РАО "ЕЭС России"

Акционерное общество по проектированию сетевых
и энергетических объектов

АО "РОСЭП"

НОРМАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ НА БАЗЕ СТОЕК С112.

Рабочие чертежи.

Арх. № Л51-98.

Генеральный директор В.И.Шевляков

Начальник отдела ЛЭП А.Н.Кулыгин

Главный инженер проекта В.Ф.Гоголев

Москва 1998 г.

№ пп	Обозначение	Наименование	Стр.
I	2	3	4
		Нормальные железобетонные опоры ВЛ I0 кВ на базе стоек СII2. Рабочие чертежи.	
	Л5I-98 00.00 ПЗ	Пояснительная записка	
I		Общая часть	3
2		Провода, расчётные пролёты и изоляторы.	4
3		Конструкции опор	6
4		Заземление опор	6
5		Закрепление опор в грунте	8
		Перечень чертежей	
6	Л5I-98 0I.00	Промежуточные опоры ПкБI0-II, ПкБI0-IIб, ПкБI0-IIа, ПкБI0-IIаб для ненаселённой местности	II
7	Л5I-98 02.00	Промежуточные опоры ПтБI0-I0, ПтБI0-I0а, ПтБI0-II, ПтБI0-I0б, ПтБI0-I0аб, ПтБI0-IIб для ненаселённой местности	I4
8	Л5I-98 03.00	Промежуточные опоры ПтБI0-I2, ПтБI0-I2а, ПтБI0-I3, ПтБI0-I2б, ПтБI0-I2аб, ПтБI0-I3б для населённой местности	I6
9	Л5I-98 04.00	Анкерная (концевая) опора А(К)тБI0-I0, А(К)тБI0-II, А(К)тБI0-I2, А(К)тБI0-I3	I7
I0	Л5I-98 05.00	Угловая промежуточная опора УПтБI0-I0, УПтБI0-II, УПтБI0-I0а, УПтБI0-IIа	2I
II	Л5I-98 06.00	Угловая промежуточная опора УПтБI0-I2, УПтБI0-I3, УПтБI0-I2а, УПтБI0-I3а	23
I2	Л5I-98 07.00	Угловая анкерная опора УАтБI0-I0, УАтБI0-II, УАтБI0-I2, УАтБI0-I3 на угол поворота ВЛ 0 ÷ 90°	25
I3	Л5I-98 08.00	Ответвительная анкерная опора 0АтБI0-I0, 0АтБI0-II, 0АтБI0-I2, 0АтБI0-I3	27
I4	Л5I-98 09.00	Ответвительная угловая анкерная опора 0УАтБI0-I0, 0УАтБI0-II, 0УАтБI0-I2, 0УАтБI0-I3	29
I5	Л5I-98 04.40	Подвеска натяжная изолирующая	3I
		Металлические конструкции	
I6	Л5I-98 00.00 ТО	Техническое описание ТО	33
I7	Л5I-98 0I.30	Оголовок 0Г49, 0Г49-М	34
I8	Л5I-98 02.I0	Траверса ТМ5I, ТМ5I-М, ТМ52, ТМ52-М	35
I9	Л5I-98 04.30	Траверса ТМ6I, ТМ6I-М	36
20	Л5I-98 05.20	Траверса ТМ62, ТМ62-М	37
2I	Л5I-98 03.20	Траверса ТМ53, ТМ53-М	38
22	Л5I-98 05.I0	Траверса ТМ63, ТМ63-М	38
23	Л5I-98 05.20	Траверсы ТМ64, ТМ64-М, ТМ65, ТМ65-М	39
24	Л5I-98 04.I0	Крепление подкоса У52, У52-М	40
25	Л5I-98 05.30	Крепление траверсы к подкосу КТ50	4I
26	Л5I-98 04.80	Хомут Х58, Х58-М	4I
27	Л5I-98 04.20	Накладка 0Г52, 0Г52-М	42
28	Л5I-98 09.I0	Заземляющий проводник ЗП5I, ЗП5I-М	42
29	Л5I-98 02.20	Хомут Х5I, Х5I-М	43
30	Л5I-98 04.70	Хомут Х53, Х53-М	43
3I	Л5I-98 04.50	Крепление анкера Г50, Г50-М	44
32	Л5I-98 0I.20	Шайба Ш50, Ш50-М	45
33	Л5I-98 0I.I0	Болт Б50	45
34	Л5I-98 04.60	Ригельный анкер РАж-I	46

Н.контр.	Гоголев		Л5I-98 00.00 Д
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Содержание
Гл.спец	Куликова		Стадия: — / Лист: I / Листов: 2
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л5I-98

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л5I-98

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

I. Общая часть.

I.I. Проект содержит разработанные по договору с РАО"ЕЭС России" № I420 от 29.04.96 г. рабочие чертежи нормальных одноцепных промежуточных и анкерного типа железобетонных опор линий электропередачи напряжением 6-I0 кВ, сооружаемых в ненаселённой и населённой местностях на базе стоек СII2, утверждённых для применения РАО "ЕЭС России" (Протокол № II-02 от I5.06.95 г.).

Опоры на базе стоек СII2 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:

- I-У районы по скоростному напору ветра и I-IУ и особый районы по гололёду, согласно ПУЭ, издание шестое, переработанное и дополненное, с повторяемостью расчётных климатических параметров в нормальном режиме работы ВЛ не чаще одного раза в пятьдесят лет;
- районы с расчётной температурой наружного воздуха равной:
  - а) максимальная - плюс 40°С;
  - б) минимальная - минус 40°С;
  - в) при гололёде - минус 5°С;
  - г) среднегодовая - 0°С;
- районы с условиями работы при попеременном замораживании и оттаивании в водонасыщенном состоянии 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 для опор со стойками СII2-2, СII2-3 и до девяти баллов - для опор со стойками СII2-I, СII2-4;
- районы с редкой и умеренной пляской проводов.

I.3. Разработанные в настоящем проекте детали опор могут применяться при расчётной температуре наружного воздуха 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. Расположение проводов на опорах соответствует требованиям ПУЭ, изд.6, переработанное и дополненное, с учётом Решения Минэнерго СССР от 22.0I.87 г. № Э-2/87 об изменении главы П-5 ПУЭ-85:

а) расстояние между проводами принято не менее определённого по формуле:

$$d \geqslant 0{,}75 f ,$$

где: d - расстояние между проводами, м ;
f - наибольшая стрела провеса, соответствующая габаритному пролёту, м ;

б) воздушные изоляционные расстояния между токоведущими частями и заземлёнными элементами опор, а также между проводами ВЛ в местах их пересечения между собой соответствуют требованиям п.п. 2.5.72 и 2.5.73 ПУЭ.

I.5. Расчёт опор и проводов выполнен 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 дополненное;
- 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.
- Указания по расчёту проводов методом предельных состояний, утверждённые Минэнерго СССР (Протокол № 99 от 26 апреля I976 г.) и откорректированные АО "РОСЭП" с учётом требований проекта ПУЭ издание седьмое.

I.6. Действующие на опоры нагрузки определены на основании указаний:

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

				Л5I-98 00 ПЗ	
Н.контр.	Гоголев				
Нач.отд.	Кулыгин				
ГИП	Гоголев			Нормальные железобетонные опоры ВЛ I0 кВ на базе стоек СII2. Пояснительная записка.	Стадия: — / Лист: I / Листов: —
Гл.сп.	Куликова				АО "РОСЭП" Москва
Инженер	Смирнова				

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98

I.7. В целях достижения достаточно высокого уровня надёжности и экономичности ВЛ I0 кВ со стойками СII2 в РКУ с нормируемыми ПУЭ климатическими нагрузками необходимо пользоваться рекомендациями по применению опор согласно письма Департамента электрических сетей от 30.04.97 г. № II-02-02, в котором приведены также величины нормируемых нагрузок на провода (см.приложение 3 к письму на стр. I0).

Для обеспечения такого же уровня механической надёжности в РКУ с тяжёлыми климатическими нагрузками необходимо при проектировании ВЛ использовать разработанные АО "РОСЭП" в I997 г. "Рекомендации по применению на ВЛ I0 кВ опор со стойками марки СII2 в РКУ с расчётными нагрузками, превышающими нормируемые ПУЭ".

I.8. 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:

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

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 которое 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.9. Шифры опор составлены из двух частей, соответственно указывающих:

а) вид, материал опоры и напряжение ВЛ,

б) типоразмер опоры, конструктивное исполнение стойки (наличие замоноличенного штыря).

Например: ПкБI0-I0б – промежуточная опора с крюками, железобетонная, ВЛ I0 кВ, десятый типоразмер, на стойке без замоноличенного штыря.

2. Провода, расчётные пролёты и изоляторы.

2.I. Опоры разработаны для подвески сталеалюминиевых проводов марок АС50/8,0, АС70/II,0, АС95/I6,0, АСI20/I9,0 и алюминиевых проводов марки АI20 по ГОСТ 839-80.

2.2. Для разработанных в настоящем проекте опор в табл.I приведены величины габаритных пролётов проводов, вычисленных методом предельных состояний на основе действующих нормативных документов с использованием указанного в п.2.I ГОСТ, где даны физико-механические характеристики проводов.

Максимальное расчётное тяжение в проводах ограничено величиной 900 кг, обусловленной прочностью опор анкерного типа.

2.3. Указанные в табл.I габаритные пролёты рассчитаны на воздействие расчётных нагрузок, определённых с использованием коэффициентов перегрузки согласно данным приложения к главе 2.5 ПУЭ, изд.6, переработанное и дополненное.

2.4. Ветровые пролёты для опор рассчитаны из условия не превышения величины допустимого расчётного изгибающего момента на стойку в условиях работы опоры по деформируемой схеме.

При определении величины допустимого расчётного изгибающего момента на стойку 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 $R \geqslant 0{,}55$),
- 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.

Таблица I.

РАСЧЁТНЫЕ ПРОЛЁТЫ, м.

Марка провода	Нормативный скоростной напор ветра, даН/м^2										
	40 ÷ 50				65				80		
	Нормативная толщина стенки гололёда; мм.										
	5 ÷ I0	I5	I5	20	5 ÷ I0	I5	20		5 ÷ I0	I5	20
	Ненаселённая местность										
	Опоры	ПкБI0-II, ПтБI0-II, ПкБI0-IIа	ПтБI0-I0а	ПтБI0-I0, ПтБI0-I0а	ПтБI0-II	ПтБI0-I0, ПтБI0-I0а	ПтБI0-I0, ПтБI0-I0а	ПтБI0-I0, ПтБI0-I0а	ПтБI0-I0	ПтБI0-I0	ПтБI0-I0
АС50/8,0	83	77	77	62	82	82	75	60	82	75	60
	I00 (I00)	I00	I00	95	I00	I00	I00	85	90	90	70
АС70/II,0	83	68	68	55	80	80	66	53	82	68	57
	I00 (85)	I00	I00	90	I00	I00	I00	80	80	80	65
АС95/I6,0	76	62	62	52	73	73	60	5I	73	60	5I
	95 (80)	95	I00	85	95	95	95	75	75	70	60
АСI20/I9,0	72	59	59	50	69	69	58	49	69	58	49
	90 (75)	90	I00	80	90	90	90	70	70	65	55
	Населённая местность										
	ПтБI0-I3		ПтБI0-I2, ПтБI0-I2а		ПтБI0-I3	ПтБI0-I2, ПтБI0-I2а			ПтБI0-I2		
АС50/8,0	58	55	55	48	56	56	53	46	55	52	45
	I00	I00	I00	95	I00	I00	I00	85	90	90	70
АС70/II,0	6I	54	54	43	60	60	53	42	59	52	4I
	I00	I00	I00	90	I00	I00	I00	80	80	80	65
АС95/I6,0	60	5I	5I	39	59	59	50	38	58	49	37
	95	95	I00	85	95	95	95	75	75	70	60
АСI20/I9,0	58	47	47	38	57	57	45	37	56	45	36
	90	90	I00	80	90	90	90	70	70	65	55

Примечания: I. В числителе даны габаритные пролёты, в знаменателе - ветровые.
2. В скобках указаны ветровые пролёты для опоры ПкБI0-IIа.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ Л5I-98

2.5. Весовые пролёты $\ell_{вес.}$ превышают или равны наименьшим из величин $\ell_{габ.}$ и $\ell_{ветр.}$ и поэтому в проекте не приводятся.

2.6. Крепление проводов на промежуточных опорах следует выполнять с применением штыревых изоляторов марок ШФ10-Г по ТУ 34-13-11229-87, ШФУ-10 по ТУ 34-13-10012-88 и ШФ20-Г по ТУ 34-13-11214-87. Изоляторы выбираются согласно "Инструкции по выбору изоляции электроустановок" РД 34.51.101-90.

2.7. Крепление штыревых изоляторов следует выполнять с помощью полиэтиленовых колпачков КП-22 (ШФ10-Г и ШФУ-10) и КП-22А (ШФ20-Г) по ТУ 34-09-11232-87.

2.8. Крепление проводов к штыревым изоляторам должно осуществляться с помощью проволочной вязки или скобы (черт.Л51-98 01.00 лист 4). Применение скобы рекомендуется в районах с нормативной стенкой гололёда 15 мм и более.

2.9. Крепление проводов на опорах анкерного типа производится с применением натяжных изолирующих подвесок (черт. Л51-98 04.40).

2.10 Для соединения проводов в шлейфах следует использовать зажимы марки ПА, указанные в табл. на л.2 черт. Л51-98 01.00.

3. Конструкции опор.

3.1. В проекте разработан комплекс железобетонных опор на базе предварительно напряжённых вибрированных стоек марки СП2-1(2, 3 и 4), прочностные характеристики которых даны в альбоме арх.№ 14.0063.

Комплекс опор настоящего альбома включает следующие унифицированные типы нормальных опор:

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

3.2. Промежуточные опоры разработаны в виде одностоечных свободностоящих конструкций с треугольным расположением проводов - одного на вершине стойки, двух других - на крюках-кронштейнах или траверсе. Крюки крепятся болтами, устанавливаемыми в отверстия стоек, траверсы и оголовки - с помощью хомутов.

3.3. Опоры анкерного типа (угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные и ответвительные) приняты подкосной конструкции, позволяющей выполнять их сборку и установку в пробуренные котлованы укрупнёнными монтажными блоками.

На угловых промежуточных, анкерных, концевых и ответвительных анкерных опорах устанавливается один подкос, на анкерно-угловых и ответвительных угловых анкерных - два, один из которых располагается с отклонением от биссектрисы внутреннего угла линии электропередачи на 15^{0},

Крепление проводов на опорах анкерного типа разработано на стальных накладках и траверсах с применением натяжных изолирующих подвесок.

3.4. Для разработанных опор даны способы устройства ответвлений, при выполнении которых предусмотрено применение стальных деталей, используемых при монтаже основных типов опор.

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 $ТО_{I}$ и для железобетонных деталей в альбоме арх. № 14.0063 и ТУ 5863-009-00113557-95.

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

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.

4.1. Для заземления опор на стойке в верхней её части предусмотрен заземляющий проводник, в нижней части - заземляющий выпуск. Заземляющие устройства привариваются к заземляющему выпуску на стойке.

Крюки, 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 3.407-150 "Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38, 6-10, 20 и 35 кВ", а также гл.2.5 ПУЭ.

Таблица 2

Наименование грунтов	Опоры ПкБ10-11а, ПкБ10-11аб			Опоры ПкБ10-11, ПкБ10-11б, ПтБ10-10, ПтБ10-10а, ПтБ10-10б, ПтБ10-10аб, ПтБ10-11, ПтБ10-11б, ПтБ10-12, ПтБ10-12а, ПтБ10-13, ПтБ10-12б, ПтБ10-12аб, ПтБ10-13б		
	Характеристика грунта *)		Способ закрепления	Характеристика грунта *)		Способ закрепления
	Коэффициент пористости, e	Консистенция, J_L		Коэффициент пористости, e	Консистенция, J_L	
Пески гравелистые и крупные Пески средней крупности	$e \leq 0,65$	-	$h_з$ = 2,2 м	$e \leq 0,65$	-	$h_з$ = 2,2 м
Пески мелкие и пылеватые	$0,45 \leq e \leq 0,65$	-	$h_з$ = 2,5 м	$0,45 \leq e \leq 0,65$	-	$h_з$ = 2,5 м
				$0,65 \leq e \leq 0,75$	-	$h_з$=2,5м и ригель Р-I
Супеси	$0,45 \leq e \leq 0,65$ $0,45 \leq e \leq 0,55$	$0 \leq J_L \leq 0,25$ $0,25 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$ = 2,2 м	$0,45 \leq e \leq 0,65$ $0,45 \leq e \leq 0,75$	$0 \leq J_L \leq 0,25$ $0,25 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$ = 2,5 м
	$0,55 \leq e \leq 0,75$	$0,25 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$ = 2,5 м			
Суглинки	$0,45 \leq e \leq 0,85$ $0,45 \leq e \leq 0,75$	$0 \leq J_L \leq 0,25$ $0,25 \leq J_L \leq 0,50$	$h_з$ = 2,2 м	$0,45 \leq e \leq 0,95$ $0,65 \leq e \leq 0,75$	$0 \leq J_L \leq 0,50$ $0,50 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$ = 2,5 м
	$0,85 \leq e \leq 0,95$ $0,75 \leq e \leq 0,95$ $0,65 \leq e \leq 0,85$	$0 \leq J_L \leq 0,25$ $0,25 \leq J_L \leq 0,50$ $0,50 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$ = 2,5			
	$0,85 \leq e \leq 0,95$	$0,50 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$=2,5м и ригель Р-I			
Глины	$0,55 \leq e \leq 1,05$ $0,65 \leq e \leq 0,95$ $0,65 \leq e \leq 0,75$	$0 \leq J_L \leq 0,25$ $0,25 \leq J_L \leq 0,50$ $0,50 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$ = 2,2 м	$0,55 \leq e \leq 1,05$ $0,65 \leq e \leq 0,75$	$0 \leq J_L \leq 0,50$ $0,50 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$ = 2,5 м
	$0,95 \leq e \leq 1,05$ $0,75 \leq e \leq 0,95$	$0,25 \leq J_L \leq 0,50$ $0,50 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$ = 2,5	$0,75 \leq e \leq 0,95$	$0,50 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$=2,5м и ригель Р-I
	$0,95 \leq e \leq 1,05$	$0,50 \leq J_L \leq 0,75$	$h_з$=2,5м и ригель Р-I			

1.*) Дополнительные данные по физико-механическим характеристикам грунтов принимать по серии 4.407-253.
2. Ригели устанавливать на глубину 0,3 м от дневной поверхности грунта до верха ригеля, располагая ригель вдоль оси ВЛ.
3. Для крепления ригелей к стойке применять хомут Х-58 (см.черт. Л5I-98 04.80)

5. Закрепление опор в грунте.

5.I. В настоящем проекте предусматриваются способы закрепления опор в песчаных и глинистых грунтах в пробуренных котлованах диаметром 450 ÷ 650 мм. При этом учтена 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 2.02.0I-83 по физико-механическим характеристикам.

Способы закрепления опор разработаны для указанных грунтов, обобщённых в отдельные группы, физико-механические характеристики которых для промежуточных опор даны в табл.2 , для опор анкерного типа - в табл.3.

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

5.4. При толщине почвенного слоя менее 0,3 м закрепление промежуточных опор следует выполнять в соответствии с рекомендациями табл.2.

Закрепление опор анкерного типа (подкосных) в грунтах, приведенных в табл.3, выполняется:

- в грунтах группы I без установки в основании анкерных устройств при выполнении требований п.5.7 настоящей п.з.,
- в грунтах группы П и при установке опор в грунтах группы I без соблюдения требований п.5.7 п.з. - с использованием анкерных устройств согласно рекомендациям серии 3.407.I-143 для условий подвески на ВЛ проводов при T_p = 900 кгс (см.табл.II п.з. 3.407.I-143) или серии 4.407-253; при этом выбор плит производится с учётом действующих в основании опор сил от расчётных тяжений в проводах, приведенных в табл.4.

Для закрепления опор в грунтах рекомендуется использовать также унифицированные ригельные устройства, конструктивное выполнение закреплений опор с помощью которых дано на л.3 и 4 черт. Л5I-98 04.00. Следует иметь ввиду, что несущая способность грунтов при установке ригельного анкера с тягой и плит марки П-4 по серии 4.407-253 близки по величине, а по условию деформативности грунта ригельный анкер допускает большую в I,5 раза расчётную выдёргивающую силу.

Рекомендации по закреплению опор анкерного типа даны для условий, когда грунты ниже дна котлована в пределах 0,5 м имеют физико-механические характеристики не менее прочные по сравнению с указанными в табл.3.

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 $0 \leq J_L \leq 0,25$ 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 $e \leq 0,85$
II	Пески мелкие при $0,65 \leq e \leq 0,75$, пески пылеватые при $0,55 \leq e \leq 0,75$ супеси при $0 \leq J_L \leq 0,25$ и $0,55 \leq e \leq 0,65$, супеси при $0,5 \leq J_L \leq 0,75$ и $0,65 \leq e \leq I,05$, глины при $0 \leq J_L \leq 0,5$ и $0,85 \leq e \leq I,05$, глины при $0,5 \leq J_L \leq 0,75$ и $0,65 \leq e \leq I,05$

Дополнительные данные по физико-механическим характеристикам грунтов следует принимать по серии 4.407-253

5.5 . Способы закрепления опор в более слабых грунтах (илы, заторфованные 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 рассмотрены. В этих случаях способы закрепления опор должны приниматься на основании данных дополнительно выполняемых расчётов и специальных конструктивных решений.

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

5.6. При использовании рекомендаций по способам закреплений опор в грунте необходимо иметь в виду следующее:

а) не допускается применение для обратной засыпки растительного, мёрзлого и переувлажнённого атмосферными осадками глинистого грунта; в этом случае засыпка котлованов 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 или механическим способом с помощью головки бура;

в) необходимо тщательное уплотнение грунта на дне котлована.

5.7. В целях повышения несущей способности, снижения деформативности и проверки несущей способности оснований опор анкерного типа 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 на расстоянии 600 мм от вершины тросом устанавливается в грунт с отклонением вершины на 0,3 ÷ 0,35 м от вертикали в сторону от подкоса (от подкоса №I и на 0,25 ÷ 0,3 м к подкосу №2 на угловой анкерной опоре); котлован заполняется грунтом с послойным до 0,35 м уплотнением трамбовками.

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 (подкоса №I при двух подкосах) усилием примерно 0,4 т с обеспечением перемещения узла крепления подкоса до проектного положения, которое заранее обозначается на стойке специальной меткой; образовавшиеся щели заполняются грунтом с уплотнением трамбовками. 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 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 волосяные трещины.

Таблица 4

Расчётные вдавливающие N^p и выдёргивающие F^p усилия в основании опор анкерного типа ВЛ I0 кВ

Марка опоры	Угол поворота ВЛ на опоре α град.	Усилие, кН					
		Стойка		Подкос №I		Подкос №2	
		N^p	F^p	N^p	F^p	N^p	F^p
Угловая промежуточная УПтБI0-I0, УПтБI0-II, УПтБI0-I0а, УПтБI0-IIа	**30°**	-	I0	33	-	-	-
Анкерная АтБI0-I0, АтБI0-II, АтБI0-I0а, АтБI0-IIа	-	38	8	3I	2I	-	-
Концевая КтБI0-I0, КтБI0-II, КтБI0-I0а, КтБI0-IIа	-	-	22	47	-	-	-
Ответвительная анкерная ОАтБI0-I0, ОАтБI0-II, ОАтБI0-I0а, ОАтБI0-IIа	-	-	27	58	-	-	-
Угловая анкерная УАтБI0-I0, УАтБI0-II, УАтБI0-I0а, УАтБI0-IIа	**30**	40	23	82	-	25	28
	60	26	26	50	-	I9	29
	90	I5	27	66	-	II	28
Ответвительная угловая анкерная ОУАтБI0-I0, ОУАтБI0-II, ОУАтБI0-I0а, ОУАтБIIа	**30**	65	-	-	20	33	23
	60	5I	-	-	7	-	20
	90	36	0,5	6	-	26	I6

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 показано на листах 3 и 4 черт. Л5I-98 04.00, или другие устройства согласно рекомендациям серии 4.407-258.

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

5.6. Закрепление в грунте опор анкерного типа принято в соответствии с рекомендациями темы № I98I арх.№ 9.0375, разработанной Сельэнергопроектом при участии ПО "Союзтехэнерго" и НИИОСП. и результатами расчётов по указаниям "Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций" (№ 3041ТМ-Т2, 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.

Приложение 3

к письму РАО "ЕЭС России" от 30.04.97 г № II-02-02
"О применении ж.б. стоек СII2 на ВЛ"

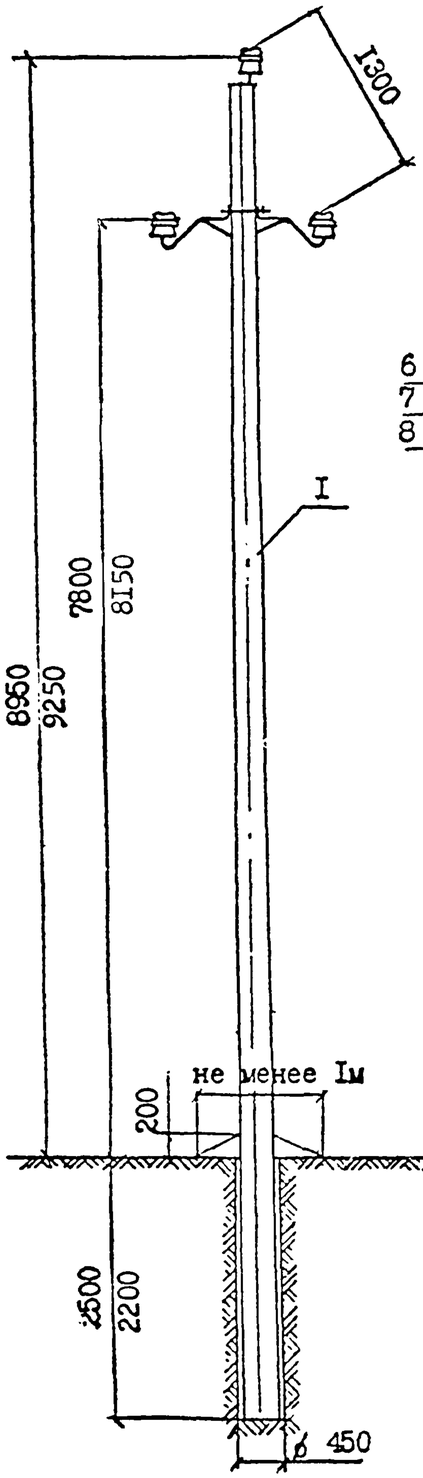
Рекомендуемая область применения опор ВЛ 6-10 кВ со стойками марки С112

Нормативный РКУ по ветру (скоростной напор ветра $q^{н}_{max}$, $\frac{даН}{м^2}$)	Нормативный РКУ по гололеду (толщина стенки гололеда $b^{н}$, мм)	Применение стоек		
		Предпочтительное	Допустимое	
			Менее экономичное	Менее надежное
I-II (40)	I (5)	С112-2	-	С112-3
	II (10)	С112-2	-	С112-3
	III (15)	С112-2	С112-1	-
	IV (20)	С112-1(4)	С112-2	С112-2
III (50)	I (5)	С112-2	-	С112-3
	II (10)	С112-2	-	С112-3
	III (15)	С112-2	С112-1	-
	IV (20)	С112-1(4)	С112-2	С112-2
IV (65)	I (5)	С112-2	С112-1	-
	II (10)	С112-2	С112-1	-
	III (15)	С112-1(4)	-	С112-2
	IV (20)	С112-1(4)	-	-
V (80)	I (5)	С112-1	-	С112-2
	II (10)	С112-1	-	С112-2
	III (15)	G112-1	-	-
	IV (20)	С112-1	-	-

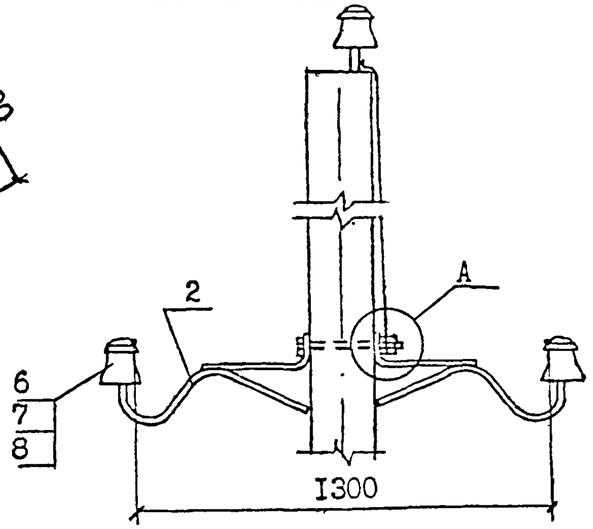
Примечание: Рекомендации разработаны акционерным обществом "РОСЭП" по отношению к ВЛ с длиной расчетных пролетов, указанной в проекте N Л51-98

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

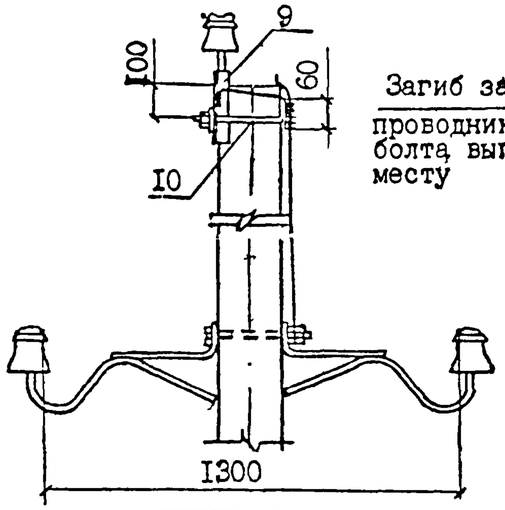
Л5I-98

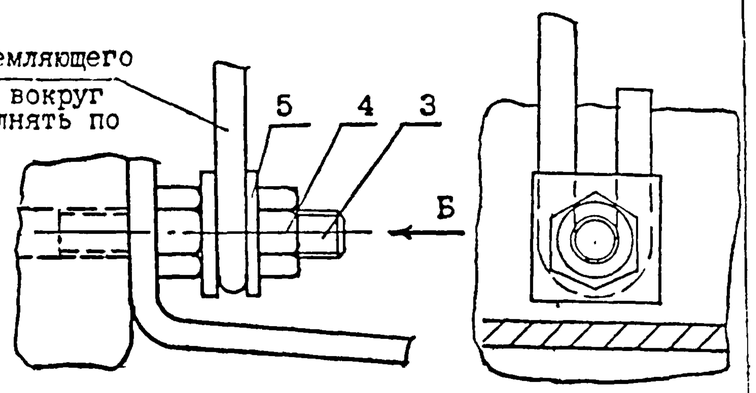


ПкБ10-II, ПкБ10-IIа



ПкБ10-IIб, ПкБ10-IIаб





I. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернриванием резьбы на глубину нень менее 3 мм.
При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы I.7 ПУЭ, издание 6.
2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки.
3. Расчётные пролёты для опор приведены в таблице I п.з.
4. Выбор марки опоры производится согласно указанию п.I.7 п.з.
5. Выбор способа крепления верхнего провода производится в зависимости от накопленного опыта применения стоек с замоноличенным штырём.
6. На опорах ПкБ10-IIб, ПкБ10-IIаб замоноличенный штырь срезается.

			Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Опора ПкБ10-II(IIб)		
		I	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка СII2-2	I	
				Опора ПкБ10-IIа(IIаб)		
		I	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка СII2-3	I	
		2	ТУ 3449-001-00113557-97	Крюк-кронштейн		
				КК-24-а	2	9,46кг
		3		Болт Б50	I	0,44кг
		4	ГОСТ 5915-70*)	Гайка 2М16.5	2	0,06кг
		5		Шайба Ш50	2	0,1 кг
		6		Изолятор	3	см. р.2п.з.
		7	ТУ 34 09-11232-87	Колпачок	3	см. р.2п.з.
		8		Проволока вязальная, п.м.	6,6	0,18кг
				Дополнение для опор ПкБ10-IIб и ПкБ10-IIаб		
		9		Оголовок ОГ49	I	3,45кг
		I0		Хомут Х5I	I	I,1кг

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

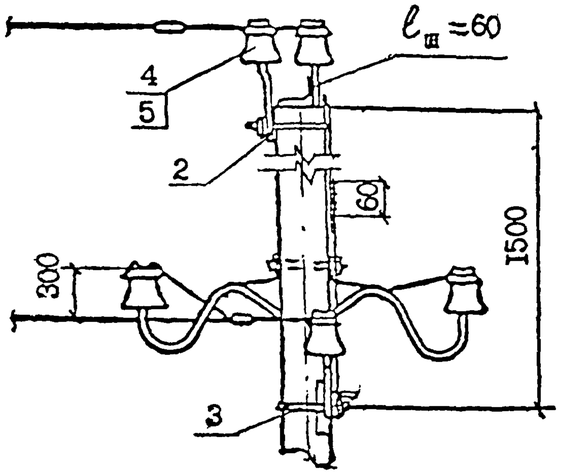
Л5I-98 0I.00

Промежуточные опоры ПкБ10-II, ПкБ10-IIб, ПкБ10-IIа, ПкБ10-IIаб для ненаселённой местности

Стадия	Лист	Листов
	I	4

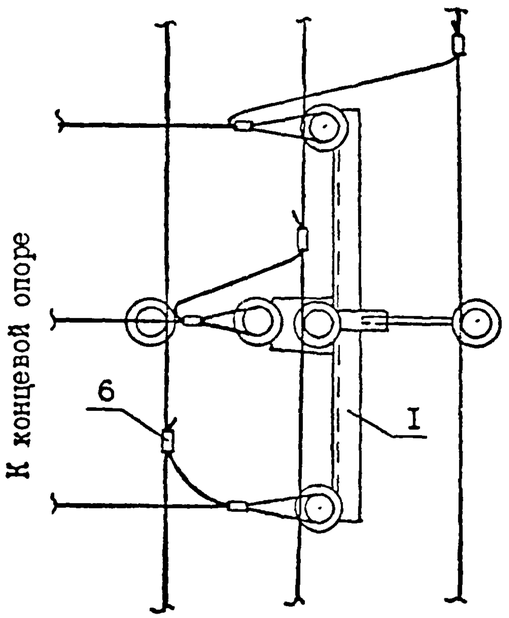
АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98



Устройство ответвления

1. Пролёт в сторону ответвления принимать не более 10 м. Монтажная стрела провеса f = 0,5 м для районов по гололёду I ÷ IУ.
2. Магистральные пролёты следует сокращать на 10%.



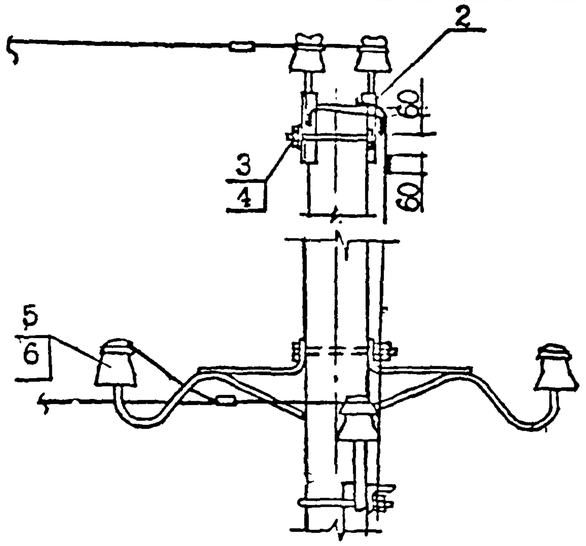
Зажимы для крепления проводов*)

Марка зажима	Марка провода
ПА-2-2	АС50/8,0, АС70/11,0
ПА-3-2	АI20, АС95/16,0

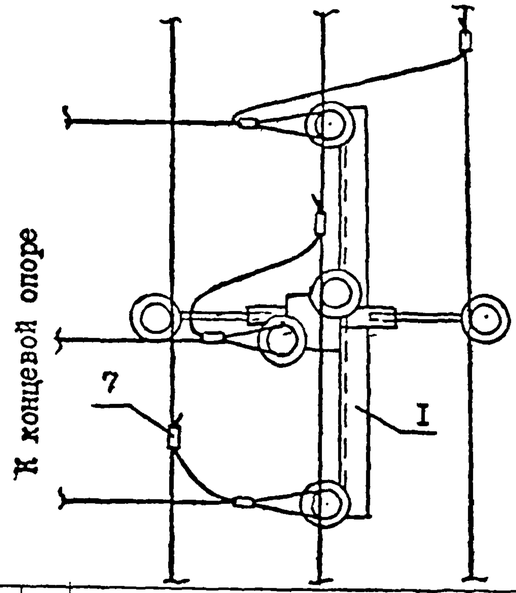
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	Л5I-98 02.I0	Траверса ТМ5I	I	I2,3кг
		2	03.I0	Траверса ТМ53	I	2,86кг
		3	02.20	Хомут Х5I	2	2,2кг
		4		Изолятор	3	см.р.2п.з
		5		Колпачок	3	см.р.2п.з
		6		Зажим*)	6	

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98

Л5I-98 0I.00 Лист 2



Устройство ответвления



1. Пролёт в сторону ответвления принимать не более 10 м. Монтажная стрела провеса f = 0,5 м для районов по гололёду I ÷ IУ.
2. Магистральные пролёты следует сокращать на 10%.
3. Штырь на вершине стойки срезается.

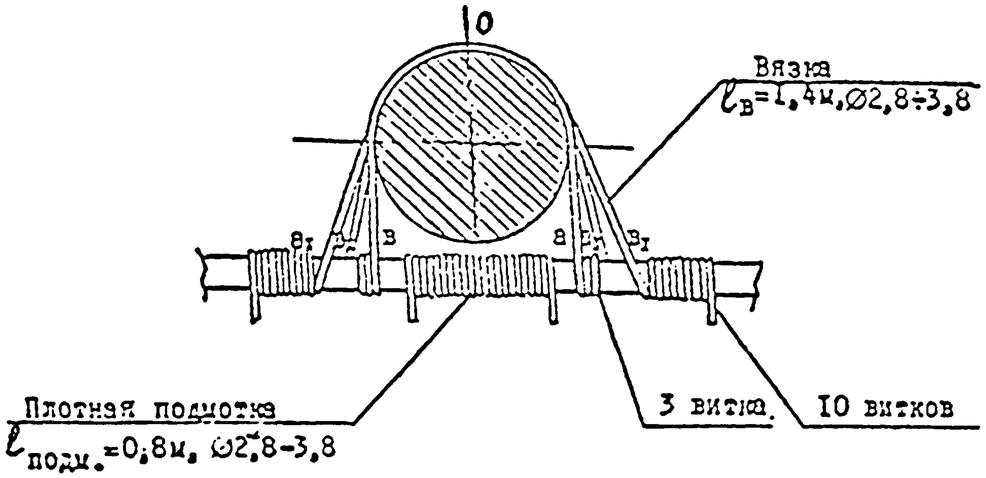
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	Л5I-98 02.I0	Траверса ТМ5I	I	I2,3кг
		2		Оголовок ОГ49	I	3,45кг
		3	ГОСТ 7798-70*)	Болт М16х220.46	2	0,76кг
		4	ГОСТ 5915-70*)	Гайка 2М16.5	2	0,06кг
		5		Изолятор	3	см.р.2п.з
		6		Колпачок	3	см.р.2п.з
		7		Зажим	6	см.табл. на л. 2

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98

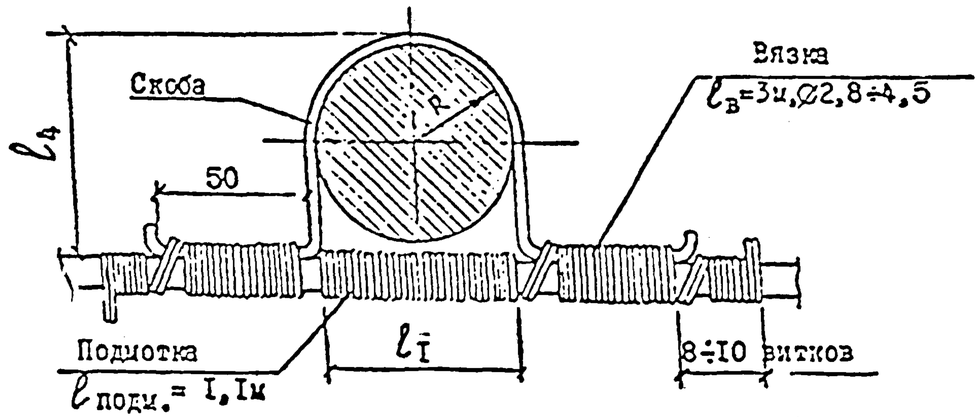
Л5I-98 0I.00 Лист 3

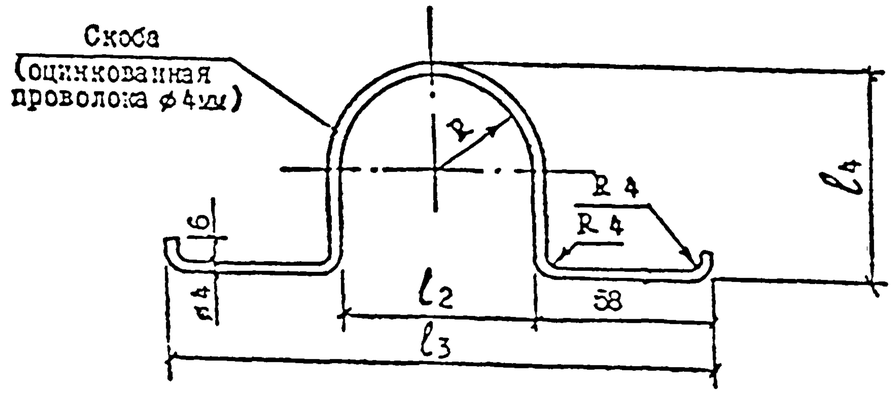
Крепление проводов ВЛ 6-10 кВ на штыревых изоляторах в населённой и ненаселённой местности в I ÷ V ветровых районах и I÷ IУ районах по гололёду*)

с помощью проволочной вязки ВП-I (провода АС50/8,0 ÷ АС70/II,0)



с помощью скобы СШ-I (провода АС50/8,0÷АС95/I6,0) СШ-2 (провода А95 ÷ А120)





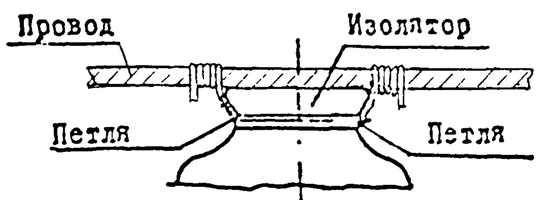
Последовательность операций при креплении провода:

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 "$а_I$" и закрепляется на левой стороне провода. Левый конец вязальной проволоки следует аналогично по линиям "в" и "$в_I$".

*) В особом районе по гололёду и в районах с частой пляской проводов следует применять крепление с помощью скобы.

Тип крепления	Тип изолятора	R, мм	ℓ_1, мм	ℓ_2, мм	ℓ_3, мм	ℓ_4, мм	Длина развёртки, м
СШ-I	ШФ10-Г	37	60	74	190	78	0,305
СШ-2	ШФ20-Г	43	70	86	202	91	0,33

Крепление провода в петлях опор на головке штыревого изолятора

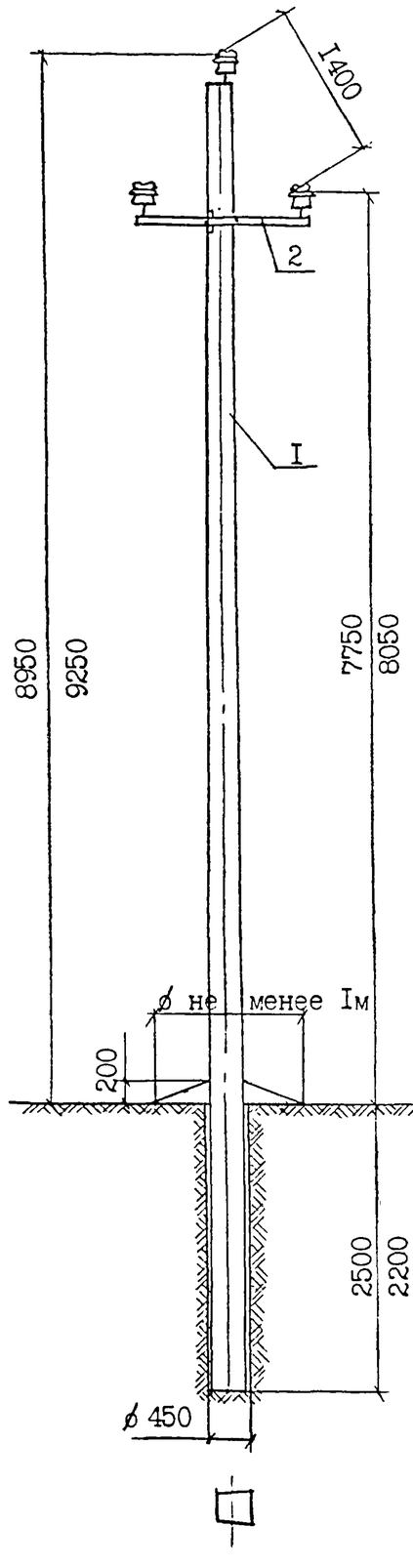


Общая длина вязальной проволоки I,6м.

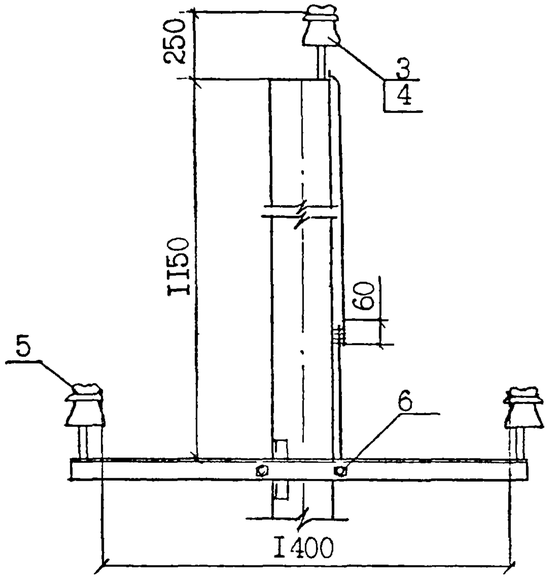
Последовательность операций при креплении провода:

На шейку изолятора накладывается петля и закрепляется скручиванием так, чтобы один конец получился длиннее. Длинный конец закрепляется на проводе. Провод крепится двумя петлями.

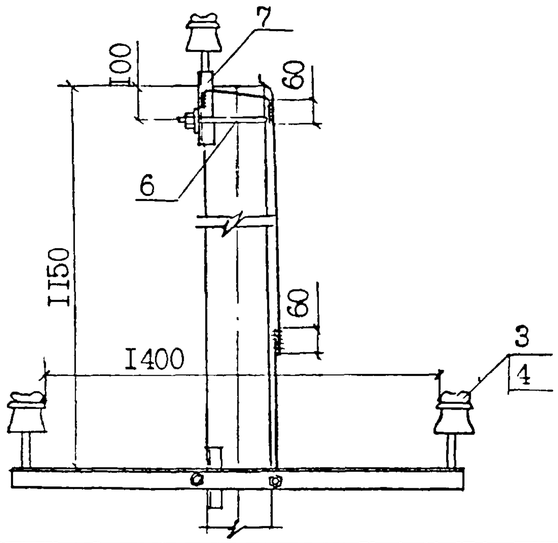
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98



ПтБ10-10,ПтБ10-10а,ПтБ10-11



ПтБ10-10б,ПтБ10-10аб,ПтБ10-11б



1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернением резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 п.з.
3. Расчётные пролёты для опор приведены в таблице 1 п.з.
4. Выбор марки опоры производится согласно указанию п.1.7 п.з.
5. Выбор способа крепления верхнего провода производится в зависимости от накопленного опыта применения стоек с замоноличенным штырём.
6. На опорах ПтБ10-10б, ПтБ10-10аб, ПтБ10-11б замоноличенный штырь срезается.

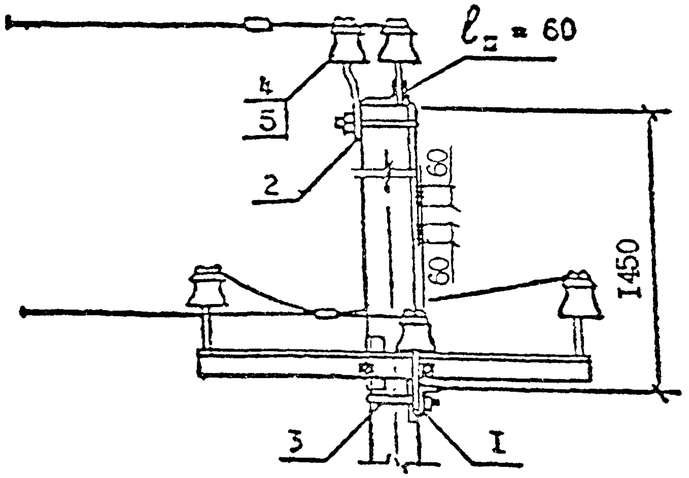
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Опора ПтБ10-10 (ПтБ10-10б)		
		1	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка СП2-1	1	
				Опора ПтБ10-10а (ПтБ10-10аб)		
		1	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка СП2-4	1	
				Опора ПтБ10-11 (ПтБ10-11б)		
		1	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка СП2-2	1	
		2	Л51-98 02.10	Траверса ТМ51	1	12,3кг
		3		Изолятор	3	см.р.2 п.з.
		4	ТУ-34-09-11232-87	Колпачок	3	см.р.2 п.з.
		5		Проволока вязальная, п.м	6,6	0,18кг
		6	Л51-98 02.20	Хомут Х51	1	1,1кг
			Дополнение для опор ПтБ10-10б,ПтБ10-10аб,ПтБ10-11б			
		7	Л51-98 01.30	Оголовок ОГ49	1	3,45кг
		6	Л51-98 02.20	Хомут Х51	1	1,1кг

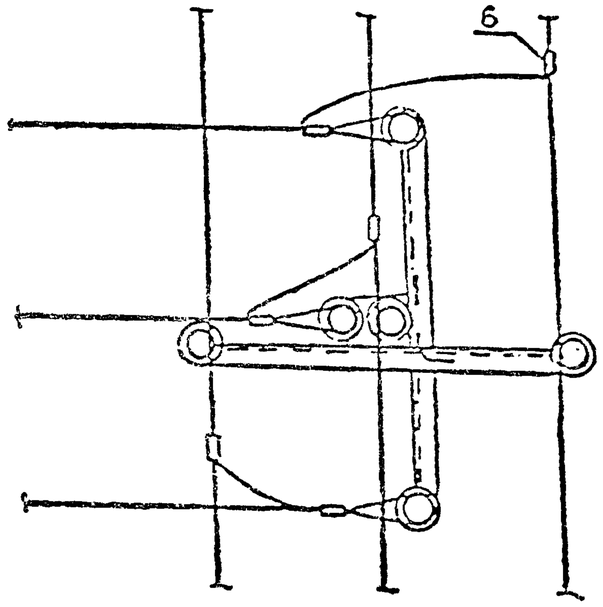
Н.контр	Гоголев		Л51-98-02.00
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Промежуточные опоры ПтБ10-10, ПтБ10-10а, ПтБ10-11, ПтБ10-10б, ПтБ10-10аб, ПтБ10-11б для ненаселённой местности
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		

Стадия	Лист	Листов
	1	3

АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л51-98



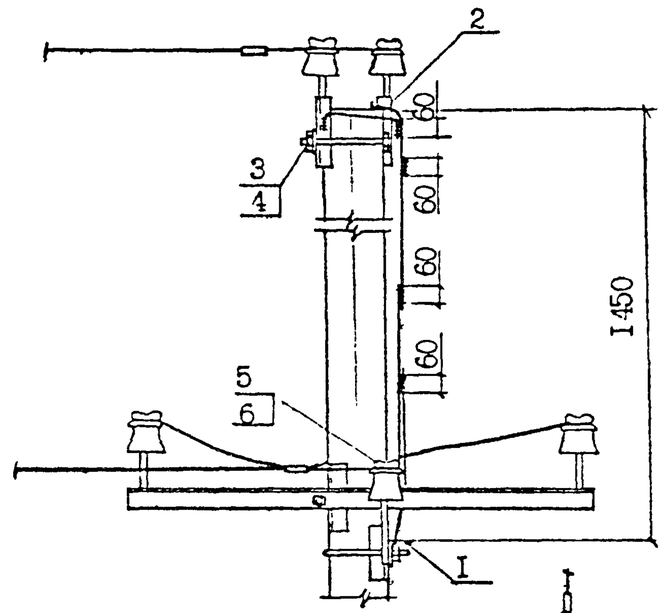


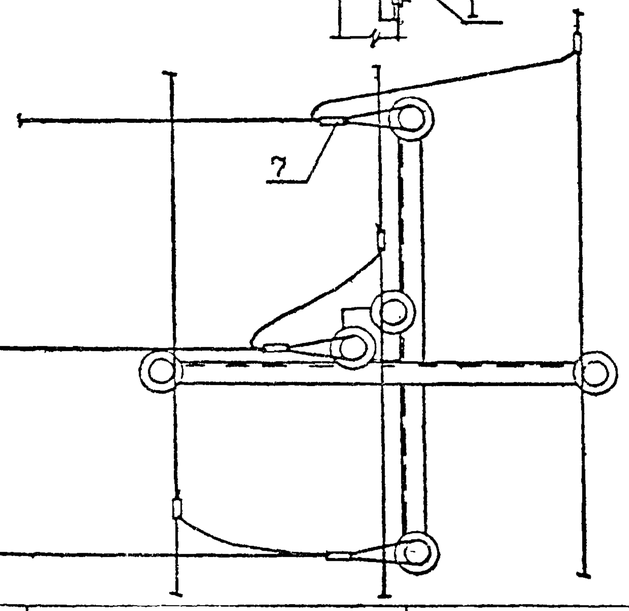
I. Пролёт в сторону ответвления принимать не более I0 м, монтажные стрелы провеса f_I=0,5м и f_2=I,Iм соответственно для районов по гололёду I ÷ П и Ш ÷ IУ.
2. Магистральные пролёты следует сокращать на 20%.

Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	Л5I-98 02.I0	Траверса ТМ5I	I	I2,3кг
		2	03.I0	Траверса ТМ53	I	2,86кг
		3	02.20	Хомут Х5I	2	2,2кг
		4		Изолятор	3	см. р.2 п.3.
		5	ТУ 34-09-II232-87	Колпачок	3	см. р.2 п.3.
		6	ТУ34-I3-I0273-88	Зажим (см.л2 черт. Л5I-98 0I.00)	6	

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л5I-98

Л5I-98 02.00 — Лист 2





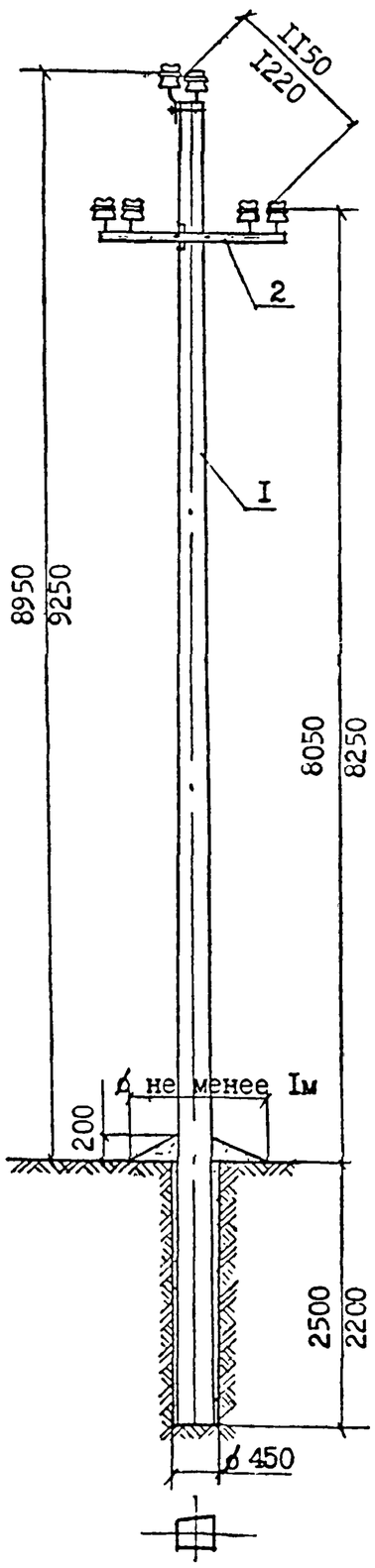
I. Пролёт в сторону ответвления принимать не более I0 м, монтажные стрелы провеса f_I=0,5м и f_2=I,I м соответственно для районов по гололёду I ÷ П и Ш ÷ IУ.
2. Магистральные пролёты следует сокращать на 20%.

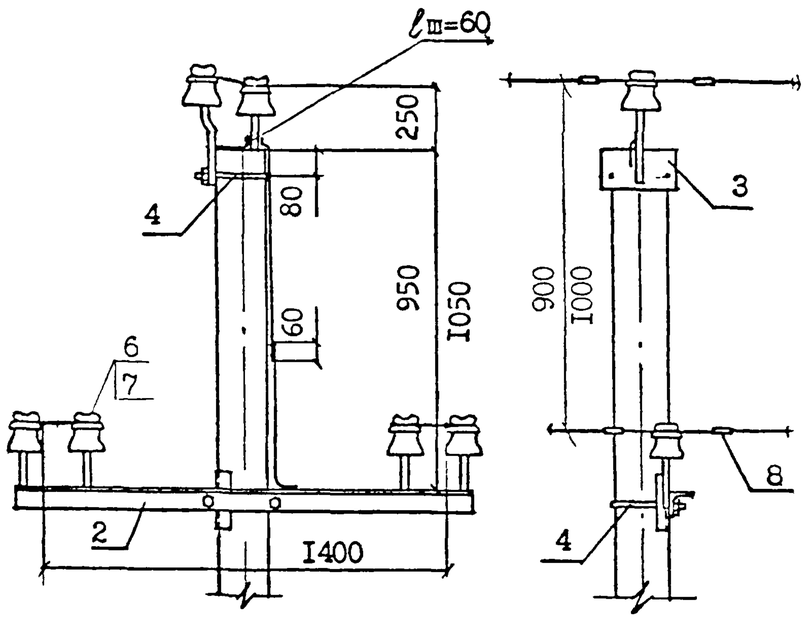
Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	Л5I-98 02.I0	Траверса ТМ5I	I	I2,3кг
		2	0I.30	Оголовок ОГ49	I	3,45кг
		3	ГОСТ 7798-70^{x}	Болт М I6х220.46	2	0,76кг
		4	ГОСТ 59I5-70^{x}	Гайка 2М I6.5	2	0,06кг
		5		Изолятор	3	см. р.2п.3.
		6		Колпачок	3	см. р.2 п.3.
		7		Зажим (см.л.2 черт. Л5I-98 0I.00)	6	

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л5I-98

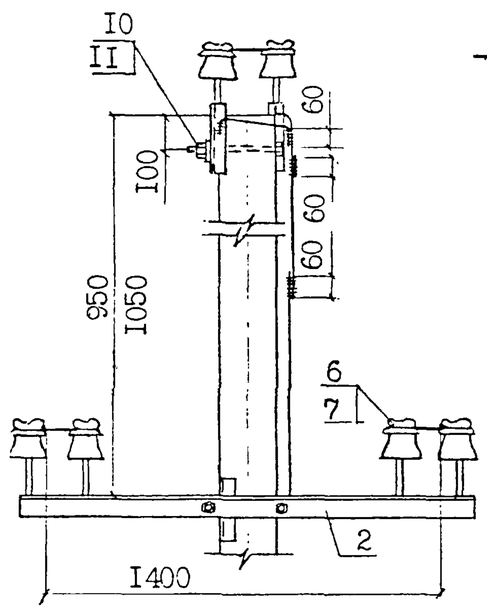
Л5I-98 02.00 — Лист 3

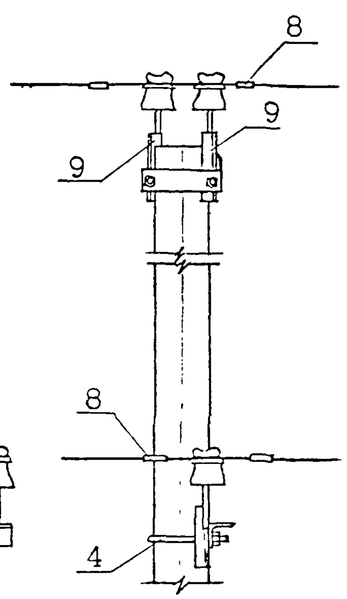
ПтБI0-I2, ПтБI0-I2а, ПтБI0-I3





ПтБI0-I2б, ПтБI0-I2аб, ПтБI0-I3б





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

2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 п.з.

3. Расчётные пролёты для опор приведены в таблице I п.з.

4. Выбор марки опоры производится согласно указанию п.I.7 п.з.

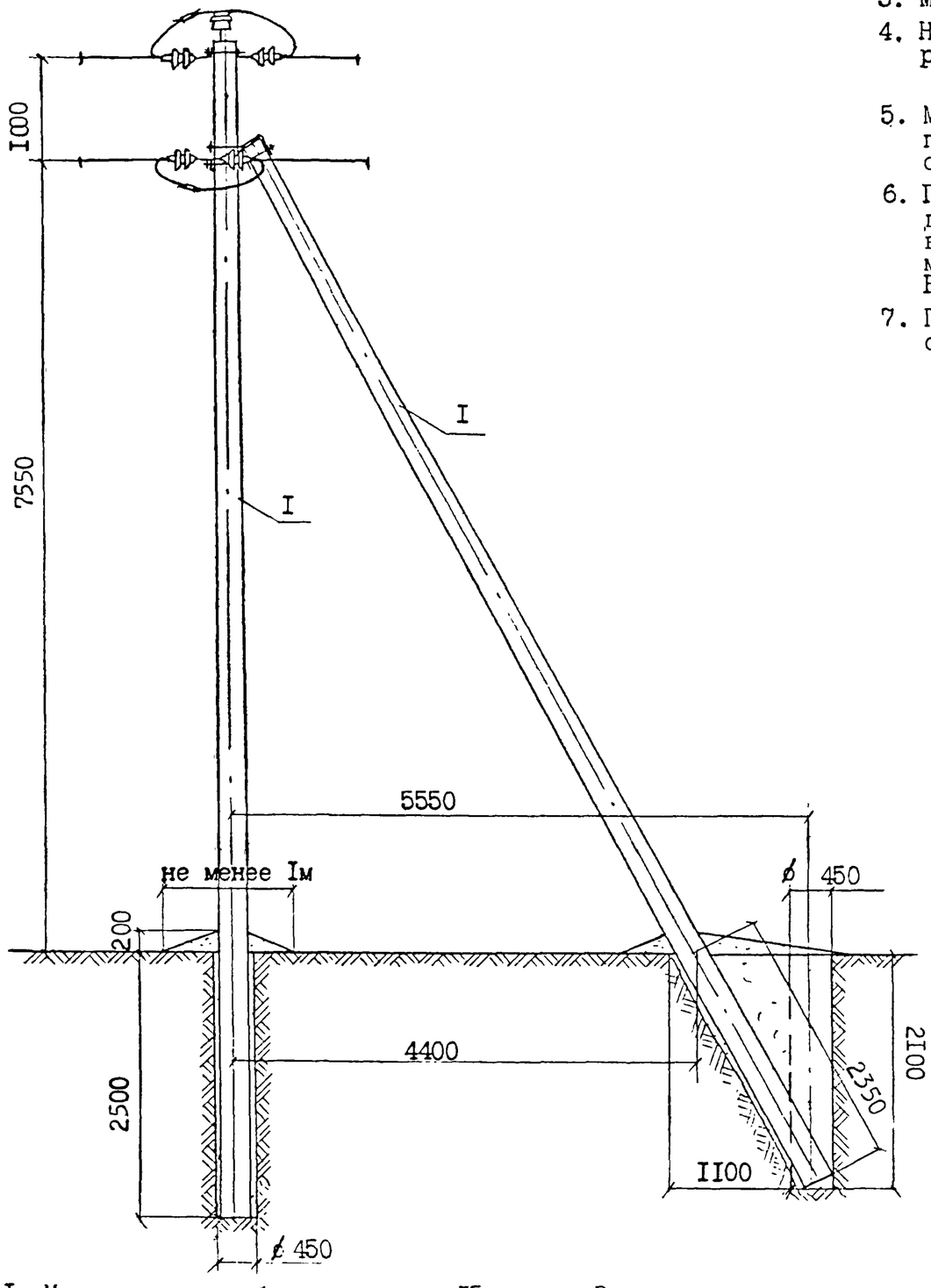
5. Выбор способа крепления верхнего провода производится в зависимости от накопленного опыта применения стоек с замоноличенным штырём.

6. На опорах ПтБI0-I2б, ПтБI0-I2аб,и ПтБI0-I3б замоноличенный штырь на стойке срезается.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Опора ПтБI0-I2 (ПтБI0-I2б)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I	I	
				Опора ПтБI0-I2а (ПтБI0-I2аб)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-4	I	
				Опора ПтБI0-I3 (ПтБI0-I3б)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-2	I	
		2	Л5I-98 03.I0	Траверса ТМ52	I	I3,7кг
		3	03.20	Траверса ТМ53	I	2,86кг
		4	02.20	Хомут Х5I	2	2,2кг
		5		Проволока вязальная п.м.	I3,2	0,36кг
		6		Изолятор	6	см. р.2 п.з.
		7	ТУ 84-09-II232-87	Колпачок	6	см. р.2 п.з.
		8	ТУ 84-I3-I0273-88	Зажим (см. лист 2, черт.Л5I- .0I.00)	6	
			Изменения для опор ПтБI0-I2б, ПтБI0-I2аб, ПтБI0-I3б)			
		3	Л5I-98 03.20	Траверса ТМ53		отсутств
		4	02.20	Хомут Х5I	I	отсутств
		9	0I.30	Оголовок ОГ49	2	6,9кг
		I0	ГОСТ 7798-70^{X}	Болт МI6х220.46	2	0,76кг
		II	ГОСТ 59I5-70^{X}	Гайка 2МI6.5	2	0,06кг

Н.контр	Гоголев		Л5I-98 03.00
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Промежуточные опоры ПтБI0-I2, ПтБI0-I2а, ПтБI0-I3, ПтБI0-I2б, ПтБI0-I2аб, ПтБI0-I3б для населённой местности
Гл.спец	Куликова		Стадия: — Лист: I Листов: —
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л5I-98



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм. При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы I.7 ПУЭ, издание 6.

2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки.
3. Марки изоляторов и колпачков принимать согласно рекомендациям раздела 2 п.з.
4. На концевой опоре изолирующие подвески могут устанавливаться только со стороны расположения подкоса.
5. Марка стойки принимается аналогичной устанавливаемой на промежуточной опоре и при этом марка опоры принимается А(К)тБI0-I0 со стойкой СII2-I, А(К)тБI0-II со стойкой СII2-2, А(К)тБI0-I2 со стойкой СII2-3 и А(К)тБI0-I3 со стойкой СII2-4.
6. Габаритные пролёты принимать сокращёнными по сравнению с указанными в табл.I для промежуточных опор при смежных промежуточных и анкерного типа опорах соответственно на I5% и 25% в ненаселённой местности и на I5% и 35% в населённой местности.
   Ветровые пролёты принимать равными пролётам для промежуточных опор.
7. При наличии стоек без замоноличенного штыря для крепления изолятора на вершине опоры необходимо устанавливать оголовок ОГ49 с хомутом Х5I.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан.
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I(2,3,4)	2	
		2	Л5I-98 04.I0	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		3	04.20	Накладка ОГ52	2	3,04кг
		4	04.30	Траверса ТМ-6I	I	22,5кг
		5	02.20	Хомут Х5I	I	I,Iкг
		6	ГОСТ 7798-70^{X}	Болт МI6х220.46	I	0,38кг
		7	ГОСТ 59I5-70^{X}	Гайка 2МI6.5	4	0,I2кг
		8	Л5I-98 04.40	Натяжная изолир.подвеска	6	
		9		Вязальная проволока п.м	4,8	
		I0	ТУ34-I3-I0273-88	Зажим ПА (см.л2. черт. Л5I-98 0I.00)	3	
		II	Л5I-98 0I.20	Шайба Ш50	2	0,Iкг
		I2	ТУ34-I3-I0273-88	Зажим ПС	I	
		I3		Изолятор	I	
		I4	ТУ34-09-II232-87	Колпачок	I	

Н.конт	Гоголев	
Нач.отд	Кулыгин	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец	Куликова	
Инжен.	Смирнова	

Л5I-98 04.00

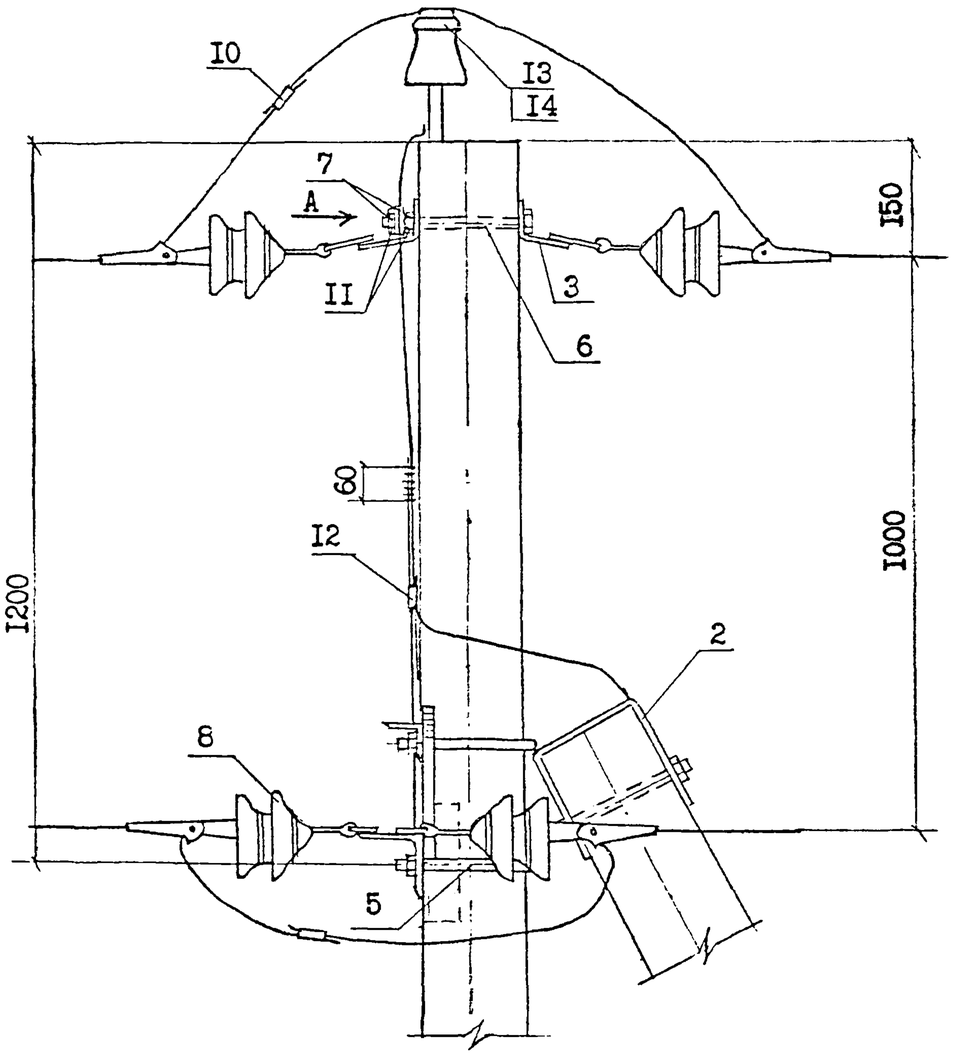
Анкерная(концевая) опора А(К)тБI0-I0, А(К)тБI0-II А(К)тБI0-I2, А(К)тБI0-I3

Стадия	Лист	Листов
	I	4

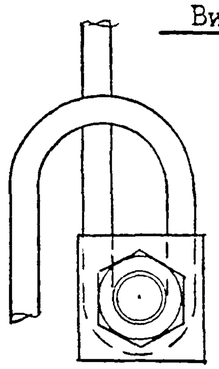
АО "РОСЭП"

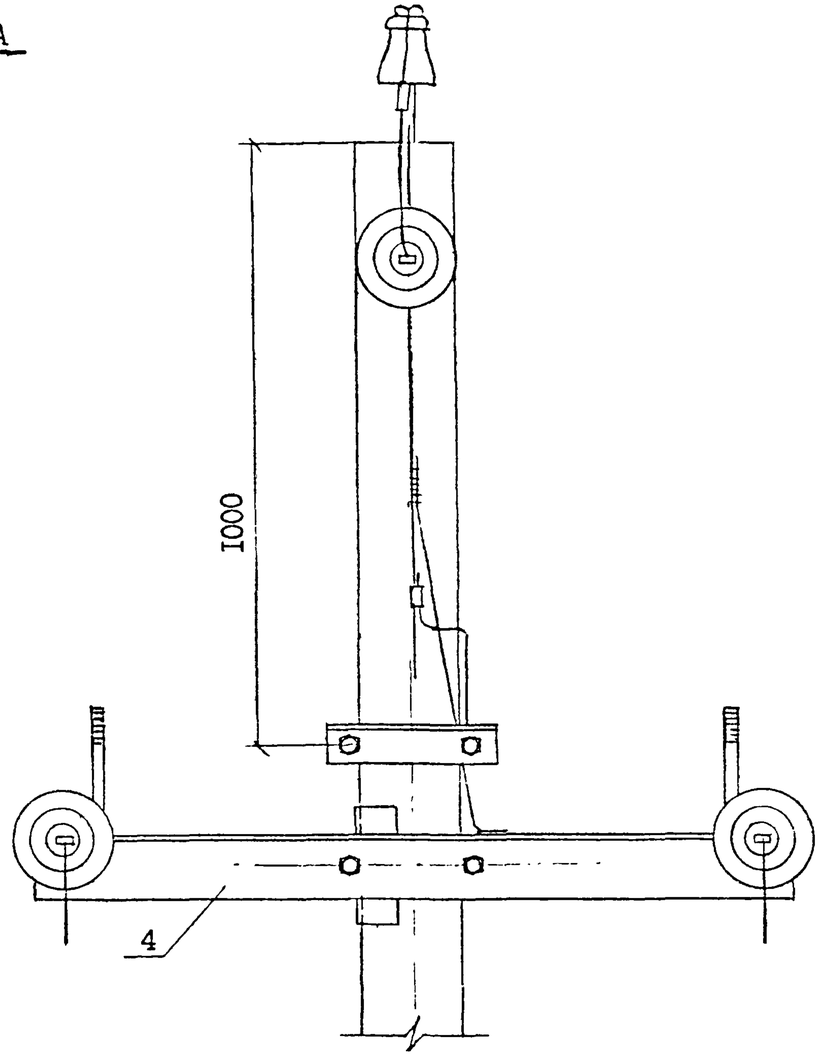
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

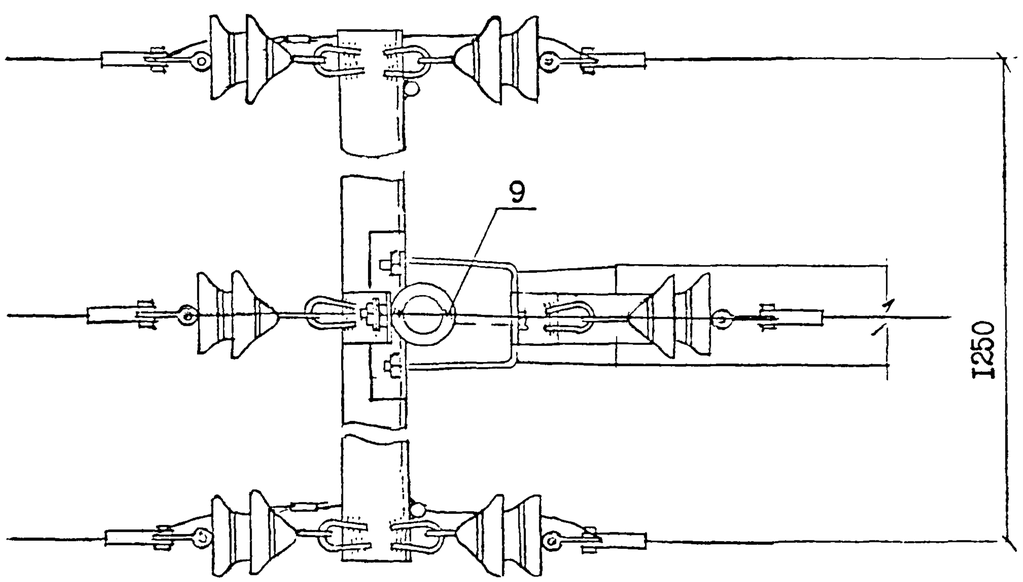
Л5I-98



Вид А

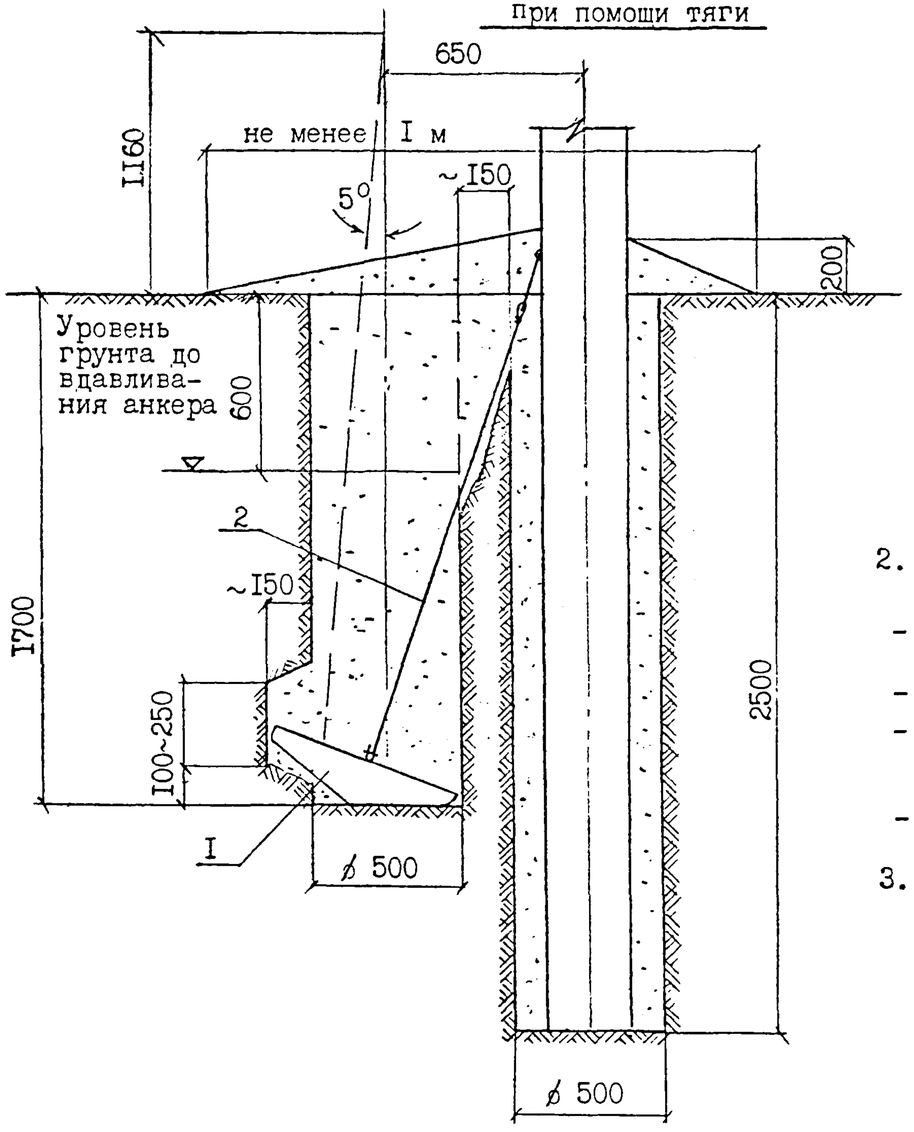




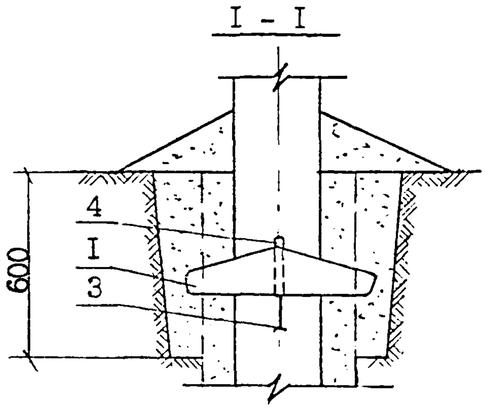


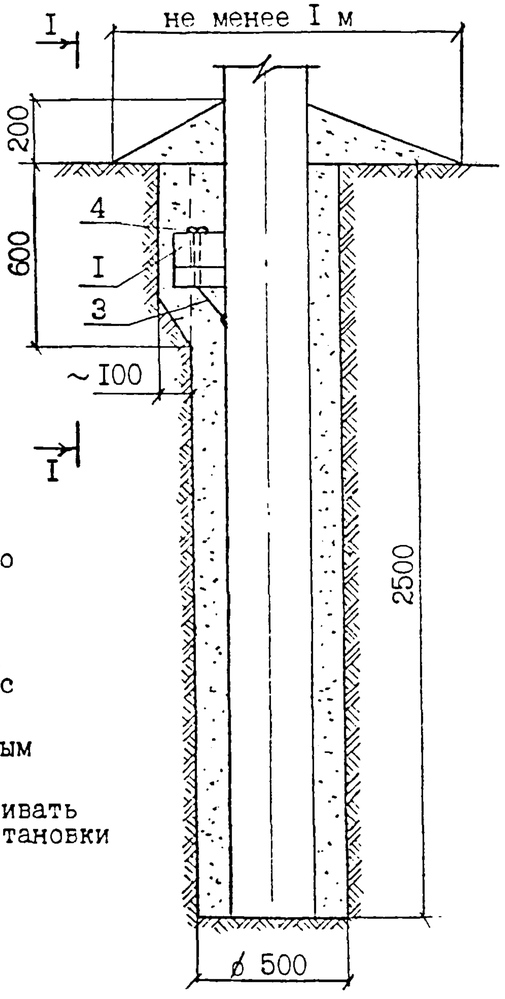
Инв№ подл.	Подпись и дата	Взам инв№
Л5I-98		

Закрепление стойки в котловане при помощи тяги



при помощи хомута





2. При установке ригельного анкера на стойке с помощью хомута необходимо:
   - выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения анкера,
   - 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.(входит в комплект Х53),
   - произвести обратную засыпку котлована грунтом с послойным его уплотнением.
3. Для крепления тяги анкера необходимо на стойке устанавливать дополнительную петлю на расстоянии 2,6 м. Требование установки этой петли должно указываться в заказе на стойки.

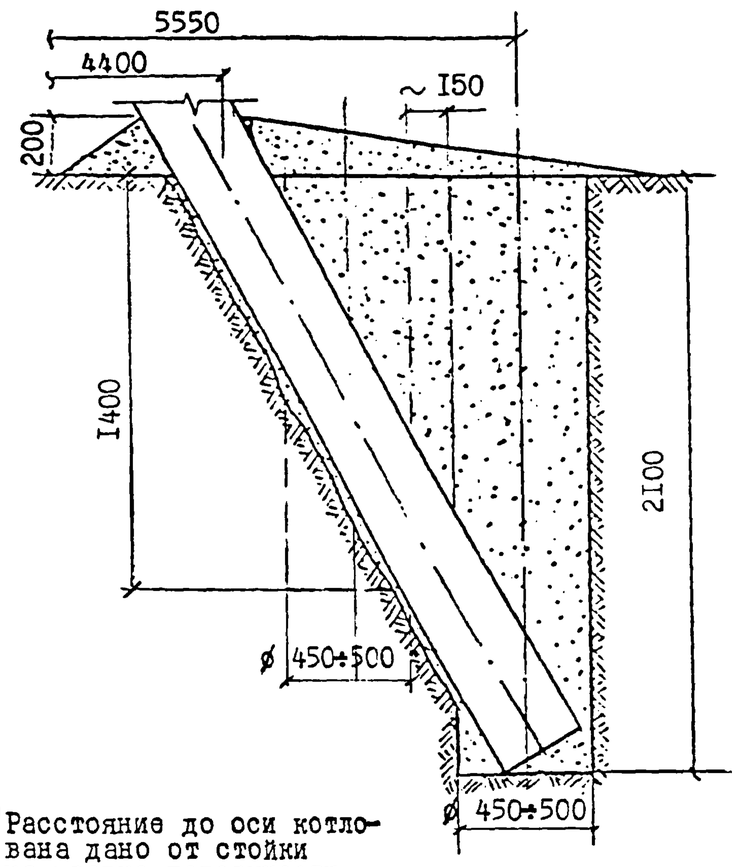
I. При установке ригельного анкера на стойке с помощью тяги необходимо:
- выполнить доработку котлована приподняв бур.примерно на 200 мм и отклонив его в сторону на ~ 5°,
- установить анкер в котловане,
- выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения тяги поз. 2,
- закрепить тягу 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.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
Закрепление ригельного анкера с помощью тяги						
		I	Л5I-98 04.60	Ригельный анкер РАж-I	I	
		2	04.50	Крепление анкера Г50	I	2,26кг
Закрепление ригельного анкера с помощью хомута						
		I	Л5I-98 04.60	Ригельный анкер РАж-I	I	
		3	04.70	Хомут Х53	I	0,97кг

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№
Л5I-98

Закрепление подкоса в котловане:

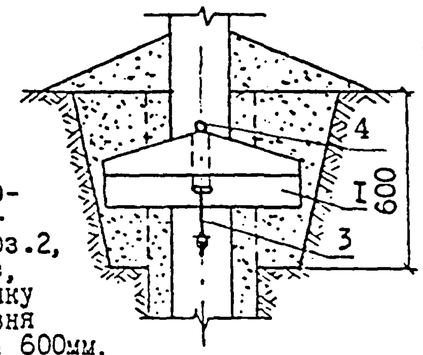
при помощи тяги



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

- выполнить доработку котлована, приподняв бур примерно на 200 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 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 с послойным его уплотнением с помощью бура.

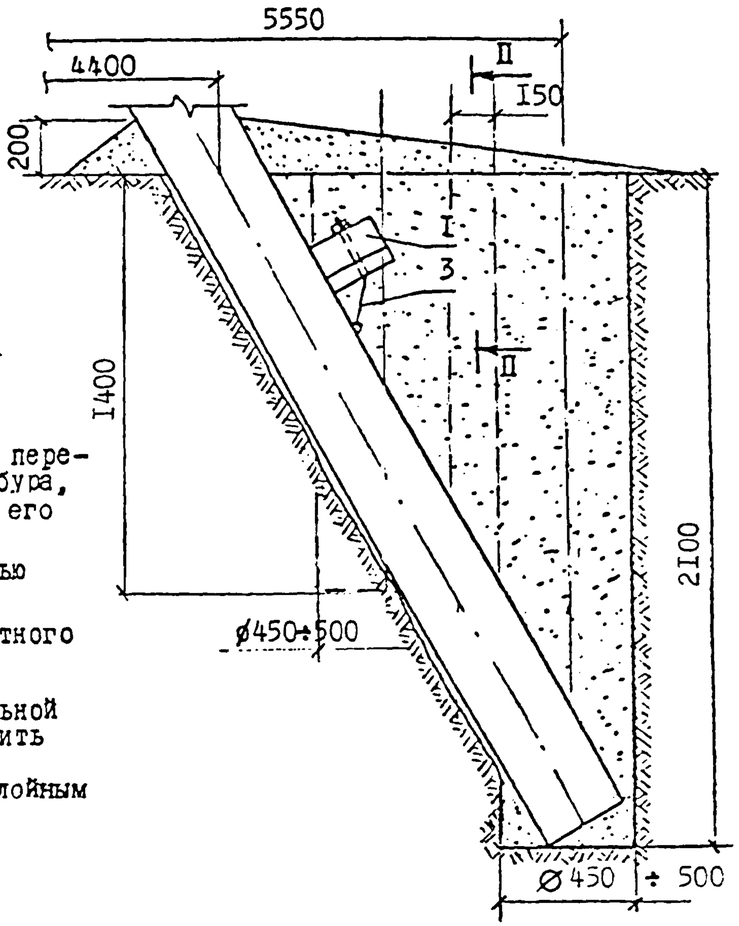
П - П



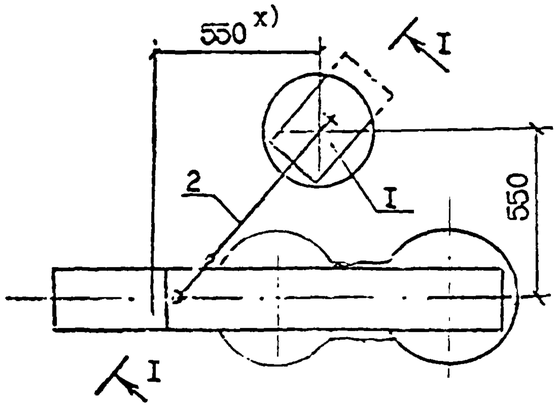
4. При установке ригельного анкера на подкосе с помощью хомута необходимо:

- 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, (входит в комплект Х-53),
- произвести обратную засыпку котлована грунтом с послойным его уплотнением.

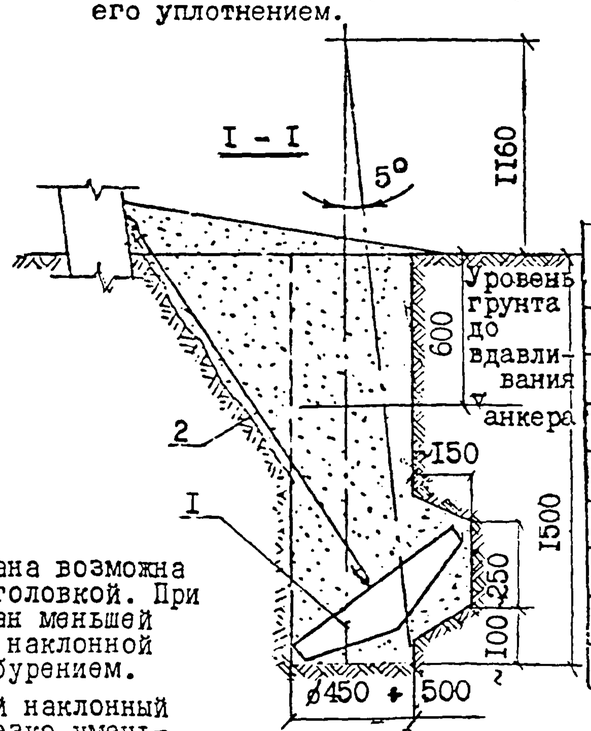
при помощи хомута



x) Расстояние до оси котлована дано от стойки на уровне поверхности грунта.



I - I



I. Разработка показанного на чертеже котлована возможна буровыми машинами со шнеком или перовой головкой. При наличии машины с перовой головкой котлован меньшей глубины может не выполняться, а грунт до наклонной плоскости котлована удаляться наклонным бурением.

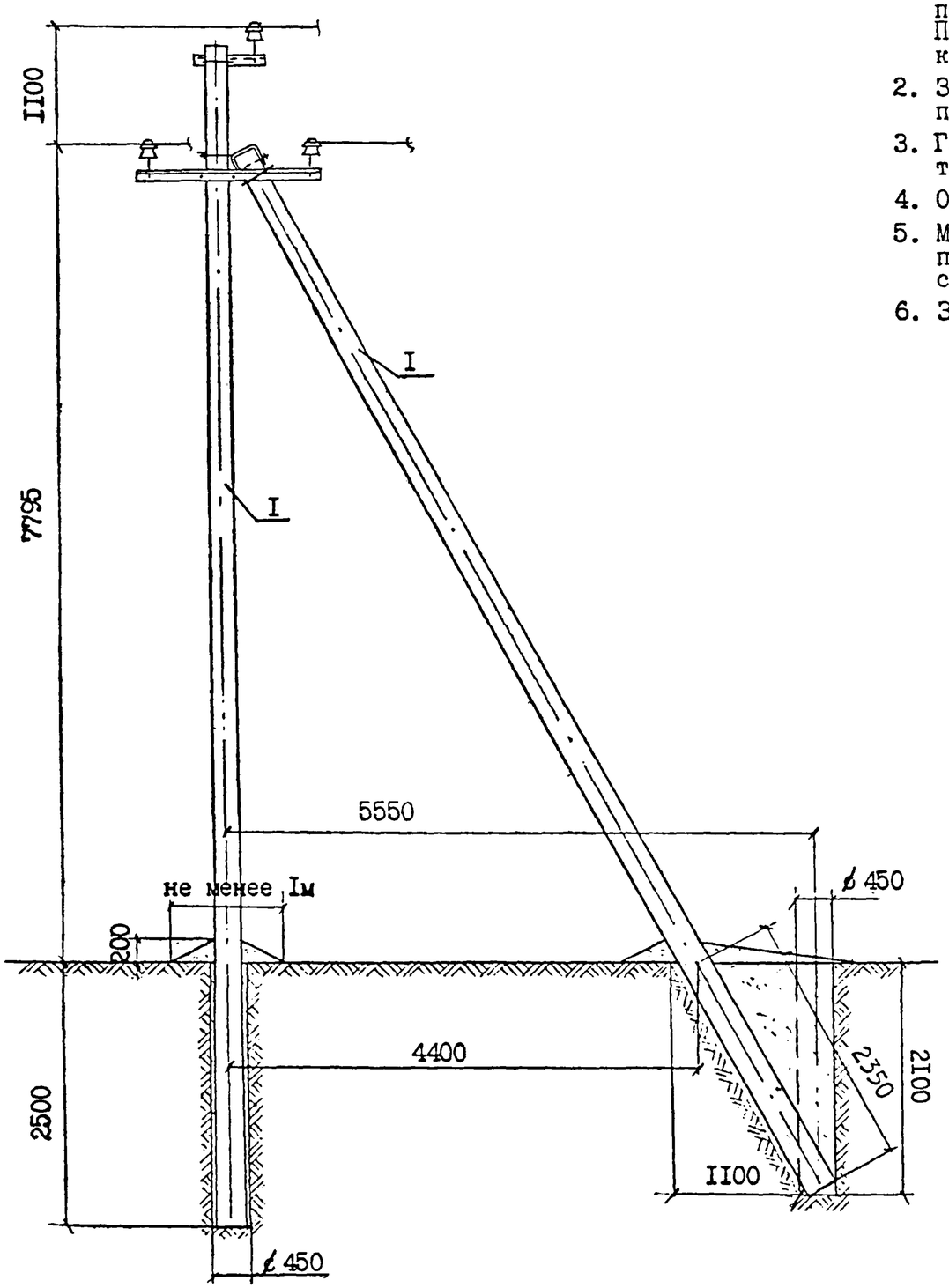
2. Установка подкоса в пробуренный одиночный наклонный котлован не допускается, т.к. при этом резко уменьшается несущая способность опоры.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
Закрепление ригельного анкера с помощью тяги						
		I	Л5I-98 04.60	Ригельный анкер РАж-I	I	
		2	04.50	Крепление анкера Г50	I	2,26кг
Закрепление ригельного анкера с помощью хомута						
		I	Л5I-98 04.60	Ригельный анкер РАж-I	I	
		3	04.70	Хомут Х53	I	0,97кг

Л5I-98 04.00

Лист 4

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



1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
   При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы 1.7 ПУЭ, издание 6.
2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки.
3. Габаритные пролёты принимать сокращёнными на 15% по сравнению с указанными в таблице 1 пояснительной записки для промежуточных опор.
4. Опора допускает угол поворота ВЛ до 30°.
5. Марка стойки принимается аналогичной устанавливаемой на промежуточной опоре и при этом марка опоры принимается УПтБ10-10 со стойкой СП2-1, УПтБ10-11 со стойкой СП2-2, УПтБ10-10а со стойкой СП2-4 и УПтБ10-11а со стойкой СП2-3.
6. Замоноличенный штырь на вершине опоры срезается или отгибается.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		1	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка СП2-1(2,3,4)	2	
		2	Л51-98 05.10	Траверса ТМ64	1	26,0кг
		3	05.20	Траверса ТМ63	1	9,9кг
		4	04.10	Крепление подкоса У52	1	7,0кг
		5	02.20	Хомут Х51	2	2,2кг
		6	05.30	Крепление траверсы к	1	3,12кг
				подкосу КТ50		
		7		Изолятор	4	см.р.2п.3
		8	ТУ34-09-11232-87	Колпачок К-9	4	
		9	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПС	1	
		10		Проволока вязальная п.м	6,4	

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

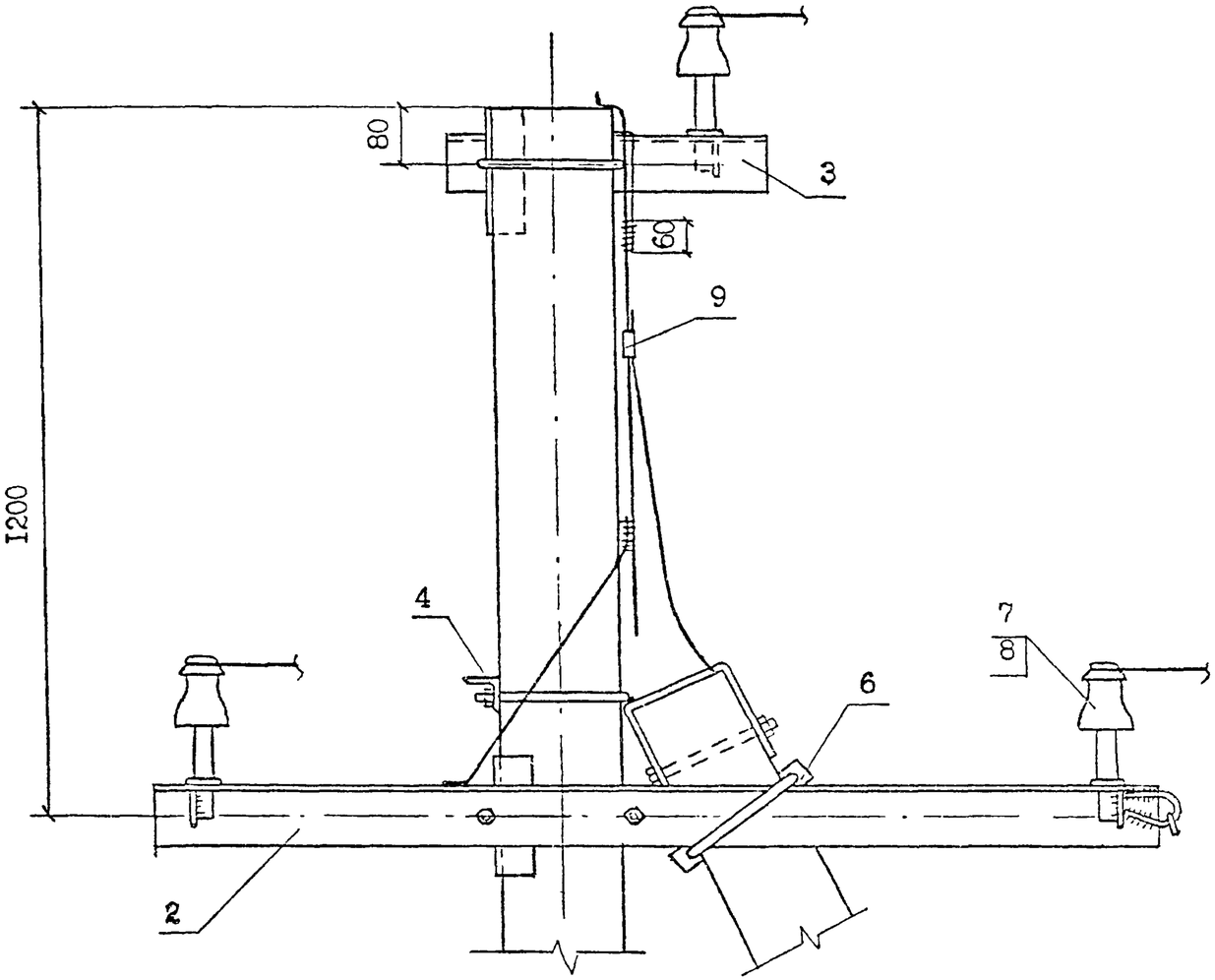
Л51-98 05.00

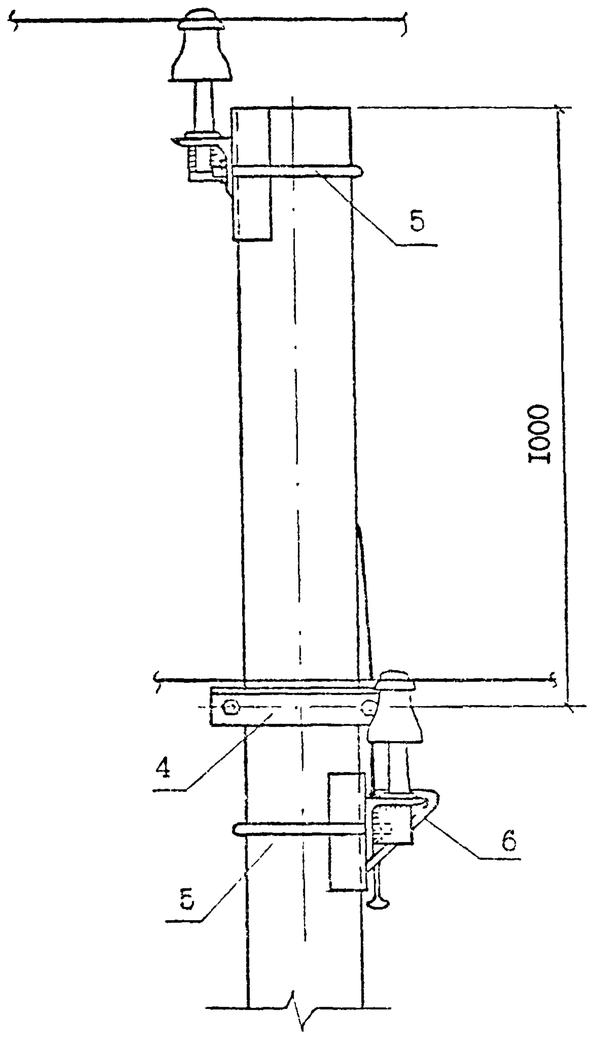
Угловая промежуточная опора УПтБ10-10, УПтБ10-11 УПтБ10-10а, УПтБ10-11а.

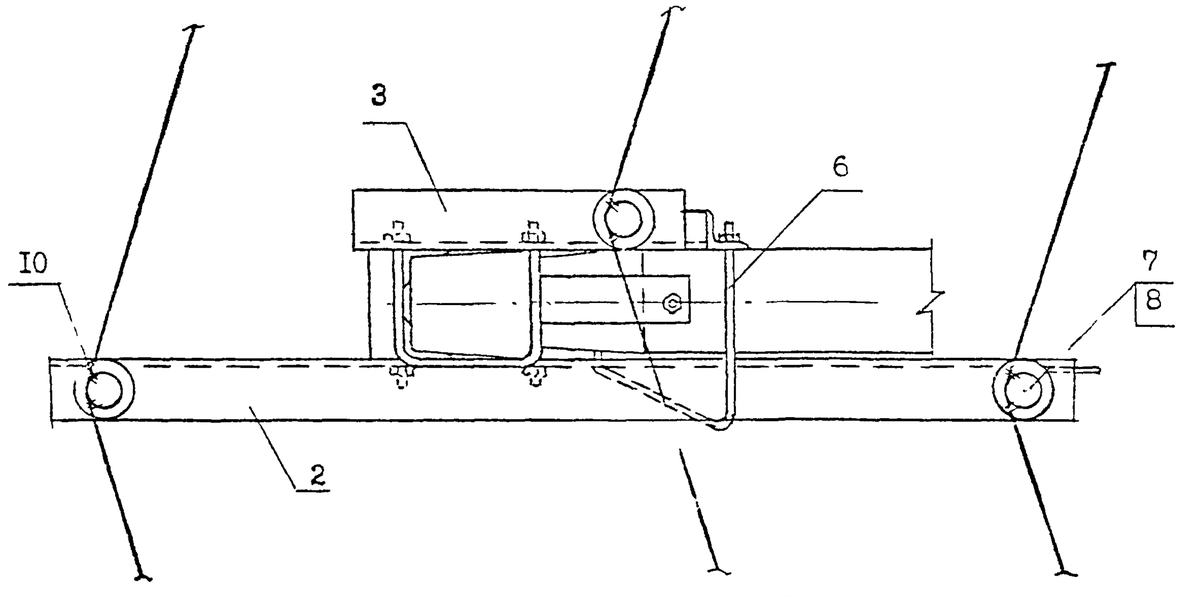
Стадия	Лист	Листов
	1	2

АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л51-98



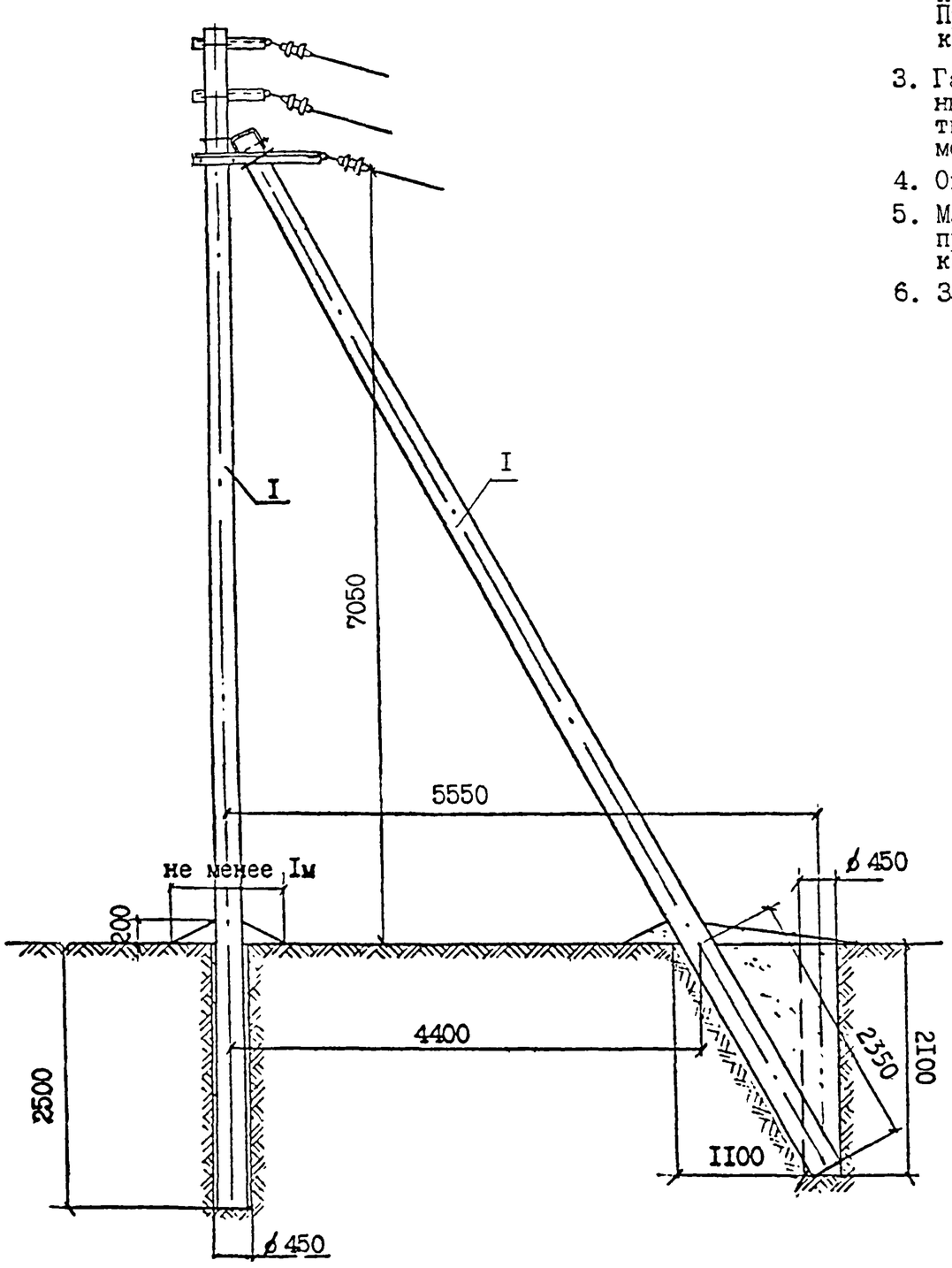




Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
Л5I-98

Л5I-98 05.00

Лист 2



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы I.7 ПУЭ, издание 6.

3. Габаритные преданкерные пролёты принимать сокращёнными по сравнению с указанными в таблице I для промежуточных опор при смежных промежуточных и анкерного типа опорах в ненаселённой местности соответственно на 35% и I5%; в населённой местности опору не применять.

4. Опора допускает угол поворота ВЛ 45÷60°.

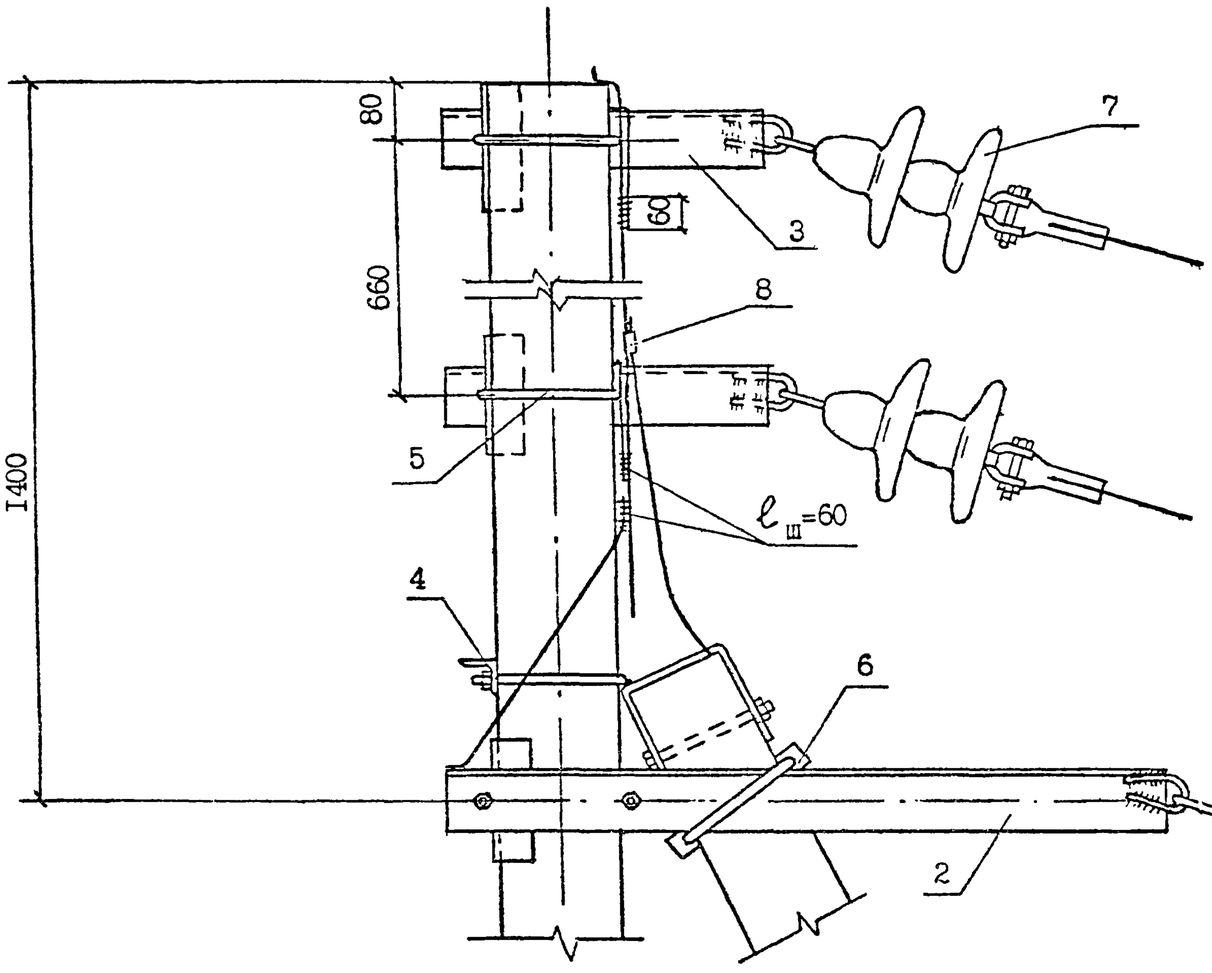
5. Марка стойки принимается аналогичной устанавливаемой на промежуточной опоре и при этом марка опоры принимается УПтБI0-I2 со стойкой СII2-I, УПтБI0-I3 со стойкой СII2-2, УПтБI0-I2а со стойкой СII2-4 и УПтБI0-I3а со стойкой СII2-3.

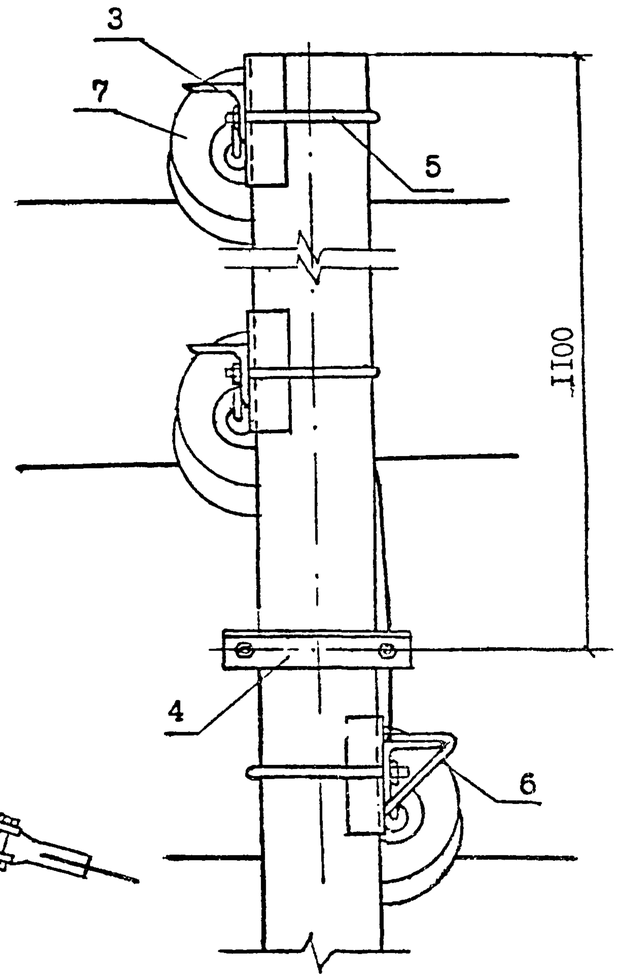
6. Замоноличенный штырь на вершине опоры срезается или отгибается.

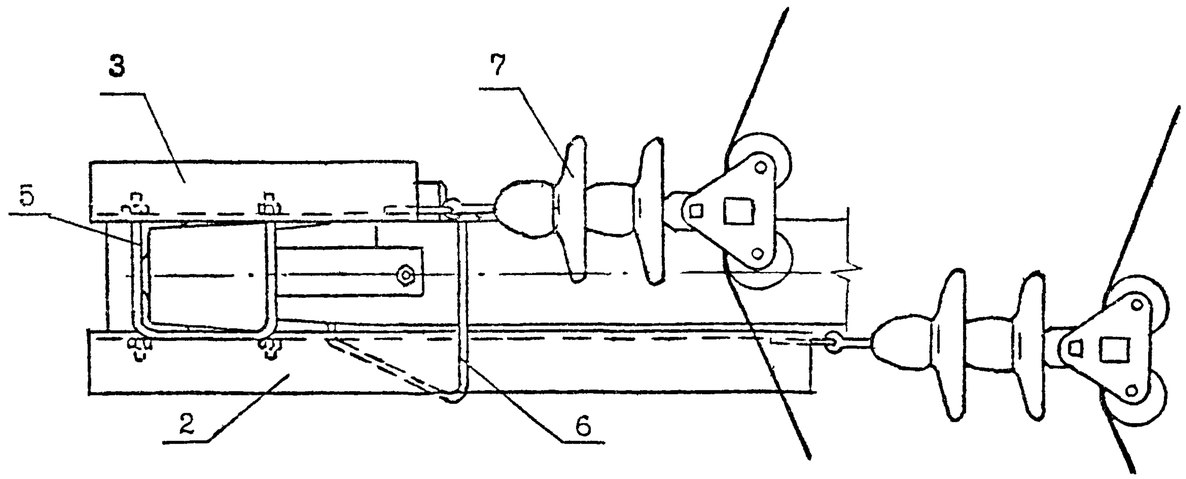
Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I(2,3,4)	2	
		2	Л5I-98 05.I0	Траверса ТМа-64	I	26,0кг
		3	05.20	Траверса ТМа-63	I	9,9кг
		4	04.I0	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		5	02.20	Хомут Х5I	2	2,2кг
		6	05.30	Крепление траверсы к	I	3,I2кг
				подкосу КТ50		
		7	04.40, л. 2	Натяжная изолирующая		
				подвеска	3	
		8	ТУ34-I3-I0273-88	Зажим ПС	I	

Н.контр	Гоголев		Л5I-98 06.00
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Угловая промежуточная опора УПтБI0-I2, УПтБI0-I3, УПтБI0-I2а и УПтБI0-I3а.
Гл.спец	Куликова		Стадия: — Лист: I — Листов: 2
Инженер	Федотова		АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л5I-98





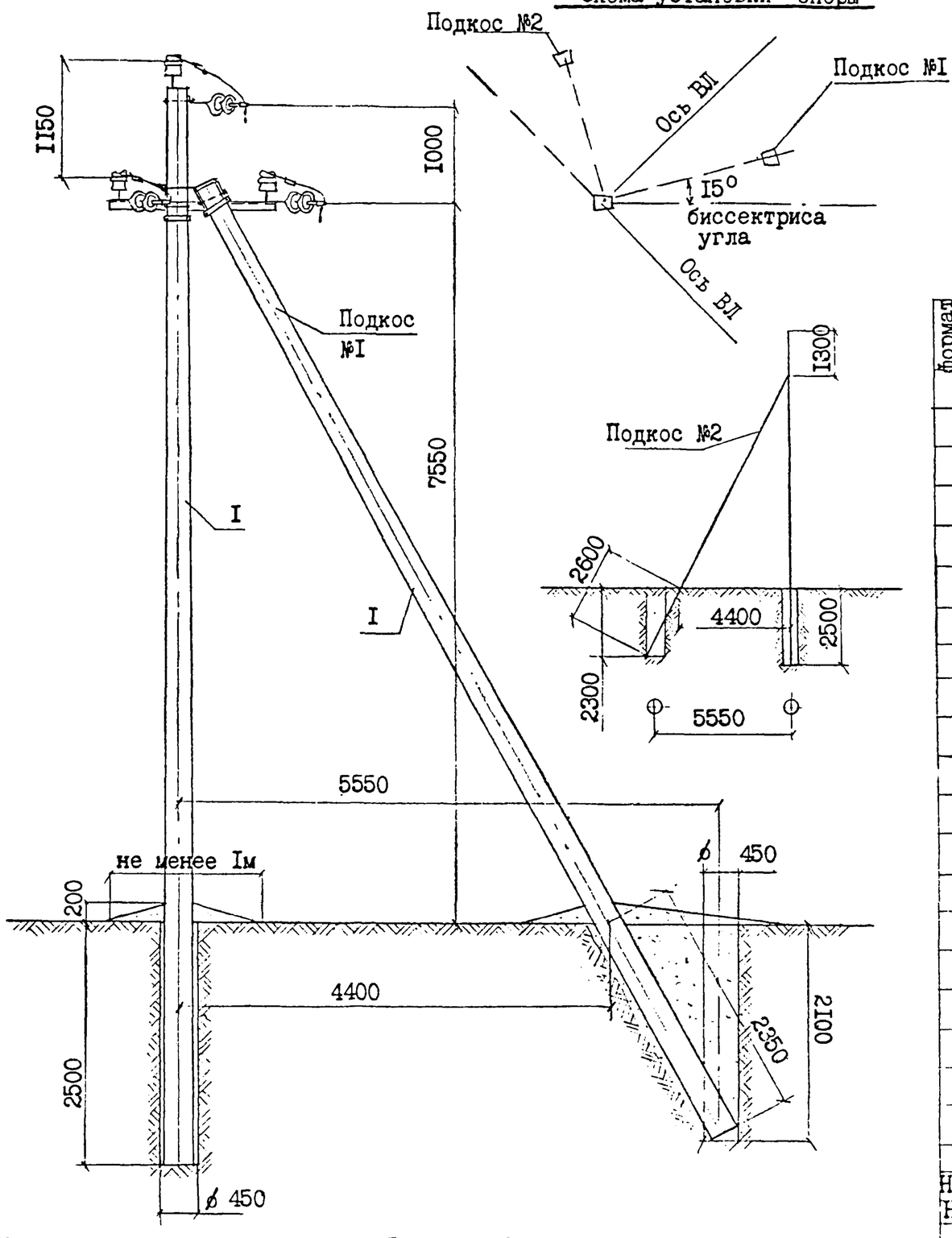


Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
Л5I-98

Л5I-98 06 .00

Лист 2

Схема установки опоры



I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм. При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы I.7 ПУЭ, издание 6.

2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки.

3. Марки изоляторов и колпачков принимать согласно рекомендациям раздела 2 п.з.

4. Марка стойки принимается аналогичной устанавливаемой на промежуточной опоре и при этом марка опоры принимается УАтБI0-I0 со стойкой СII2-I, УАтБI0-II со стойкой СII2-2, УАтБI0-I2 со стойкой СII2-3 и УАтБI0-I3 со стойкой СII2-4.

5. Габаритные пролёты принимать сокращёнными по сравнению с указанными в табл.I для промежуточных опор при смежных промежуточных и анкерного типа опорах соответственно:
- в ненаселённой местности при углах поворота ВЛ $\alpha > 60^{\circ}$ на 30% и 55% и при углах $\alpha \leq 60^{\circ}$ на 20% и 30%,

продолжение см. лист 2

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I(2,3,4)	3	
		2	Л5I-98 04.I0	Крепление подкоса У52	2	I4,0кг
		3	04.20	Накладка ОГ52	I	I,52кг
		4	ГОСТ 7798-70^{x}	Болт МI6х220.46	I	0,38кг
		5	ГОСТ 59I5-70^{x}	Гайка 2МI6.5	4	0,I2кг
		6	Л5I-98 0I.20	Шайба Ш50	3	0,I5кг
		7	04.40	Натяжная изолир.подвеска (см.л.2, черт.	6	
		8	ТУ34-I3-I0273-88	Зажим ПА Л5I-95 0I.60)	3	
		9	Л5I-98 05.20	Траверса ТМ62	I	26,7кг
		I0	02.20	Хомут Х-5I	I	I,Iкг
		II	ТУ34-I3-I0273-88	Зажим ПС	2	
		I2$^{x)}$	ТУ34-I3-II420-89	Скоба СК-7-IА	I	0,39кг
		I3$^{x)}$	ТУ34-I3-I0272-88	Серьга СРС-7-I6	I	0,32кг
		I4$^{x)}$	ГОСТ 2728-82	Звено промежут. ПРТ-7-I	I	0,5кг
		I5		Изолятор	3	
		I6	ТУ34-09-II232-87	Колпачок	3	
		I7		Вязальная проволока п.м	4,8	
		I8	Л5I-98 05.30	Крепление траверсы к подкосу КТ50	I	3,I2кг

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л5I-98

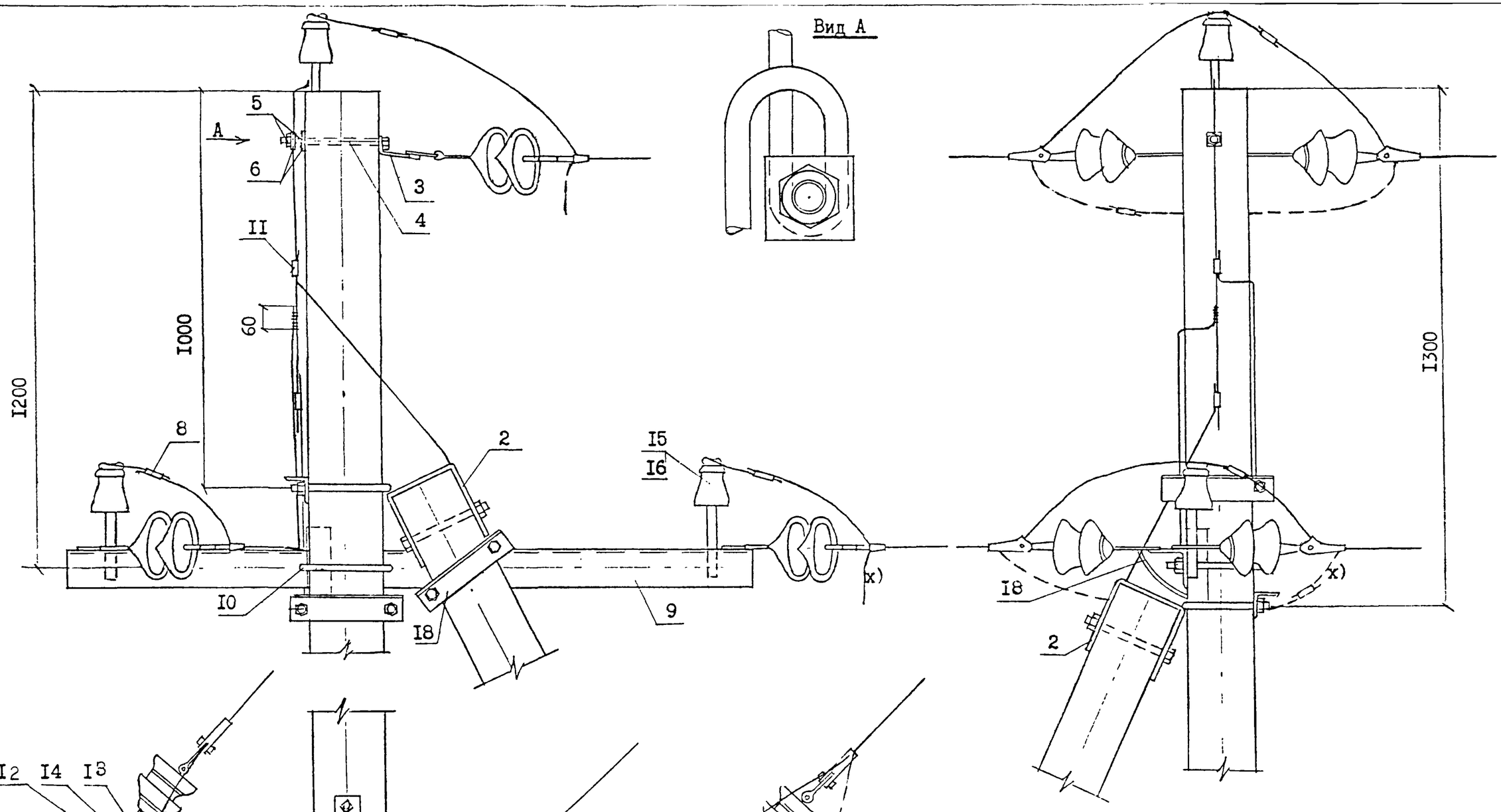
Н.контр	Гоголев	
Нач.отд	Кулыгин	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец	Куликова	
Инженер	Смирнова	

Л5I-98 07.00

Угловая анкерная опора УАтБI0-I0, УАтБI0-II УАтБI0-I2, УАтБI0-I3 на угол поворота ВЛ 0÷90°

Стадия	Лист	Листов
	I	2

АО "РОСЭП"



- в населённой местности при углах поворота ВЛ $\alpha > 60^{\circ}$ на I5% и 45% и при углах поворота $\alpha \leq 60^{\circ}$ на 35% при смежных угловых опорах.

6. При наличии стоек без замоноличенного штыря для крепления изолятора на вершине опоры необходимо устанавливать оголовок ОГ49 с хомутом Х5I.

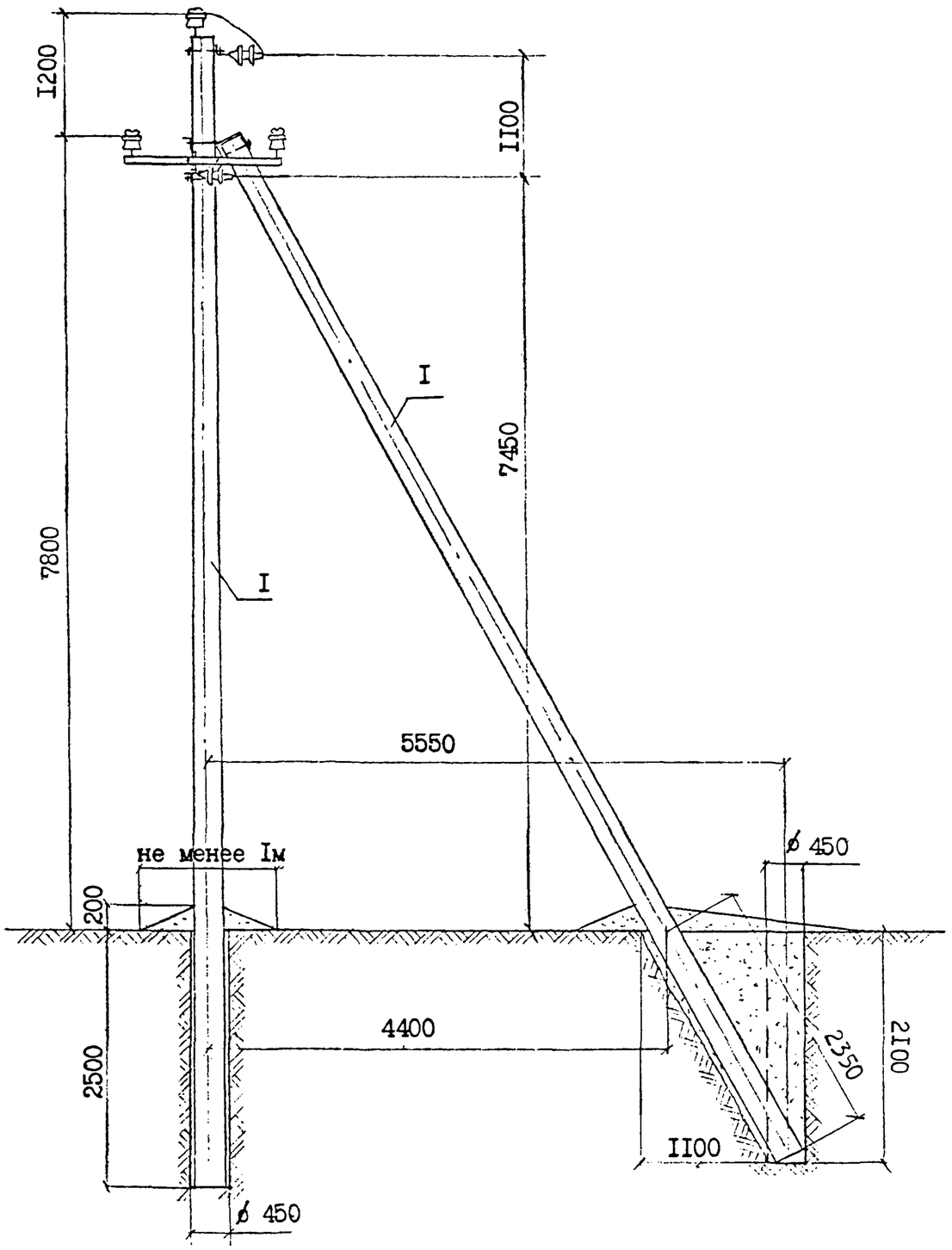
7. x) Выполнять при угле поворота ВЛ более 60°.

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

Л5I-98

Л5I-98 07.00

Лист 2



I. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм. При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы I.7 ПУЭ, издание 6.

2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки.
3. Марки изоляторов и колпачков принимать согласно рекомендациям раздела 2 п.з.
4. Марка стойки принимается аналогичной устанавливаемой на промежуточной опоре и при этом марка опоры принимается 0АтБ10-10 со стойкой С112-1, 0АтБ10-11 со стойкой С112-2, 0АтБ10-12 со стойкой С112-3 и 0АтБ10-13 со стойкой С112-4.
5. Габаритные пролёты проводов ответвления принимать сокращёнными по сравнению с указанными в табл.1 для промежуточных опор при смежных промежуточных и анкерного типа опорах соответственно на 15% и 25% в ненаселённой местности и на 15% и 35% в населённой местности. Ветровые пролёты принимать равными пролётам для промежуточных опор.
6. При наличии стоек без замоноличенного штыря для крепления изолятора на вершине опоры необходимо устанавливать оголовок 0Г49 с хомутом Х51.

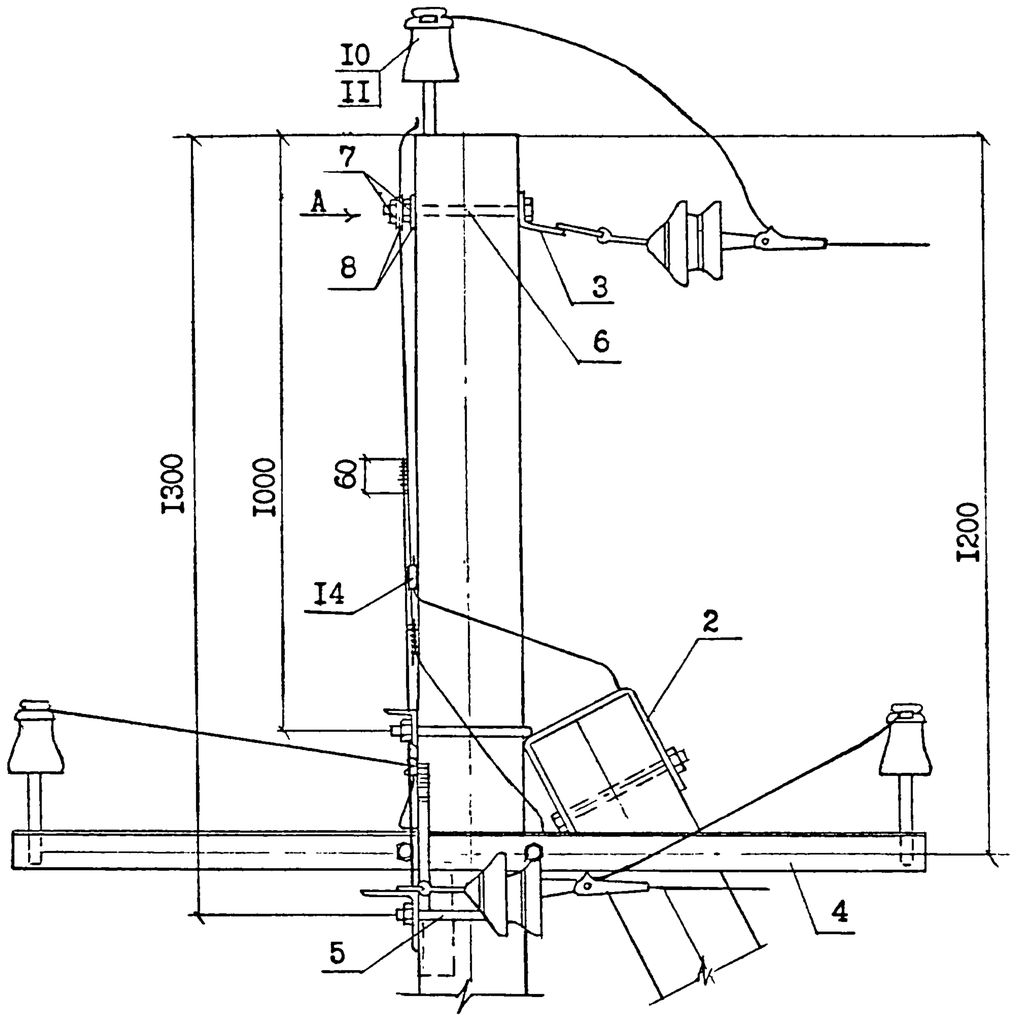
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка С112-1(2,3,4)	2	
		2	Л51-98 04.10	Крепление подкоса У52	I	7,0кг
		3	04.20	Накладка 0Г52	I	1,52кг
		4	02.10	Траверса ТМ51	I	12,3кг
		5	02.20	Хомут Х51	2	2,2кг
		6	ГОСТ 7798-70*	Болт М16х220.46	I	0,38кг
		7	ГОСТ 5915-70*	Гайка 2М16.5	6	0,18кг
		8	Л51-98 01.20	Шайба Ш50	3	0,15кг
		9	04.40	Натяжная изолир.подвеска	3	
		10		Изолятор	4	
		11	ТУ34-09-11232-87	Колпачок	4	
		12		Вязальная проволока п.м	6,6	
		13	Л51-98 04.30	Траверса ТМ61	I	22,5кг
		14	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПС	I	
		15	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПА (см.л 2, черт. Л51-98 01.00)	3	

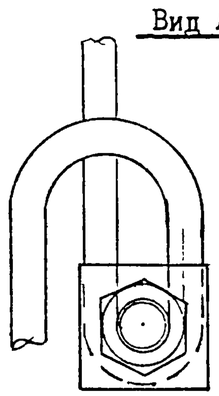
Н.контр	Гоголев		Л51-98 08.00
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Ответвительная анкерная опора 0АтБ10-10, 0АтБ10-11 0АтБ10-12, 0АтБ10-13
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		

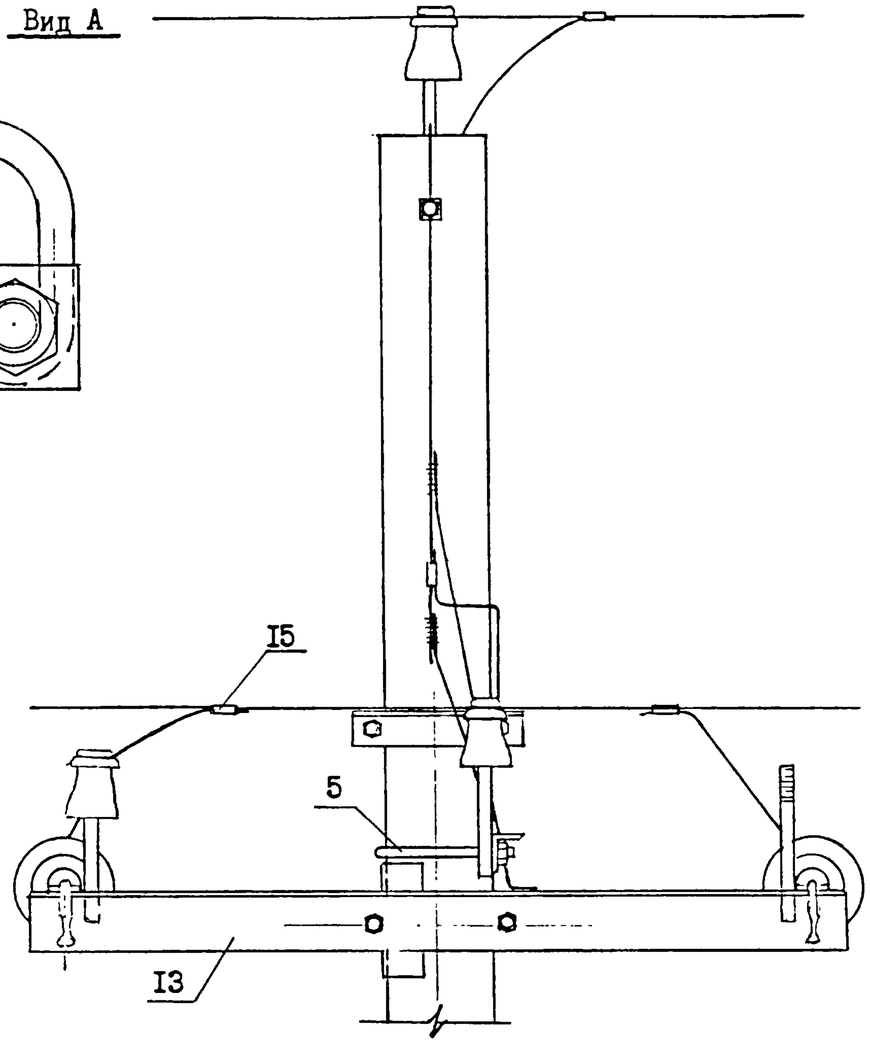
Стадия	Лист	Листов
	I	2

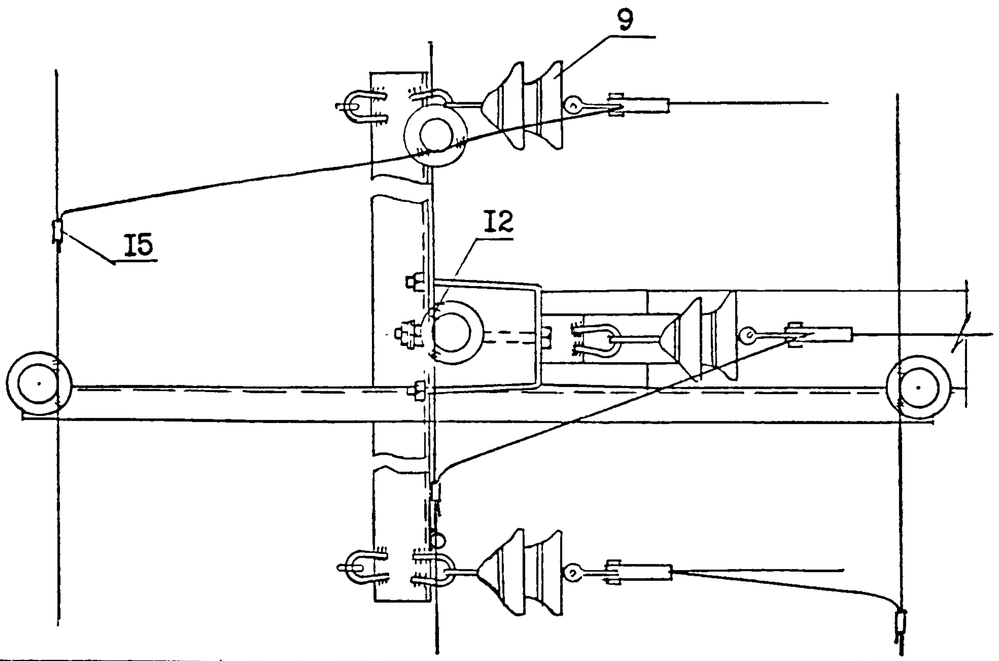
АО "РОСЭП"

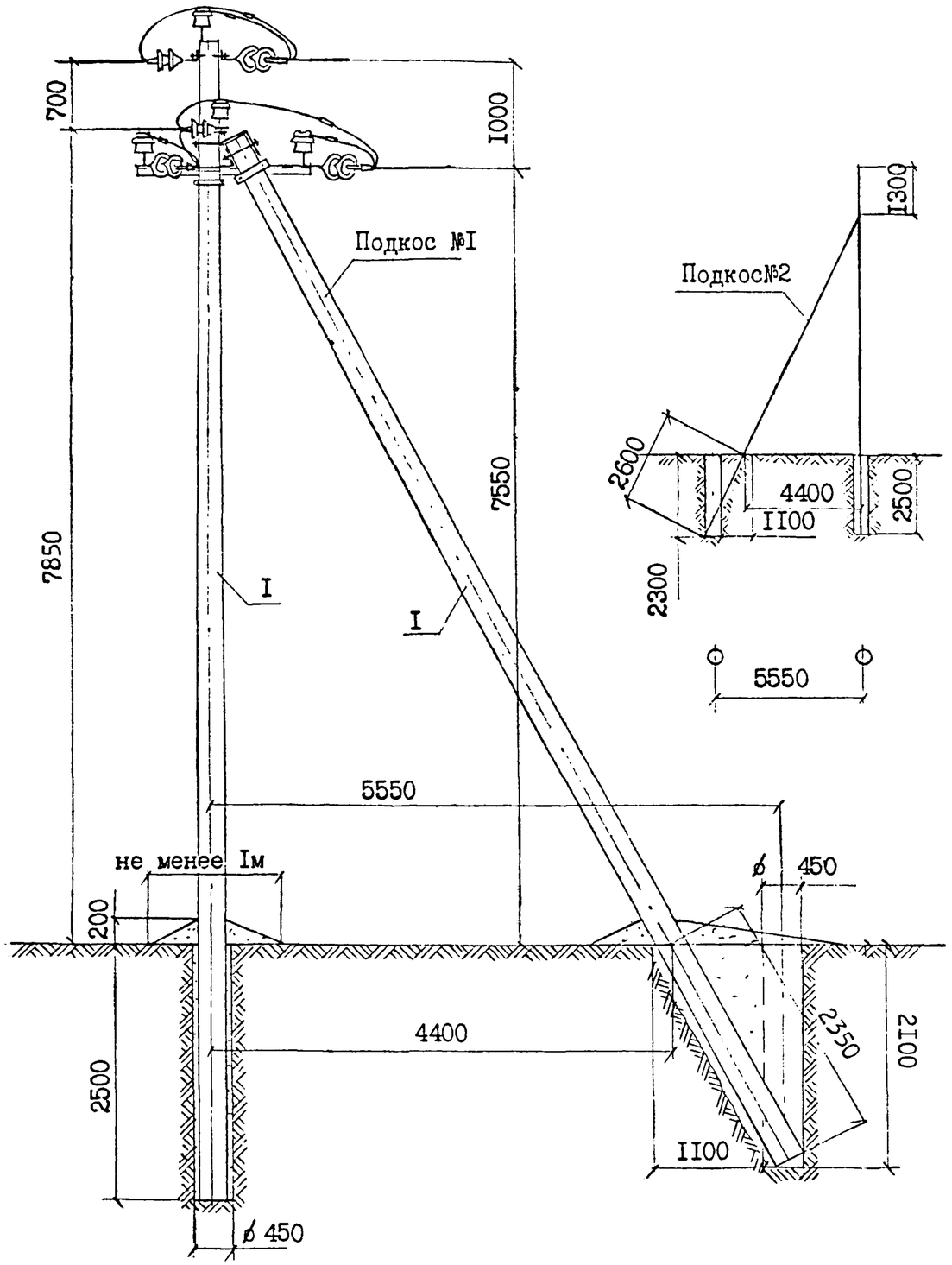
Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л51-98


I0
II
7
A
8
3
6
I300
I000
60
I200
I4
2
4
5


Вид А


I5
5
I3


9
I5
I2



I. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм. При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы I.7 ПУЭ, издание 6.

2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки.

3. Марки изоляторов и колпачков принимать согласно рекомендациям раздела 2 п.3.

4. Марка стойки принимается аналогичной устанавливаемой на промежуточной опоре и при этом марка опоры принимается ОУАтБ10-10 со стойкой СП2-1, ОУАтБ10-11 со стойкой СП2-2, ОУАтБ10-12 со стойкой СП2-3 и ОУАтБ10-13 со стойкой СП2-4.

5. При наличии стоек без замоноличенного штыря для крепления изолятора на вершине опоры необходимо устанавливать оголовок ОГ49 с хомутом Х51.

продолжение см. лист 2

форма	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан.
		1	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка СП2-1, СП2-2	3	
		2	Л51-98 04.10	Крепление подкоса У52	2	14,0кг
		3	04.20	Накладка ОГ52	2	3,04кг
		4	ГОСТ 7798-70^{x}	Болт М16х220.46	1	0,38кг
		5	ГОСТ 5915-70^{x}	Гайка 2М16.5	2	0,06кг
		6	Л51-98 01.20	Шайба Ш50	2	0,1кг
		7	04.30	Траверса ТМ61	1	22,5кг
		8	05.20	Траверса ТМ62	1	26,7кг
		9	02.20	Хомут Х51	2	2,2кг
		10	05.30	Крепление траверсы к подкосу КТ50	1	3,12кг
		11	04.40	Натяжная изолир.подвеска	9	
		12	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПА (см.л 2 черт. Л51-95 01.00)	6	
		13	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПС	2	
		14		Изолятор	4	
		15	ТУ34-09-11232-87	Колпачок	4	
		16		Проволока вязальная п.м	8,0	

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

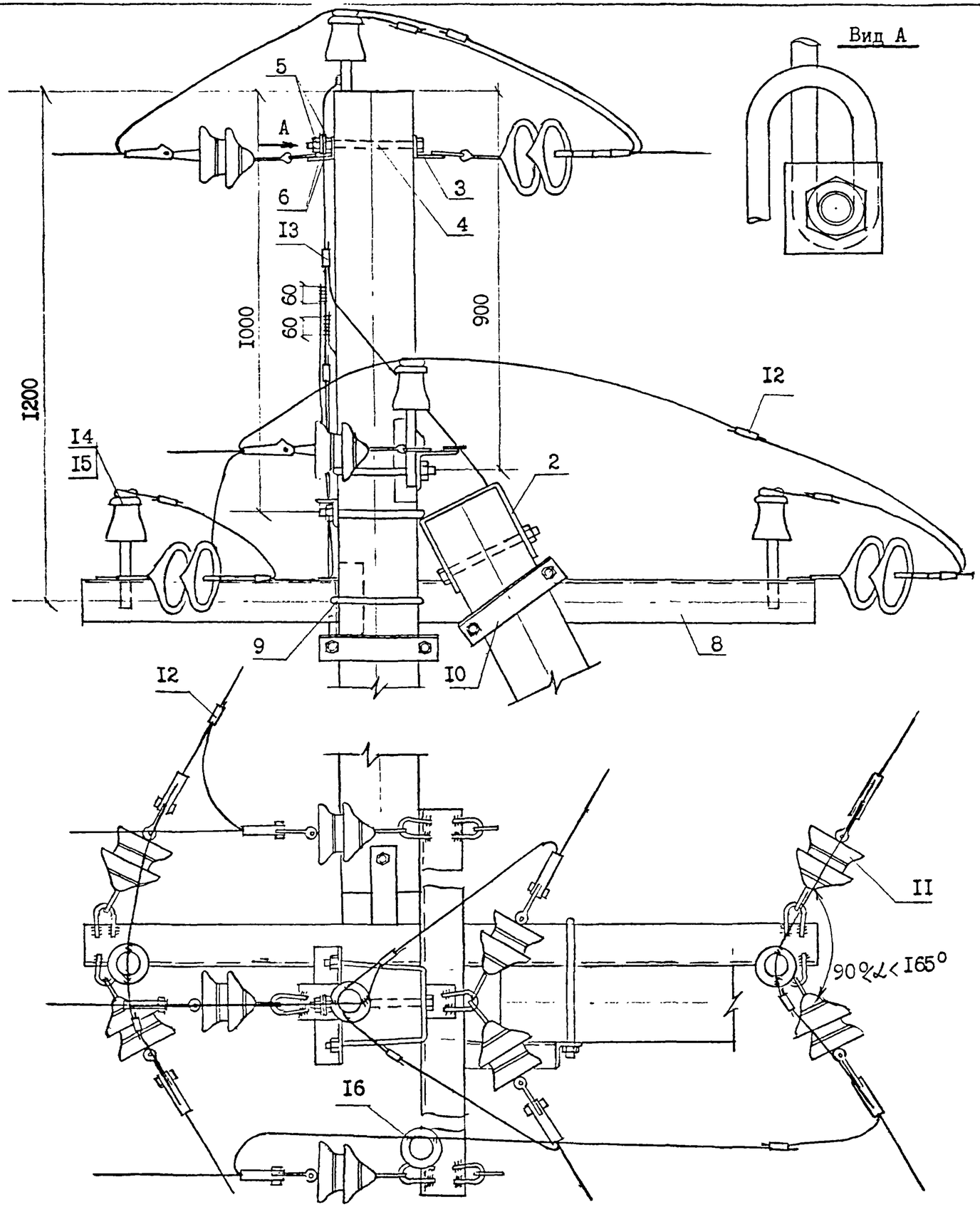
Л51-98 09.00

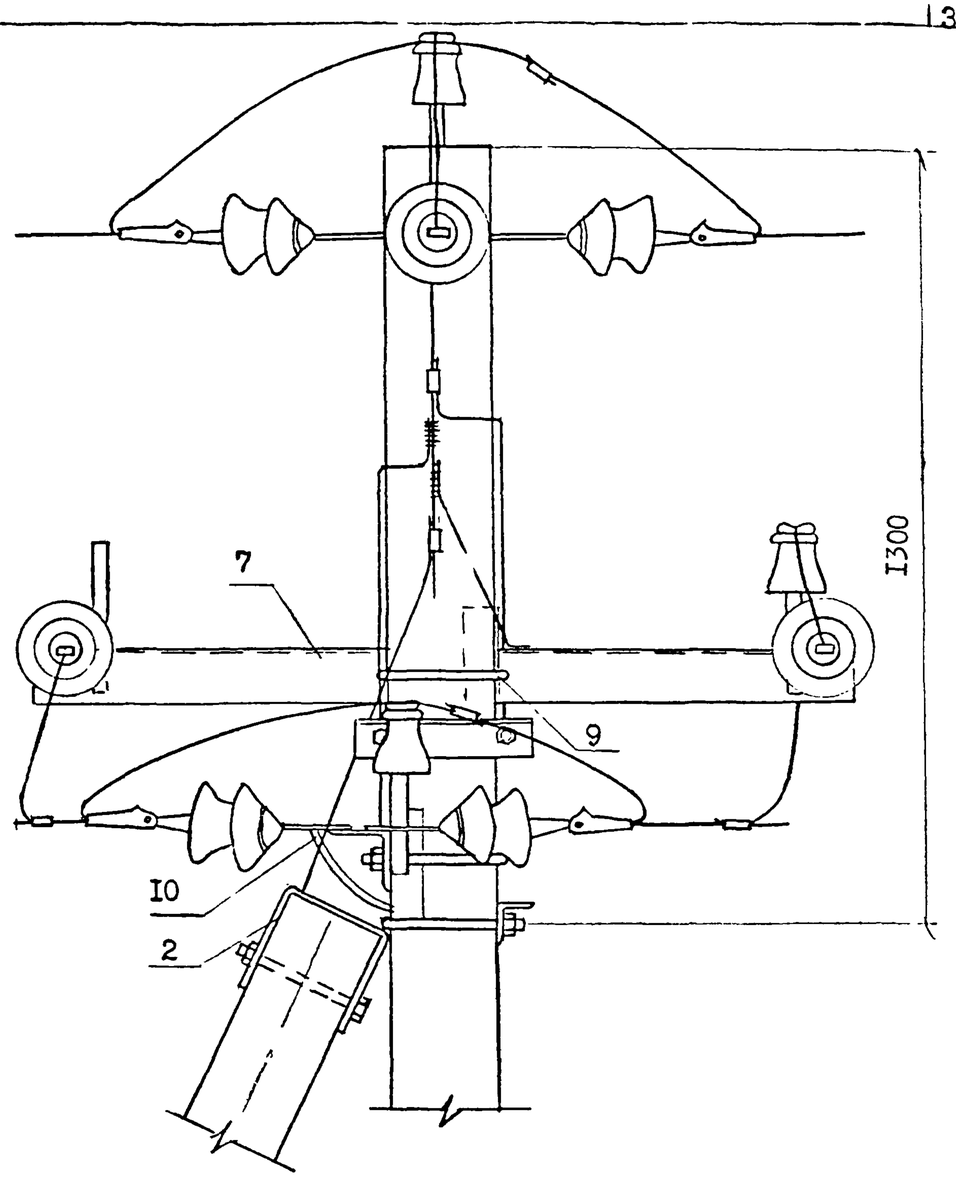
Ответвительная угловая анкерная опора ОУАтБ10-10, ОУАтБ10-11 ОУАтБ10-12, ОУАтБ10-13

Стадия	Лист	Листов
	1	2

АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л51-98





6. Габаритные прилёты на магистрали принимать сокращёнными по сравнению с указанными в табл.I для промежуточных опор, как для опор УАтБ10-10(-11,-12,-13); габаритный преданкерный пролёт ответвления принимать сокращённым при смежных промежуточных и анкерного типа опорах соответственно на 25% и 45% в ненаселённой местности и на 20% и 30% в населённой местности.

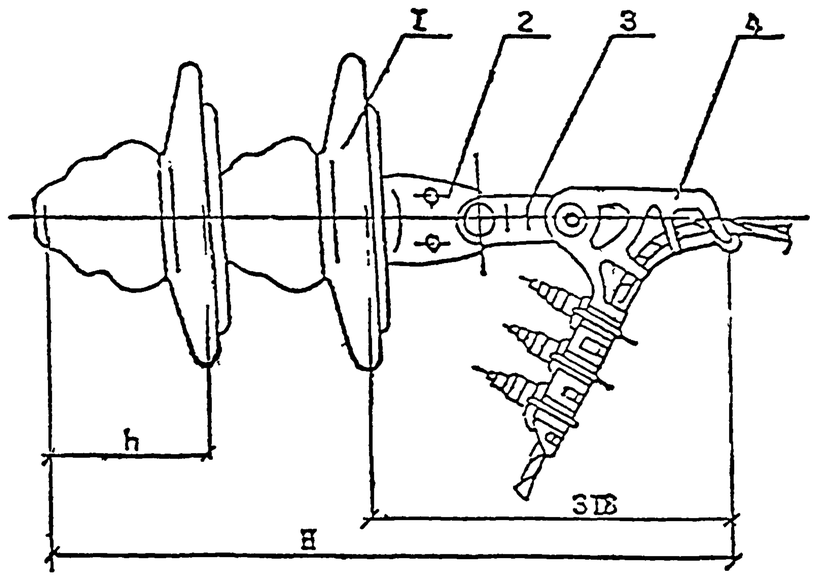


Рис.I

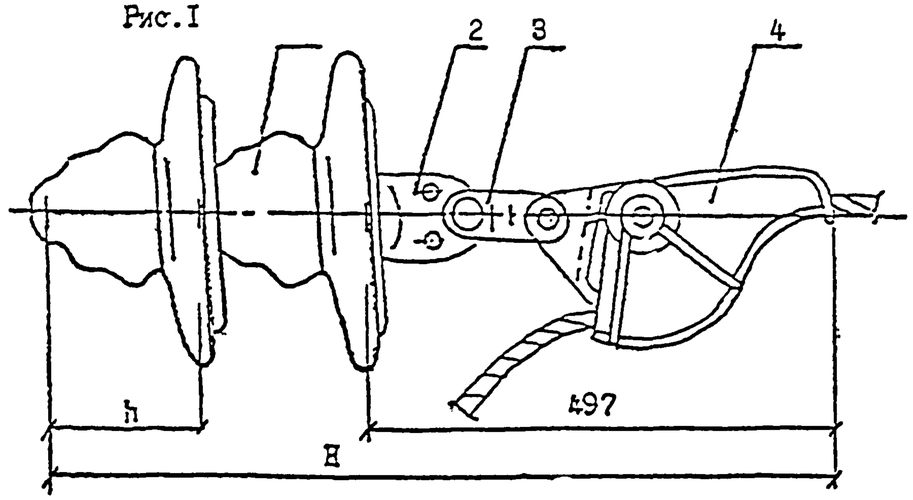


Рис. 2

Зажимы натяжные

Таблица I

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

*) в зажимах устанавливать дополнительные прокладки

Длина натяжных изолирующих подвесок

Таблица 2

Типоразмер зажима	ПФ70-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-2-6	I46	606	4,6	I27	568	3,5	Рис.I
НБ-2-7		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 У1-7-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	Л5I-98 04.40	
ГИП	Гоголев	Подвеска натяжная изолирующая	Стадия: — / Лист: I / Листов: 2
Гл.спец.	Куликова		АО "РОСЭП"
Инженер	Смирнова		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98

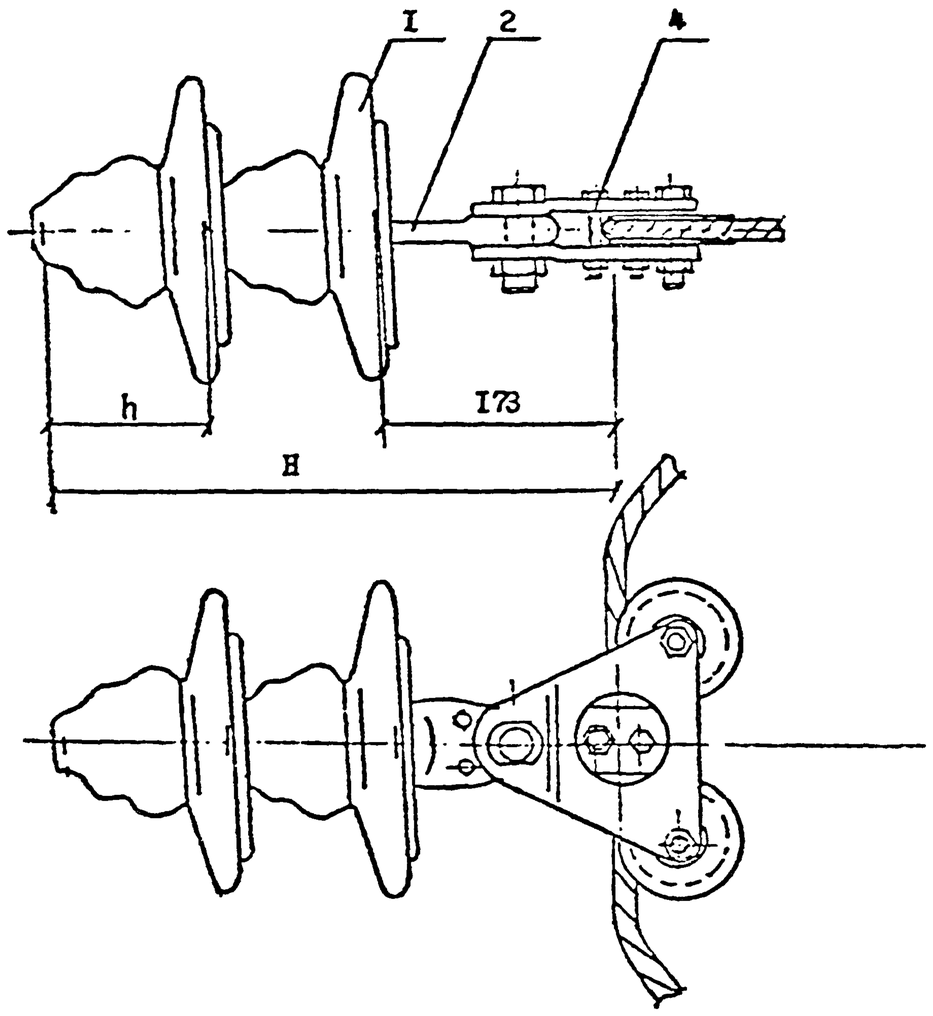


Рис.3

Таблица 3.

Длина натяжных изолирующих подвесок

Типоразмер зажима	ПФ70Б ТУ34-27-I0960-85			ПС70Д ТУ34-27-I0874-84			Примеч.
	h,мм	H,мм	масса изол.кг	h,мм	H,мм	масса изол.кг	
ПГУ-2-2	I46	465	4,8	I27	427	3,5	Рис.3

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

Л5I-98

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-23-8I.

Таблица I.

Расчётная зимняя температура наружного воздуха /по СНиП-П-23-8I/	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 грI и2	5-I0	
	09Г2С гр.I 09Г2С гр.I	5-20/лист/ 5-30/фасон/	
	09Г2 I0Г2CI	5-I0 5-I00/сорт/	ГОСТ I928I-89*
	09Г2С	5-32/сорт/	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 $50^{\circ}C$.

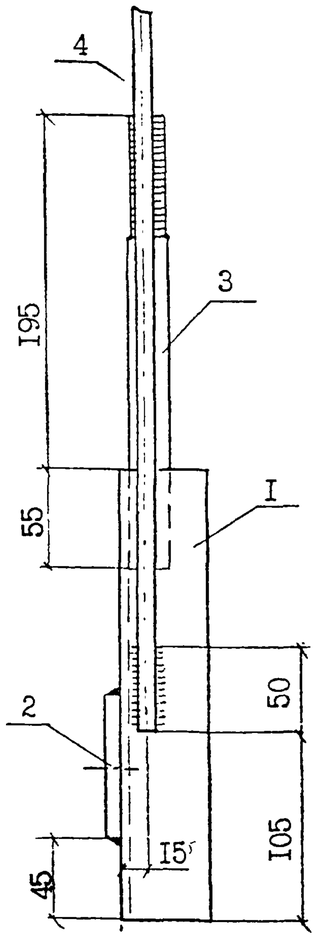
4. Защита конструкций, предназначенных для эксплуатации в агрессивных средах, должна выполняться согласно указаниям СНиП 2.03.II-85.

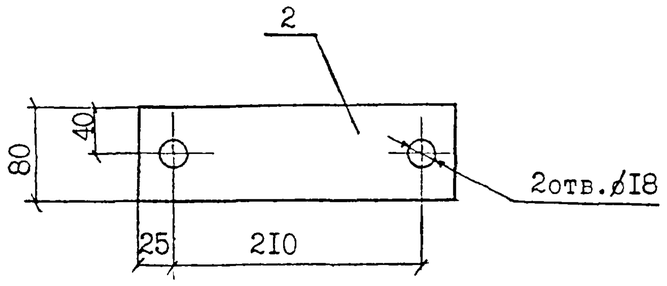
Способ защиты от коррозии должен быть установлен проектной документацией и указан в заказе на изготовление,

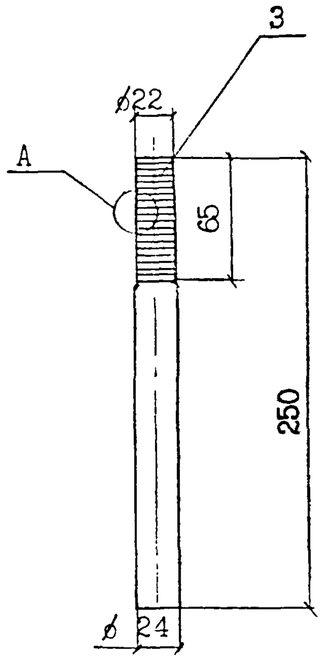
5. Изготовление стальных конструкций производить в соответствии с ТУ 34 I2.II397-89 и ТУ 3449-002-00II3557-97.

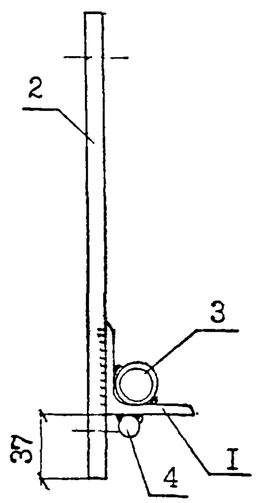
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
Л5I-98

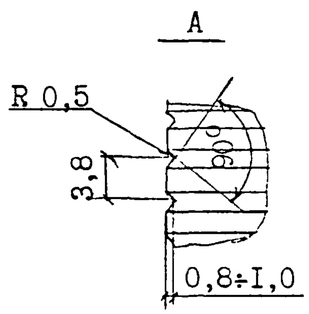
Н.контр.	Гоголев		Л5I-98 00.00 ТО
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Металлические конструкции. Техническое описание ТО. Стадия / Лист / Листов
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Федотова		АО "РОСЭП"











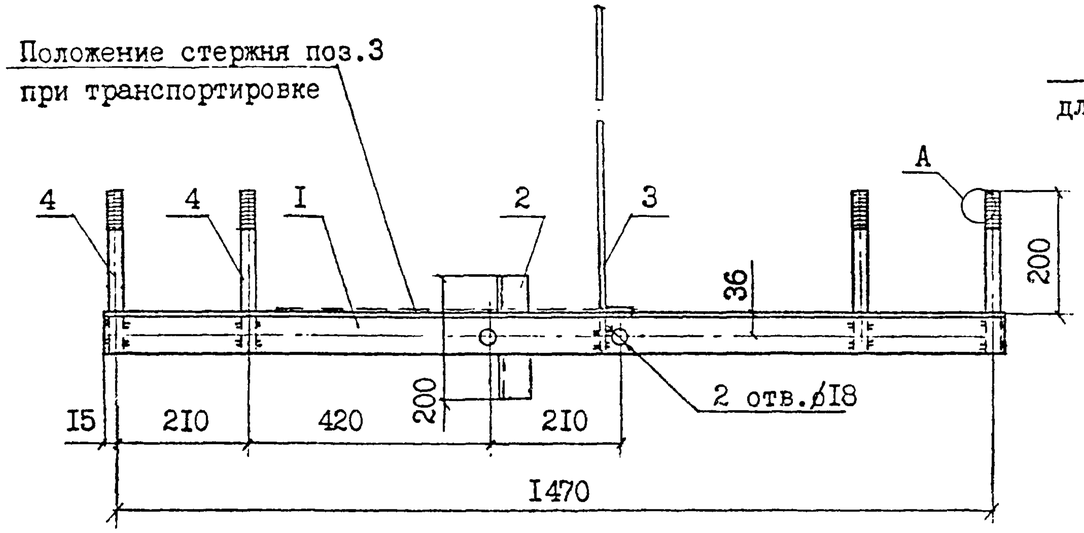
I. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.
2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО . Свободный конец заземляющего провощника поз.4 не защищать антикоррозийным покрытием.
3. Для изготовления оголовка ОГ49-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
4. Допускается выполнять накатку по ТУ 3449-00I-00II3557-97.

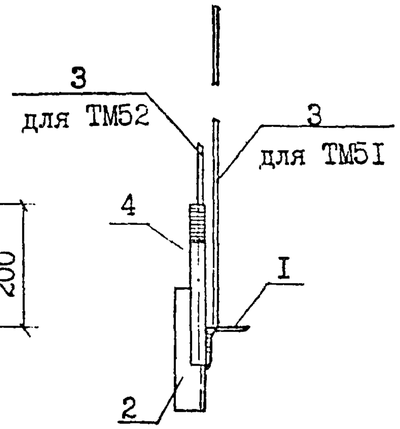
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, l=250	I	0,94кг
		2		Полоса 8х80-В ГОСТ I03-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, l=260	I	I,3кг
		3		Круг В24 ГОСТ 2590-88 / ВСт 3пс5 ГОСТ 535-88, l=250	I	0,88кг
		4		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, l=500	I	0,3кг
				Сварные швы		0,03кг

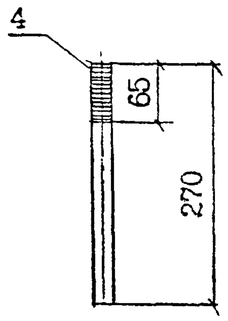
Л5I-98 0I.30

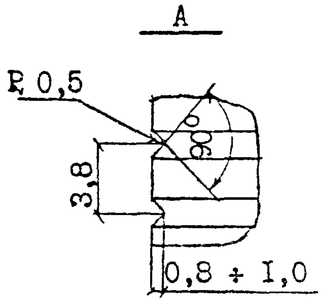
Н.контр.	Гоголев		Оголовок ОГ49, ОГ49-М	Стадия: — / Масса: 3,45 / Масштаб: —
Нач.отд.	Кулыгин			Лист / Листов
ГИП	Гоголев			АО "РОСЭП"
Гл.спец.	Куликова			
Инженер	Смирнова			

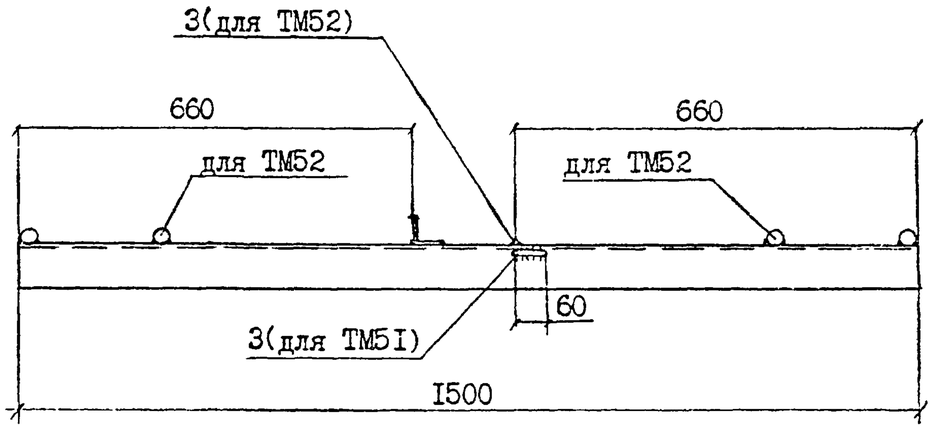
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л5I-98











I. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.
2. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.
3. Для изготовления траверс ТМ5I-М и ТМ52-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
4. Допускается выполнять накатку по ТУ 3449-00I-00II3557-97.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок $\frac{70\times70\times6\ ГОСТ\ 8509-86}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ ℓ=I500	I	9,6кг
		2		Уголок $\frac{45\times45\times4\ ГОСТ\ 8509-86}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ ℓ=200	I	0,55кг
			Л5I- 02.I0	для ТМ5I		
		3		Круг $\frac{ВI0\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ ℓ=650	I	0,4кг
		4		Круг $\frac{В22\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ ℓ=270	2	I,6кг
				Сварные швы		0,I2кг
			Л5I- 02.I0-0I	для ТМ52		
		3		Круг $\frac{ВI0\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ ℓ=370	I	0,22кг
		4		Круг $\frac{В22\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ ℓ=270	4	3,2кг
				Сварные швы		0,I3кг

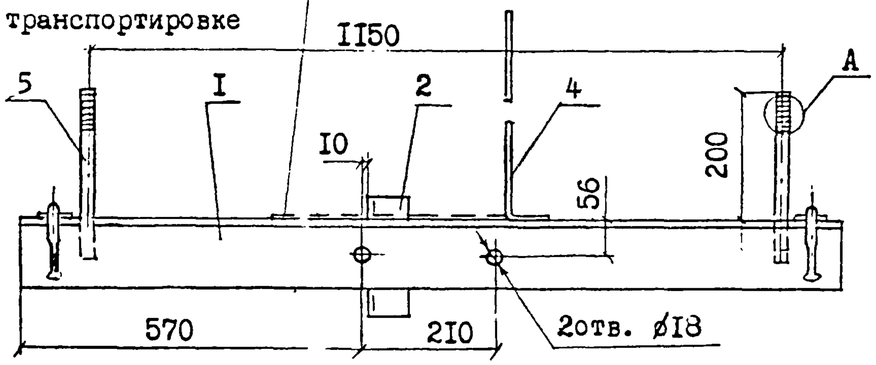
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам инв.№

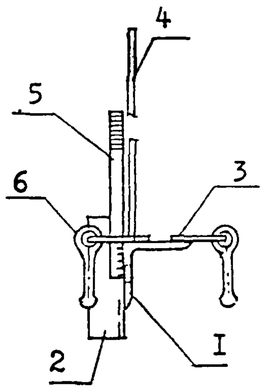
Л5I-98

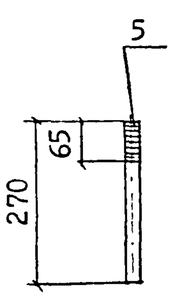
Л5I-98 02.I0

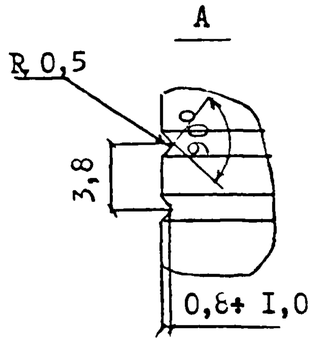
Н.контр. Гоголев	Траверса ТМ5I, ТМ5I-М ТМ52, ТМ52-М	Стадия	Масса / Масштаб
Нач.отд Кулыгин			I2,3 /
ГИП Гоголев			I3,7 /
Гл.спец Куликова		Лист	Листов
Инженер Смирнова		АО "РОСЭП"	

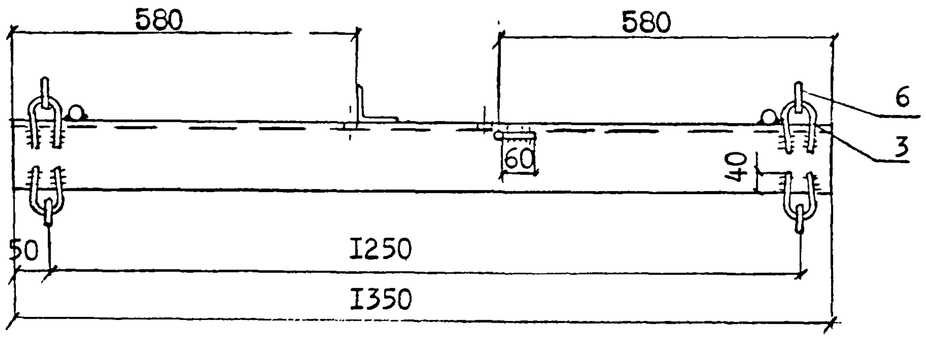
Положение стержня поз.4
при транспортировке

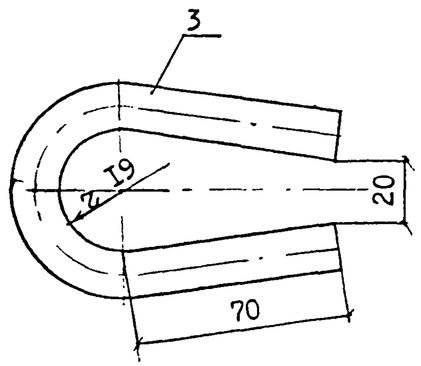












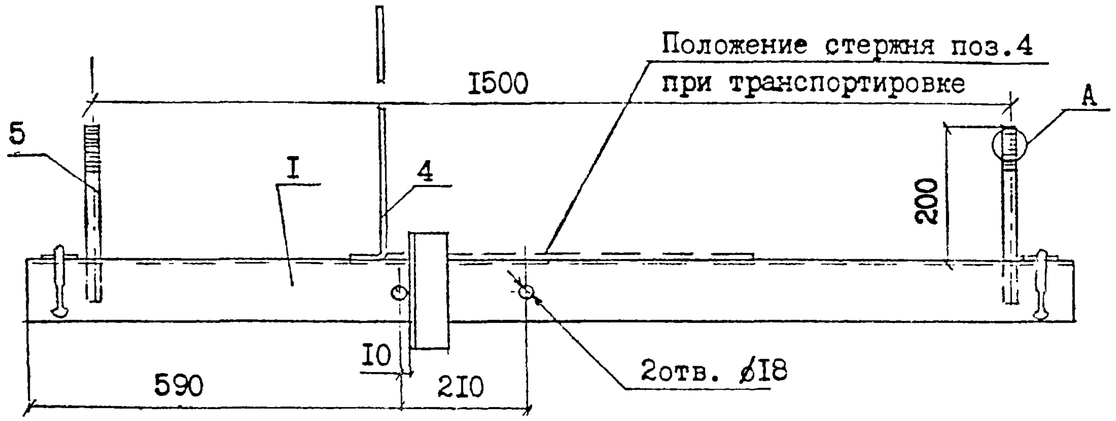
1. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО .
2. Для изготовления траверсы ТМ6I-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм. Серьга СРС заводится в петлю поз.3 до приварки.
4. Допускается выполнять накатку по ТУ 3449-002-00113557-98.

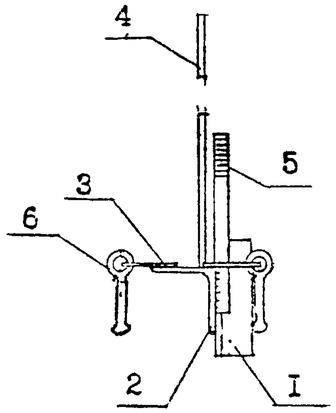
Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, ℓ=1350	I	16,5 кг
		2		Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, ℓ=200	I	0,96кг
		3		Круг В16 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, ℓ=240	4	1,52кг
		4		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, ℓ=650	I	0,4кг
		5		Круг В22 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, ℓ=270	2	1,6кг
		6	ТУ34-13-10272-88	Серьга СРС-7-16	4	1,24кг
				Сварные швы		0,2кг

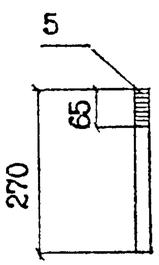
Л5I-98 04.30

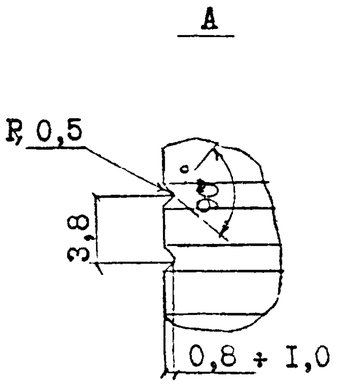
Н.контр	Гоголев	Траверса ТМ 6I, ТМ6I -М	Стадия: — / Масса: 22,5 / Масштаб: —
Нач.отд	Кулыгин		Лист: — / Листов: —
ГИП	Гоголев		АО "РОСЭП"
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		

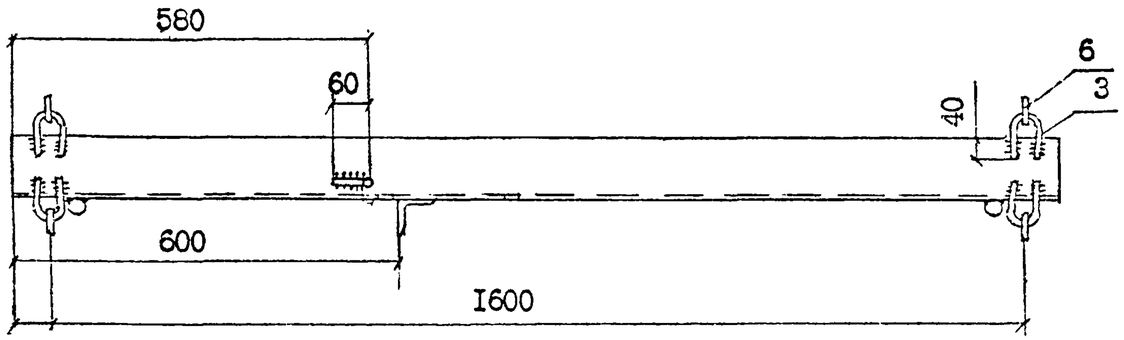
Инв № подл. | Подпись и дата | Взам инв №
Л5I-98

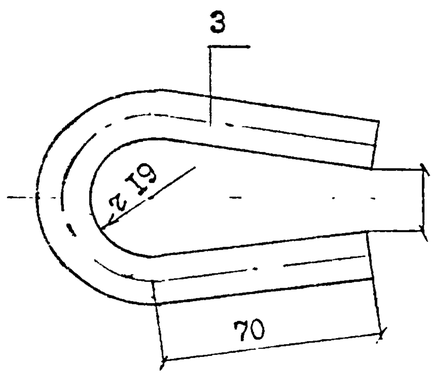












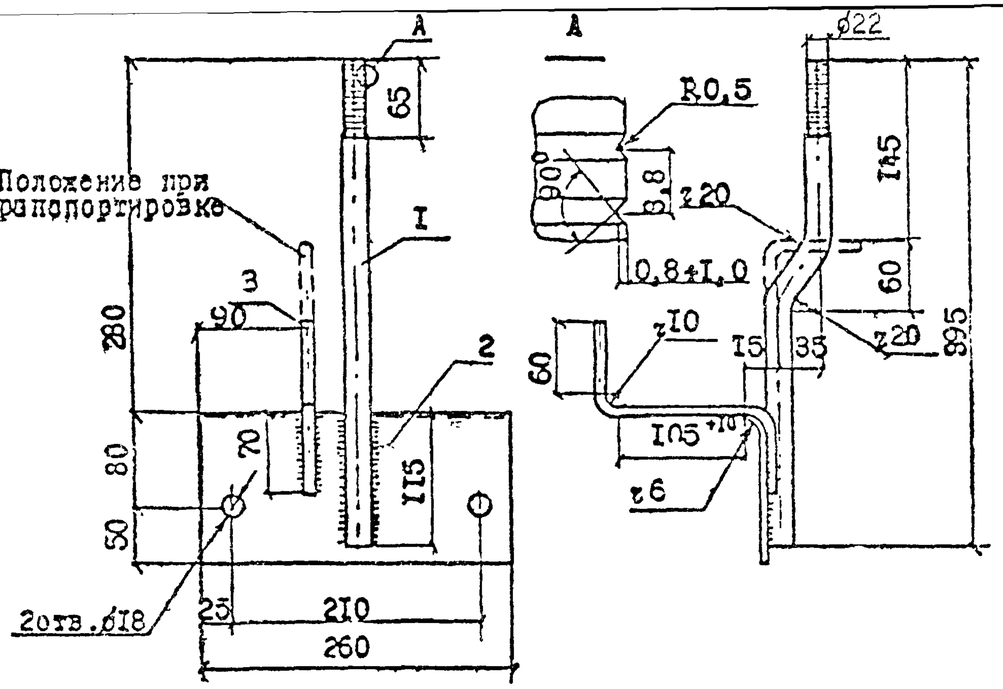
I. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО .
2. Для изготовления траверсы ТМ62-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм. Серьга СРС заводится в петлю поз.3 до приварки.
4. Допускается выполнять накатку по ТУ 3449-002-00II3557-98.

Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок I00хI00х8 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 l=I700	I	20,8кг
		2		Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 l=200	I	0,96кг
		3		Круг В16 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 l=240	4	I,52кг
		4		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 l=650	I	0,4кг
		5		Круг В22 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 l=270	2	I,6кг
		6	ТУ34-I3-I0272-88	Серьга СРС-7-I6	4	I,24кг
				Сварные швы		0,2кг

Л5I-98 05.20

Н.контр	Гоголев	Траверса ТМ62, ТМ62-М	Стадия: Масса: 26.7; Масштаб:
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Лист; Листов
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв № подл. | Подпись и дата | Взам инв №
Л5I- 98



I. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.
2. Антикоррозийную защиту траверсы производить в соответствии с техническим описанием ТО .
3. Для изготовления траверсы ТМ53-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
4. Допускается выполнять накатку по ТУ 3449-001-00113557-97.

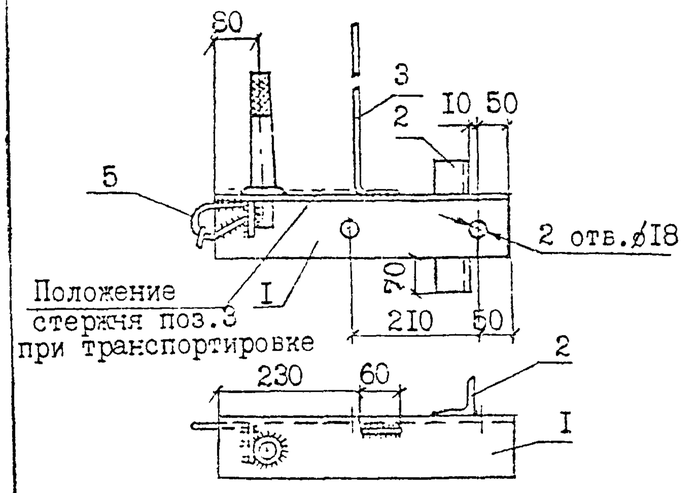
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примеч.
		I		Круг В24 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 / l=430	I	I,53кг
		2		Полоса Б4хI40 ГОСТ I03-76 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 / l=260	I	I,I4кг
		3		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88	I	0,I7кг
				Сварные швы		0,02кг

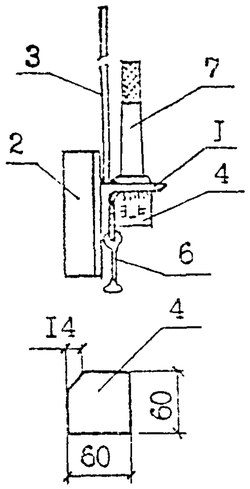
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Л5I-98

Л5I-98 03.20

Н.контр.	Гоголев	Траверса ТМ53, ТМ53-М	Стадия	Масса / Масштаб
Нач.отд.	Кулыгин			2,86
ГИП	Гоголев		Лист	Листов
Гл.спец.	Куликова			
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"	





*)На траверсах с натяжной изолирующей подвеской допуск.не устан.штыри п.7

I. Защиту от коррозии и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.
2. Для изготовления траверсы ТМ63-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.

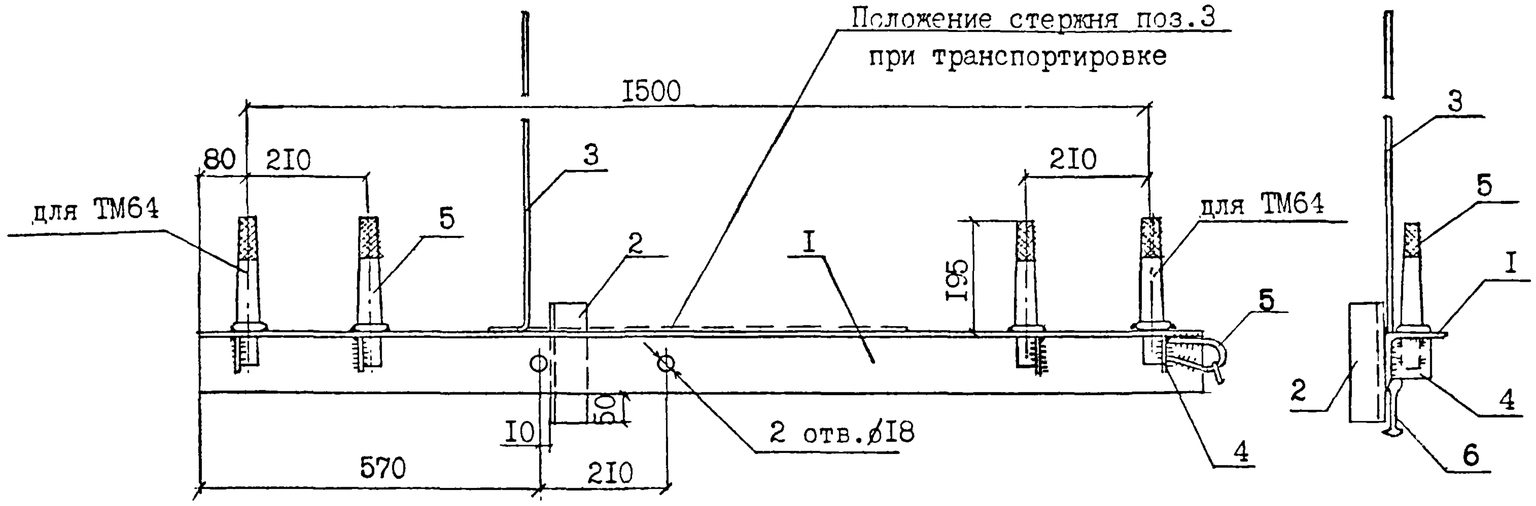
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан.
		I		Уголок I00xI00x8 ГОСТ8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 / l=5I0	I	6,2кг
		2		Уголок 63x63x5 ГОСТ8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 / l=200	I	0,96кг
		3		Круг В10 ГОСТ 2590-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 / l=350	I	0,22кг
		4		Полоса Б6х60 ГОСТ I03-76 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 / l=60	I	0,I7кг
		5		Круг В16 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 / l=240	I	0,38кг
		6	ТУ34-I3-I0272-88	Серьга СРС-7-I6	I	0,34кг
		7	ТУ 3449-002-00II3557-98	Штырь Ш-24-С-55	I	I,5кг
				Сварные швы		0,Iкг

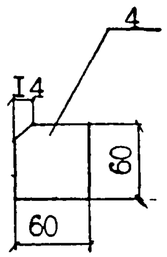
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

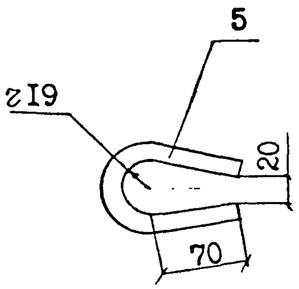
Л5I-98

Л5I-98 05. I0

Н.контр.	Гоголев	Траверса ТМ63, ТМ63-М (ТМа63, ТМа63-М)*	Стадия	Масса / Масштаб
ГИП	Гоголев			9,9
Гл.спец.	Куликова		Лист	Листов
Инженер	Федотова		АО "РОСЭП"	







1. Защиту от коррозии и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.
2. Для изготовления траверсы ТМ64-М и ТМ65-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.
4. На траверсах с натяжной изолирующей подвеской допускается не устанавливать штыри и детали поз.4 и укоротить длину траверс со стороны стойки на 500 мм.
   Траверсы такой конструкции обозначаются маркой **ТМа64-М.**

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на ТМ64	Кол. на ТМ65	Примеч.
		1		Уголок I00xI00x8 ГОСТ 8509-86 / ℓ=I660 — Ст3пс5 ГОСТ 535-88	I	I	20,3кг
		2		Уголок 63x63x5 ГОСТ 8509-86 / ℓ=200 — Ст3пс5 ГОСТ 535-88	I	I	0,96кг
		3		Круг B10 ГОСТ 2590-88 / ℓ=550 — Ст3пс5 ГОСТ 535-88	I	I	0,4кг
		4		Полоса Б6x60 ГОСТ I03-76 / ℓ=60 — Ст3пс5 ГОСТ 535-88	2 -	- 4	0,34кг 0,68кг
		5		Круг B16 ГОСТ 2590-88 / ℓ=240 — Ст3пс5 ГОСТ 535-88	I	I	0,38кг
		6	ТУ34-I3-I0272-88	Серьга СРС-7-I6	I	I	0,34кг
		7	ТУ 3449-002-00II3557-98	Штырь Ш-24-С-55	2 -	- 4	3,0кг 6,0кг
				Сварные швы			0,2кг

Л5I-98 05.20

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

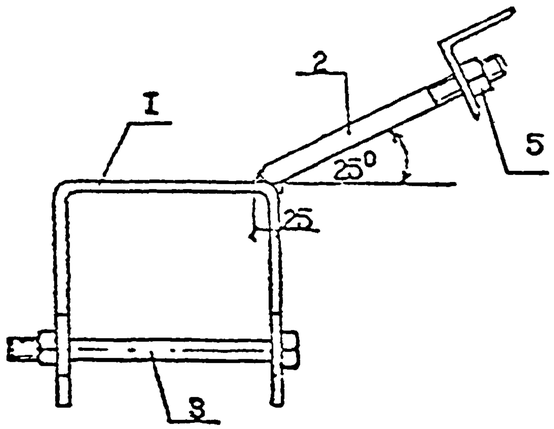
Траверсы ТМ64, ТМ64-М. (ТМа64, ТМа64-М) ТМ65, ТМ65-М

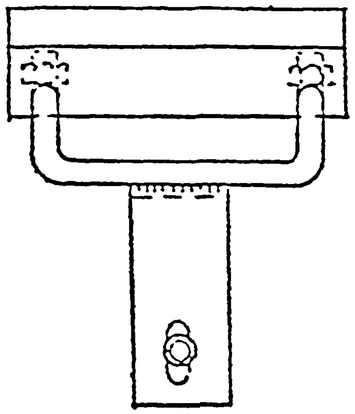
Стадия	Масса	Масшта
	26,0 29,3	

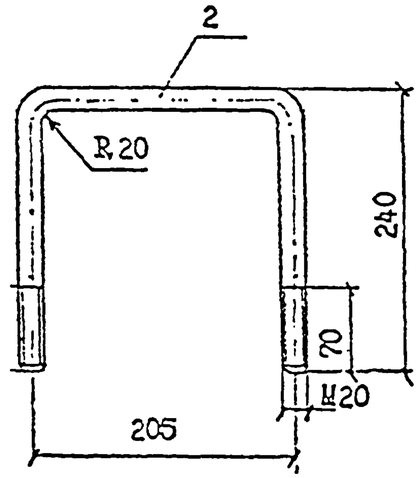
Лист Листов

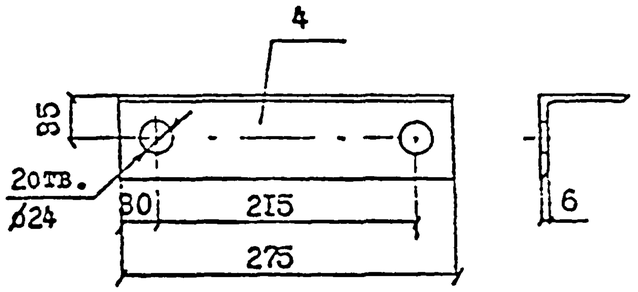
АО "РОСЭП"

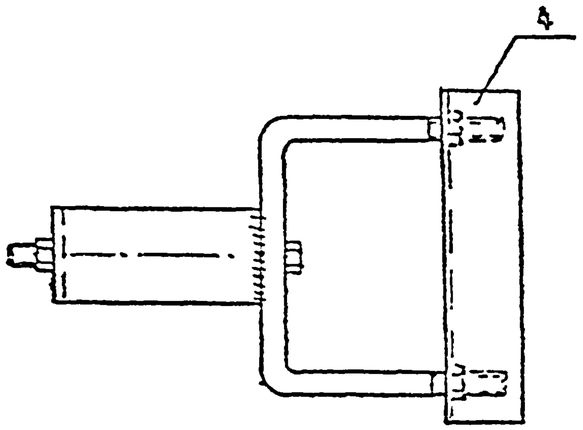
Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л5I-98

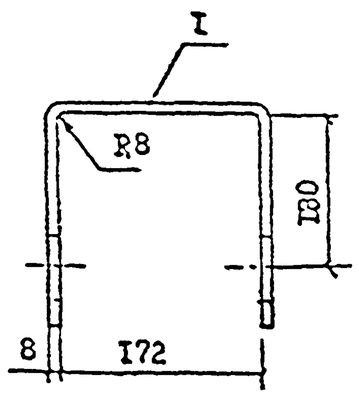


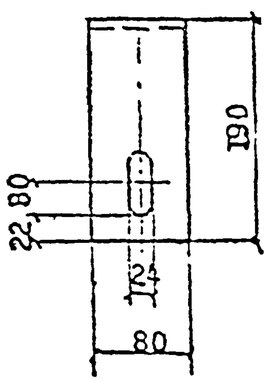










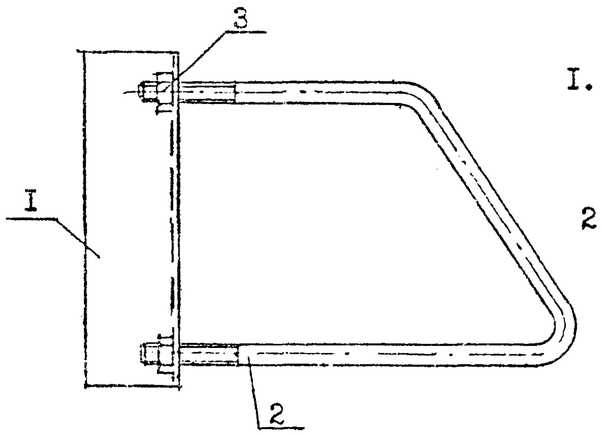


1. Для изготовления марки У52-И применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 6 мм.
3. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО .

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Полоса 80х8 ГОСТ103-76 / Вст3пс5 ГОСТ535-88 / ℓ=550	I	2,76кг
		2		Круг В20 ГОСТ2590-88 / ℓ=650 Вст3пс5 ГОСТ535-88	I	I,6 кг
		3	ГОСТ 7798-70	Болт М20х220.46	I	0,6кг
		4		Уголок 70х70х6 ГОСТ8509-86 / Вст3пс5 ГОСТ535-88 / ℓ=275	I	I,76кг
		5	ГОСТ 5915-70	Гайка М20.5	8	0,2кг
			Сварные швы			0,07 кг

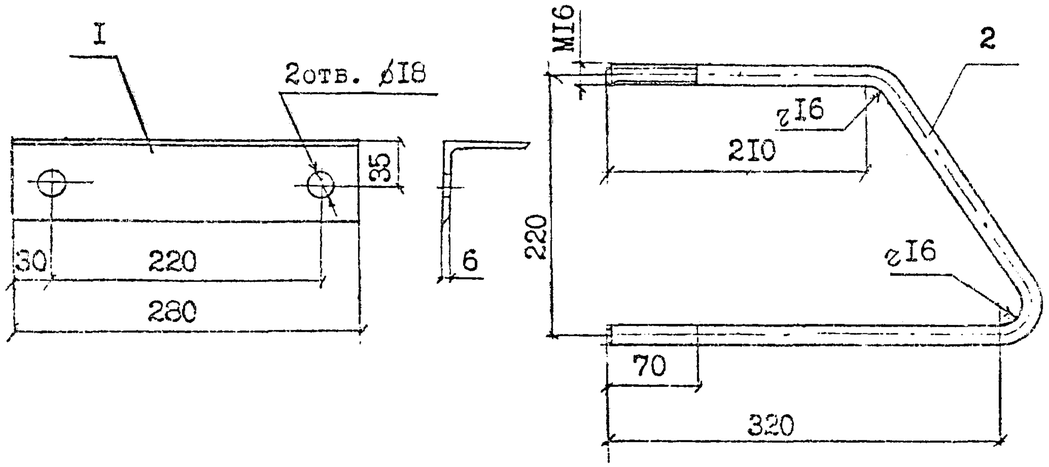
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№
ЛЗI-98

		ЛЗI-98 04.I0	
Н.контр.	Гоголев		
Нач.отд.	Кулигин	Крепление подкоса У52, У52-И.	Стадия: — Масса: 7,0 — Масштаб: —
ГИП	Гоголев		Лист — Листов —
Рук.гр.	Куликова		АО "РОСЭП"
Ст.инж.	Смирнова		



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

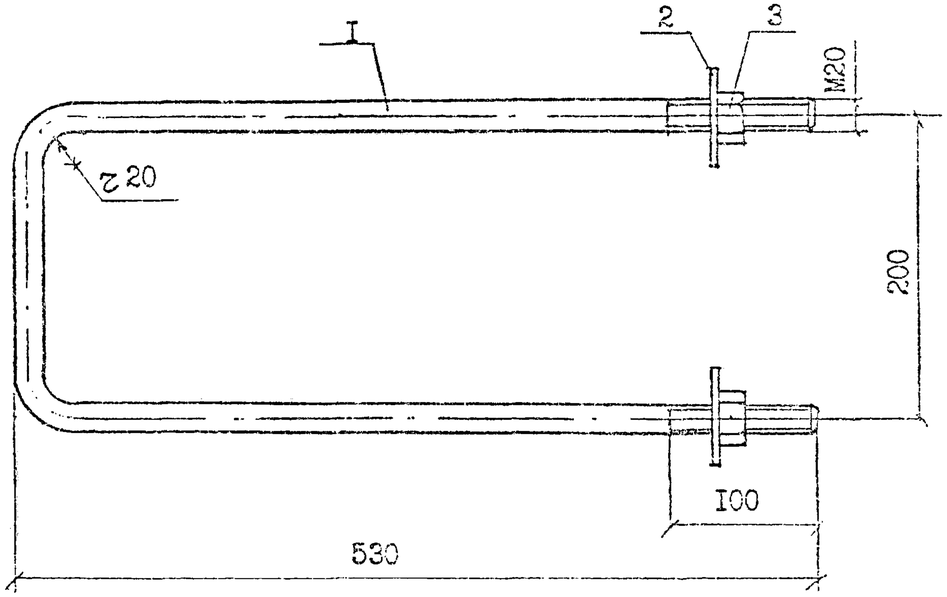
2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО .



формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок 70х70х6 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс 5 ГОСТ 535-88, ℓ=280	I	I,8кг
		2		Круг B16 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс 5 ГОСТ 535-88, ℓ=800	I	I,26кг
		3	ГОСТ 5915-70	Гайка 2M16	2	0,06кг

Взам инв№ | Подпись и дата | Инв№ подл | Л5I-98

Н.контр	Гоголев	Л5I-98 05.80	
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Крепление траверсы к подкосу КТ50	Стадия: / Масса: 3,I2 / Масштаб:
Гл.спец	Куликова		Лист / Листов
Инженер	Смирнова	АО "РОСЭП"	



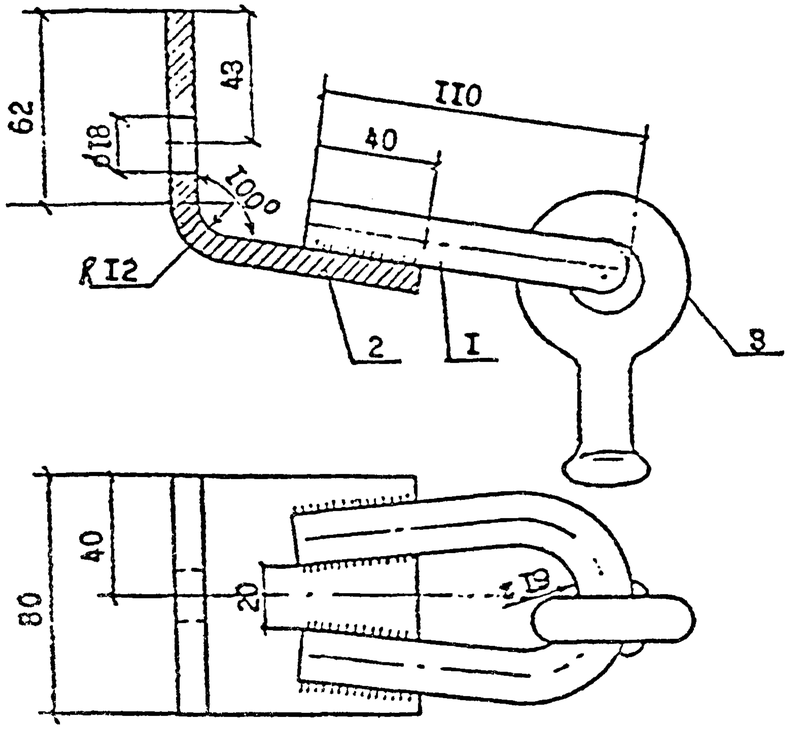
I. Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО . На чертеже указана марка стали хомута Х58, применяемой в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.

2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг 20Б ГОСТ 2590-88 / Ст3пс5 ГОСТ 535-88, ℓ=I2I0	I	2,99кг
		2		Полоса 6х60-Б ГОСТ I03-76 / Ст3пс5 ГОСТ 535-88, ℓ=60	2	0,I7кг
		3	ГОСТ 5915-70	Гайка 2M20	2	0,066кг

Взам инв№ | Подпись и дата | Инв№ подл | Л5I-98

Н.контр	Гоголев	Л5I-98 04.80	
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Хомут Х58, Х58-М	Стадия: / Масса: 3,46 / Масштаб:
Гл.спец	Куликова		Лист / Листов
Инженер	Смирнова	АО "РОСЭП"	

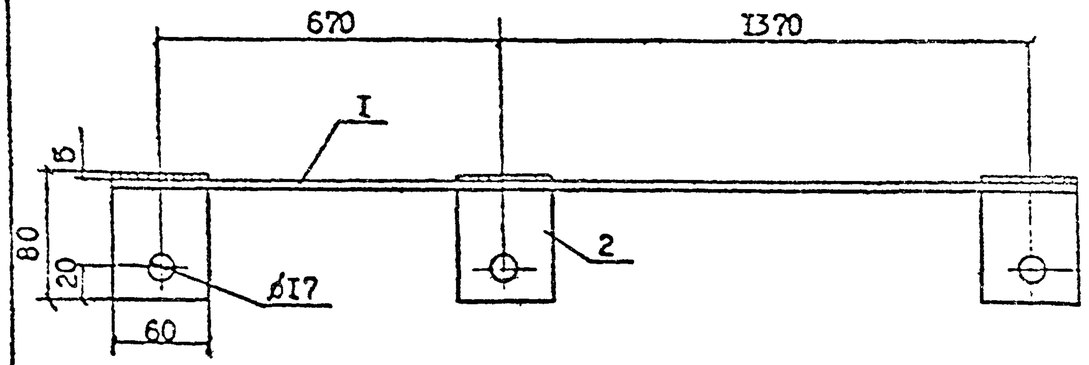


1. Серьга СРС заводится в петлю поз.I до приварки.
2. Для изготовления накладки СТ52-И применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан.
		I		Круг $\frac{\text{ВI6 ГОСТ 2590-88}}{\text{Вст3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=240	I	0,38кг
		2		Полоса $\frac{\text{Б8х80 ГОСТ 103-76}}{\text{Вст3пс5 ГОСТ535-88}}$ ℓ=150	I	0,76кг
		3	ТУ34-13-10272-88	Серьга СРС-7-16	I	0,34кг
				Сварные швы		0,04кг

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-96

				Л5I-98 04.20			
Нач.от	Кулыгин				Стадия	Масса	Масштаб
Н.контр	Рогозов			Накладка СТ52, СТ52-И.		I,52	
ГИП	Рогозов				Лист	Листов	
Рук.гр	Куликов						
Ст.инж.	Смирнова			АО "РОСЭП"			

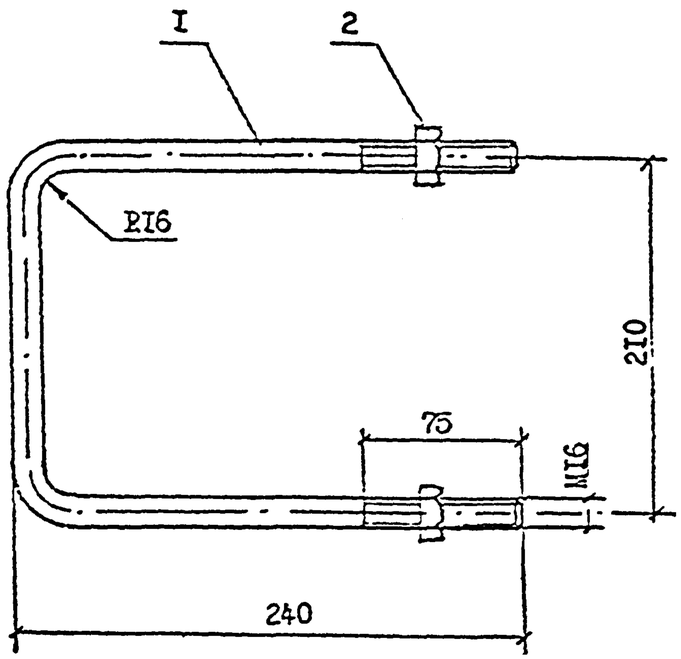


1. Для изготовления марки ЗП5I-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{ВI0 ГОСТ 2590-88}}{\text{Вст3пс5 ГОСТ535-88}}$ ℓ=2100	I	I,3кг
		2		Полоса $\frac{\text{Б4х60 ГОСТ 103-76}}{\text{Вст3пс2 ГОСТ535-88}}$ ℓ=80	3	0,45кг
				Сварные швы		0,05кг

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98

				Л5I-98 09.10			
Нач.от	Кулыгин				Стадия	Масса	Масштаб
Н.контр	Рогозов			Заземляющий проводник. ЗП5I, ЗП5I-М.		I,8	
ГИП	Рогозов				Лист	Листов	
Рук.гр	Куликов						
Ст.инж.	Смирнова			АО "РОСЭП"			



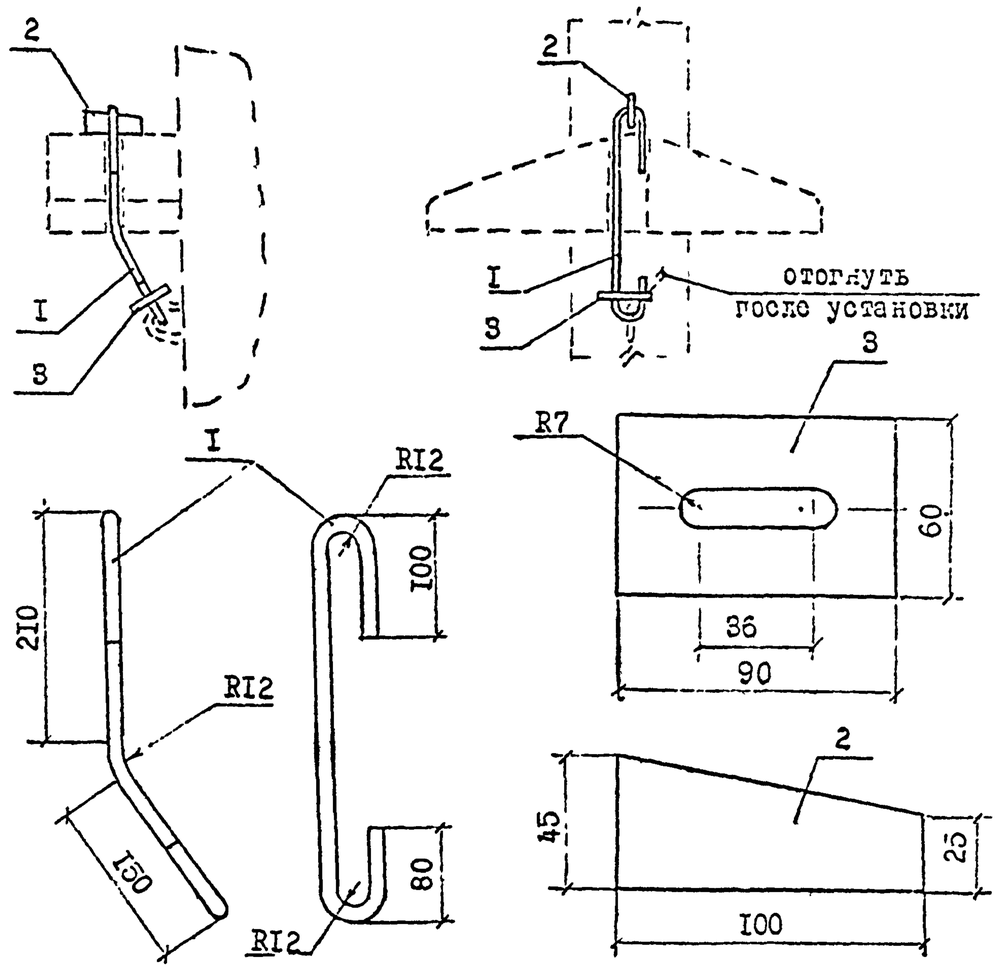
I. Для изготовления хомута Х5I-Ц применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО.

Форма	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{В16 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$	I	I,04 кг L=660
		2	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М16.5	2	0,06 кг

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 5I-98

		5I-98 02.20	
Н.контр.	Гороцев	Хомут Х5I, Х5I-Ц	Стадия: — Масса: I,I — Масштаб: —
ГИП	Гороцев		Лист — Листов —
Рук.гр.	Кулькова		
Ст.инж.	Смирнова		АО "РОСЭП"

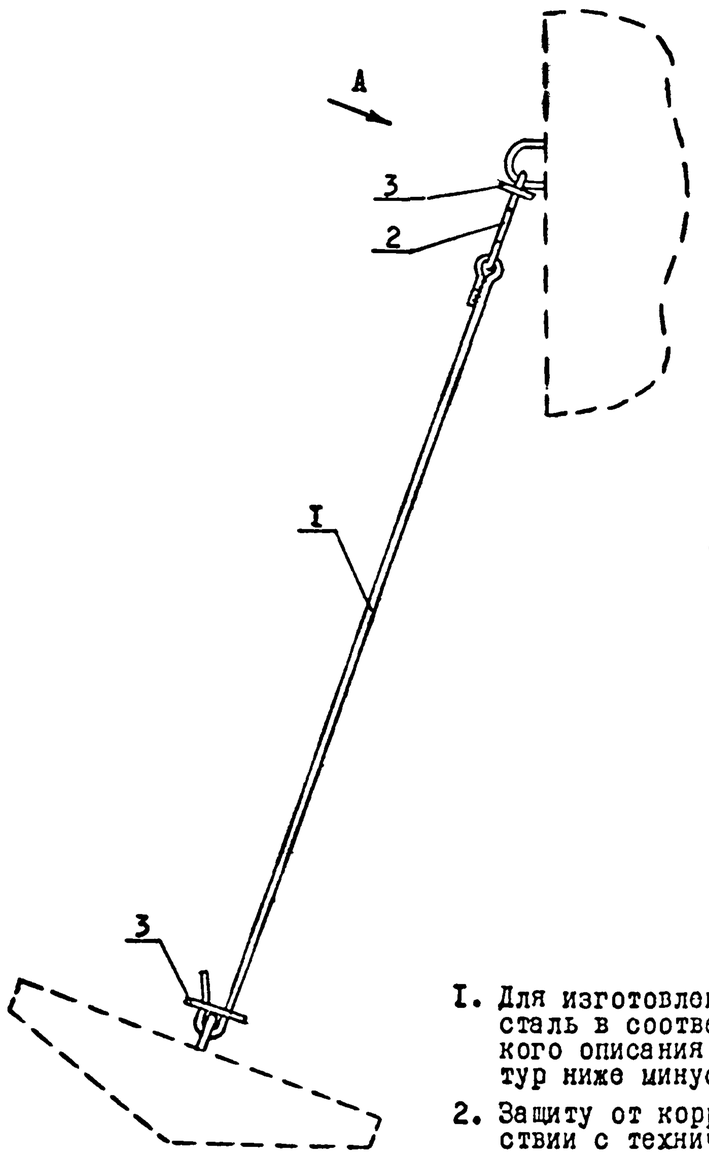


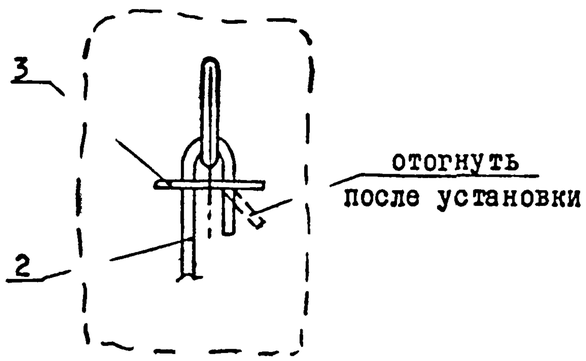
Форма	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг.
БЧ		I		Круг $\frac{\text{I2-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс5 ГОСТ 535-88}}$ L=560	I	0,5
БЧ		2		Полоса $\frac{\text{8х100-Б ГОСТ 103-76}}{\text{Ст3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=45	I	0,22
БЧ		3		Полоса $\frac{\text{6х60-Б ГОСТ 103-76}}{\text{Ст-3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=90	I	0,25

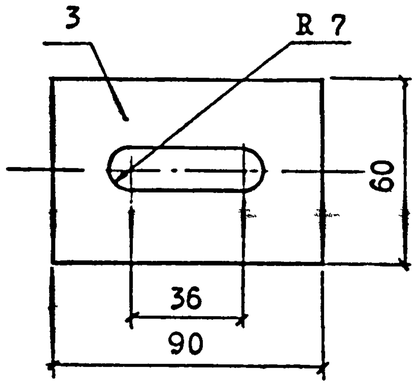
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 5I-98

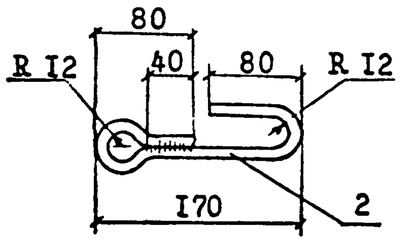
		5I-98 04.70	
Н.контр.	Гороцев	Хомут Х53, Х53-Ц	Стадия: — Масса: 0,97 — Масштаб: —
ГИП	Гороцев		Лист — Листов —
Рук.гр.	Куликов		
Ст.инж.	Смирнова		АО "РОСЭП"

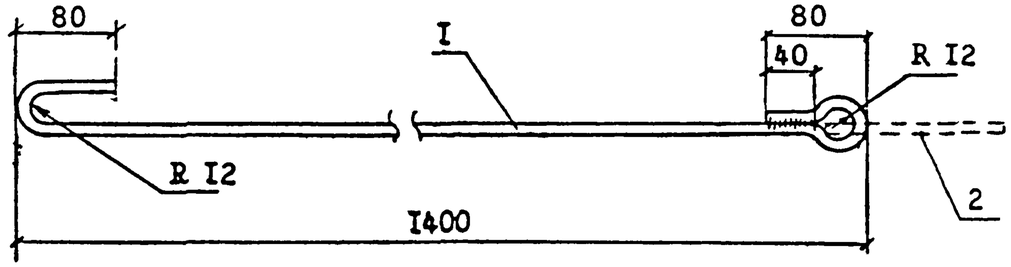
Вид А
М I:5











I. Для изготовления марки Г50-Ч применять сталь в соответствии с табл I технического описания ТО для расчетных температур ниже минус 40°С

2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО .

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

Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг $\frac{\text{ВI2 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$	I	I,83 кг L = I600
		2		Круг $\frac{\text{ВI2 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$	I	0,33 кг L = 375
		3		Полоса $\frac{\text{Б6х60 ГОСТ I03-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$	2	0,25 кг L = 90

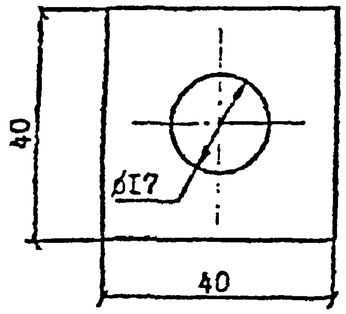
Н.контр.	Гоголев	
Нач.отд.	Кулигин	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец.	Куликова	
Инженер	Федотова	

Л5I-98 04.50

Крепление анкера
Г50
Г50-Ч

Стадия	Масса	Масштаб
	2,28	
Лист	Листов	

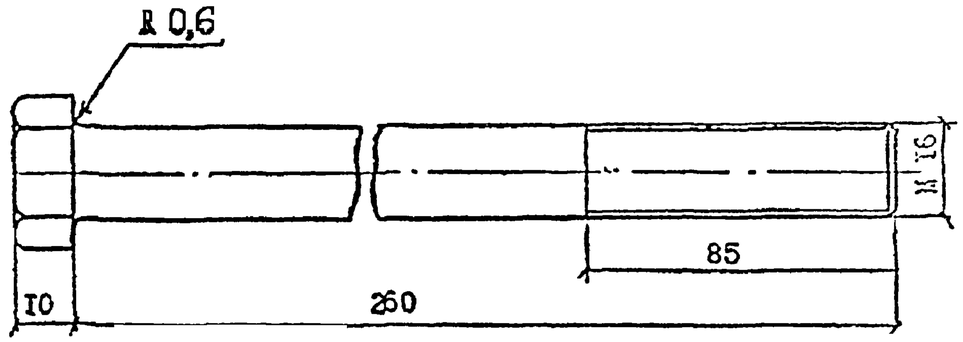
АО "РОСЭП"

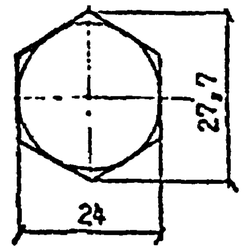


Для марки Б50-И применять сталь в соответствии с табл. I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

				Л5I-98 0I.20		
				Балка Б50, Б50-И.	Стадия	Масса	Масштаб
						0,05	
Нач.от	Кулыгин				Лист	Листов
Н.конт	Гоголев					
ГИП	Гоголев			Полоса Б4х40 ГОСТ I03-76 / ℓ=40 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	АО "РОСЭП"	
Гл.сп.	Куликова					
Инжен.	Смирнова					

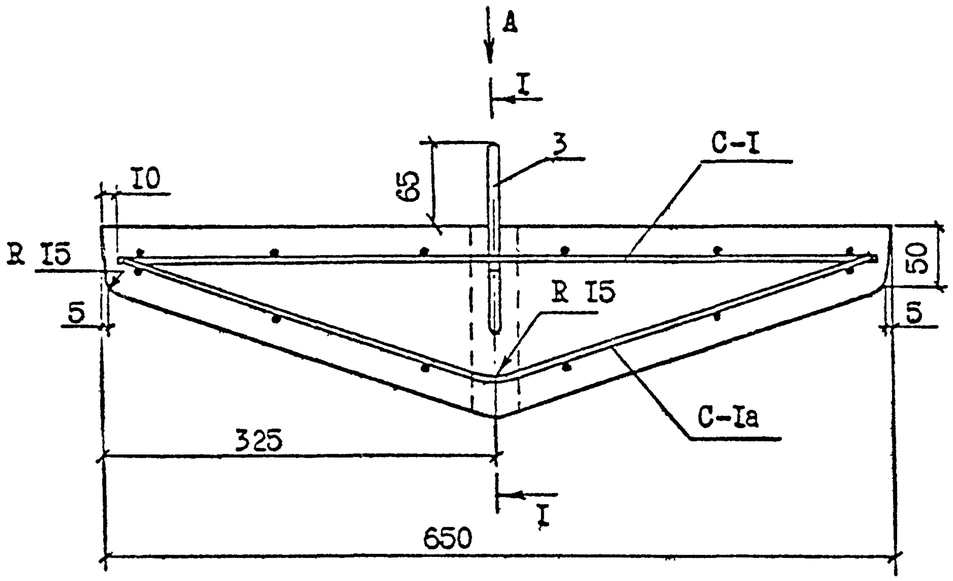
Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв № | Л5I-98

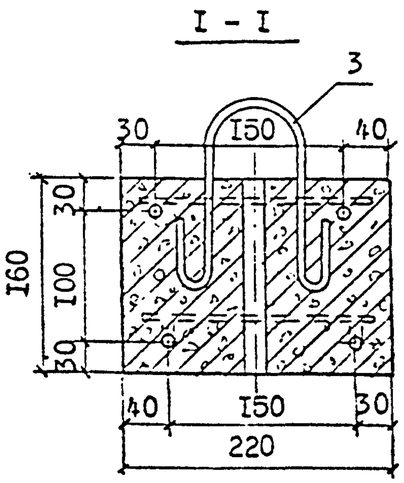


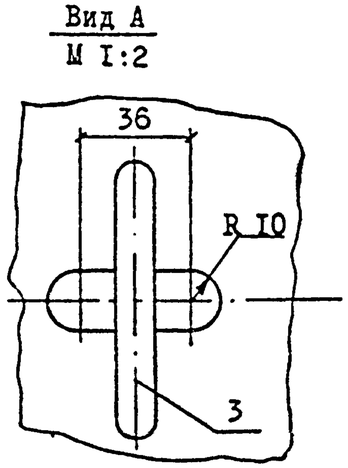


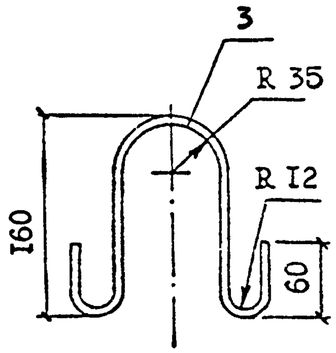
				Л5I-98 0I.I0		
				Болт Б50	Стадия	Масса	Масштаб
						0,44	
Нач.от	Кулыгин				Лист	Листов
Н.конт	Гоголев					
ГИП	Гоголев					
Рук.гр	Куликова			Болт 2М16 х 260.46	АО "РОСЭП"	
Ст.инж	Смирнова					

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв № | Л5I-98





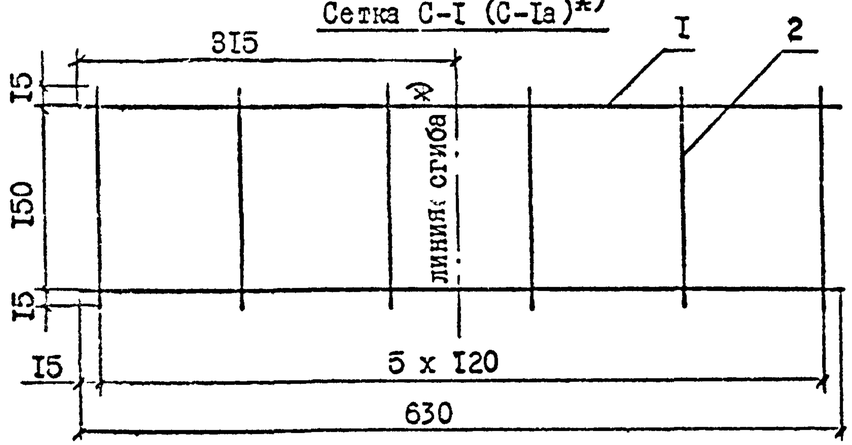




I. Сетки связываются между собой в местах пересечения продольной арматуры.

2.*) Сгиб выполнять в сетках С-Iа.

Сетка С-I (С-Iа)*)



Выборка стали на один элемент, кг

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

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Детали		
				Сетка С-I (С-Iа)		
		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 В25		0,0I5м³
				Электроды Э42		0,3кг

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

Л5I-98 04.60

Ригельный анкер РАж-I

Стадия	Масса	Масштаб
	38,0	
Лист	Листов	

АО "РОСЭП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98