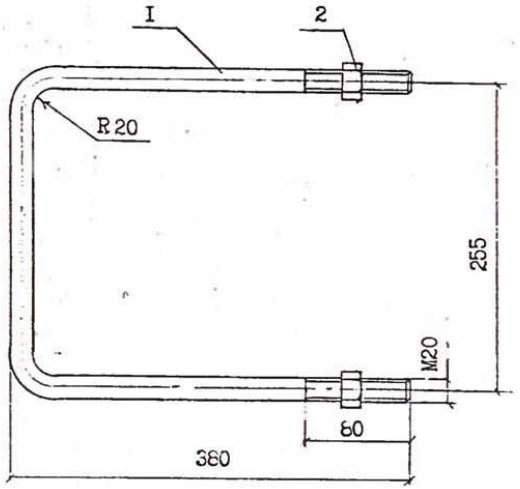


Обозначение	Марка	Размеры в мм.		Масса, кг
		Поз.5	Поз.6	
03.02. 00.	X6I	2	–	5,2
03.02. -0I	X62	-	2	5,2

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		I		Полоса Б6х50 ГОСТ103-76* / L = 90 ВСт3пс5 ГОСТ535-88	4	0,85кг
				Стандартные изделия		
		2	ГОСТ 7798-70	Болт М20х80	2	0,54кг
		3	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М20	2	0,12кг
		4	ГОСТ 11371-78	Шайба 20	4	0,09кг
				Материалы		
			ГОСТ 9467-75	Электроды 342		0,04кг
				Переменные данные		
				X6I		
БЧ		5		Полоса Б6х70 ГОСТ103-76 / L=530 ВСт3пс5 ГОСТ535-88	2	3,5кг
				X62		
БЧ		6		Полоса Б6х70 ГОСТ103-76 / L=550 ВСт3пс5 ГОСТ535-88	2	3,6кг
		7				

Н.контр.	Гоголев		Л57-97.03.02	
Нач.отд.	Кудырин		Хомут X6I, X62	Стадия: 5,2; Масса: 5,2; Масштаб:
ГИП	Гоголев			Лист; Листов
Гл.спец.	Кудыкова			АО "РОСЭП"
Инжен.	Смирнова			

Л57-97



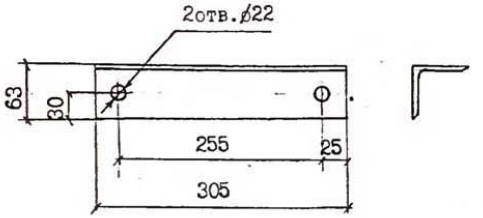
Для изготовления хомута Х6I-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

Формат зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
	I		Круг $\frac{BI6\ ГОСТ\ 2590\text{-}88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535\text{-}88}$ L=1050	I	2,6кг
	2	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2М20	2	0,I3кг

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л57-97

Л57-97.09.02

Н.контр	Гоголев	Хомут Х64, Х64-М	Стадия	Масса / Масштаб
ГИП	Гоголев			2,73
Гл.спец	Куликова		Лист	Листов
Инженер	Федотова			
			АО "РОСЭП"	

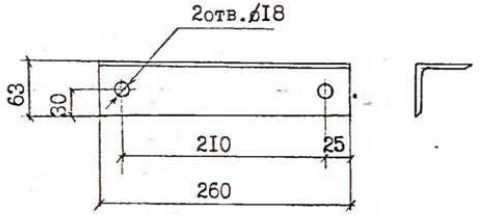


Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО. На чертеже указана марка стали упора УП5I применяемого в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л57-97

Л57-97.09.03

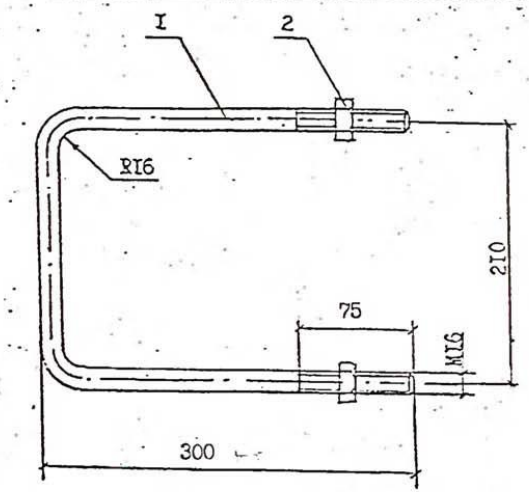
Н.контр	Гоголев	Упор УП5I	Стадия	Масса / Масштаб
ГИП	Гоголев			I,47
Гл.спец	Куликова		Лист	Листов
Инженер	Федотова			
		Уголок $\frac{63x63x5\ ГОСТ\ 8509\text{-}86}{ВСт3пс5\ ГОСТ535\text{-}88}$ L=305	АО "РОСЭП"	



Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО. На чертеже указана марка стали упора УП50, применяемого в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.

Н.контр	Гоголев		Л57-97.07.03			
ГИП	Гоголев		Упор УП50, УП50-М	Стадия	Масса	Масштаб
Гл.спец	Куликова				I,25	
Инженер	Смирнова			Лист	Листов	
			Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88	АО "РОСЭП"		
			l=260			

Инв№ подл. Подпись и дата Взам инв№ Л57-97

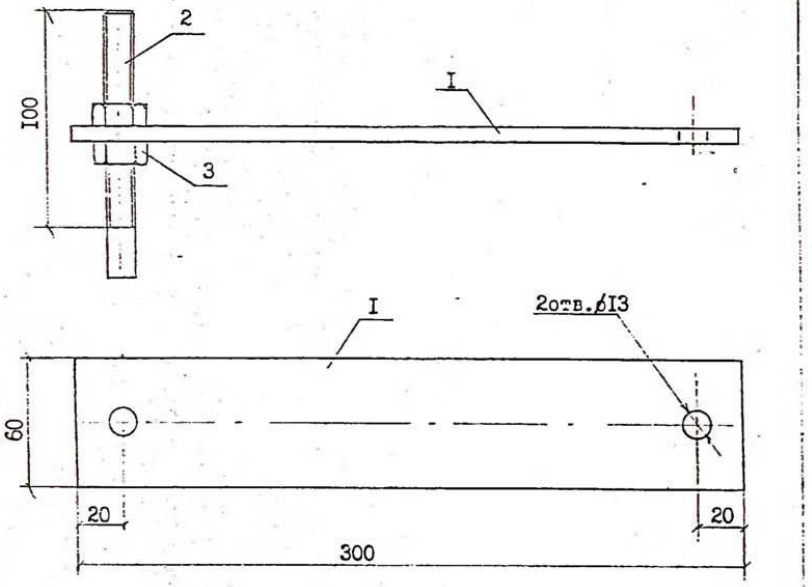


Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО. На чертеже указана марка стали хомута Х52, применяемого в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.

Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг В16 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 l=775	I	I,22кг
		2	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2М16	2	0,06кг

Н.контр	Гоголев		Л57-97.07.02			
ГИП	Гоголев		Хомут Х52, Х52-М	Стадия	Масса	Масштаб
Гл.спец	Куликова				I,28кг	
Инженер	Смирнова			Лист	Листов	
				АО "РОСЭП"		

Инв№ подл. Подпись и дата Взам инв№ Л57-97



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Полоса $\frac{Б6\times60\ ГОСТ\ 103-76}{Ст3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ $l=300$	I	0,65кг
		2		Круг $\frac{ВI2\ ГОСТ\ 2590-88}{Ст3пс\ 5\ ГОСТ\ 535-88}$ $l=120$	I	0,11кг
		3	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М12	2	0,03кг

Л57-97.03.04

Н.контр. Гоголев

ГИП Гоголев

Гл.спец Куликова

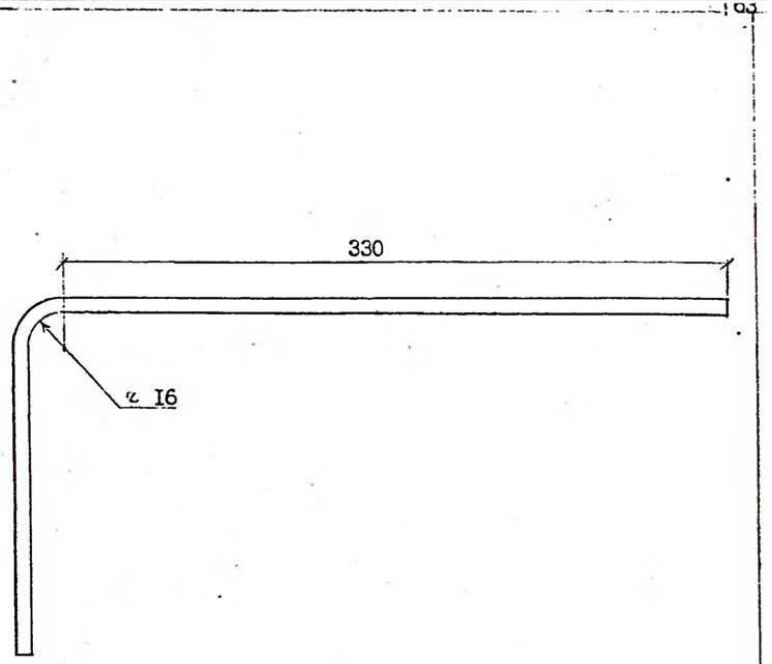
Инженер Смирнова

Кронштейн для грозозащиты Кр5

Стадия	Масса	Масштаб
	I,0	
Лист	Листов	

АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л57-97



Л57-97.03.05

Н.контр Гоголев

ГИП Гоголев

Гл.спец Куликова

Инженер Смирнова

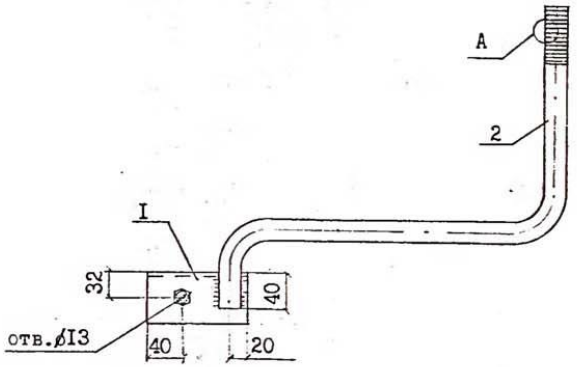
Стержень

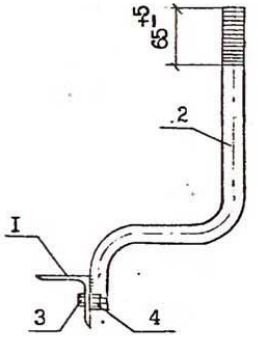
Круг $\frac{ВI2\ ГОСТ\ 2590-88}{Ст3пс5\ ГОСТ535-88}$ $l=500$

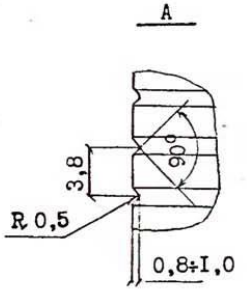
Стадия	Масса	Масштаб
	0,44кг	
Лист	Листов	

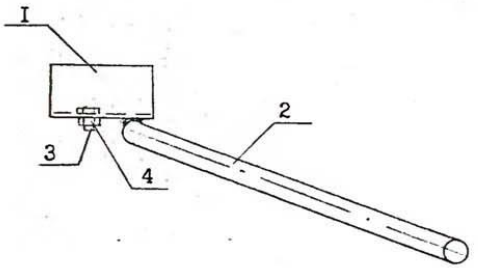
АО "РОСЭП"

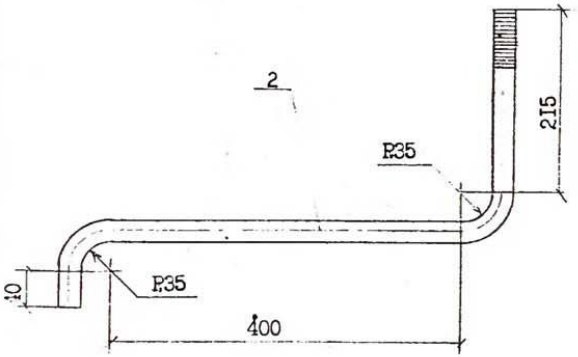
Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л57-97











I. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в ссответствии с техническим описанием ТО.

2. Для изготовления марки КИ2-М применять сталь в соответствии с табл.I для расчётных температур ниже минус 40°С.

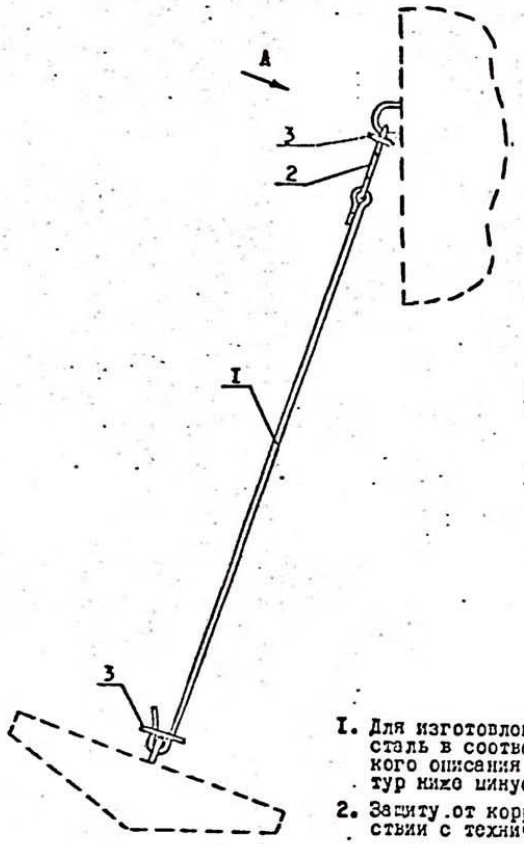
3. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86 / АСт3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ=II0	I	0,53кг
		2		Круг В22 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ=800	I	2,38кг
		3	ГОСТ 7798-70	Болт MI2х40	I	0,05кг
		4	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2MI2	I	0,02кг
				Сварные швы		0,02кг

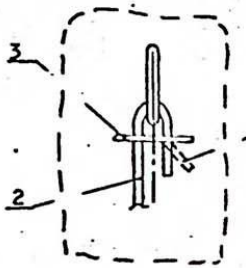
Л57-97.I0.0I

Н.контр.	Гоголев	Крепление изолятора КИ2, КИ2-М	Стадия: — Масса: 3,0 Масштаб: —
ГИП	Гоголев		Лист — Листов —
Гл.спец.	Куликова		АО "РОСЭП"
Инженер	Смирнова		

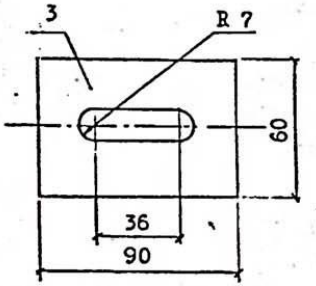
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97

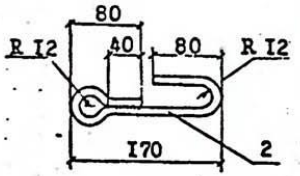


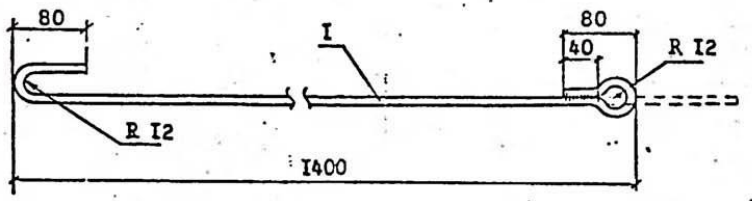
Вид А
М I:5



отогнуть
после установки







I. Для изготовления марки Г50-4 применять сталь в соответствии с табл.I технического описания $ТО_2$ для расчётных температур ниже минус 40°С.

2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием $ТО_2$.

3. Сварку деталей поз. I и 2 выполнять двухсторонним швом электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм, длина шва 40 мм. Сварку детали поз. I производить после заводания её в деталь поз. 2.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг B12 ГОСТ 2590-88 Вст3пс5 ГОСТ 535-88	I	1,13 кг L= 1600
		2		Круг B12 ГОСТ 2590-88 Вст3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,33 кг L= 375
		3		Полоса Б6х60 ГОСТ 103-76 Вст3пс5 ГОСТ 535-88	2	0,25 кг L= 90

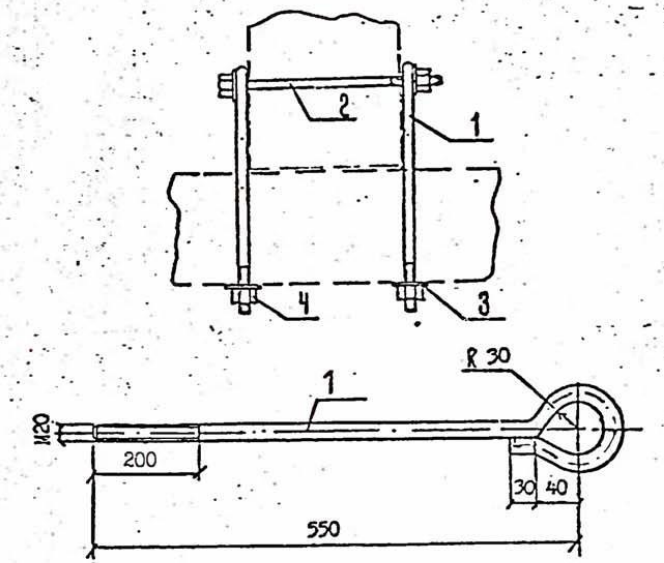
Л57-97.04.05

Н.контр.	Городов		
Нач.отд.	Кулигин		
ГИП	Городов		
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Федотова		

Кронштейн анкера
Г50
Г50-4

Стадия	Масса	Масштаб
	2,25	
Лист	Листов	

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
БЧ		1		Круг В 20 ГОСТ 2590-71 L=745 ВСт3пс5 ГОСТ535-88	2	3,68кг
II		2		Болт Б54	1	1,25кг
II		3		Шайба Б52	4	0,88кг
				Стандартные изделия		
		4	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М20	3	0,19кг

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

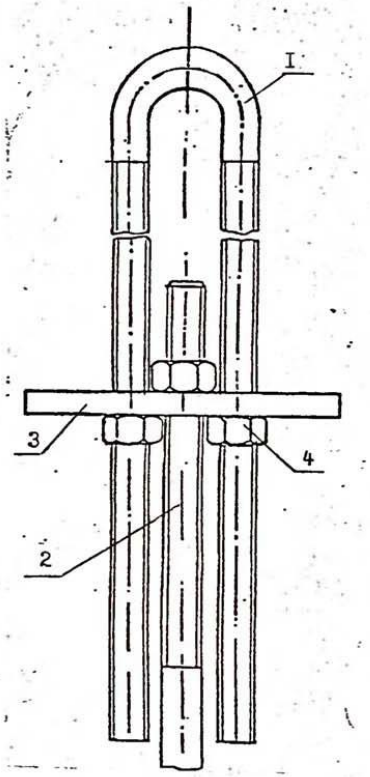
Нач.отд. Бондарев
Н.контр. Гоголев
ГИП Гоголев
Рук.гр. Куликова
Ст.инж. Смирнова

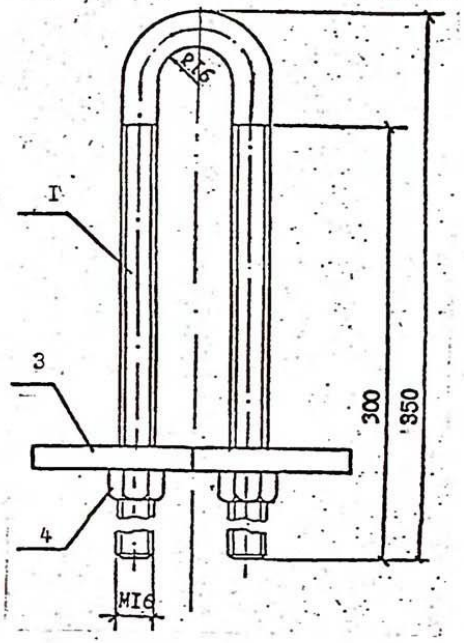
Л57-97.06.05

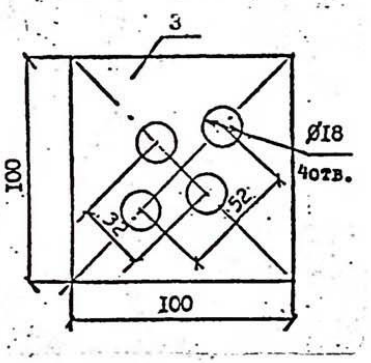
Узел крепления плит Г5I

Стадия	Масса	Масштаб
Р	6,0	I:5
Лист	Листов	

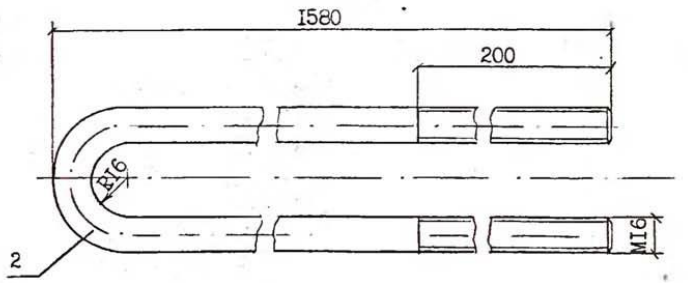
АО "РОСЭП" г.Москва







Антикоррозийную защиту и выбор марки стали для температуры ниже минус 40°С производить в соответствии с техническим описанием ТС.



	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
I		Круг $\frac{\text{BI6 ГОСТ 2590-7I}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=7I0	I	I,I2кг
2		Круг $\frac{\text{BI6 ГОСТ 2590-7I}}{\text{ВСтпс5 ГОСТ 535-88}}$ L=3200	I	2,5кг
3		Полоса $\frac{\text{БI0xI00 ГОСТI03-76}}{\text{ВСт3пс5ГОСТ 535-88}}$ L=I00	I	0,785кг
4	ГОСТ 59I5-70	Гайка 2MI6	4	0,I4кг

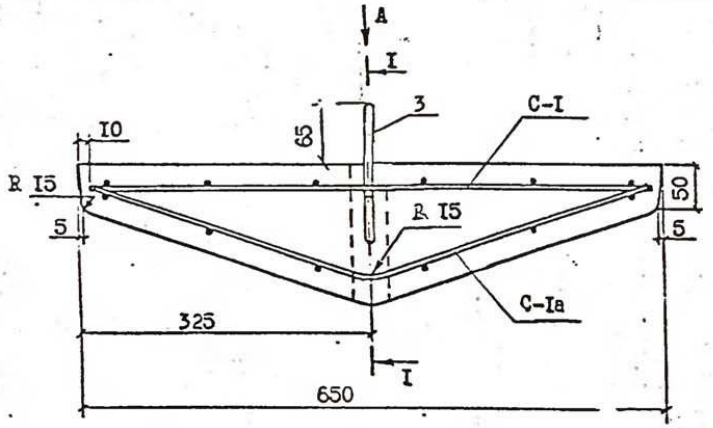
Н.контр.	Гоголев	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец.	Куликова	
Инженер	Федотова	

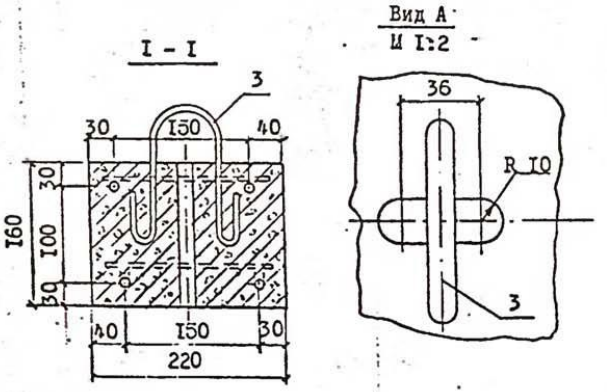
Л57-97.06.06

Узел крепления плит Г52

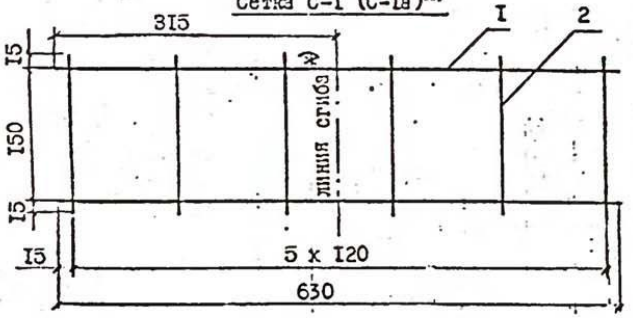
Стадия	Масса	Масштаб
	4,5	
Лист		Листов

АО "РОСЭП"





Сетка C-I (C-Ia)*)



I. Сетки связываются между собой в местах пересечения продольной арматуры.

2.*) Сгиб выполнять в сетках C-Ia.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Детали		
				Сетка C-I (C-Ia)		
		I		I0AI ГОСТ 5781-81, L= 630	2	0,388кг
		2		4BI ГОСТ 6727-80, L= I80	5	0,0I8кг
		3		Петля I2AI ГОСТ 5781-81, L= 500	I	0,44кг
				Материалы		
				Бетон класса B25		0,0I5м³
				Электроды Э42		0,3кг

Выборка стали на один элемент, кг

Марка элемента	Арматурная сталь					Итого	Всего	Всего приведенной к стали AI
	ГОСТ 5781-81				ГОСТ 6727-80			
	I0AI	I2AI			4BI			
РАх-I	I,56	0,44			0,22	2,22	2,22	2,3

Н.контр.	Городов		Л57-97.04.04
Нач.отд.	Сулягин		Ригельный анкор РАх-I
Гип	Городов		Стадия: — Масса: 38,0 Масштаб: —
Исполн.	Сулягина		Лист — Листов —
Инженер	Водотова		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л57-97