РАО "ЕЭС России"

Акционерное общество по проектированию сетевых
и энергетических объектов

АО "РОСЭП"

НОРМАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 10 кВ НА БАЗЕ СТОЕК СП2.

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.

gost.e-ecolog.ru

№ 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-II6, ПкБI0-IIа, ПкБI0-IIа6 для ненаселённой местности	II
7	Л5I-98 02.00	Промежуточные опоры ПтБI0-I0, ПтБI0-I0а, ПтБI0-II, ПтБI0-I06, ПтБI0-I0а6, ПтБI0-II6 для ненаселённой местности	I4
8	Л5I-98 03.00	Промежуточные опоры ПтБI0-I2, ПтБI0-I2а, ПтБI0-I3, ПтБI0-I26, ПтБI0-I2а6, ПтБI0-I36 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 ОАтБI0-I0, ОАтБI0-II, ОАтБI0-I2, ОАтБI0-I3	27
I4	Л5I-98 09.00	Ответвительная угловая анкерная опора ОУАтБI0-I0, ОУАтБI0-II, ОУАтБI0-I2, ОУАтБI0-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 ОГ49, ОГ49-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 ОГ52, ОГ52-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. № 9-2/87 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. № 9-2/87,
- СНиП 2.0I.07-85 "Нагрузки и воздействия".

Н.контр.	Гоголев			Л5I-98 00 ПЗ	
Нач.отд.	Кулыгин				
ГИП	Гоголев			Нормальные железобетонные опоры ВЛ I0 кВ на базе стоек СII2. Пояснительная записка.	Стадия: I; Лист; 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:

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

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/м²										
	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	78	78	60	5I	78	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.

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 5863-009-00118557-95.

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 ПкБІО-II а, ПкБІО-II аб			Опоры ПкБІО-II, ПкБІО-II б, ПтБІО-I0, ПтБІО-I0а, ПтБІО-I0б, ПтБІО-I0аб, ПтБІО-II, ПтБІО-II б, ПтБІО-I2, ПтБІО-I2а, ПтБІО-I2б, ПтБІО-I2аб, ПтБІО-I3, ПтБІО-I3б		
	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 0,8 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 II 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 1,7 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:

1. 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 №1 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 (№1 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 1,2 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 №1 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 №1 усилием до 1 т и от подкоса №2 усилием до 0,6 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 1,0 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 10 кВ

Марка опоры	Угол поворота ВЛ на опоре α град.	Усилие, кН					
		Стойка		Подкос №1		Подкос №2	
		N^p	F^p	N^p	F^p	N^p	F^p
Угловая промежуточная УПтБ10-10, УПтБ10-11, УПтБ10-10а, УПтБ10-11а	30°	-	10	33	-	-	-
Анкерная АтБ10-10, АтБ10-11, АтБ10-10а, АтБ10-11а	-	38	8	31	21	-	-
Концевая КтБ10-10, КтБ10-11, КтБ10-10а, КтБ10-11а	-	-	22	47	-	-	-
Ответвительная анкерная ОАтБ10-10, ОАтБ10-11, ОАтБ10-10а, ОАтБ10-11а	-	-	27	53	-	-	-
Угловая анкерная УАтБ10-10, УАтБ10-11, УАтБ10-10а, УАтБ10-11а	30	40	23	32	-	25	28
	60	26	26	50	-	19	29
	90	15	27	66	-	11	28
Ответвительная угловая анкерная ОУАтБ10-10, ОУАтБ10-11, ОУАтБ10-10а, ОУАтБ11а	30	65	-	-	20	33	23
	60	51	-	-	7	-	20
	90	36	0,5	6	-	26	16

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. Л51-98 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.

5.8. Закрепление в грунте опор анкерного типа принято в соответствии с рекомендациями темы № 1981 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

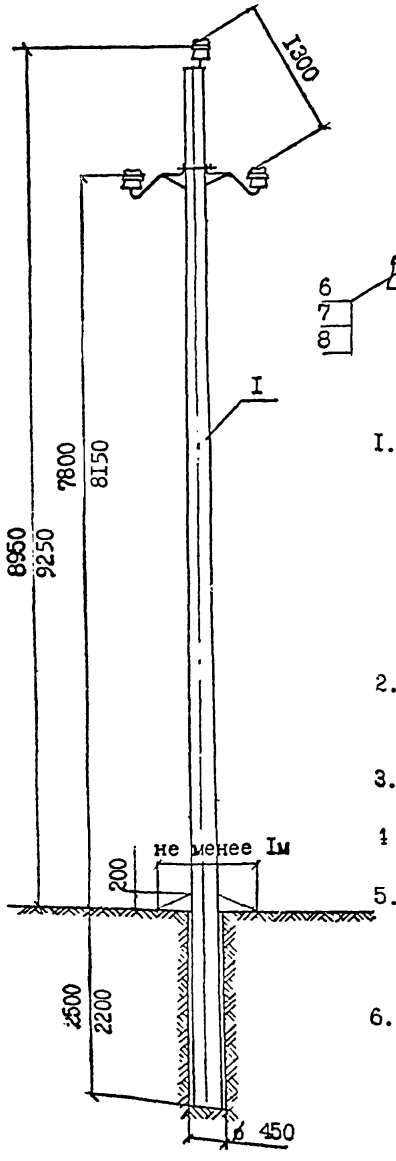
к письму РАО "ЕЭС России" от 30.04.97 г № II-02-02
"О применении ж.б. стоек С112 на ВЛ"

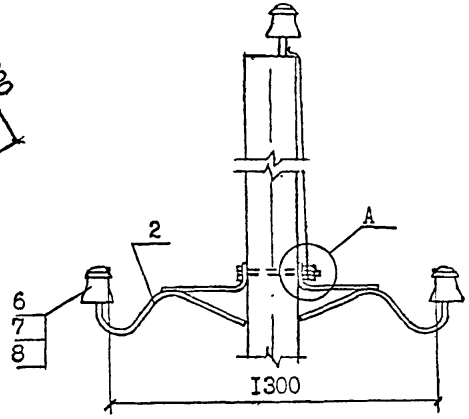
Рекомендуемая область применения опор ВЛ 6-10 кВ со стойками марки С112

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)	С112-1	-	-
	IV (20)	С112-1	-	-

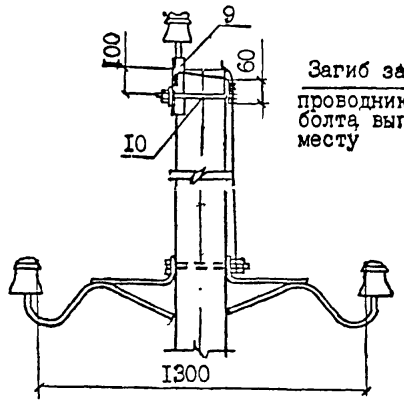
Примечание: Рекомендации разработаны акционерным обществом "РОСЭП" по отношению к ВЛ с длиной расчетных пролетов, указанной в проекте N Л51-98

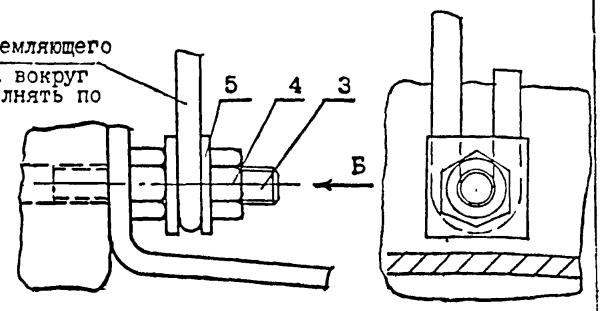
ПкБІО-II, ПкБІО-IIа





ПкБІО-IIб, ПкБІО-IIаб



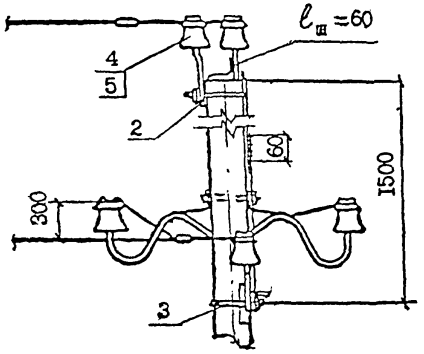


1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закерниванием резьбы на глубину нев менее 3 мм.
   При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы I.7 ПУЭ, изцание 6.
2. Закрепление опор 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 ПкБІО-IIб, ПкБІО-IIаб замоноличенный штырь срезается.

	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		Опора ПкБІО-II(IIб))		
I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-2	I	
		Опора ПкБІО-IIа(IIаб)		
I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-3	I	
2	ТУ 3449-001-00II3557-97	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,I кг
6		Изолятор	3	см. р.2п.з.
7	ТУ 34 09-II232-87	Колпачок	3	см. р.2п.з.
8		Проволока вязальная,п.м.	6,6	0,I8кг
		Дополнение для опор ПкБІО-IIб и ПкБІО-IIаб		
9		Оголовок ОГ49	I	3,45кг
I0		Хомут Х5I	I	I,Iкг

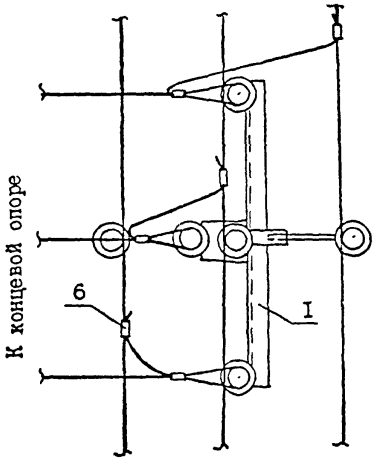
Н.контр.	Гоголев		Л5I-98 0I.00
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Промежуточные опоры ПкБІО-II, ПкБІО-IIб, ПкБІО-IIа, ПкБІО-IIаб для ненаселённой местности
Гл.спец.	Куликова		Стадия: — Лист: I Листов: 4
Инженер	Федотова		АО "РОСЭП"

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

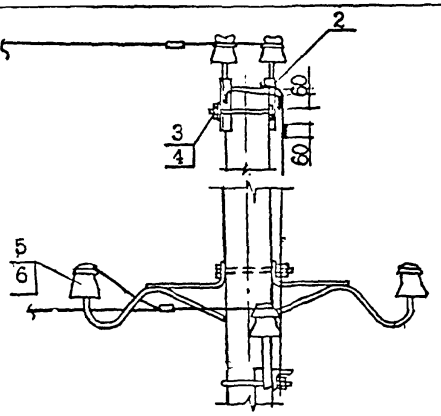
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I	Л5I-98 02.I0	Траверса ТМ5I	I	I2,3кг
		2	03.I0	Траверса ТМ53	I	2,86кг
		3	02.20	Хомут Х5I	2	2,2кг
		4		Изолятор	3	см.р.2п.з
		5		Колпачок	3	см.р.2п.з
		6		Зажим*)	6	

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

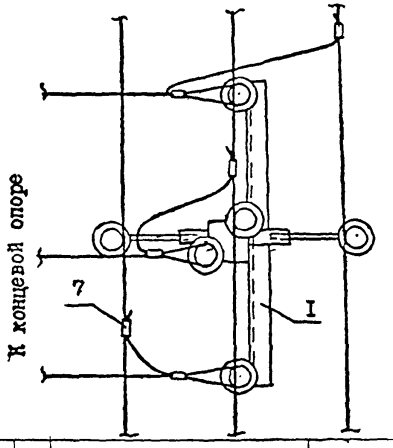
Л5I-98

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.№

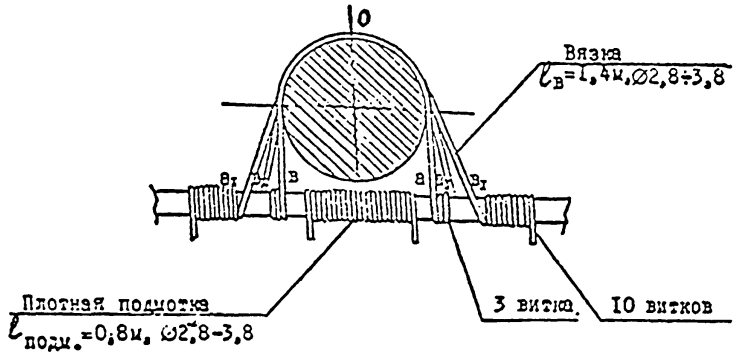
Л5I-98

Л5I-98 0I.00

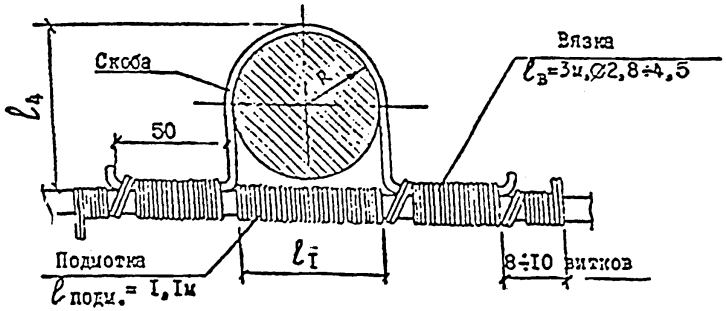
Лист 3

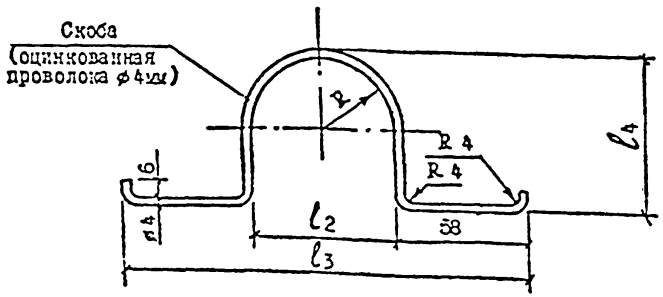
Крепление проводов ВЛ 6-10 кВ на штыревых изоляторах в населённой и ненаселённой местности в I ÷ V ветровых районах и I÷ IУ районах по гололёду*)

с помощью проволочной вязки ВП-I (провода АС50/8,0 ÷ АС70/11,0)



с помощью скобы СШ-I (провода АС50/8,0÷АС95/16,0) СШ-2 (провода А95 ÷ А120)





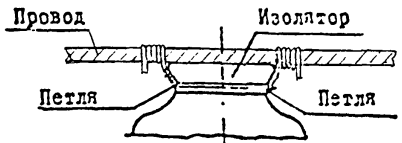
Последовательность операций при креплении провода:

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_1, 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

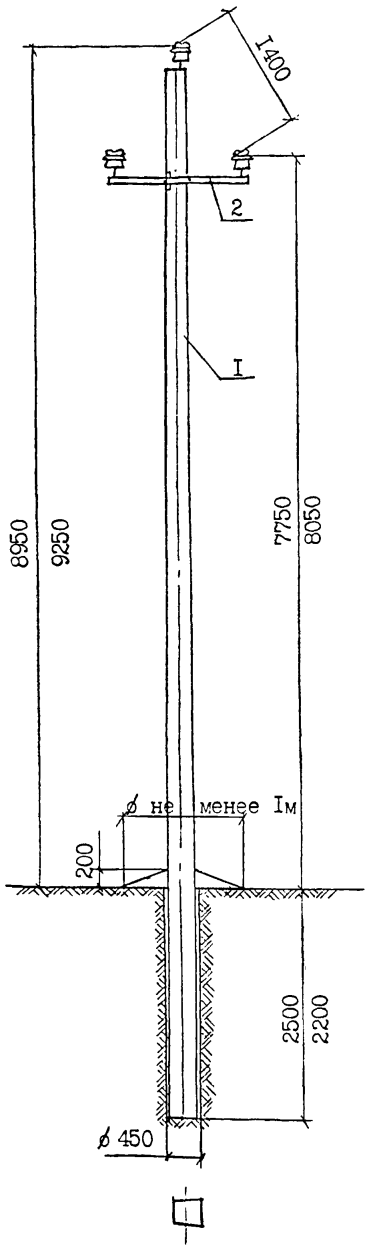


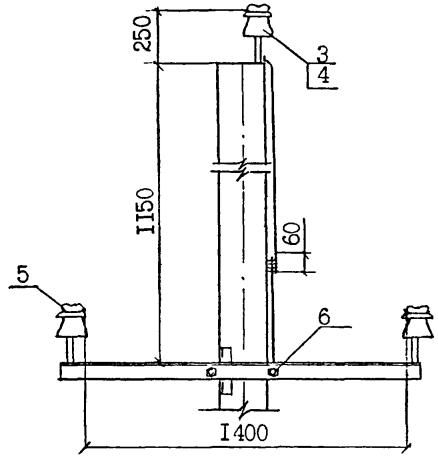
Общая длина вязальной проволоки 1,6м.

Последовательность операций при креплении провода:

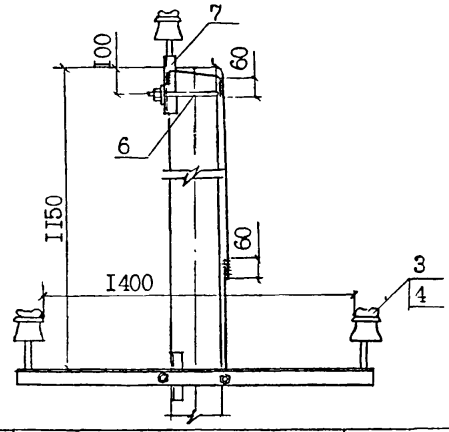
На шейку изолятора накладывается петля и закрепляется скручиванием так, чтобы один конец получился длиннее. Длинный конец закрепляется на проводе. Провод крепится двумя петлями.

ПтБІО-І0,ПтБІО-І0а,ПтБІО-ІІ





ПтБІО-І0б,ПтБІО-І0аб,ПтБІО-ІІб

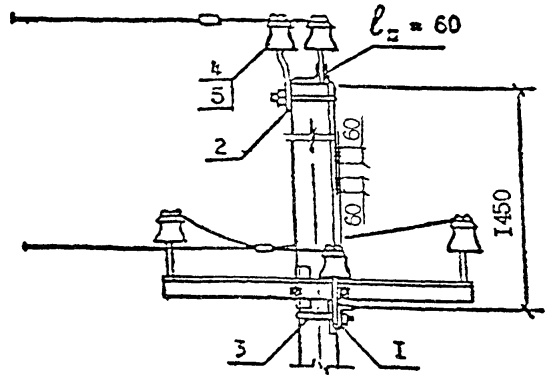


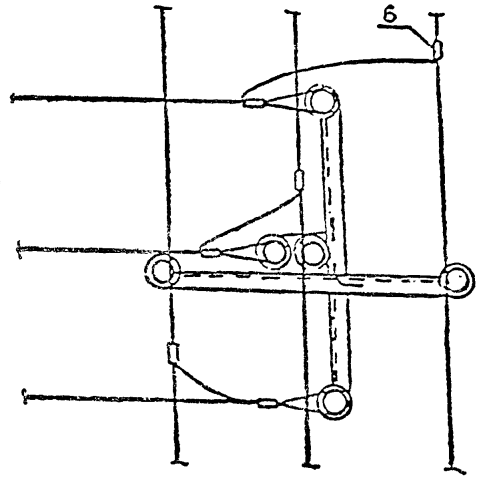
I. Момент затяжки болта не менее 15 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 п.з.
3. Расчётные пролёты для опор приведены в таблице I п.з.
4. Выбор марки опоры 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 ПтБІО-І0б, ПтБІО-І0аб, ПтБІО-ІІб замоноличенный штырь срезается.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Опора ПтБІО-І0 (ПтБІО-І0б)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СІІ2-I	I	
				Опора ПтБІО-І0а (ПтБІО-І0аб)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СІІ2-4	I	
				Опора ПтБІО-ІІ (ПтБІО-ІІб)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СІІ2-2	I	
		2	Л5I-98 02.I0	Траверса ТМ5I	I	I2,3кг
		3		Изолятор	3	см.р.2 п.з.
		4	ТУ-34-09-II232-87	Колпачок	3	см.р.2 п.з.
		5		Проволока вязальная, п.м	6,6	0,I8кг
		6	Л5I-98 02.20	Хомут Х5I	I	I,Iкг
			Дополнение для опор ПтБІО-І0б,ПтБІО-І0аб,ПтБІО-ІІб			
		7	Л5I-98 0I.30	Оголовок ОГ49	I	3,45кг
		6	Л5I-98 02.20	Хомут Х5I	I	I,Iкг

Н.контр	Гоголев		Л5I-98-02.00
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Промежуточные опоры ПтБІО-І0, ПтБІО-І0а, ПтБІО-ІІ, ПтБІО-І0б, ПтБІО-І0аб, ПтБІО-ІІб для ненаселённой местности
Гл.спец	Куликова		Стадия: — Лист: I Листов: 3
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

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



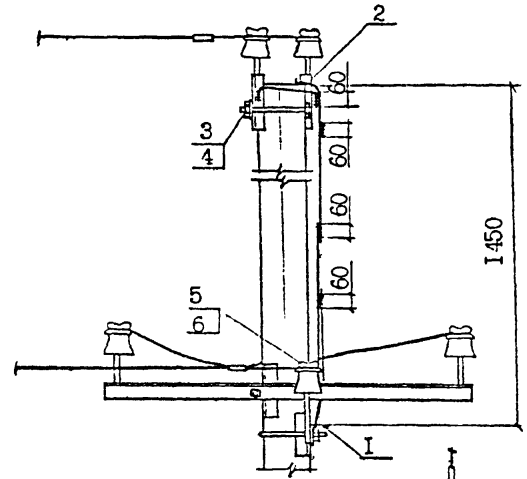


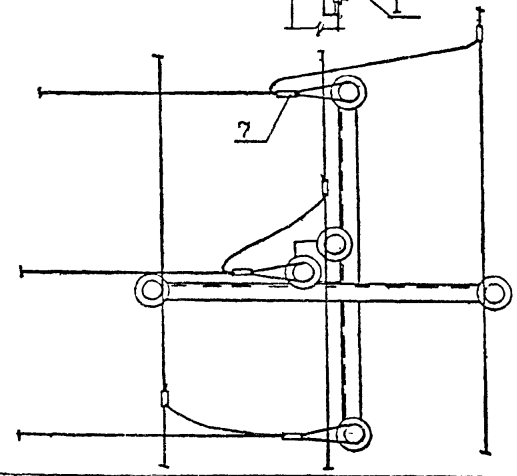
1. Пролёт в сторону ответвления принимать не более 10 м, монтажные стрелы провеса f_1=0,5м и f_2=1,1м соответственно для районов по гололёду I ÷ II и III ÷ IУ.
2. Магистральные пролёты следует сокращать на 20%.

Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		1	Л5I-98 02.10	Траверса ТМ5I	I	I2,3кг
		2	03.10	Траверса ТМ53	I	2,86кг
		3	02.20	Хомут Х5I	2	2,2кг
		4		Изолятор	3	см. р.2 п.з.
		5	ТУ 34-09-II232-87	Колпачок	3	см. р.2 п.з.
		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





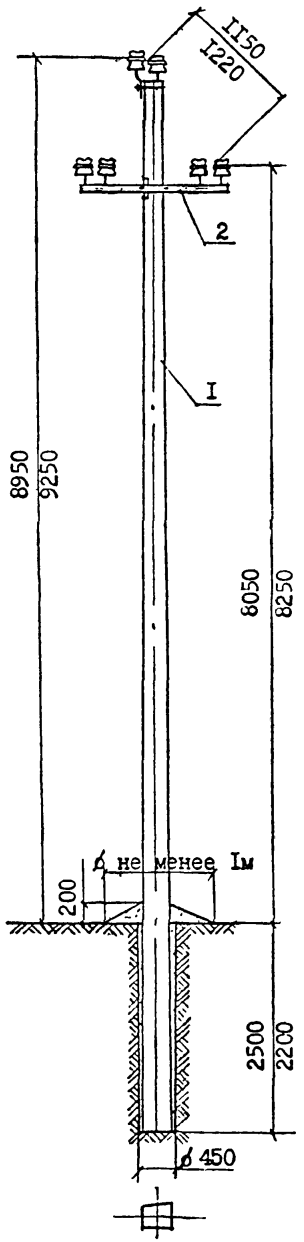
1. Пролёт в сторону ответвления принимать не более 10 м, монтажные стрелы провеса f_1=0,5м и f_2=1,1 м соответственно для районов по гололёду I ÷ II и III ÷ IУ.
2. Магистральные пролёты следует сокращать на 20%.

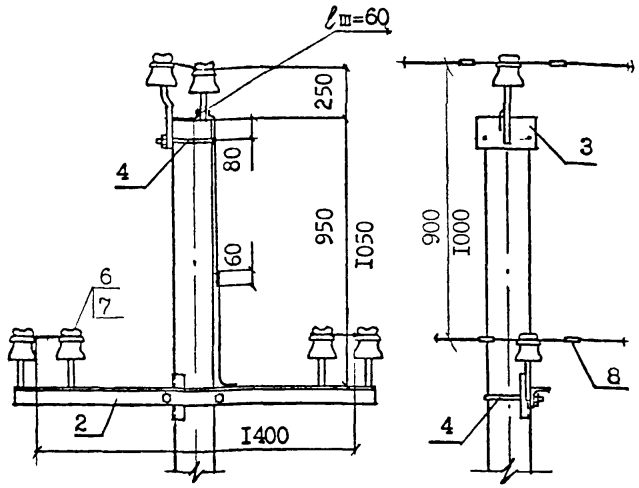
Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		1	Л5I-98 02.10	Траверса ТМ5I	I	I2,3кг
		2	0I.30	Оголовок ОГ49	I	3,45кг
		3	ГОСТ 7798-70*	Болт М16х220.46	2	0,76кг
		4	ГОСТ 5915-70*	Гайка 2М16.5	2	0,06кг
		5		Изолятор	3	см. р.2 п.з.
		6		Колпачок	3	см. р.2 п.з.
		7		Зажим (см.л.2 черт. Л5I-98 0I.00)	6	

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

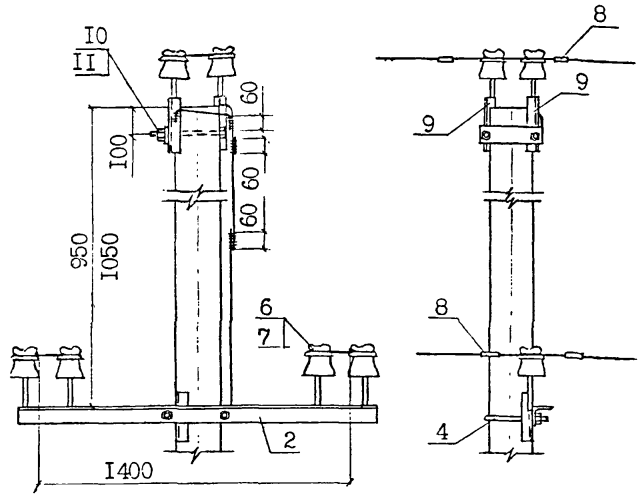
Л5I-98 02.00 Лист 3

ПтВI0-I2, ПтВI0-I2а, ПтВI0-I3





ПтВI0-I2б, ПтВI0-I2аб, ПтВI0-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 ПтВI0-I2б, ПтВI0-I2аб,и ПтВI0-I3б замоноличенный штырь на стойке срезается.

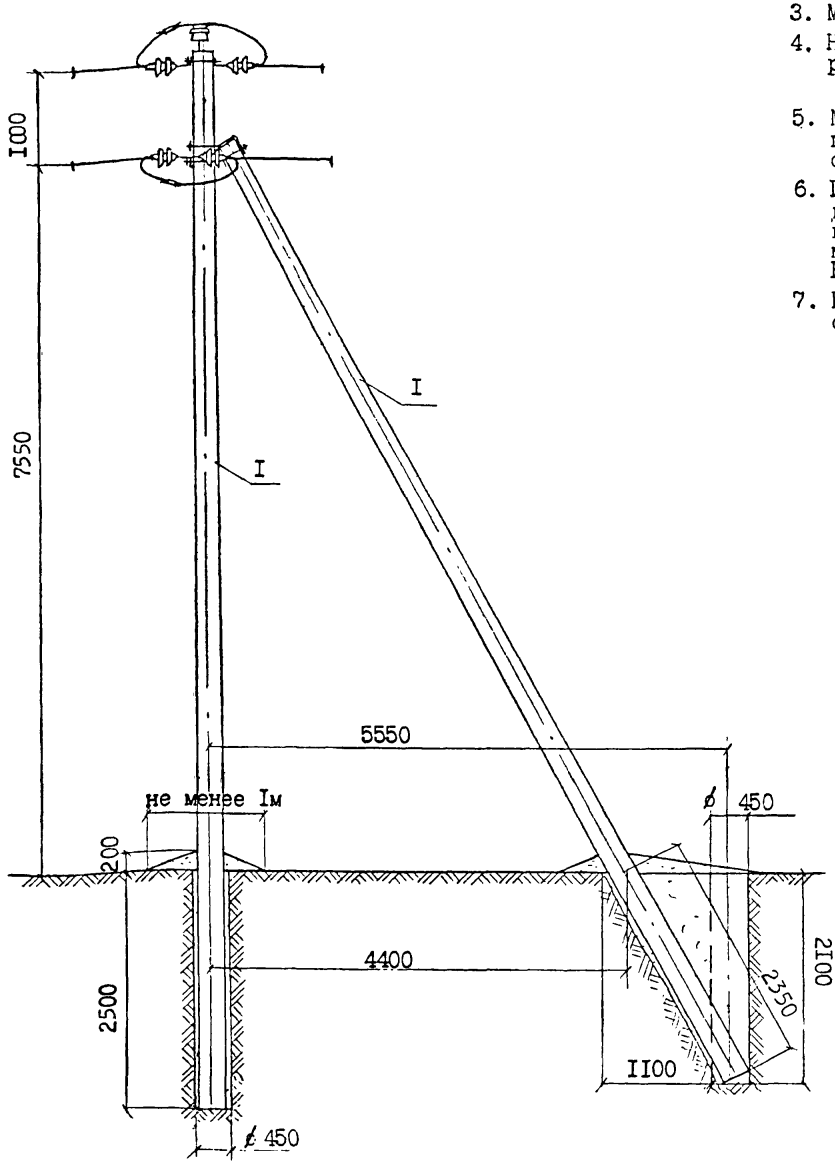
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование.	Кол.	Примеч.
				Опора ПтВI0-I2 (ПтВI0-I2б)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-I	I	
				Опора ПтВI0-I2а (ПтВI0-I2аб)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-4	I	
				Опора ПтВI0-I3 (ПтВI0-I3б)		
		I	ТУ 5863-009-00II3557-95	Стойка СII2-2	I	
		2	Л5I-98 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 34-09-II232-87	Колпачок	6	см. р.2 п.з.
		8	ТУ 34-I3-I0273-88	Зажим (см. лист 2 черт.Л5I- .0I.00)	6	
				Изменения для опор ПтВI0-I2б, ПтВI0-I2аб, ПтВI0-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 М16х220.46	2	0,76кг
		II	ГОСТ 59I5-70^{X}	Гайка 2М16.5	2	0,06кг

Н.контр	Гоголев		Л5I-98 03.00
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Промежуточные опоры ПтВI0-I2,ПтВI0-I2а,ПтВI0-I3 ПтВI0-I2б,ПтВI0-I2аб, ПтВI0-I3б для населённой местности
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		

Стадия I | Лист | Листов

АО "РОСЭП"

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



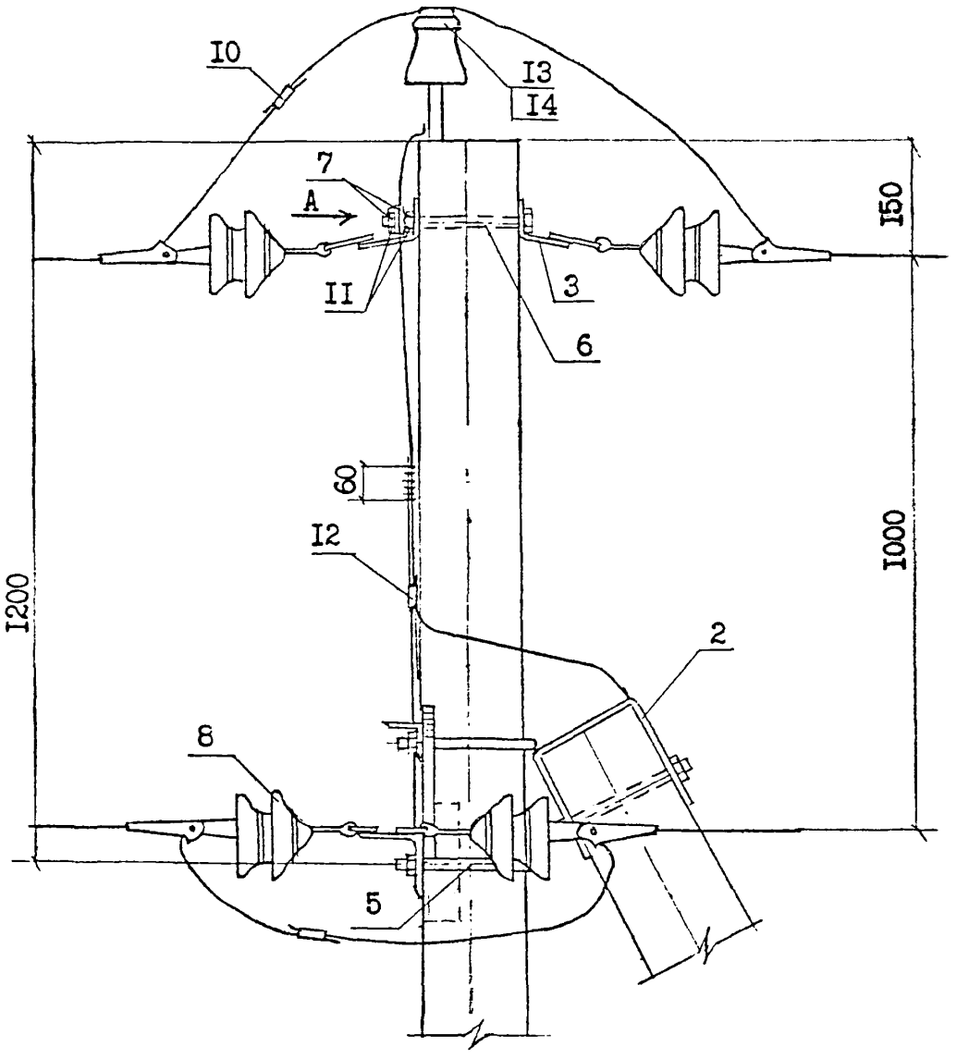
2. Закрепление опор в грунте производить в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записки.
3. Марки изоляторов и колпачков принимать согласно рекомендациям раздела 2 п.з.
4. На концевой опоре изолирующие подвески могут устанавливаться только со стороны расположения подкоса.
5. Марка стойки принимается аналогичной устанавливаемой на промежуточной опоре и при этом марка опоры принимается А(К)тБIO-I0 со стойкой СII2-I, А(К)тБIO-II со стойкой СII2-2, А(К)тБIO-I2 со стойкой СII2-3 и А(К)тБIO-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*	Болт МI6х220.46	I	0,38кг
		7	ГОСТ 5915-70*	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	

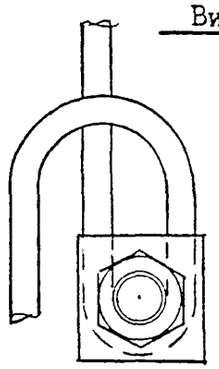
Н.конт.	Гоголев		Л5I-98 04.00
Нач.отд.	Кулыгин		
ТИП	Гоголев		Анкерная(концевая) опора А(К)тБIO-I0, А(К)тБIO-II, А(К)тБIO-I2, А(К)тБIO-I3
Гл.спец.	Куликова		Стадия I; Лист I; Листов 4
Инжен.	Смирнова		АО "РОСЭП"

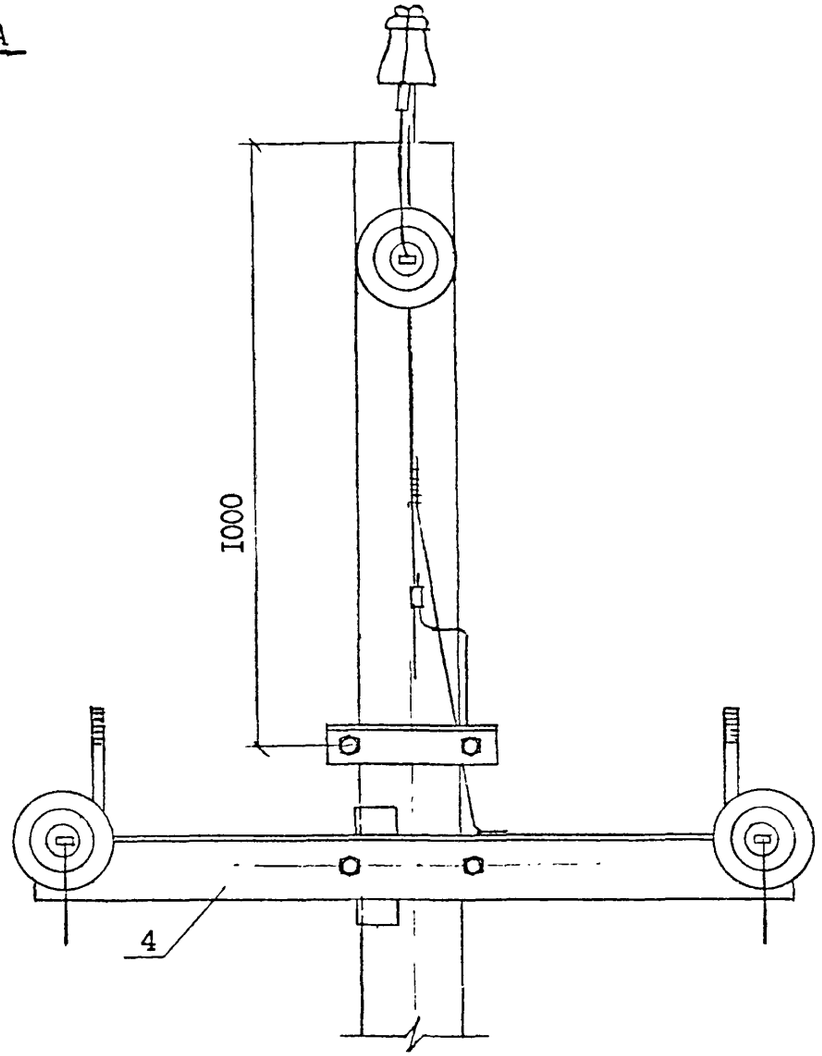
I. Момент затяжки болта не менее I5 кгс.м. Закрепление гаек от самоотвинчивания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм. При этом следует выполнять мероприятия по защите электрических соединений от коррозии и ослабления по указаниям главы I.7 ПУЭ, издание 6.

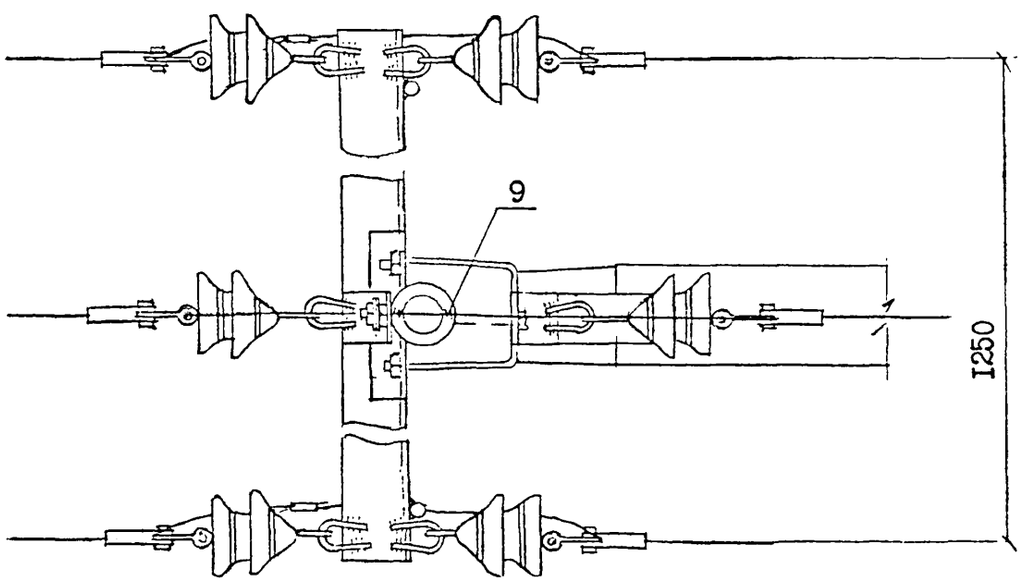
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Л5I-98



Вид А

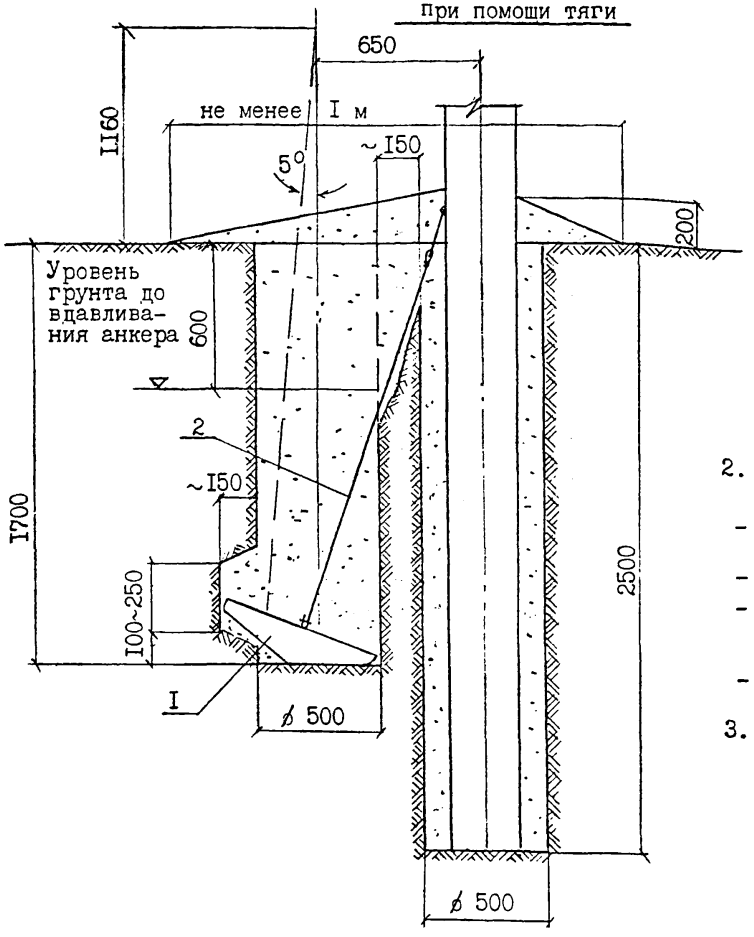




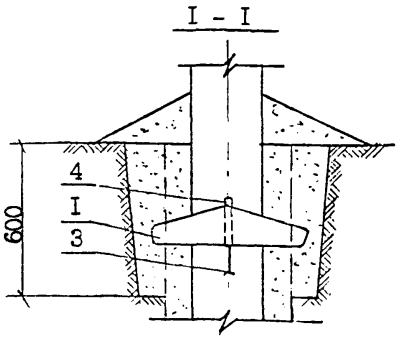


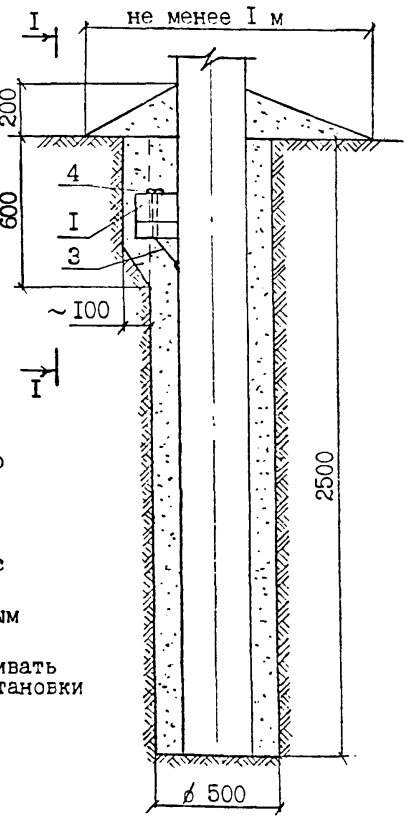
Инв№ подл.	Подпись и дата	Взам инв№
Л5I-98		

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.

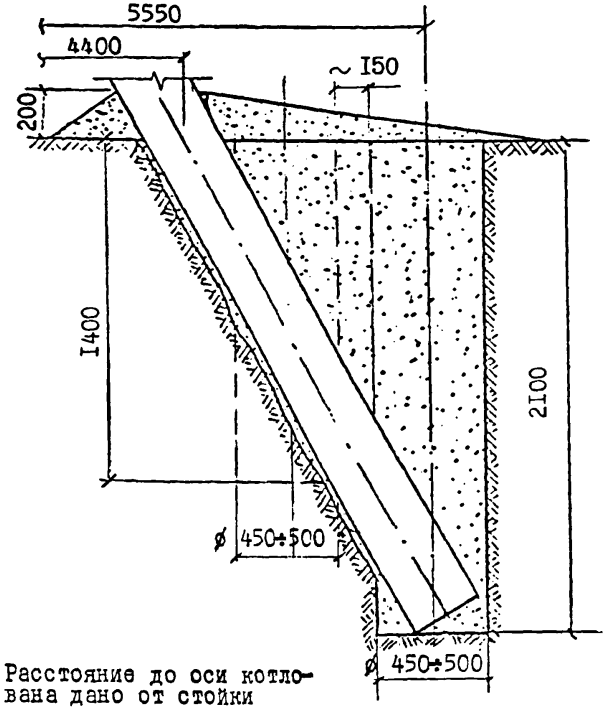
I. При установке ригельного анкера на стойке с помощью тяги необходимо:
- выполнить доработку котлована приподняв бур примерно на 200 мм и отклонив его в сторону на ~5°,
- установить анкер в котловане,
- выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения тяги поз. 2,
- закрепить тягу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

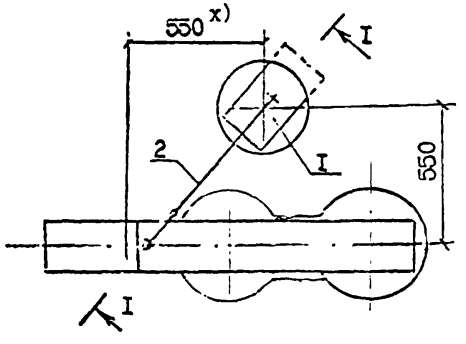
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ Л5I-98

Закрепление подкоса в котловане:

при помощи тяги

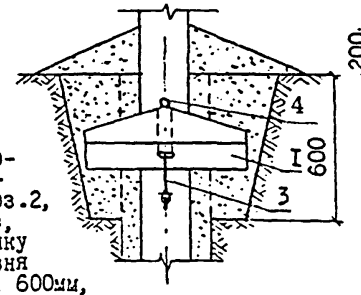


x) Расстояние до оси котлована дано от стойки на уровне поверхности грунта.



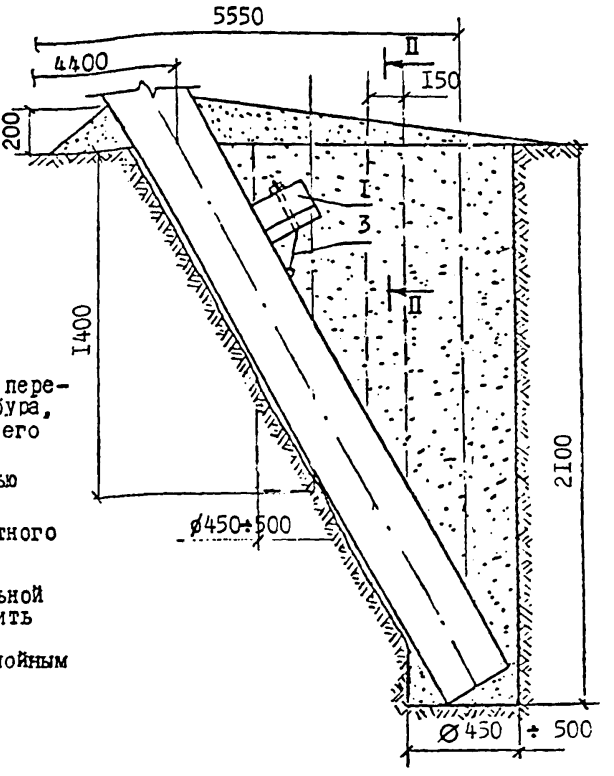
3. При установке ригельного анкера на подкосе с помощью тяги необходимо:
- выполнить доработку котлована, приподняв бур примерно на 200 мм и отклонив его в сторону на 5°,
- установить анкер в котловане,
- выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения тяги поз.2,
- закрепить тягу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

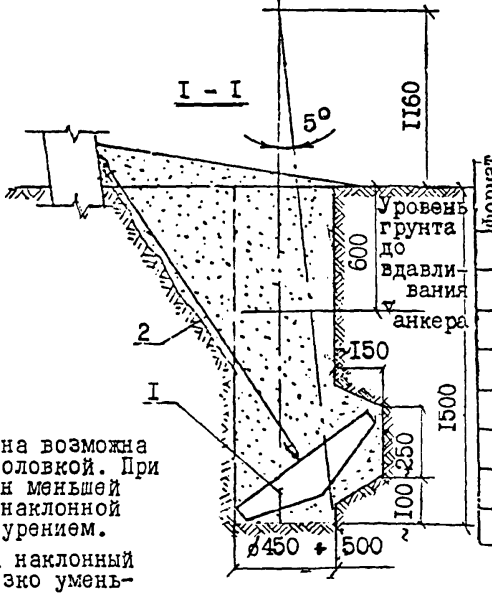


4. При установке ригельного анкера на подкосе с помощью хомута необходимо:
- выполнить доработку котлована для обеспечения проектного положения анкера,
- закрепить хомут на подкосе,
- установить ригельный анкер на хомуте (с предварительной подсыпкой до плотной его посадки на грунт) и закрепить с помощью клина, поз.4, (входит в комплект Х-53),
- произвести обратную засыпку котлована грунтом с послойным его уплотнением.

при помощи хомута



I – I



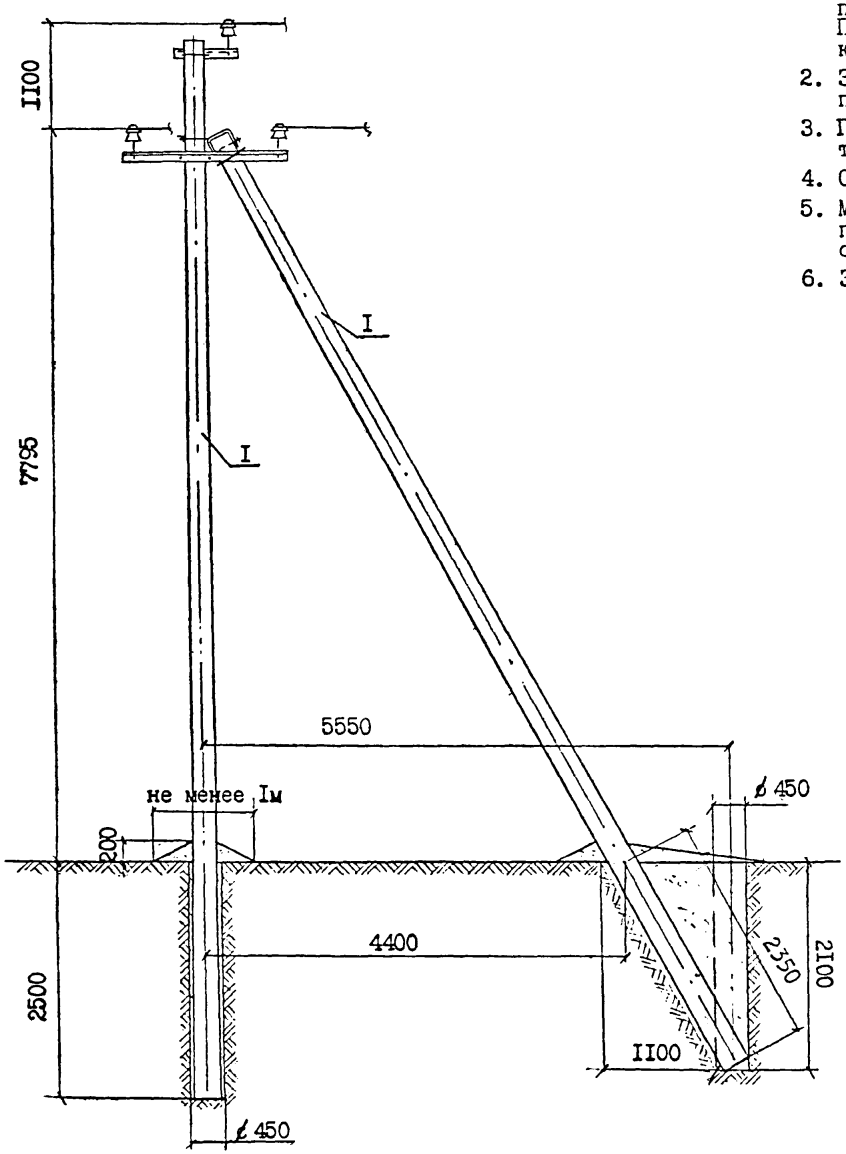
1. Разработка показанного на чертеже котлована возможна буровыми машинами со шнеком или перовой головкой. При наличии машины с перовой головкой котлован меньшей глубины может не выполняться, а грунт до наклонной плоскости котлована удаляться наклонным бурением.
2. Установка подкоса в пробуренный одиночный 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.№ | Л5I-98



1. 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 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	

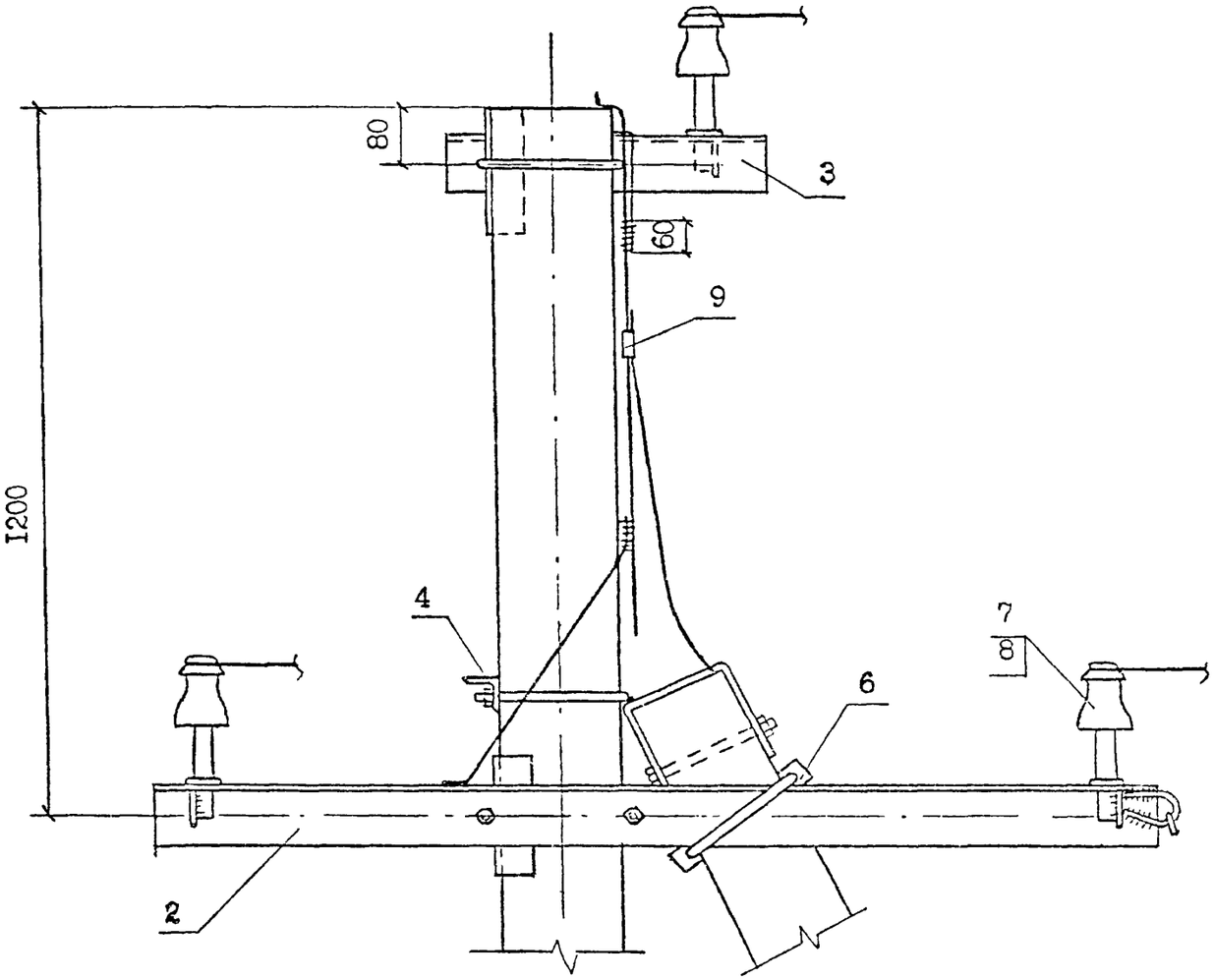
Л51-98 05.00

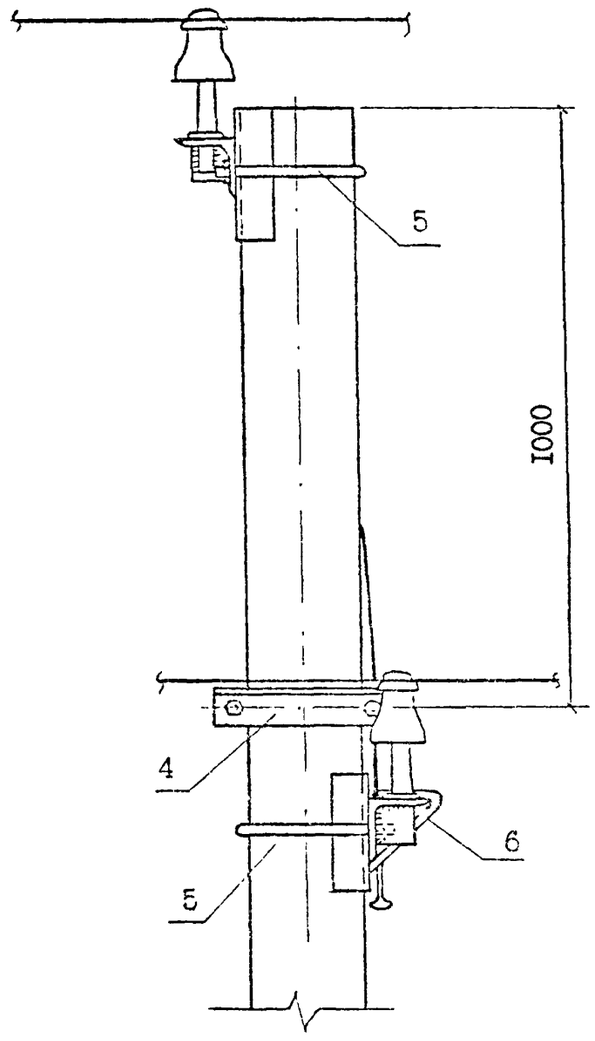
Угловая промежуточная опора УПтБ10-10, УПтБ10-11 УПтБ10-10а, УПтБ10-11а.

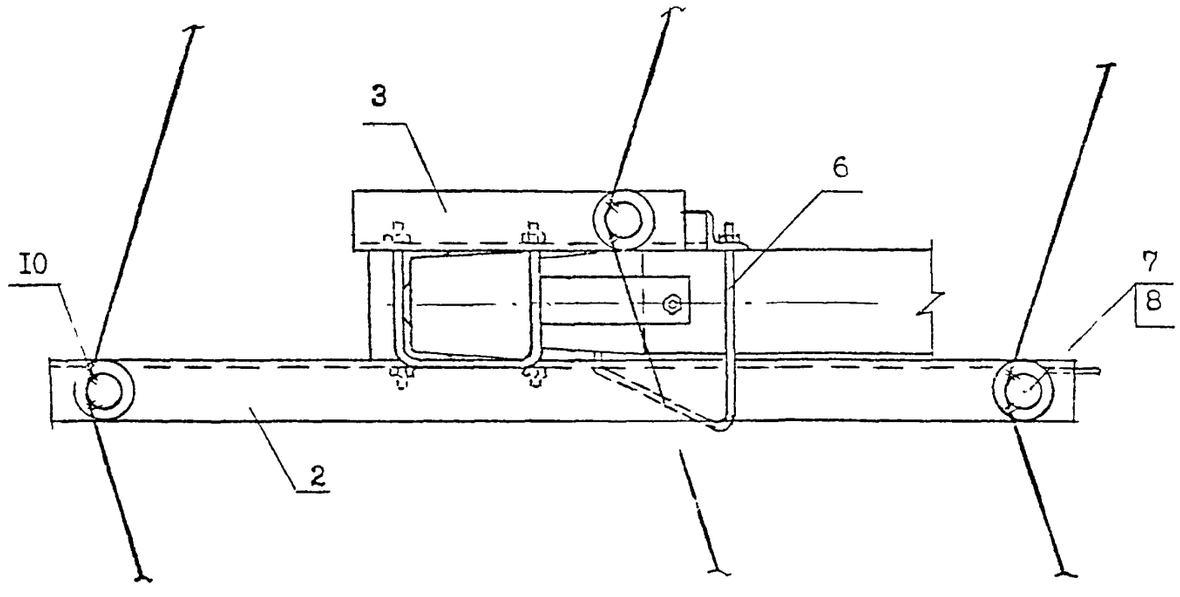
Стадия	Лист	Листов
	1	2

АО "РОСЭП"

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



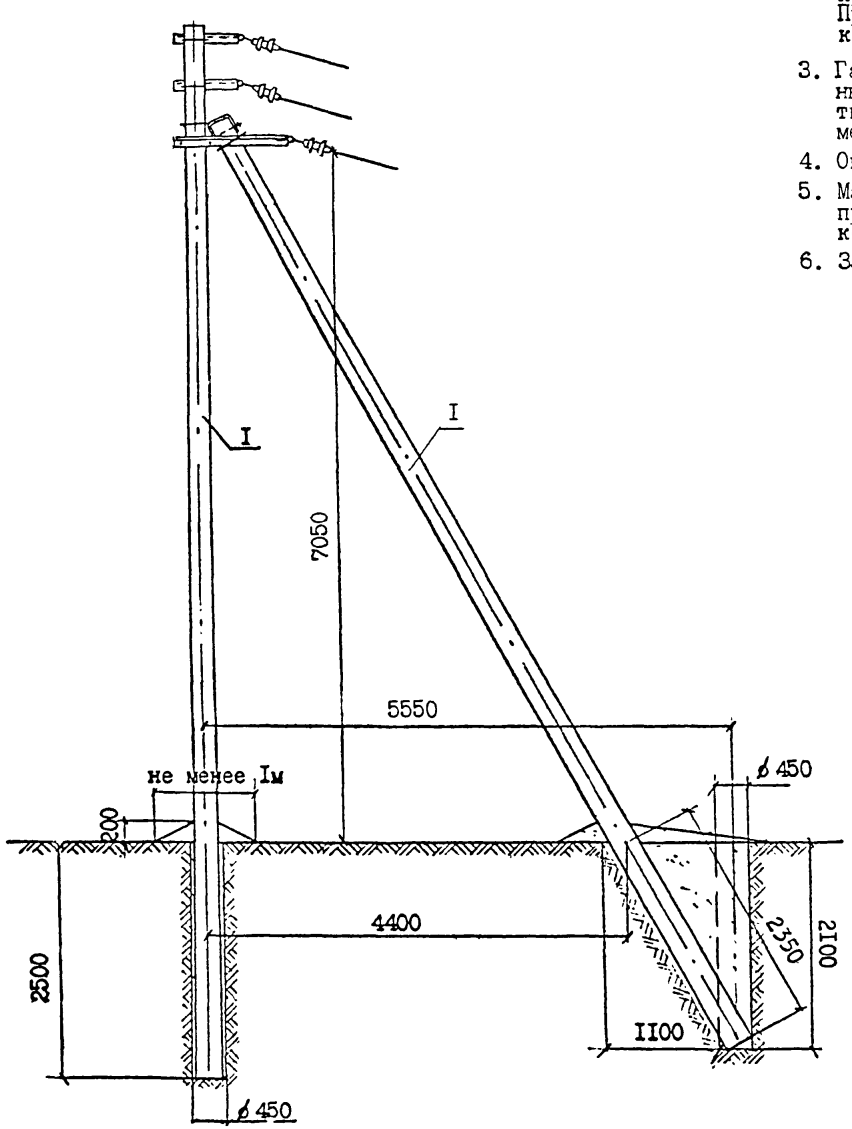




Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
Л5I-98

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

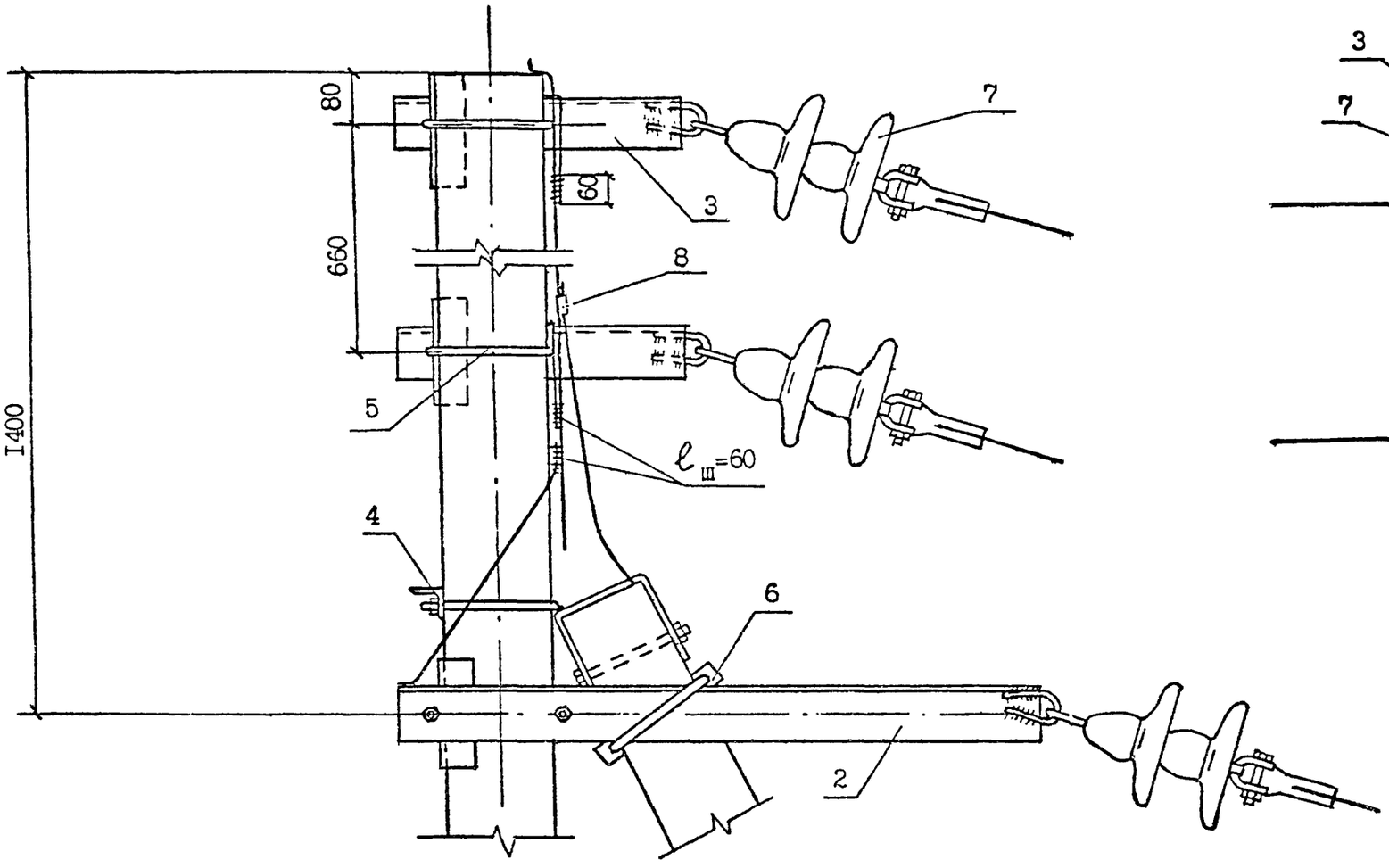
Л5I-98 06.00

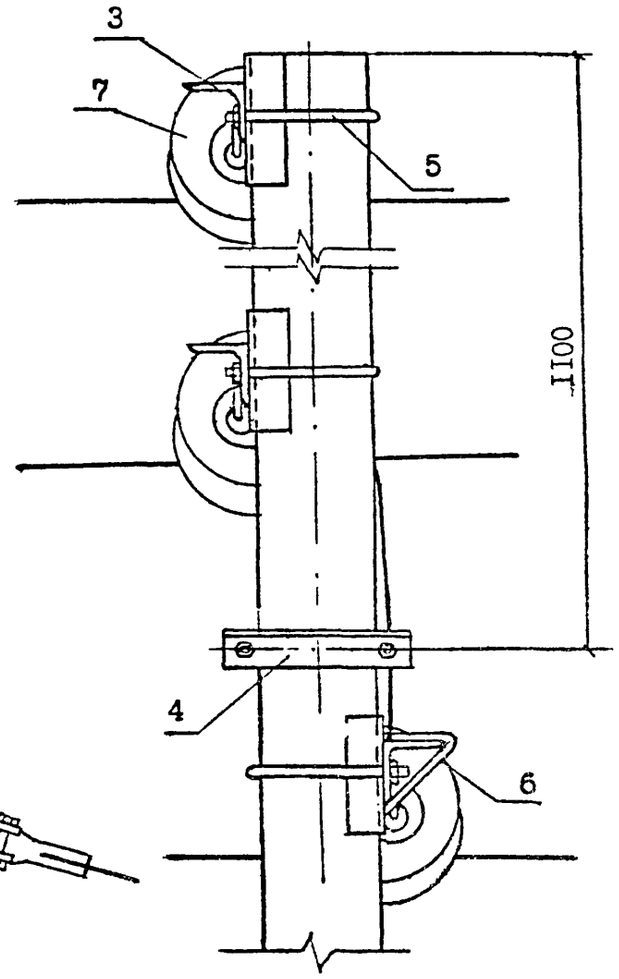
Угловая промежуточная опора УПтБI0-I2, УПтБI0-I3, УПтБI0-I2а и УПтБI0-I3а.

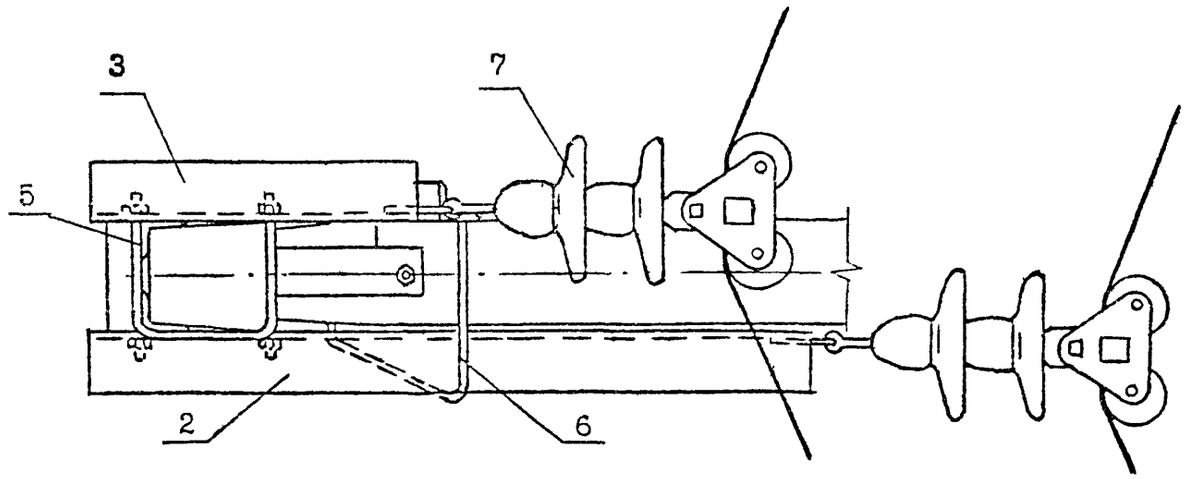
Стадия	Лист	Листов
	I	2

АО "РОСЭП"

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

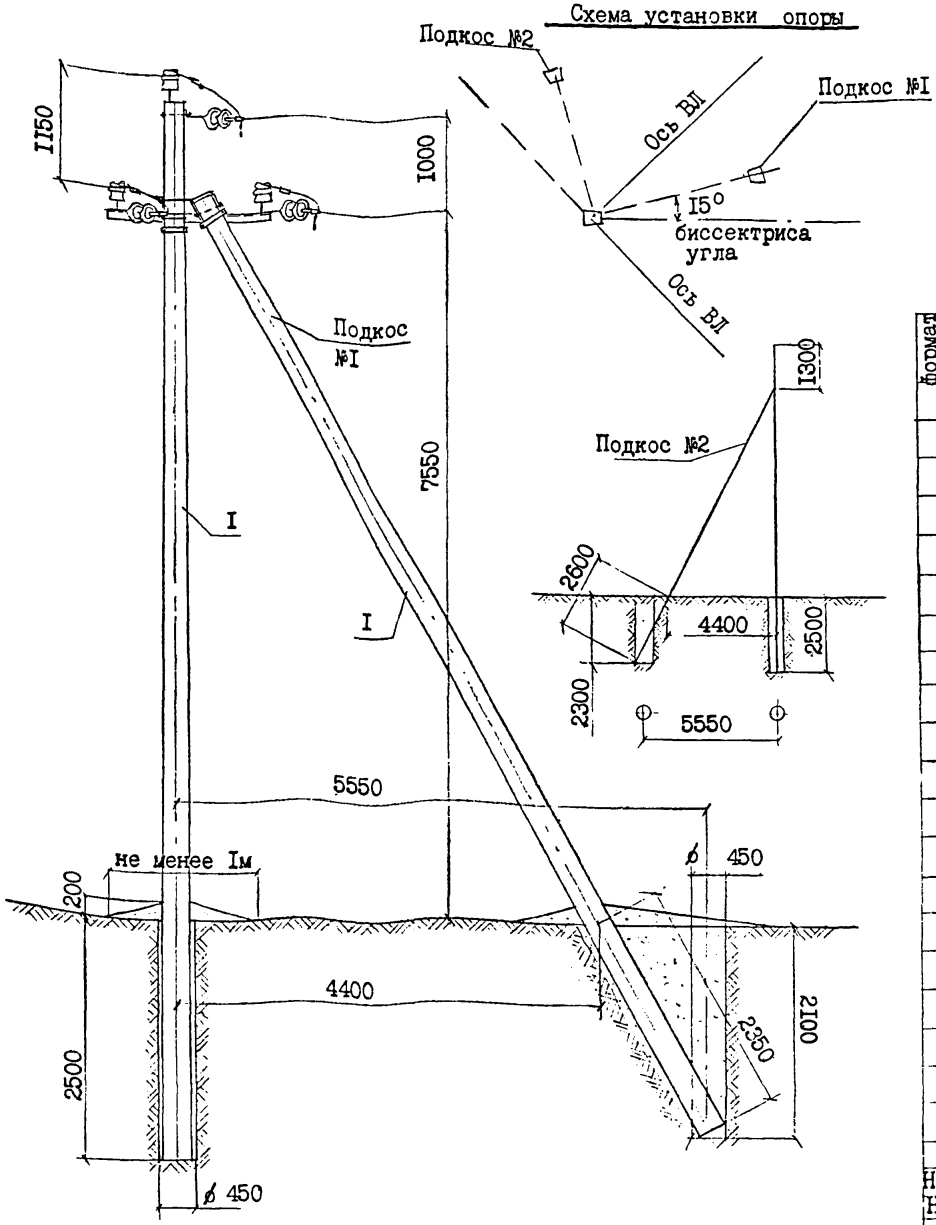






Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
Л5I-98

Схема установки опоры



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. 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 УАтБ10-10 со стойкой СП2-1, УАтБ10-11 со стойкой СП2-2, УАтБ10-12 со стойкой СП2-3 и УАтБ10-13 со стойкой СП2-4.

5. Габаритные пролёты принимать сокращёнными по сравнению с указанными в табл.1 для промежуточных опор при смежных промежуточных и анкерного типа опорах соответственно:
- в ненаселённой местности при углах поворота ВЛ $\alpha > 60^0$ на 30% и 55% и при углах $\alpha \leq 60^0$ на 20% и 30%,

продолжение см. лист 2

Формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		1	ТУ5863-009-00113557-95	Стойка СП2-1(2,3,4)	3	
		2	Л51-98 04.10	Крепление подкоса У52	2	14,0кг
		3	04.20	Накладка ОГ52	1	1,52кг
		4	ГОСТ 7798-70*	Болт М16х220.46	1	0,38кг
		5	ГОСТ 5915-70*	Гайка 2М16.5	4	0,12кг
		6	Л51-98 01.20	Шайба Ш50	3	0,15кг
		7	04.40	Натяжная изолир.подвеска	6	
		8	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПА (см. л. 2, черт. Л51-95 01.00)	3	
		9	Л51-98 05.20	Траверса ТМ62	1	26,7кг
		10	02.20	Хомут Х-51	1	1,1кг
		11	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПС	2	
		12 x)	ТУ34-13-11420-89	Скоба СК-7-1А	1	0,39кг
		13 x)	ТУ34-13-10272-88	Серьга СРС-7-16	1	0,32кг
		14 x)	ГОСТ 2728-82	Звено промежут. ПРТ-7-1	1	0,5кг
		15		Изолятор	3	
		16	ТУ34-09-11232-87	Колпачок	3	
		17		Вязальная проволока п.м	4,8	
		18	Л51-98 05.30	Крепление траверсы к подкосу КТ50	1	3,12кг

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

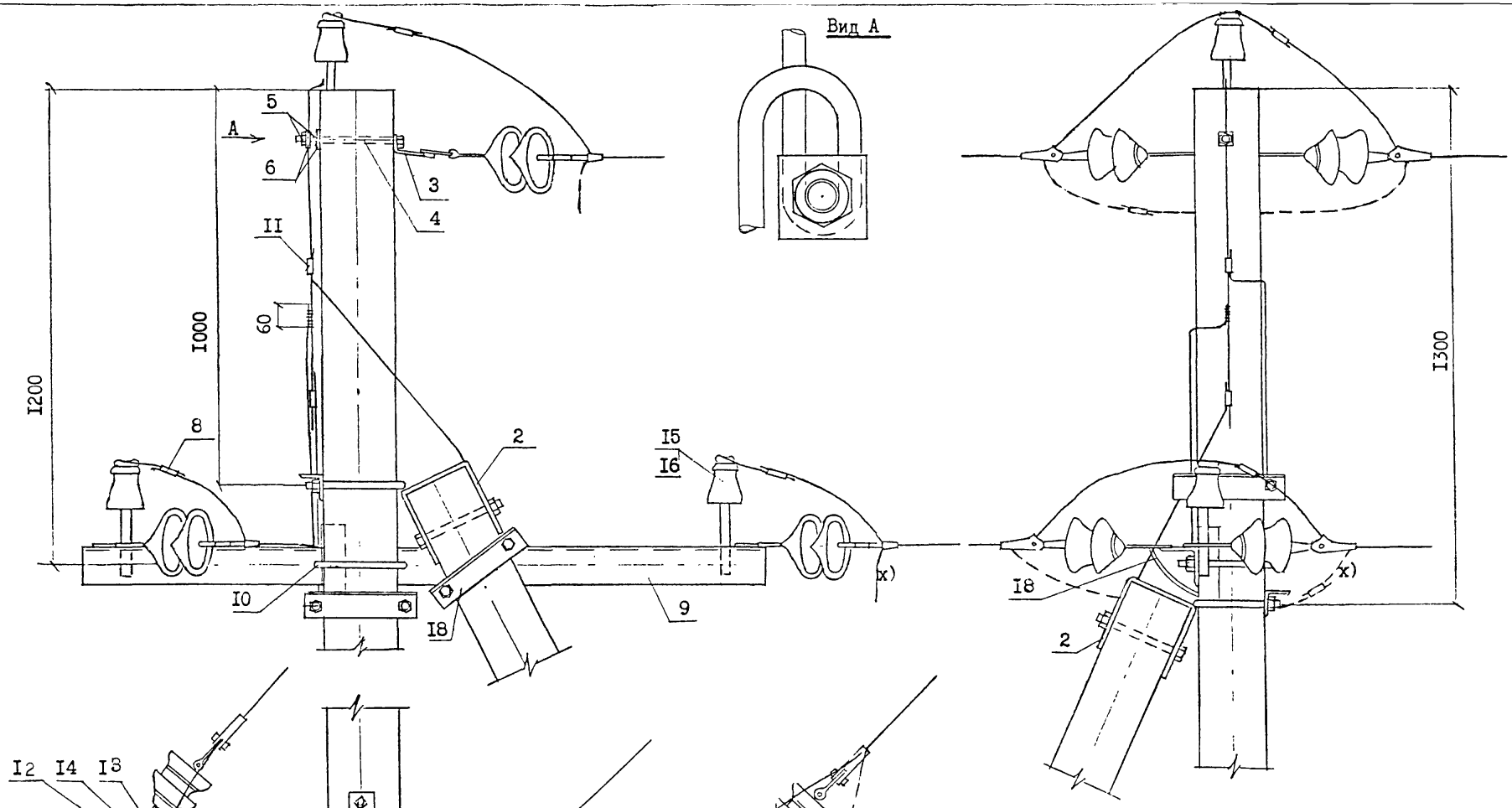
Л51-98 07.00

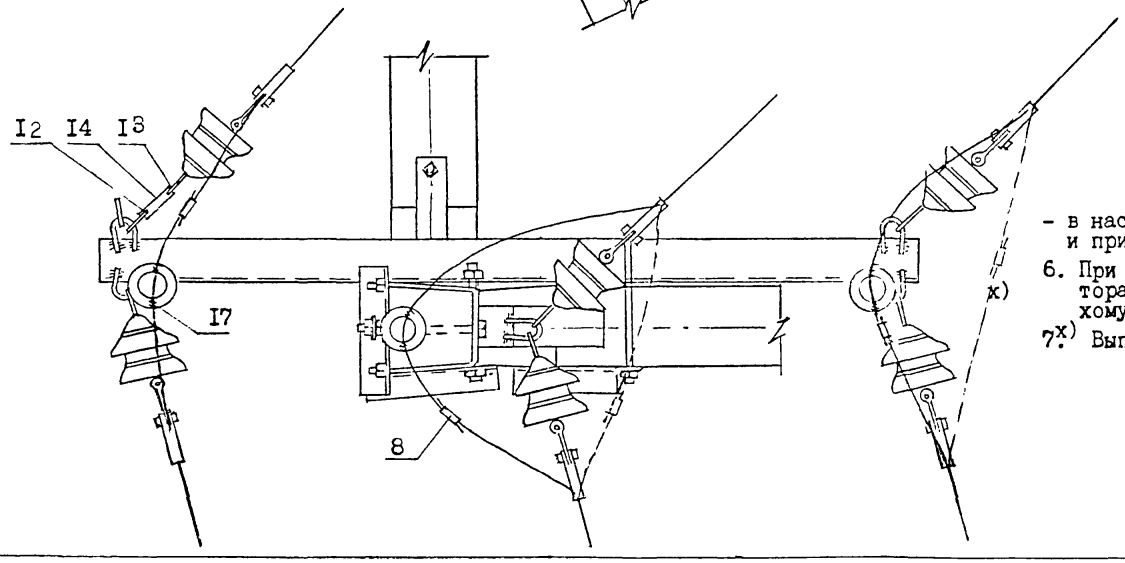
Угловая анкерная опора УАтБ10-10, УАтБ10-11 УАтБ10-12, УАтБ10-13 на угол поворота ВЛ 0÷90°

Стадия	Лист	Листов
	1	2

АО "РОСЭП"

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





- в населённой местности при углах поворота ВЛ $\alpha > 60^{\circ}$ на 15% и 45% и при углах поворота $\alpha \leq 60^{\circ}$ на 35% при смежных угловых опорах.

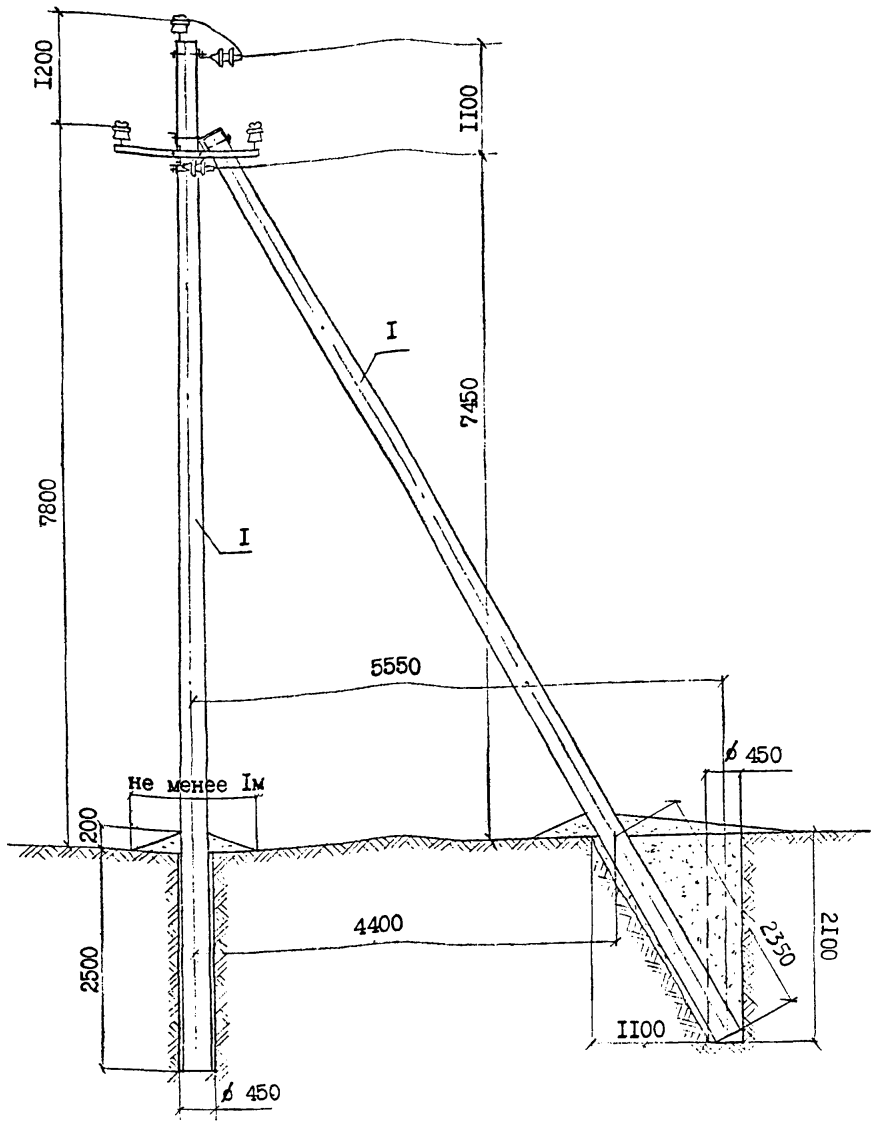
6. При наличии стоек без замоноличенного штыря для крепления изолятора на вершине опоры необходимо устанавливать оголовок ОГ49 с хомутом Х51.

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

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

Л51-98 07.00

Лист 2



1. 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 1.7 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 ОАтБ10-10 со стойкой С112-1, ОАтБ10-11 со стойкой С112-2, ОАтБ10-12 со стойкой С112-3 и ОАтБ10-13 со стойкой С112-4.

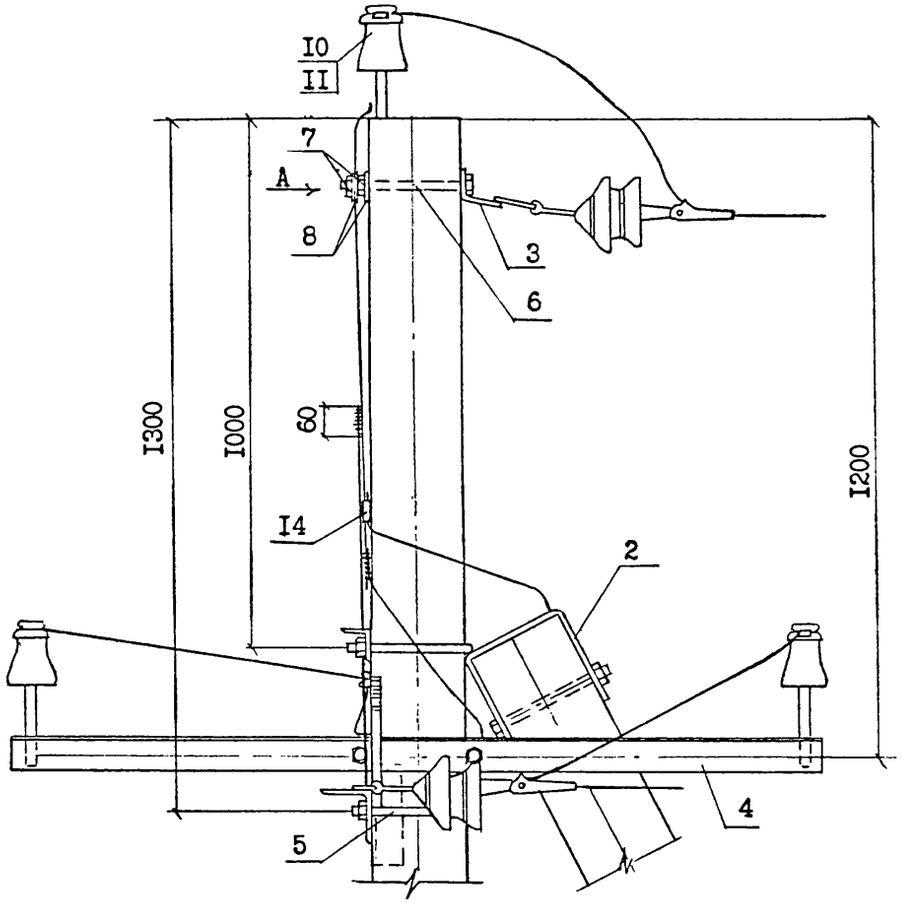
5. Габаритные пролёты проводов ответвления принимать сокращёнными по сравнению с указанными в табл.1 для промежуточных опор при смежных промежуточных и анкерного типа опорах соответственно на 15% и 25% в ненаселённой местности и на 15% и 35% в населённой местности. Ветровые пролёты принимать равными пролётам для промежуточных опор.

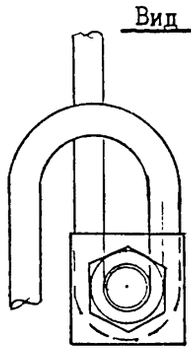
6. При наличии стоек без замоноличенного штыря для крепления изолятора на вершине опоры необходимо устанавливать оголовок ОГ49 с хомутом Х51.

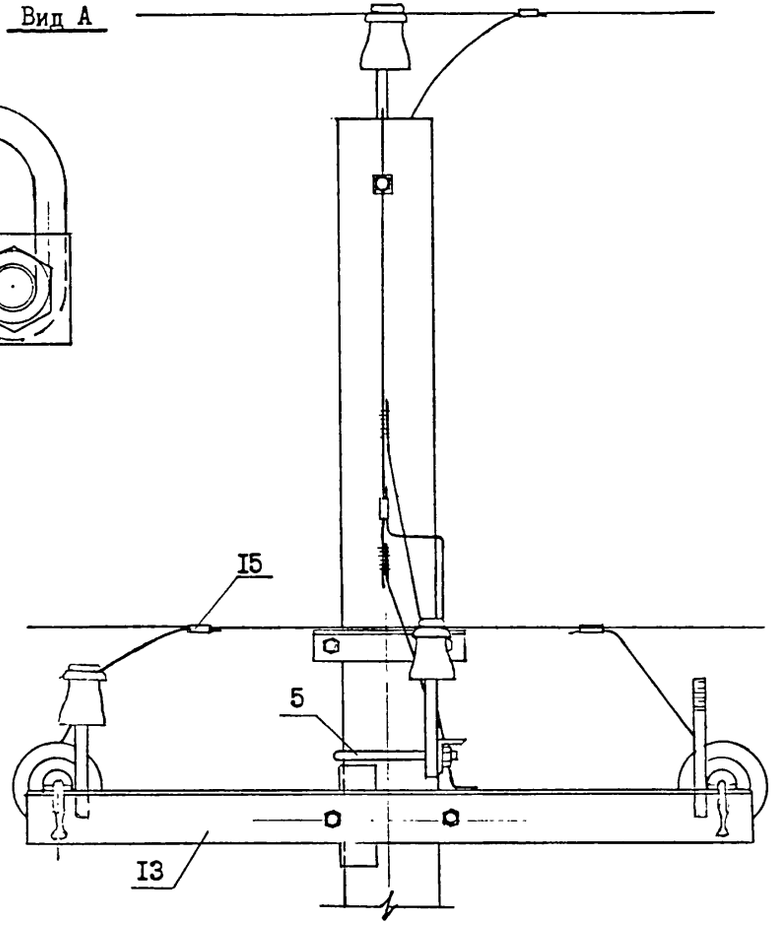
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		1	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка С112-1(2,3,4)	2	
		2	Л51-98 04.10	Крепление подкоса У52	1	7,0кг
		3	04.20	Накладка ОГ52	1	1,52кг
		4	02.10	Траверса ТМ51	1	12,3кг
		5	02.20	Хомут Х51	2	2,2кг
		6	ГОСТ 7798-70*	Болт М16х220.46	1	0,38кг
		7	ГОСТ 5915-70*	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	1	22,5кг
		14	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПС	1	
		15	ТУ34-13-10273-88	Зажим ПА (см.л 2, черт. Л51-98 01.00)	3	

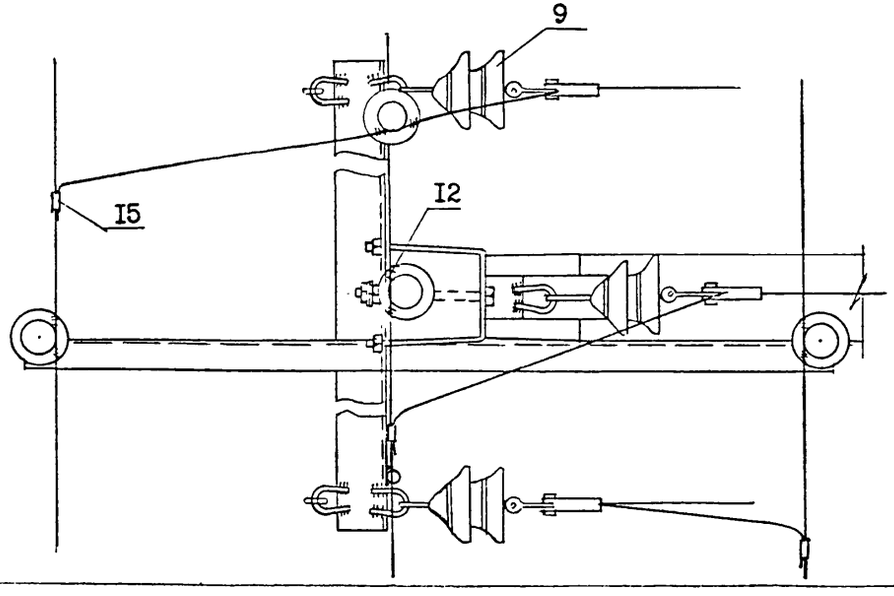
Н.контр Гоголев	Л51-98 08.00		
Нач.отд Кулыгин			
ГИП Гоголев	Ответвительная анкерная опора ОАтБ10-10, ОАтБ10-11 ОАтБ10-12, ОАтБ10-13	Стадия	Лист 1 / Листов 2
Гл.спец Куликова			
Инженер Смирнова		АО "РОСЭП"	

Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л51-96

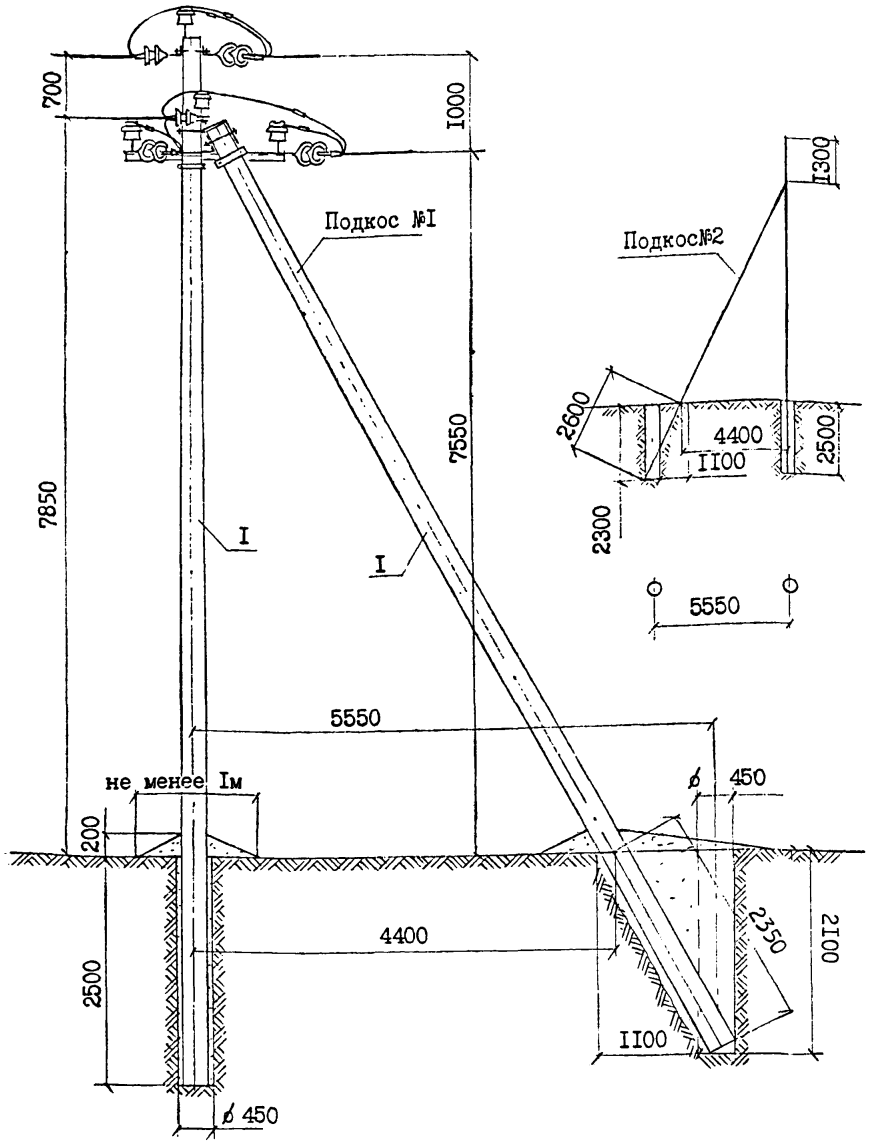








Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№
Л5I-98



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 Х5I.

продолжение см. лист 2

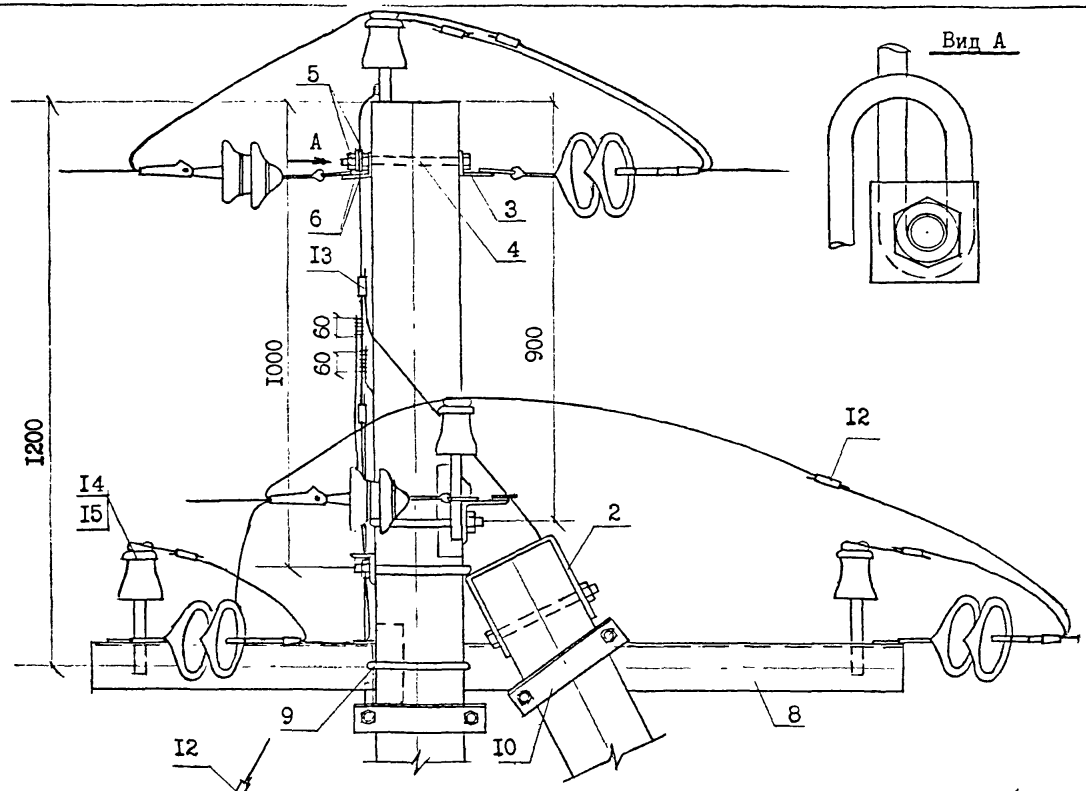
форма	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан.
		I	ТУ 5863-009-00113557-95	Стойка СП2-I, СП2-2	3	
		2	Л5I-98 04.I0	Крепление подкоса У52	2	I4,0кг
		3	04.20	Накладка ОГ52	2	3,04кг
		4	ГОСТ 7798-70*	Болт М16х220.46	I	0,38кг
		5	ГОСТ 5915-70*	Гайка 2М16.5	2	0,06кг
		6	Л5I-98 0I.20	Шайба Ш50	2	0,1кг
		7	04.30	Траверса ТМ6I	I	22,5кг
		8	05.20	Траверса ТМ62	I	26,7кг
		9	02.20	Хомут Х5I	2	2,2кг
		I0	05.30	Крепление траверсы к подкосу КТ50	I	3,I2кг
		II	04.40	Натяжная изолир.подвеска	9	
		I2	ТУ34-I3-I0273-88	Зажим ПА (см.л 2 ,черт. Л5I-95 0I.00)	6	
		I3	ТУ34-I3-I0273-88	Зажим ПС	2	
		I4		Изолятор	4	
		I5	ТУ34-09-II232-87	Колпачок	4	
		I6		Проволока вязальная п.м	8,0	

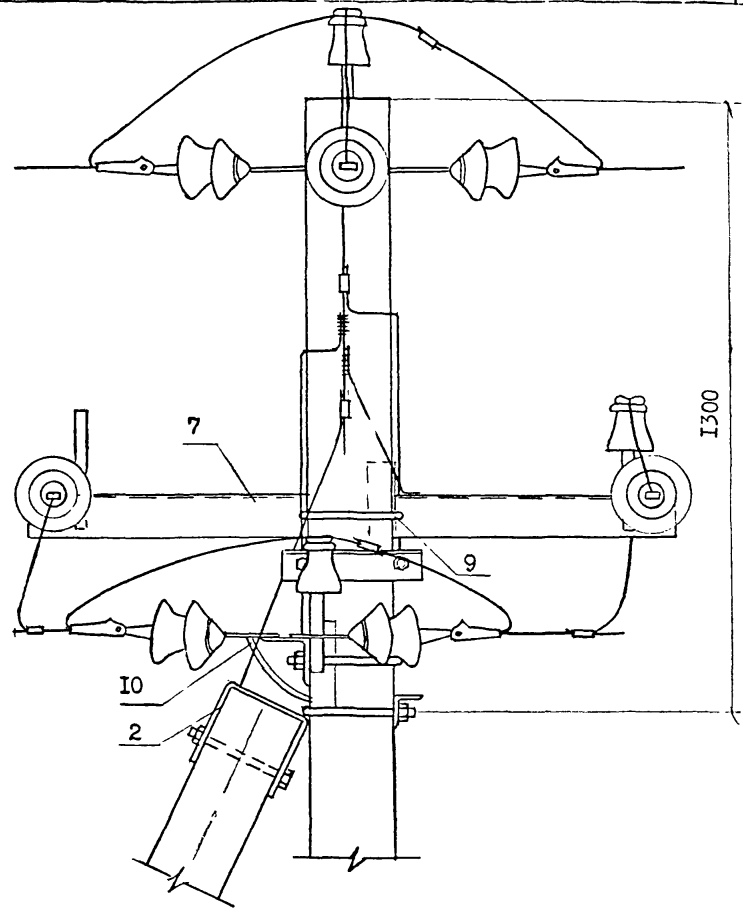
Н.контр.	Гоголев		Л5I-98 09.00
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Ответвительная угловая анкерная опора ОУАтБ10-10, ОУАтБ10-11 ОУАтБ10-12, ОУАтБ10-13
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Смирнова		

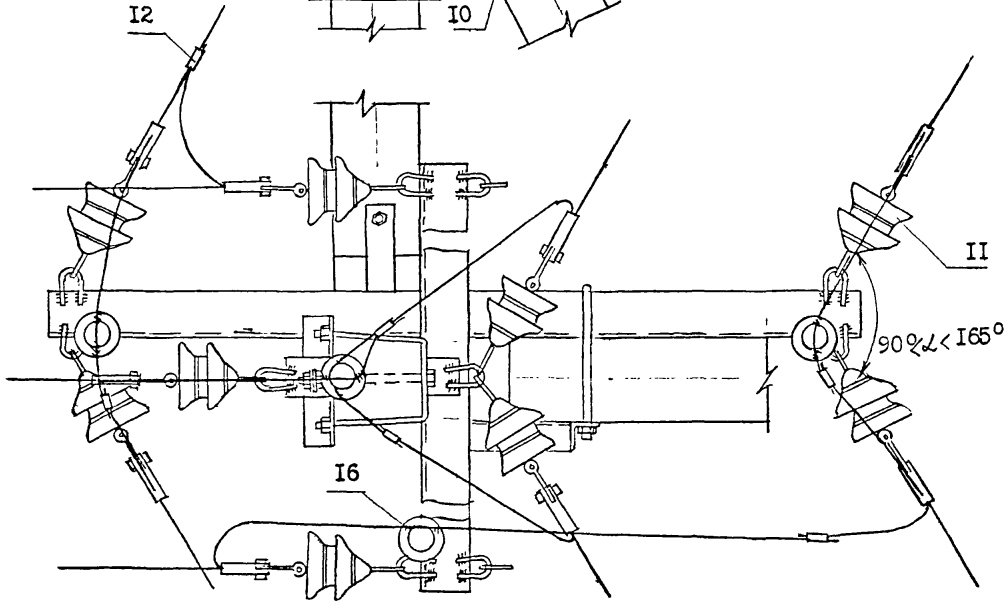
Стадия	Лист	Листов
	1	2

АО "РОСЭП"

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







6. Габаритные прилёты на магистрали принимать сокращёнными по сравнению с указанными в табл.I для промежуточных опор, как для опор УАтБI0-I0(-II,-I2,-I3); 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.

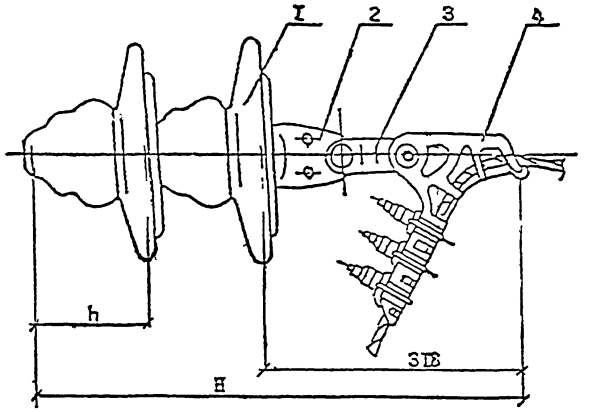


Рис.I

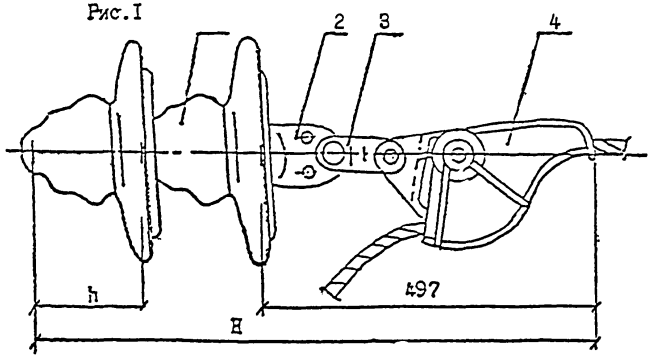


Рис. 2

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	ПС70-В ТУ34-27-I0960-85			ПС70-Д ТУ34-27-I0874-84			Примеч.
	h, мм	H, мм	масса изол. кг	h, мм	H, мм	масса изол. кг	
НБ-2-6	I46	606	4,6	I27	566	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: 1; Лист: 1; Листов: 2
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

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

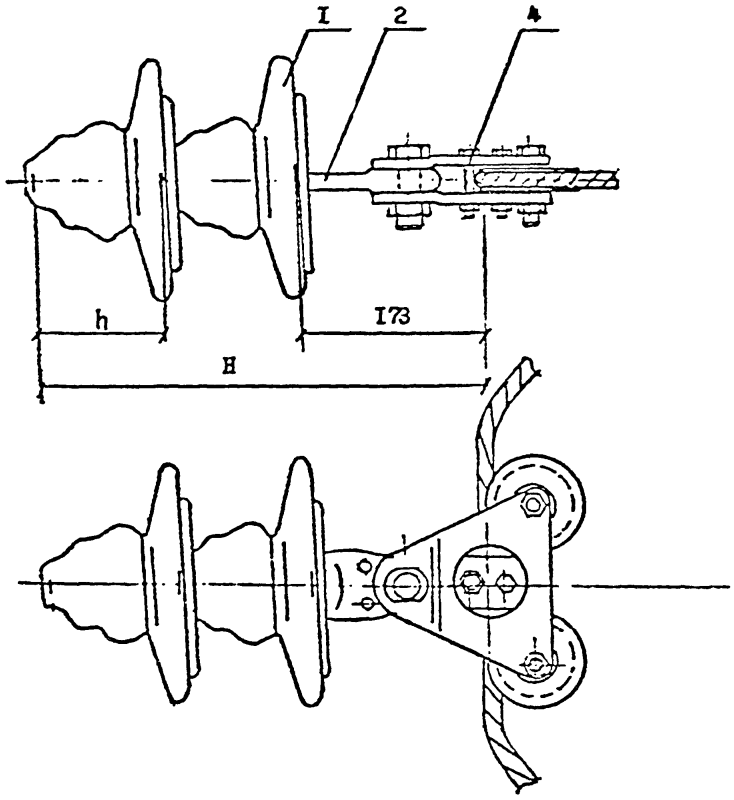


Рис.3

Таблица 3.

Длина натяжных изолирующих подвесок

Типоразмер зажима	ПФ70В ТУ34-27-10960-85			ПС70Д ТУ34-27-10874-84			Примеч.
	h,мм	H,мм	масса изол.кг	h,мм	H,мм	масса изол.кг	
ПГУ-2-2	146	465	4,8	127	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
$t \geq -40^{\circ}C$	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/	
$-40^{\circ} > t \geq -50^{\circ}$	09Г2 грI и 2	5-I0	
	09Г2С гр.I 09Г2С гр.I	5-20/лист/ 5-30/фасон/	
	09Г2 I0Г2СI	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°С.

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°С.

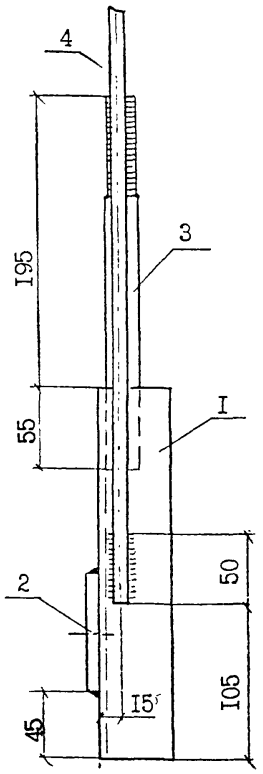
4. Защита конструкций, предназначенных для эксплуатации в агрессивных средах, должна выполняться согласно указаниям СНиП 2.03.II-85.

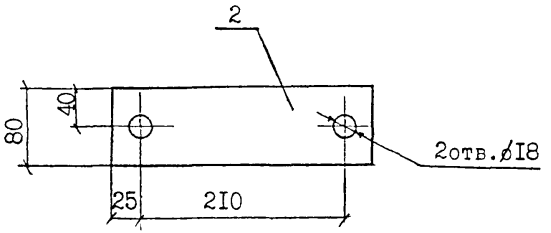
Способ защиты от коррозии должен быть установлен проектной документацией и указан в заказе на изготовление.

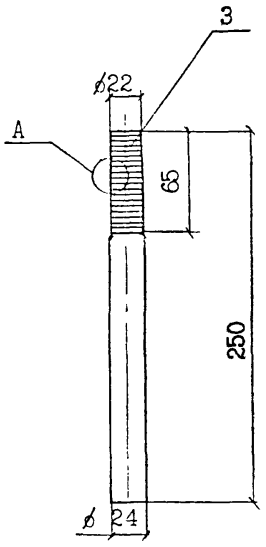
5. Изготовление стальных конструкций производить в соответствии с ТУ 34 I2.II397-89 и ТУ 3449-002-00II3557-97.

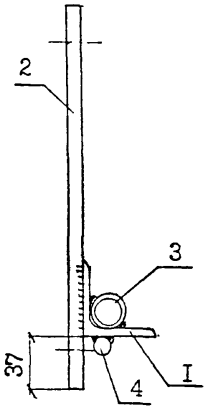
Н.контр.	Гоголев		Л5I-98 00.00 ТО
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Металлические конструкции. Стадия: — Лист: — Листов: —
Гл.спец.	Куликова		Техническое описание ТО.
Инженер	Федотова		АО "РОСЭП"

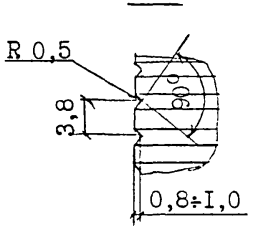
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98









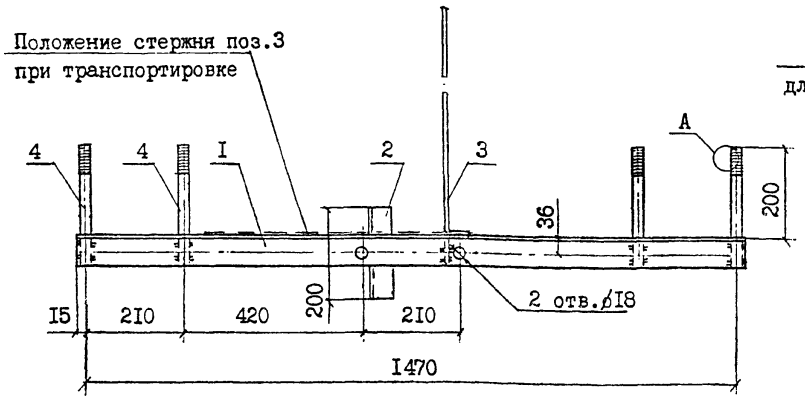


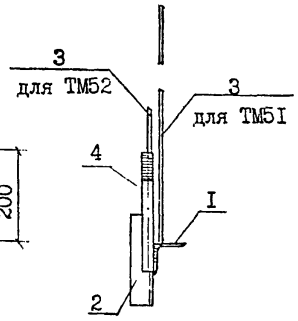
I. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.
2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО . Свободный конец заземляющего проводника поз.4 не защищать антикоррозийным покрытием.
3. Для изготовления оголовка ОГ49-М применять сталь в соответствии с табл.I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

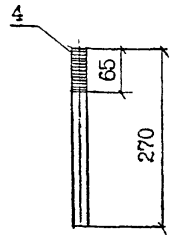
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, l=250	I	0,94кг
		2		Полоса 8х80-В ГОСТ I03-76 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, l=260	I	I,3кг
		3		Круг В24 ГОСТ 2590-88 / ВСт 3пс5 ГОСТ 535-88, l=250	I	0,88кг
		4		Круг ВI0 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88, l=500	I	0,3кг
				Сварные швы		0,03кг

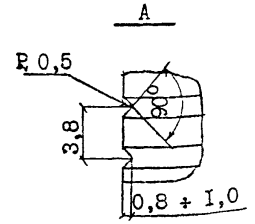
Н.контр.	Гоголев		Л5I-98 0I.80
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Оголовок ОГ49, ОГ49-М
Гл.спец.	Куликова		Стадия: — Масса: 3,45 — Масштаб:
Инженер	Смирнова		Лист — Листов
			АО "РОСЭП"

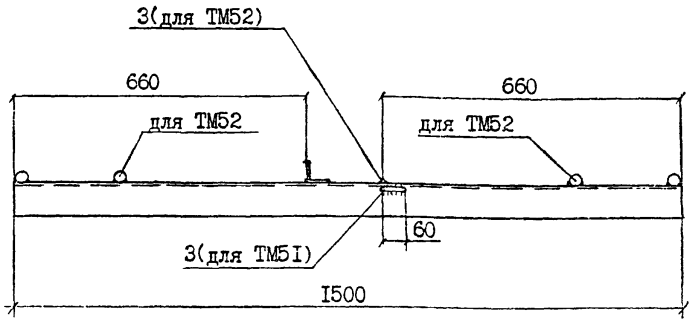
Инв№ подл. | Л5I-98 | Подпись и дата | Взам. инв№











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.

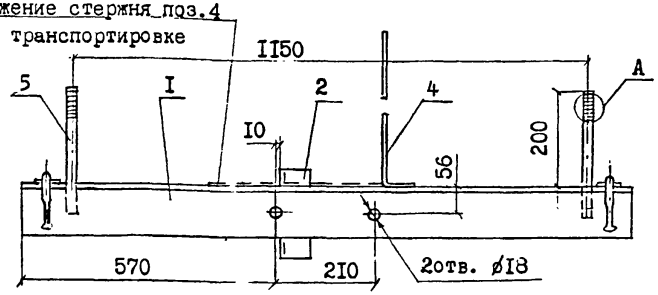
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок 70х70х6 ГОСТ 8509-86 / =I500 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	9,6кг
		2		Уголок 45х45х4 ГОСТ 8509-86 / =200 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,55кг
			Л5I- 02.I0	для ТМ5I		
		3		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / =650 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,4кг
		4		Круг В22 ГОСТ 2590-88 / =270 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	2	I,6кг
				Сварные швы		0,I2кг
			Л5I- 02.I0-0I	для ТМ52		
		3		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / =370 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,22кг
		4		Круг В22 ГОСТ 2590-88 / =270 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	4	3,2кг
				Сварные швы		0,I3кг

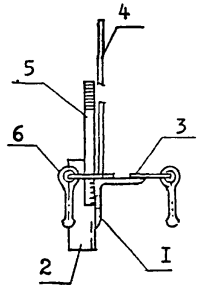
Л5I-98 02.I0

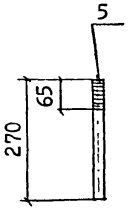
Н.контр.	Гоголев	Траверса ТМ5I, ТМ5I-М ТМ52, ТМ52-М	Стадия: — Масса: I2,3 I3,7 Масштаб: —
Нач.отд	Кулыгин		Лист: — Листов: —
ГИП	Гоголев		АО "РОСЭП"
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		

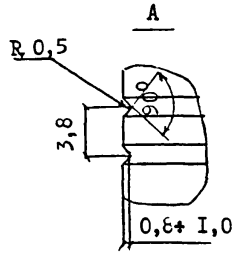
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам инв.№ | Л5I-98

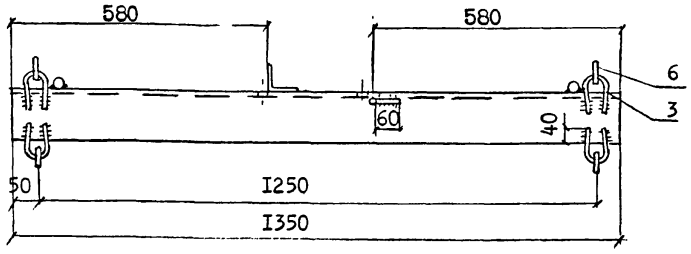
Положение стержня поз.4
при транспортировке

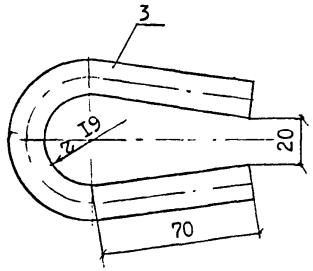












I. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО .

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.

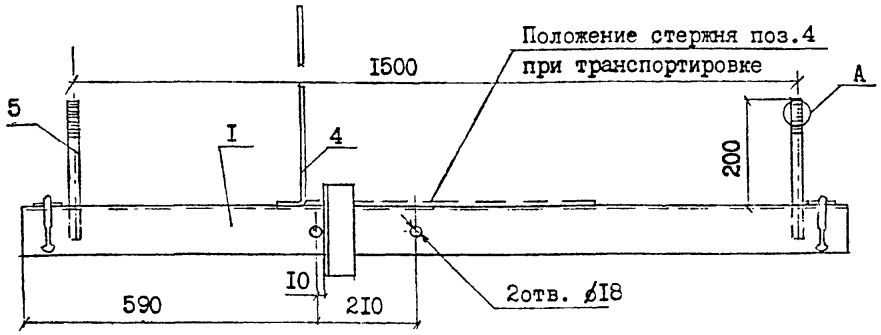
4. Допускается выполнять накатку по ТУ 3449-002-00113557-98.

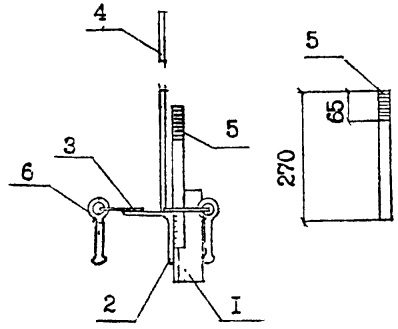
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Уголок 100х100х8 ГОСТ 8509-86 / ℓ=1350 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	I6,5 кг
		2		Уголок 63х63х5 ГОСТ 8509-86 / ℓ=200 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,96кг
		3		Круг В16 ГОСТ 2590-88 / ℓ=240 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	4	I,52кг
		4		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / ℓ=650 ВСт3пс5 ГОСТ 535-88	I	0,4кг
		5		Круг В22 ГОСТ 2590-88 / ℓ=270 ВСт3пс 5 ГОСТ 535-88	2	I,6кг
		6	ТУ34-I3-I0272-88	Серьга СРС-7-I6	4	I,24кг
				Сварные швы		0,2кг

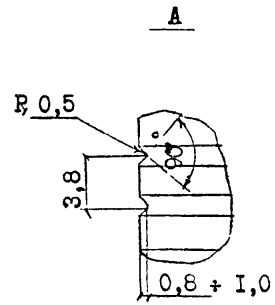
Н.контр	Гоголев		Л5I-98 04.30
Нач.отд	Кулыгин		Траверса ТМ 6I, ТМ6I -М
ГИП	Гоголев		Стадия: — Масса: 22,5 Масштаб: —
Гл.спец	Куликова		Лист: — Листов: —
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

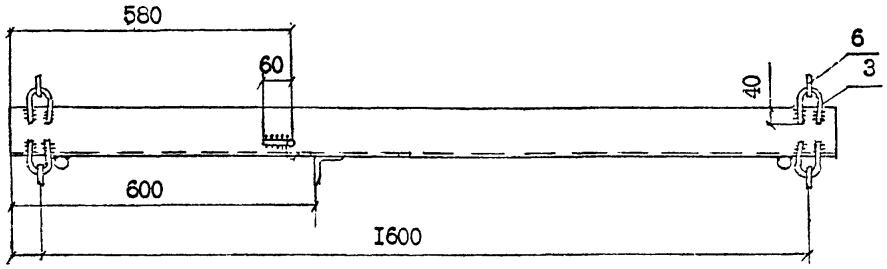
Инв № подл. | Подпись и дата | Взам инв №

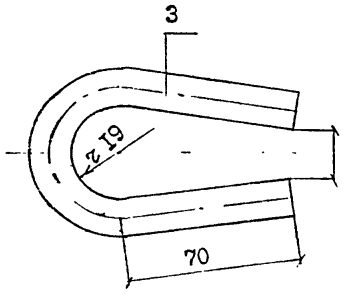
Л5I-98











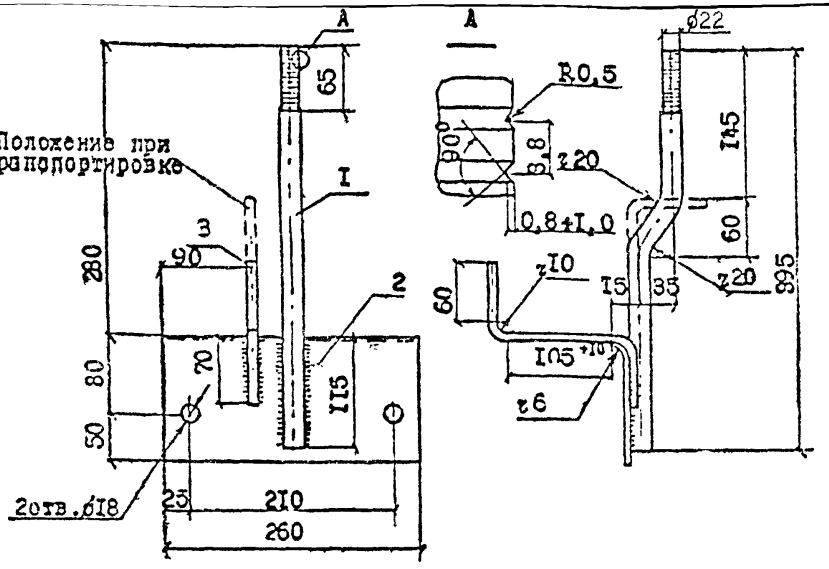
1. Антикоррозийную защиту и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО .
2. Для изготовления траверсы ТМ62-М применять сталь в соответствии с табл.1 технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм. Серьга СРС заводится в петлю поз.3 до приварки.
4. Допускается выполнять накатку по ТУ 3449-002-00113557-98.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		1		Уголок $\frac{100\times100\times6\ ГОСТ\ 8509-86}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=1700	1	20,8кг
		2		Уголок $\frac{63\times63\times5\ ГОСТ\ 8509-86}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=200	1	0,96кг
		3		Круг $\frac{В16\ ГОСТ\ 2590-88}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=240	4	1,52кг
		4		Круг $\frac{В10\ ГОСТ\ 2590-88}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=650	1	0,4кг
		5		Круг $\frac{В22\ ГОСТ\ 2590-88}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=270	2	1,6кг
		6	ТУ34-13-10272-88	Серьга СРС-7-16	4	1,24кг
				Сварные швы		0,2кг

Л51-9805.20

Н.контр	Гоголев		Траверса ТМ62, ТМ62-М	Стадия: Масса: 26,7; Масшт.:
Нач.отд	Кулыгин			Лист: Листов:
ГИП	Гоголев			АО "РОСЭП"
Гл.спец	Куликова			
Инженер	Смирнова			

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



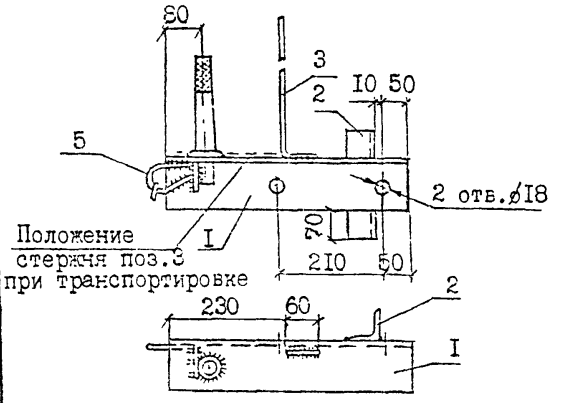
1. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.
2. Антикоррозийную защиту траверсы производить в соответствии с техническим описанием ТО .
3. Для изготовления траверсы ТМ53-М применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.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

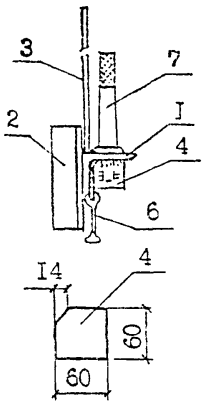
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг Б24 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 / ℓ=430	I	I,53кг
		2		Полоса Б4хI40 ГОСТ I03-76 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88 / ℓ=260	I	I,I4кг
		3		Круг В10 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс5 ГОСТ535-88	I	0,I7кг
				Сварные швы		0,02кг

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"	

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





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

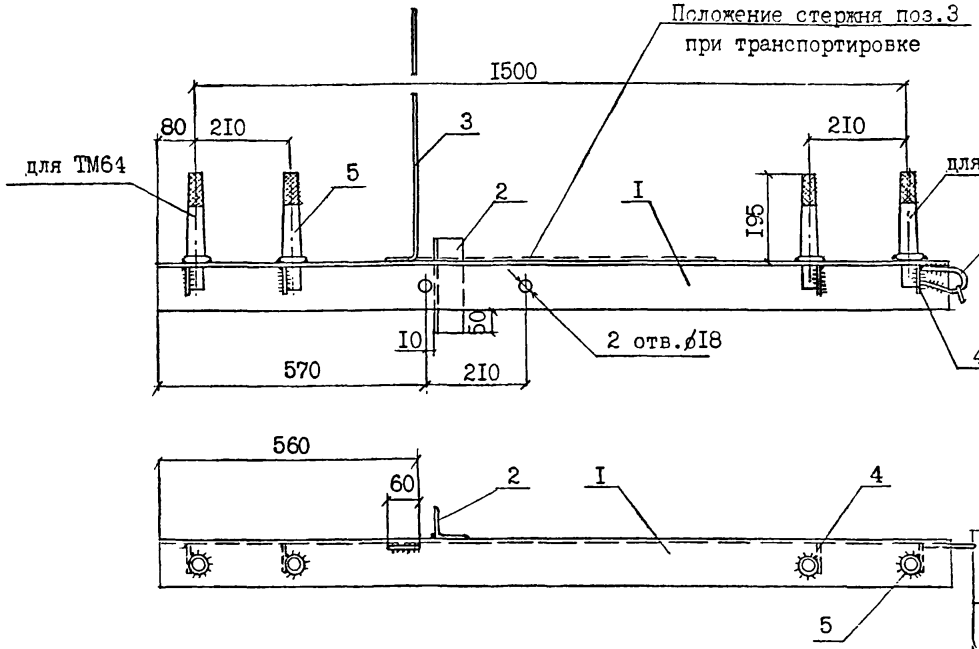
1. Защиту от коррозии и выбор марки стали производить в соответствии с техническим описанием ТО.
2. Для изготовления траверсы ТМ63-М применять сталь в соответствии с табл. I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
3. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.

Кор-мал зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан.
	I		Уголок I00хI00х8 ГОСТ8509-86 / ВСт3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ=5I0	I	6,2кг
	2		Уголок 63х63х5 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

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"	

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



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.1 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.

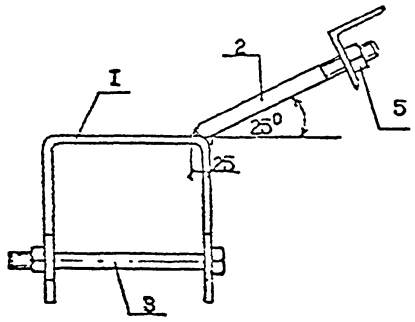
   Траверсы такой конструкции обозначаются маркой **ТМа64-М.**

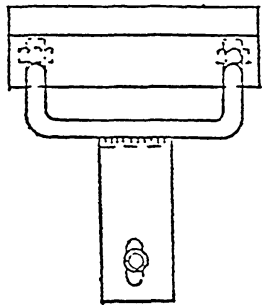
формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на ТМ64	Кол. на ТМ65	Примеч.
		1		Уголок $\frac{100\times100\times8\ ГОСТ\ 8509-86}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ l=1660	1	1	20,3кг
		2		Уголок $\frac{63\times63\times5\ ГОСТ\ 8509-86}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ l=200	1	1	0,96кг
		3		Круг $\frac{В10\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ l=550	1	1	0,4кг
		4		Полоса $\frac{Б6\times60\ ГОСТ\ 103-76}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ l=60	2 –	– 4	0,34кг 0,68кг
		5		Круг $\frac{В16\ ГОСТ\ 2590-88}{ВСт3пс5\ ГОСТ\ 535-88}$ l=240	1	1	0,38кг
		6	ТУ34-13-10272-88	Серьга СРС-7-16	1	1	0,34кг
		7	ТУ 3449-002- -00113557-98	Штырь Ш-24-С-55	2 –	– 4	3,0кг 6,0кг
				Сварные швы			0,2кг

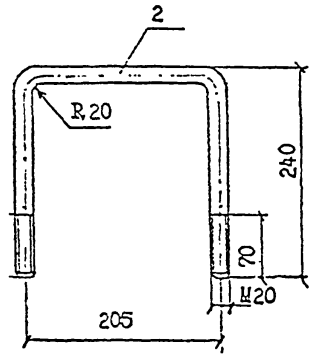
Л51-98 05.20

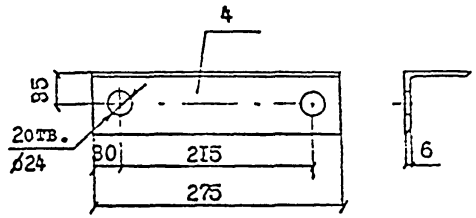
Н.контр.	Гоголев	Траверсы ТМ64, ТМ64-М (ТМа64, ТМа64-М) ТМ65, ТМ65-М	Стадия	Масса 26,0 29,3 / Масшта
ГИП	Гоголев			
Гл.спец.	Куликова		Лист	Листов
Инженер	Смирнова	АО "РОСЭП"		

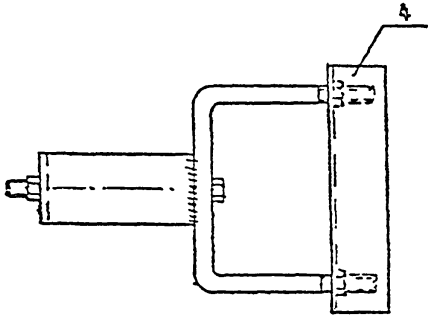
Инв№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | Л51-98

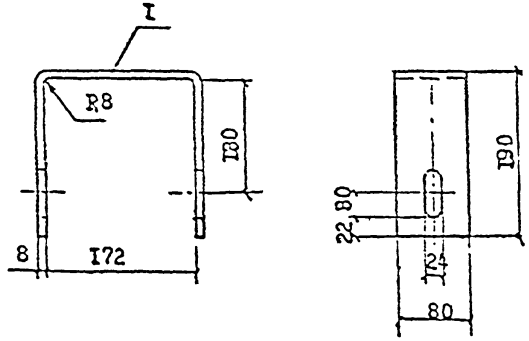










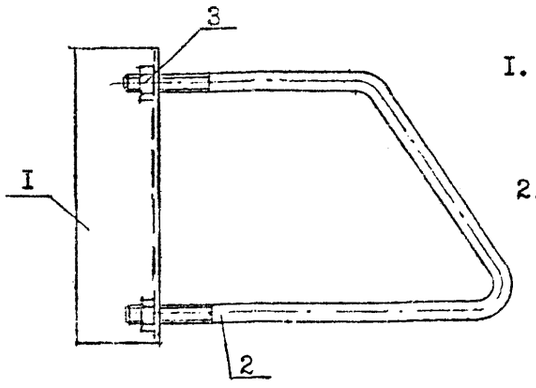


1. Для изготовления марки У52-И применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
2. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75, высота шва 6 мм.
3. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО .

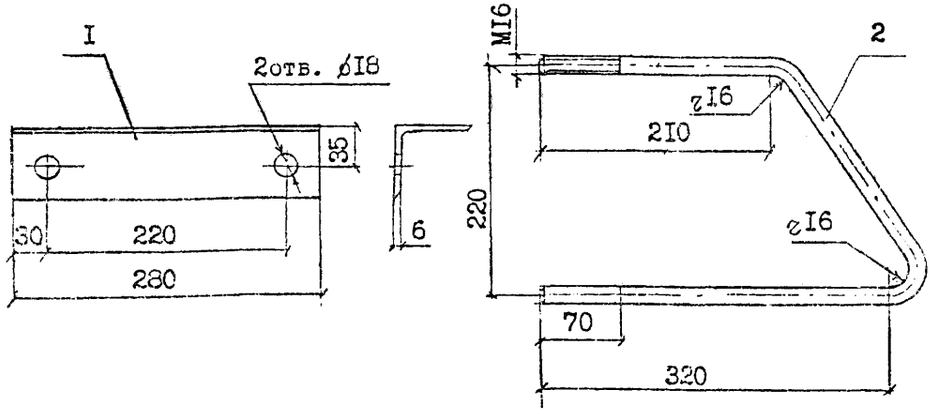
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Полоса 80х8 ГОСТ103-76 / Ст3пс5 ГОСТ535-88 ℓ=550	I	2,76кг
		2		Круг В20 ГОСТ2590-88 / Ст3пс5 ГОСТ535-88 ℓ=650	I	I,6 кг
		3	ГОСТ 7798-70	Болт М20х220.46	I	0,6кг
		4		Уголок 70х70х6 ГОСТ8509-86 / Ст3пс5 ГОСТ535-88 ℓ=275	I	I,76кг
		5	ГОСТ 5915-70	Гайка М20.5	8	0,2кг
			Сварные швы			0,07 кг

Н.контр.	Гоголев	Л5I-98 04.I0	
Нач.отд.	Кулыгин	Крепление подкоса У52, У52-И.	Стадия: — / Масса: 7,0 / Масштаб: —
ГИП	Гоголев		Лист / Листов
Рук.гр.	Куликова	АО "РОСЭП"	
Ст.инж.	Смирнова		

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



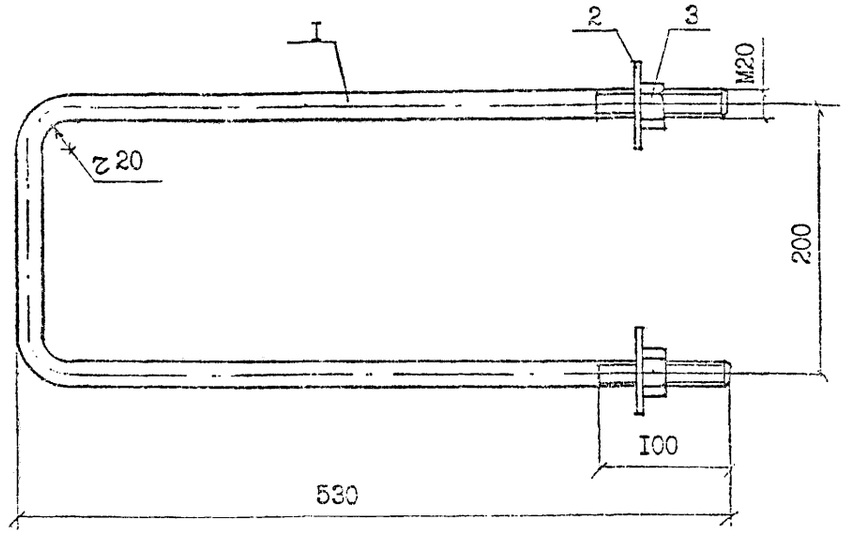
1. Для изготовления марки применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.
2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО .



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 В16 ГОСТ 2590-88 / ВСт3пс 5 ГОСТ 535-88 / ℓ=800	I	I,26кг
		3	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М16	2	0,06кг

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

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

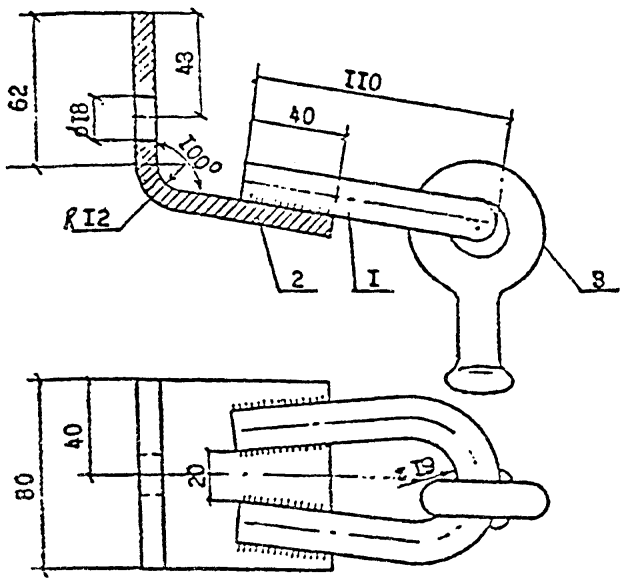


1. Выбор марки стали производить в соответствии с табл.I технического описания ТО . На чертеже указана марка стали хомута Х58, применяемой в районах с расчётной температурой не ниже минус 40°С.
2. Защиту от коррозии выполнять в соответствии с техническим описанием ТО.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		Круг 20Б ГОСТ 2590-88 / Ст3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ=1210	I	2,99кг
		2		Полоса 6х60-Б ГОСТ 103-76 / Ст3пс5 ГОСТ 535-88 / ℓ=60	2	0,I7кг
		3	ГОСТ 5915-70	Гайка 2М20	2	0,066кг

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

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



1. Серьга СРС заводится в петлю поз.1 до приварки.
2. Для изготовления накладки ОГ52-М применять сталь в соответствии с табл.1 технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

формат	зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан.
		1		Круг $\frac{\text{ø16 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ 535-88}}$ l=240	1	0,38кг
		2		Полоса $\frac{\text{Б8х80 ГОСТ 103-76}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ535-88}}$ l=150	1	0,76кг
		3	ТУ34-13-10272-88	Серьга СРС-7-16	1	0,34кг
				Сварные швы		0,04кг

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

Л51-96

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

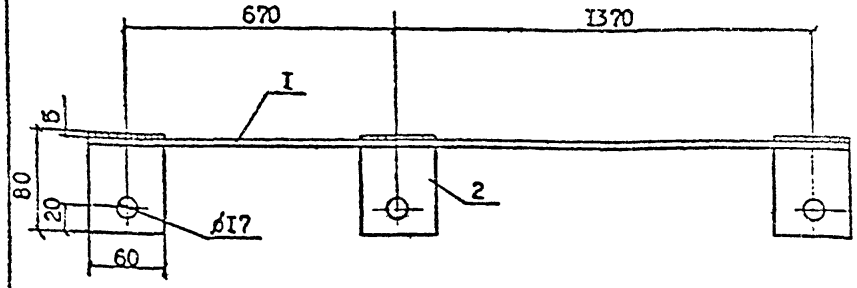
Л51-98 04.20

Накладка ОГ52, ОГ52-М.

Стадия	Масса	Масштаб
	1,52	

Лист | Листов

АО "РОСЭП"



1. Для изготовления марки ЗП51-М применять сталь в соответствии с табл.1 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.
		1		Круг $\frac{\text{В10 ГОСТ 2590-88}}{\text{ВСт3пс5 ГОСТ535-88}}$ l=2100	1	1,3кг
		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. №

Л51-98

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

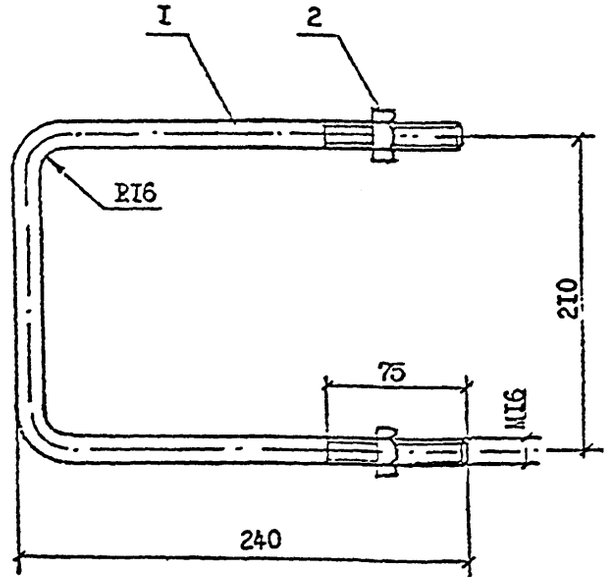
Л51-98 09.10

Заземляющий проводник. ЗП51, ЗП51-М.

Стадия	Масса	Масштаб
	1,8	

Лист | Листов

АО "РОСЭП"



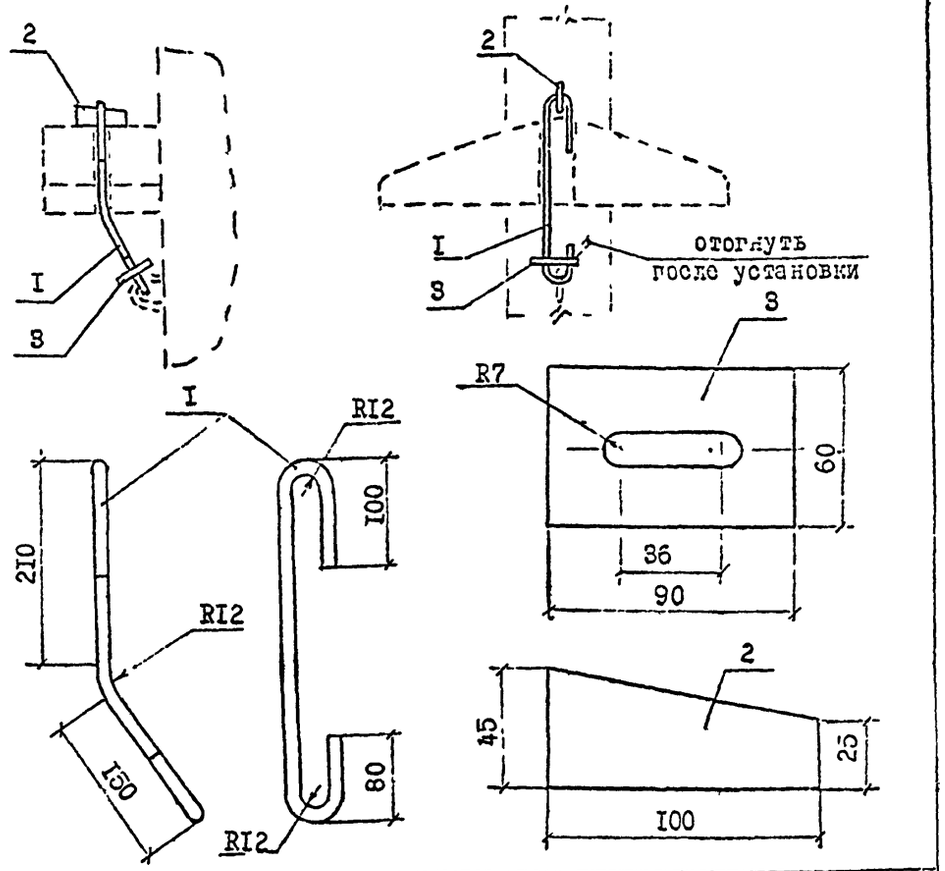
I. Для изготовления хомута Х5I-И применять сталь в соответствии с табл.I технического описания ТО для расчётных температур ниже минус 40°С.

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

		Л5I-98 02.20	
Н.контр.	Гоголев		
Хомут Х5I, Х5I-И	Стадия	Масса	Масштаб
		I,I	
ГИП Гоголев	Лист	Листов	
Рук.гр. Кулыкова			
Ст.инж. Смирнова	АО "РОСЭП"		

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

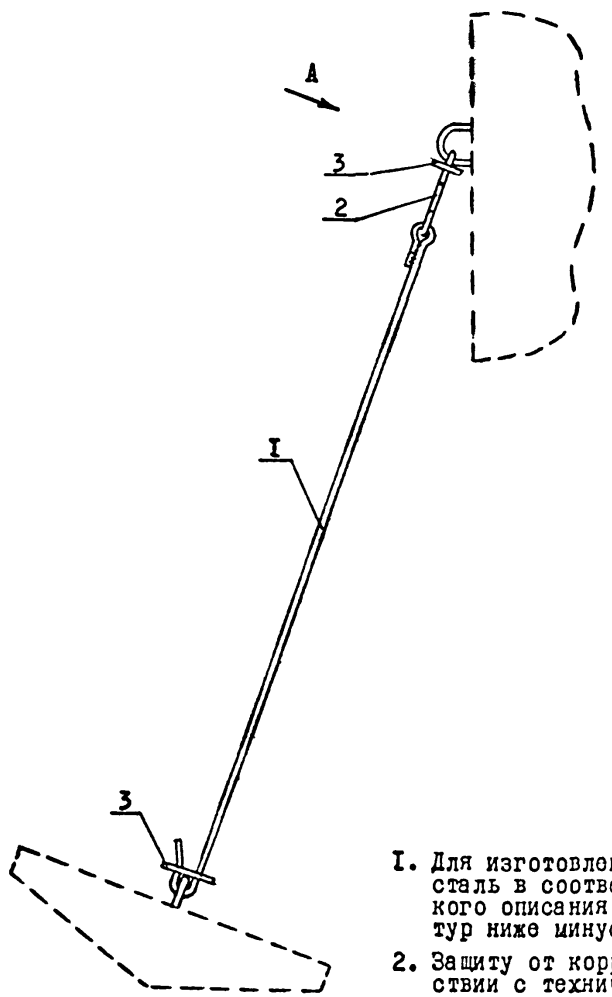


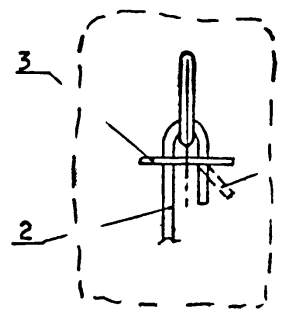
Форма	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг.
Б4		I		Круг $\frac{\text{I2-В ГОСТ 2590-88}}{\text{Ст3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=560	I	0,5
Б4		2		Полоса $\frac{\text{8хI00-Б ГОСТ I03-76}}{\text{Ст3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=45	I	0,22
Б4		3		Полоса $\frac{\text{6х60-Б ГОСТ I03-76}}{\text{Ст-3пс5 ГОСТ 535-88}}$ ℓ=90	I	0,25

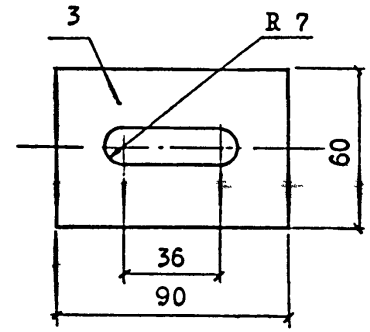
		Л5I-98 04.70	
Н.контр.	Гоголев		
Хомут Х53, Х53-И	Стадия	Масса	Масштаб
		0,97	
ГИП Гоголев	Лист	Листов	
Рук.гр. Кулыкова			
Ст.инж. Смирнова	АО "РОСЭП"		

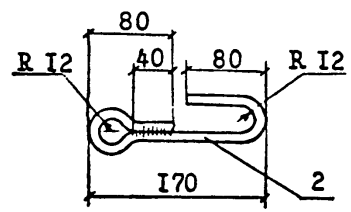
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Л5I-98

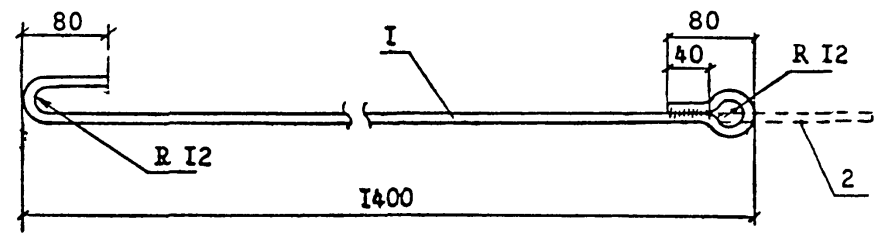
Вид А
М I:5











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	IA3 кг L = 1600
		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

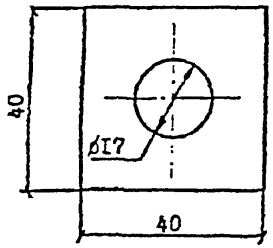
Н.контр.	Гоголев	
Нач.отд.	Кулигин	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец.	Куликова	
Инженер	Федотова	

Л5I-98 04.50

Кронштейн анкера
Г50
Г50-Ч

Стадия	Масса	Масштаб
	2,23	
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.

Нач.от.	Кулыгин				
Н.конт.	Гоголев				
ГИП	Гоголев				
Гл.сп.	Куликова				
Инжен.	Смирнова				

Л5I-98 0I.20

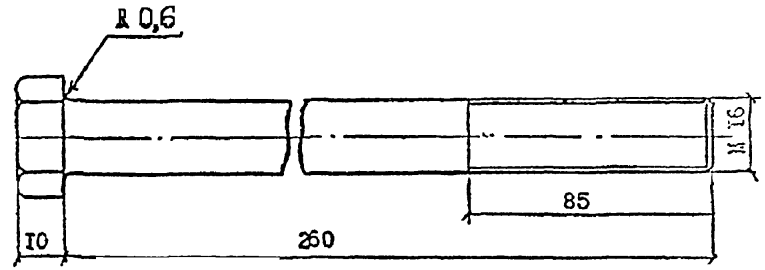
Балка Б50, Б50-И.

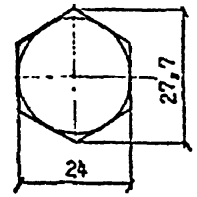
Стадия	Масса	Масштаб
	0,05	
Лист	Листов	

Полоса $\frac{Б4х40\ ГОСТ\ I03-76}{\ell=40}$ ВСт3пс5 ГОСТ 535-88

АО "РОСЭП"

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





Нач.от.	Кулыгин				
Н.конт.	Гоголев				
ГИП	Гоголев				
Рук.гр	Куликова				
Ст.инж.	Смирнова				

Л5I-98 0I.I0

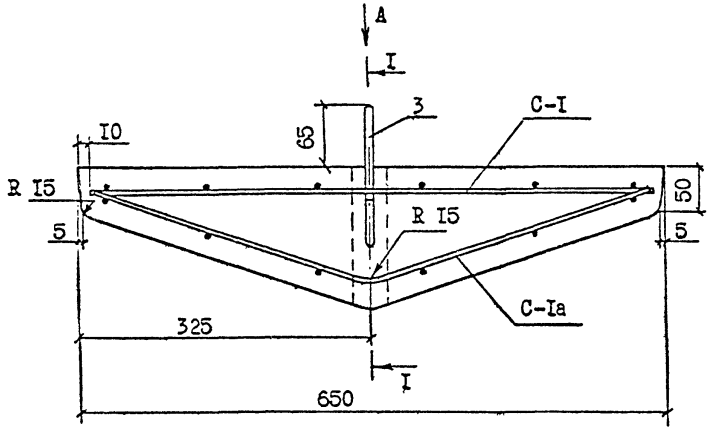
Болт Б50

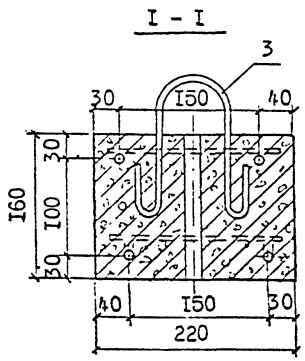
Стадия	Масса	Масштаб
	0,44	
Лист	Листов	

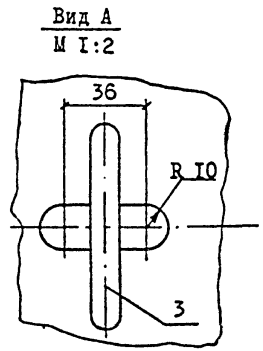
Болт 2М16 х 260.46

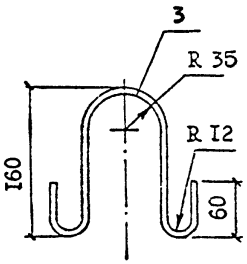
АО "РОСЭП"

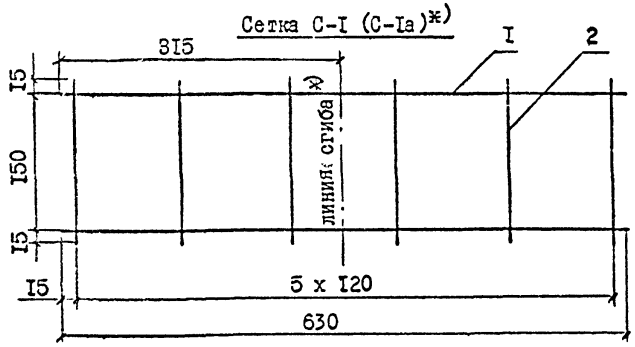
Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв № | Л5I-98











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

2.*) Сгиб выполнять в сетках C-Ia.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Детали		
				Сетка C-I (C-Ia)		
		I		I0AI ГОСТ 578I-8I, L= 630	2	0,388кг
		2		4BI ГОСТ 6727-80, L= I80	5	0,0I8кг
		3		Петля I2AI ГОСТ 578I-8I, L= 500	I	0,44кг
				Материалы		
				Бетон класса B25		0,0I5м³
				Электроды Э42		0,3кг

Выборка стали на один элемент, кг

Марка элемента	Арматурная сталь					Итого	Всего	Всего приведенной к стали AI
	ГОСТ 578I-8I				ГОСТ 6727-80			
	I0AI	I2AI			4BI			
PAж-I	I,56	0,44			0,22	2,22	2,22	2,3

		Л5I-98 04.60	
Н.контр.	Гоголев		
Нач.отд.	Кулигин	Ригельный анкер PAж-I	Стадия: — Масса: 38,0 — Масштаб: —
Гип	Гоголев		Лист — Листов —
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Федотова	АО "РОСЭП"	

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

gost.e-ecolog.ru