

ГЛАВНОЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛКОМА ЛЕНГОРСОВЕТА

ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ГОРОДСКИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ  
«ЛЕНГИПРОИНЖПРОЕКТ»

Утверждаю:

Зам. Главного инженера института  
„Ленгипроинжпроект“  
/Кузинец А.И./  
26.05.77  
1977 г.

АЛЬБОМ А-388-77  
ОДНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ  
ИЗ УГЛЕГРАФИТОВЫХ ЭЛЕКТРОДОВ  $\varnothing 114$  мм

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Заместитель Главного инженера института —  
— Начальник технического отдела

Начальник отдела защиты подземных  
сооружений от коррозии

Главный специалист отдела защиты  
подземных сооружений от коррозии,  
руководитель разработки

/Бережман В.Е./

/Шуванов В.В./

/Ользовский И.Г./

ЛЕНИНГРАД  
1977

Принятое институтом „Ленгипроинжпроект“ №106  
от . 27 . моя . 1977 г. срок введения  
установлен с . 15 . июня 1977 г.

№ пп	Обозначение	Наименование	Комплект чертежей
1	А-388-77	Питательный лист	12
2	А-388-77	Содержание альбома	12
3	ПП-6507-ВД	Ведомость ссылочных документов	11 но 2 <sup>й</sup> лист но 4 <sup>й</sup> листах
4	А-388-77	Пояснительная записка	12 но 5 <sup>й</sup> листах
5	ПП-6321	Рецептура эпоксидного состава	11
6	ПП-6508	Схемы электрических соединений и технические указания по строительству основных заземлений	24
7	ПП-6509.1(15; 2, 1 25; 2,9)	Сборочный углеродрафитовый электрод Ø 114 mm основных заземлений	24
8	ПП-6510.1(15; 2, 2,5, 2,9)	Электрод активный	11
9	ПП-6511	Электрод пассивный концевой	11
10	ПП-6512	Электрод пассивный	11
11	ПП-6513	Кольцо	11
12	ПП-6296	Компактное устройство	12
13	ПП-6297	Калодец (для установки компактного устройства)	12
14	ПП-6298	Щиток компактного устройства	12
15	ПП-6299	Угольник левый	11
16	ПП-6302	Угольник правый	4
17	ПП-6304	Панель	11
18	ПП-6305	Пластинка компактная	11
19	ПП-4658	Гильза	12 альбом А-351-77
20	ПП-6322	Гильзы (наконечники)	22 Часть I

N пп	Обозначение	Наименование	Примеч.
21	ПП-6323	Припойка стальных гильз (наконечников) к алюминиевым жилам кабелей	12 Лягбом. A-351-17 Часть I
22	A-388-77	Материалы переходных сопротивлений распределению тока $R$ однодных заземлений при различных длинах $L$ сборных углеродистовых электродов $\phi 14$ мм, их количество $n$ и удельных электрических сопротивлениях грунта $\rho$ . Электроды установлены вертикально	12
23	A-388-77	Матрица переходных сопротивлений распределению тока $R$ однодных заземлений из горизонтально уложенных сборных углеродистовых электродов $\phi 14$ мм, различной длины $L$ , для различных удельных сопротивлений грунта $\rho$ .	12
24	ПП-6514	Держатель для монтажа углеродистовых электродов $\phi 14$ мм	22
25	ПП-6515	Скоба несущая	12
26	ПП-6516	Скоба большая	11

## *Содержание альбома*

## Содержание альбома

Цен. лист	№ документа	Подпись	Дата
Раздел 1	Балашов С.Н.	И.И.	
Продажа	Шубинский	И.С.-2	
И. Контроль	Балашов С.Н.	И.С.-2	17.3.77
Утверждение	Шубинский	И.С.-2	

А-388 - 77  
Лист № 1 из 2

Ландшафтное заземление  
из углеродистых  
стальструбцовых  
фланцев φ 144 мм

Институт  
ЛЕНГИПРОДИМПРОЕКТ  
г. Ленинград

Фрагмент 12

N пп	Обозначение	Наименование	Формат	Примеч.
27	ПП- 6518	Скоба захватывающая	II	
28	ПП- 6519	Скоба	II	

N пп	Обозначение	Наименование	Формат	Примеч.

Номер и дата	Подпись и фамилия	Наименование	Год
1		Документация, входящая в комплекс чертежей	
2			
3			
4	ПП-6507-ВД, листы 1,2,3 и 4	Данная ведомость ссылочных документов	11
5			
6	А-388-77, листы 1,2,3,4 и 5	Пояснительная записка	12
7	ПП-6324	Рецептура эпоксидного состава	11
8			
9			
10		Отраслевые документы	
11		(к чертежам не прикладываются)	
12			
13	ТУ 48-20-97-77	Технические условия на электроды углеррафитовые для анодных заземлений.	
14	(действительны по 1.04.82г.)		
15			
16	ТУ-48-20-13-72	Технические условия на физико-механические характеристики (показатели) графитопластика марки АТМ-1.	
17			
18			
19			
20	ЦМТЧ-01-14-67	Графитопласт марки АТМ-1.	
21	ТУ 48-20-40-74	Технические условия на фасонные изделия из графита марки ГЭ, пропитанного резольной фенолформальдегидной смолой	
22			
23			
24			
25	ТУ 48-01-4-70	Технические условия на графит марки ГЭ	
26			

Имя	Фамилия	Номер документа	Подпись	Дата	ПП-6507-ВД	1976 г.
Разработчик	Балашов	С.И.			A-388-77	Лист 1 из 4
Проверка	Ольвейский	Ю.И.			Анодное заземление из углеррафитовых электродов фитилий. Ведомость ссылочных документов.	Институт ЛЕНГИПРОИНЖПРОЕКТ г. Ленинград
Консультант	Тесов	С.И.				
Исполнитель	Балашов	С.И.				
Чертёжёр	Шубанов	С.И.				

Номер документа	Наименование	Код
27	ТУ М-543-58	27
28	Технические условия на замазку „Арзамит-ЧД”.	28
29	Сборочные единицы	29
30		30
31		31
32	Схемы электрических соединений и технические указания по строительству анодных заземлений	32
33		33
34		34
35		35
36	Сборный углеродрафтовый электрод ф114мм анодных заземлений	36 24
37		37
38		38
39	Компактное устройство	39 12
40	Колодец (для установки компактного устройства)	40 12
41		41
42	Щиток компактного устройства	42 12
43		43 12
44		44
45	Детали	45
46		46
47	Гильза	47 12
48	Уголник левый	48 11
49	Уголник правый	49 11
50	Панель	50 11
51	Пластина контактная	51 11
52	Гильза (наконечник)	52 22
53	Электрод активный	53 11
54	Электрод пассивный концевой	54 11

№ строки	Обозначение	Наименование	Формат
55	ПП-6512	Электрод пассивный	11
56	ПП-6513	Кольцо	11
57			
58	ПП-6323	Припайка стальных гильз (наконечников) к алюминиевым жилам кабелей	12
59			
60			
61			
62		Таблицы	
63			
64	A-388-77, листы 1,2,3,4,5,6,7	Таблицы переходных сопротивлений распределению тока $R_{анод}$ -ных заземлений при различных длинах и сборных углеррафитовых электродов $\phi 114\text{мм}$ , их количестве $n$ и удельных электрических сопротивлениях грунта $\rho$	12
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73	A-388-77	Таблица переходных сопротивлений распределению тока $R_{анод}$ -ных заземлений из горизонтально уложенных сборных углеррафитовых электродов $\phi 114\text{мм}$ , различной длины $l$ , для различных удельных сопротивлений грунта $\rho$	12
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			

ПП-6507-В.Д А-388-77

Лист 3

формат А4

Изм. лист № документа подпись дата

Номер	Обозначение	Наименование	Формат
82		<u>Монтажные изделия</u>	
83			
84	ПП-6514	Держатель для монтажа углеродистовых электро- дов ф 14 мм	
85			
86			22
87			
88		<u>Сборочные единицы мон- тажных изделий</u>	
89			
90			
91	ПП-6515	Скоба несущая	12
92	ПП-6518	Скоба захватывающая	11
93			
94		<u>Летюги монтажных изделий</u>	
95			
96	ПП-6516	Скоба большая	11
97	ПП-6519	Скоба	11
98			
99			
100			
101			
102			
103			
104			
105			
106			
107			

ПП-6507-В.Д

A-388-77

лист 4

1 В данном альбоме приведены расчетные таблицы и рабочие чертежи анодных заземлений из углеродграфитовых (графитопластмассовых) электродов, применяемых в системах катодной защиты подземных металлических сооружений от электроизморозии.

2 Углеродграфитовые электроды выпускаются Новочеркасским электродным заводом по ТУ 48-20-97-77 Министерства цветной металлургии.

3 По таблицам, приведенным в альбоме производится выбор длины электродов ( $l$ ) и их количества ( $n$ ) в зависимости от удельного электрического сопротивления грунта ( $\rho$ ) и нужной величины сопротивления ( $R$ ) анодного заземления, определяемого конкретным проектом электрозащиты.

4 Выбор типа анодного заземления производится в зависимости от конкретных геологических данных грунтов и площади свободной территории под размещение анодного заземления (от условий планировки и застройки территории).

5. Взаимное расположение электродов анодного заземления и контактного устройства (см.черт. ПП-6508 поз.1 и поз.2), а также положение

катодной стоянки и, следовательно, кабели их связывающие и их длина определяются конкретным проектом электрозащиты.

6. Диаметр скважин, в которые вертикально погружаются электроды должен быть не менее 1,32 диаметра электрода.

7. Верхняя часть вертикально установленных электродов должна находиться ниже уровня промерзания грунта.

При горизонтальном размещении электродов глубина их заложения в грунте должна быть ниже уровня промерзания грунта.

8. Бурение скважин производится самоходной буровой установкой УГБ-50А (УГБ-50М) до глубин, не превышающих 50 м или равноважной по техническим характеристикам установкой. Установка электродов на глубину более 50 м выполняется по индивидуальным проектам.

№	Лист	Кодекс	подпись	дата
Разработчик	Болашов	С.И.		15.12.76
Проверка	Шебесская	Н.Н.		
Тех. редактор	Тесов	С.И.		
Гос.спец	Санкт-Петербургский	С.И.		
Гос.эксп	Санкт-Петербургский	С.И.		

### Пояснительная записка

А-388-77	Лист	Лист	Запись
Анодное заземление из углеродграфитовых электродов $\Phi 114$ мм.	1	1	5
Институт			

9. Траншеи под устройство анодных заземлений и размещение кабелей отрывают экскаватором ЭТЦ-161 или равноценным ему по техническим характеристикам. В отдельных случаях, при отсутствии технического оснащения, траншеи отрывают вручную.

10. Кабели от электродов (токовводы), от кабельных муфт и дренажные кабели должны прокладываться в траншеях в соответствии с требованиями ПЧЭ.

11. Некоторые общие технические указания по строительству анодных заземлений дополнительно даны на чертеже ПП-6508.

12. При строительстве и монтаже анодных заземлений необходимо соблюдать требования и правила техники безопасности Госгортехнадзора СССР, главы СНиП-III-1-76 — „Индустриализация строительства. Основные положения”, главы СНиП-III-А.11-70 — „Техника безопасности в строительстве”, „Единые правила безопасности при геологоразведочных работах”, 113д „Недра”, 1972г.

13. При необходимости бурение скважин под

установку электродов должно сопровождаться нагнетанием в скважины глинистого раствора для укрепления стенок скважин, чтобы, по возможности, избежать крепления стенок обсадными трубами.

14. После погружения электродов, скважины тампонировать грунтовой пульпой.

15. Электроды длиной до 9м (массой до ~75кг) возможно погружать в скважины вручную, силами двух - трёх человек.

При длине электродов свыше 9м погружение их в скважины осуществлять тросом ф6 8мм посредством буровой установки или передвижного крана. Для этого нужно:

А. В одном электроде (расположенном ближе к верхнему концу сборного электрода) просверлить диаметральное сквозное отверстие под специальную втулку (трубку); концы втулки, установленной в это отверстие должны выступать за диаметр электрода на 12...15мм с каждой стороны.

При засверливании отверстия под втулку и при установке втулки в это отверстие просле-

Лист	Номер документа	Подпись	Записка	Лист
1	A-388-77			2

дить чтобы находящийся внутри электрода кабель (см. ПП-6509, поз.13) не был повреждён.  
Б. Пропустить сквозь втулку трос, протягив его с обеих сторон сборного электрода в сторону его верхнего конца, где связать трос в петлю, с расчётом свободного в ней прохода захватывающего трос элемента (например, крюка) буровой установки или крана.  
В. Закрепив сборной электрод за трос к подъёмному механизму буровой установки или крана, осторожно подтянуть и поднять электрод с монтажной площадки и подгрузить его в скважину; при этом необходимо нижний конец электрода направить в скважину вручную.

16. Соприкасающиеся поверхности кабельных гильз (см. ПП-6508, поз.3 и поз.4) и пластины контактного устройства (см. черт. ПП-6298, поз.4) зачистить до металлического блеска и смазать техническим вазелином; болтовые соединения затянуть „до отказа“ (до упора).

Пластину контактного устройства, гильзы и земали болтовых соединений зонтиковать ВЛ-02, ВЛ-08 или ВЛ-023 ГОСТ 12707-67 и окрасить эпоксидной эмалевой краской

ЭП-755 МРТУ-6-10=707-68 любого цвета, за 3 раза.

Примечание. При необходимости временного отсоединения кабелей в процессе эксплуатации, при последующем восстановлении соединения очистить детали от старой краски, зонтиковать и заново окрасить, за 3 раза.

17. По согласованию с эксплуатирующей организацией болтовые соединения могут быть заменены приваркой гильз поз.3 и поз.4 к контактной пластине контактного устройства непрерывными сварными швами ГОСТ 5264-69-Д3...5—. Варить электродами типа Э42 ГОСТ 9467-75.

При приварке принять меры для быстрого отвода тепла от гильз, чтобы избежать расплавления цинка в местах припайки гильз к жилам кабелей. Такими мерами могут служить обёртывание цилиндрических частей кабельных гильз мокрыми тряпками и наложение непрерывных сварных швов, при приварке гильз к пластине, короткими очередями (промежутками времени), с более длительными проме-

Файл № документа	Подпись дата	Пояснительная записка	A-388-77	Лист 3
------------------	--------------	-----------------------	----------	--------

жгутками времени для остывания места приварки.

18. При монтаже сборных электрородов анодного за- земления по Варианту 2 (см черт ПП-6508) разбить их на группы с числом электрородов в группе не более 6 штук.

Концы жил кабелей поз.14, отходящих от группы электрородов ПП-6509: 1(1,5; 2; 2,5; 2,9) и жилу кабеля поз.12, отходящего от кабельной муфты поз.11 к контактному устройству поз.2 за- паять цинком марки Ц1 ГОСТ 3640-75 в общий обойму из оцинкованной листовой стали — см. черт. ПП-6508, поз.13.

Остывшие обоймы и пластмассовые оболочки кабелей на длине между шайками кабельной муфты поз.11, обернуть в несколько слоев асбеста<sup>x</sup>, подмотать по диаметру шеек кабельной муфты изоляционной лентой марки ЛП ВТУ-Э 250-41, уложить в муфту, сболтить её и залить разогретой массой МБМ-1 ГОСТ 6997-54.

Заделку кабельных муфт и заливку их массой выполнить по всем правилам, обеспечив надежную консервацию места соединения жил кабелей

<sup>x)</sup> Обёртывание в асбест необходимо чтобы предохранить пластмассу кабельных оболочек от расплавления при заливке горячей массой МБМ-1.

В общей обойме от проникновения влаги.

С внешней стороны все швы соединения муфты, её шеек, болтов и крышки покрыть горячей битумной массой для усиления герметичности.

19. Кабельные муфты устанавливают в траине приблизительно горизонтально на кирпичах (см. черт. ПП-6508, поз.16), заложенных на чистом-бованном грунте, с выравниванием их горизонтального положения подсыпкой песка.

20. В соответствии с ГОСТ 13781.1-69, заливочная масса, лента изоляционная, шнур асбестовый и другие монтажные материалы поставляются в комплекте с кабельными муфтами.

При заказе муфт должна быть оговорена нужная марка заливочного состава, а именно марка МБМ-1 ГОСТ 6997-54.

21. Ниже приводится расход цинка на припайку гильз поз 3, поз 4 и обоймы поз 13 (см черт. ПП-6508) и разрывное осевое усилие, которое должно выдерживать место пайки, рассчитанное для допускаемого напряжения при растяжении

Форм. № 12	Пояснительная записка	A-388-77	Лист 4
или лист №	документа	подпись	дата

$$[\sigma] = \frac{\sigma_b}{K\sigma \cdot n} = 100 \text{ кг}/\text{см}^2, \quad \text{где}$$

$\sigma_b = 300 \text{ кг}/\text{см}^2$  — предел прочности при растяжении листового цинка,  
 $K\sigma = 1,5$  — коэффициент, отражающий влияние концентрации напряжений и  
 $n=2$  — запас прочности.

Наименование и обозначение	Расход цинка на пропайку штифты не менее, кг	Разрывное осевое усилие Р кгс
Гильза 23-Б ПП-6322	0,161	120
Гильза 19-Б ПП-6322	0,125	107
Гильза ПП-4658	0,007	20
Обойма поз. 13 - си чертеж ПП-6508	0,080	107

22. Сечение дренажного кабеля выбирается из условия, что падение напряжения в кабеле не должно превышать 2 вольта (см. сборник докладов ЛДНТП за 1976 год).

ПП-6321

Рецептура эпоксидного состава рекомендуется типовым проектом серии 4.900-5/74 „Узлы и детали электрозащиты подземных инженерных сетей от коррозии”, выпуск 1 — см. пояснительную записку, страницу 13.

Эпоксидный состав на основе эпоксидной смолы ЭД-16 (ЭД-6) изготавливается по следующей рецептуре:

эпоксидная смола ЭД-16 ГОСТ 10587-72 — 100 весов частей  
полиэтиленполиамин ТУ 6-02-594-70 — 18 весов частей  
дигутилфталат ГОСТ 8728-66 — 10 весов частей.

При работе с эпоксидными смолами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно инструкций, прилагаемых к наборам синтетических материалов и к ГОСТ 10587-72.

Примечание. Для уменьшения расхода эпоксидной смолы рекомендуется в качестве наполнителя применять нормальный кварцевый природный песок с зернами окружной формы, размером 0,5...0,9 мм ГОСТ 6139-70 — 30 весов частей.

ПП-6321

1976 г.

Рецептура эпоксид-  
ного состава

№ п/п	Наименование	Количество
1	Балашов С.В.	100%
2	Чирковский А.А.	18%
3	Тесов А.И.	10%
4	Балашов С.В.	100%
5	Чирковский А.А.	18%
6	Тесов А.И.	10%

Литраж	Масса	Насыпка
—	—	—
Чирковский А.А.		

ИНСТИТУТ  
ДЕНЕВРОГАЗПРОЕКТ  
г. Днепропетровск



Ведомость необходимого количества деталей и материалов для изготовления сборных углеродо-фитовых электродов по чертежу ПП-6509.2,5, из активных электродов длиной по 2500м (чертеж ПП-6510.2,5), а также масса сборных электродов номинальной длины  $l_{нн}=2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5$  и 20 метров.

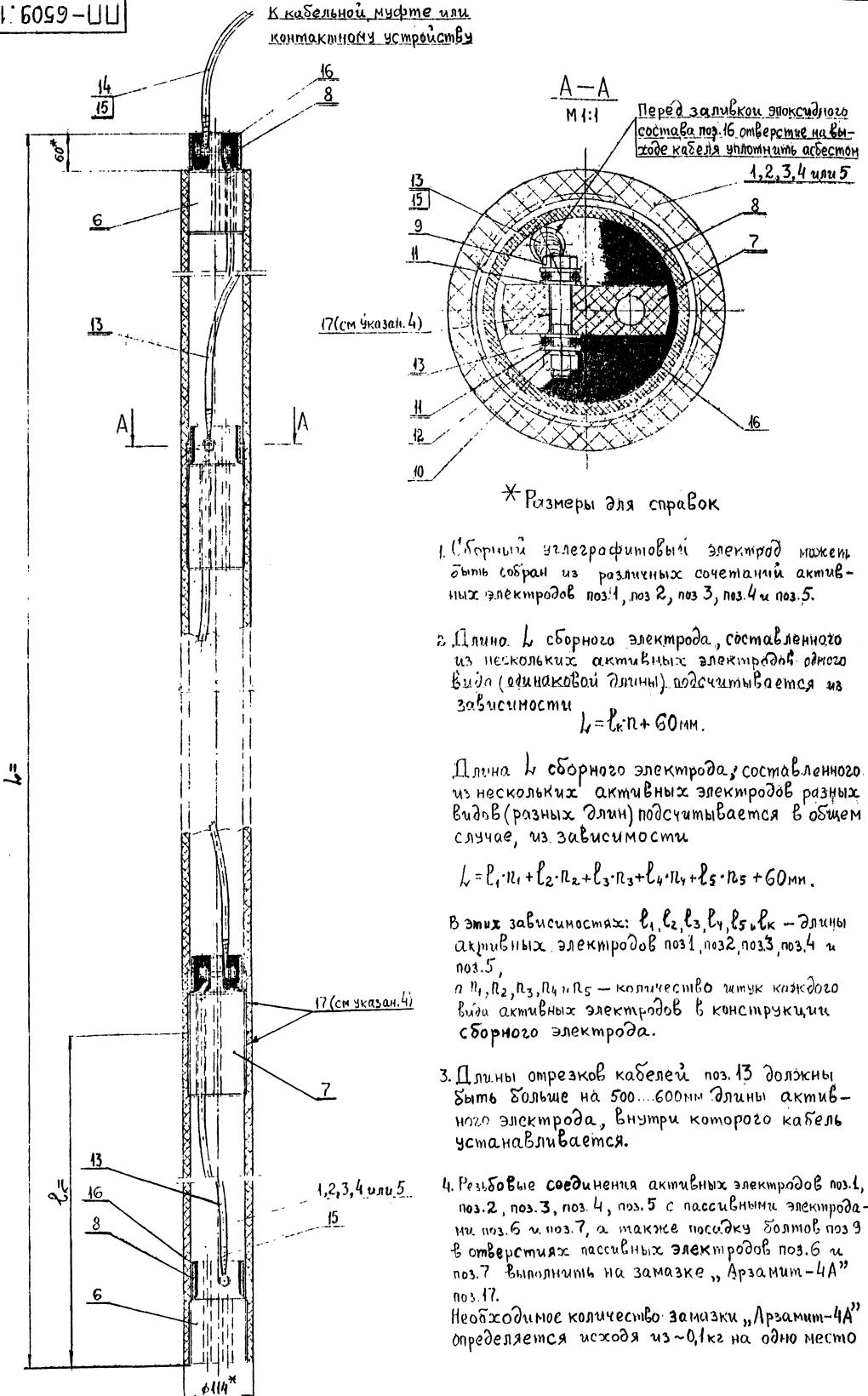
Номинальная длина $l_{нн}$ сборных электродов, м	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
Кол. активных электродов длиной 2500мм , шт.	1	2	3	4	5	6	7	8
Фактическая расчётная длина $l$ сборн.электр., мм	2560	5060	7560	10060	12560	15060	17560	20060
Кол. пассивных электродов ПП-6511 (концевых), шт.	2	2	2	2	2	2	2	2
Кол. пассивных электродов ПП-6512 , шт.	—	1	2	3	4	5	6	7
Кол. колец ПП-6513 , шт.	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол. болтов поз. 9 , шт.	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол. гаек поз. 10 , шт.	2	3	4	5	6	7	8	9
Кол. шайб поз. 11 , шт.	8	12	16	20	24	28	32	36
Кол. пружинных шайб поз. 12 , шт.	2	3	4	5	6	7	8	9
Кабель АВРГ 1x10-660 поз.13 , в метрах	3	6	9	12	15	18	21	24
Масса кабеля , в кг	0,405	0,810	1,215	1,620	2,025	2,430	2,835	3,240
Кол. изоляционной ленты поз. 15 , м	1	2	3	4	5	6	7	8
Необходимый расчётный объём эпоксидного состава поз. 16 , в см <sup>3</sup>	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
Масса эпоксидного состава , кг	0,468	0,702	0,936	1,170	1,404	1,638	1,872	2,106
Кол. замазки „Арзамит-4А” поз. 17 , кг	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Масса одного сборного электрода , кг (без массы присоединительного кабеля поз.14)	21,4	42,5	63,5	84,6	105,6	126,7	147,5	170,8

К чертежу ПП-6509.1 (1,5; 2; 2,5; 2,9)

Ведомость необходимого количества деталей и материалов для изготовления сборных углеграфитовых электродов по чертежу ПП-6509.2,9, из активных электродов длиной по 2900мм (чертеж ПП-6510.2,9), а также масса сборных электродов номинальной длины  $l_n = 3, 6, 9, 12, 15$  и  $18$  метров.

Номинальная длина $l_n$ сборных электродов, м	3	6	9	12	15	18
Кол. активных электродов длиной по 2900мм, шт.	1	2	3	4	5	6
Фактическая расчётная длина $l$ сборн. электр., мм	2960	5860	8760	11660	14560	17460
Кол. пассивных электродов ПП-6511 (концевых), шт.	2	2	2	2	2	2
Кол. пассивных электродов ПП-6512, шт.	—	1	2	3	4	5
Кол. колец ПП-6513, шт.	2	3	4	5	6	7
Кол. болтов поз. 9, шт.	2	3	4	5	6	7
Кол. гаек поз. 10, шт.	2	3	4	5	6	7
Кол. шайб поз. 11, шт.	8	12	16	20	24	28
Кол. пружин. шайб поз.12, шт.	2	3	4	5	6	7
Кабель АВРГ1x10-660 поз.13, в метрах	3,5	7	10,5	14	17,5	21
Масса кабеля, в кг	0,473	0,945	1,419	1,890	2,365	2,835
Кол. изоляцион. ленты поз.15, м	1	2	3	4	5	6
Необходимый обём эпок- сидного состава, в см <sup>3</sup>	400	600	800	1000	1200	1400
Масса эпоксидн. состава, кг	0,468	0,702	0,936	1,170	1,404	1,638
Кол. замазки "Арзамит-4А", поз.17, кг	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Масса одного сборного электрода, кг (без массы присоедини- тельного кабеля поз.14)	25,1	49,8	74,5	99,3	124,0	148,7

К чертежу ПП-6509.1 (1,5; 2; 2,5; 2,9)  
альбома А-388-77.

Кабельной муфте или  
компактному устройству

соединения пассивного электрода с активными электрородами.

5. Все резьбовые соединения затянуть, до отказа" (до чпора).

6. Необходимый объём эпоксидного состава поз.16 для заливки одного места присоединения кабеля поз.13 (поз.14) к пассивному электророду поз.6 или поз.7 (внутри кольца поз.8) равен ~200 см<sup>3</sup>.

7. На заделку обоих концов одного отрезка кабеля поз.13 расход изоляционной ленты поз.15 равен ~1м.

Концы кабелей задельвать не менее чем в два слоя, накладывая слои ленты поз.15 навстречу друг другу с перекрытием полосок на половину ширины ленты.

8. Длины отрезков кабелей поз.14 и их суммарная длина определяются при разработке каждого конкретного проекта в зависимости от конструкции одного заземления и применяемого способа монтажа сборных электрородов — см чертёж ПП-6508 и пояснительную записку к альбому А-388-77, пункт 5.

При привязке данного чертежа к конкретному проекту необходимо:

а) в спецификации проставить количество активных электрородов одного или нескольких видов и других деталей, из которых должны изготавливаться сборные углеррафитовые электророды для данного конкретного проекта;

б) подсчитать и проставить в спецификации суммарные количества материалов позиций 13, 15, 16 и 17 для изготовления одного сборного электророда;

в) сосчитать и проставить в предусмотренных на данном чертеже местах значения длины l<sub>1</sub> и массы сборного электророда;

г) подсчитывать и проставлять в спецификации суммарную длину отрезков кабелей поз.14 для всех сборных электрородов одного заземления данного конкретного проекта.

№	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
Печали				
II 1	ПП-6510 . 1	Электрород активный l <sub>1</sub> =1000мм	П.1	Масса = 72кг
II 2	ПП-6510 . 1.5	Электрород активный l <sub>2</sub> =1500мм	П.2	Масса = 10,8кг
II 3	ПП-6510 . 2	Электрород активный l <sub>3</sub> =2000мм	П.3	Масса = 14,6кг
II 4	ПП-6510 . 2.5	Электрород активный l <sub>4</sub> =2500мм	П.4	Масса = 18кг
II 5	ПП-6510 . 2.9	Электрород активный l <sub>5</sub> =2900мм	П.5	Масса = 21,6кг
II 6	ПП-6512	Электрород пассивный концевой	2	Масса = 1кг Кол. рабоч. 2шт. Запас. рабоч. 2шт.
II 7	ПП-6512	Электрород пассивный (масса = 2,1кг)		
II 8	ПП-6513	Кольцо (масса = 0,135кг)		
Стандартные изделия				
9		Болт М8×46.4.019 ГОСТ 7798-70		Кол. рабоч. 1шт. Кол. запас. 1шт.
10		Гайка 2М8.4.019 ГОСТ 5915-70		Кол. рабоч. 1шт.
11		Шайба 8.01.019 ГОСТ 1371-68		Кол. рабоч. 1шт.
12		Шайба 8.65Г 019 ГОСТ 6402-70		Кол. рабоч. 1шт.
Материалы				
13		Кабель АВРГx10-660 ГОСТ 433-73		Материалы
14		Кабель АВРГ10-660 ГОСТ 433-73,		
		суммарная длина отрезков кабелей		
		пос.14 Всех сборных электрородов		
		по данной чертежу для данного		
		заземления конкретного проекта		
		Лента изоляционная складная		
		ширина 1м, шириной 25м, ВЧУ Э		
		250-41.		
16		Эпоксидный состав по рецептуре, приведённой на чертеже ПП-6321		Материалы
17		Запаска „Арзамит-4А“ ТУ М-543-58		Материалы

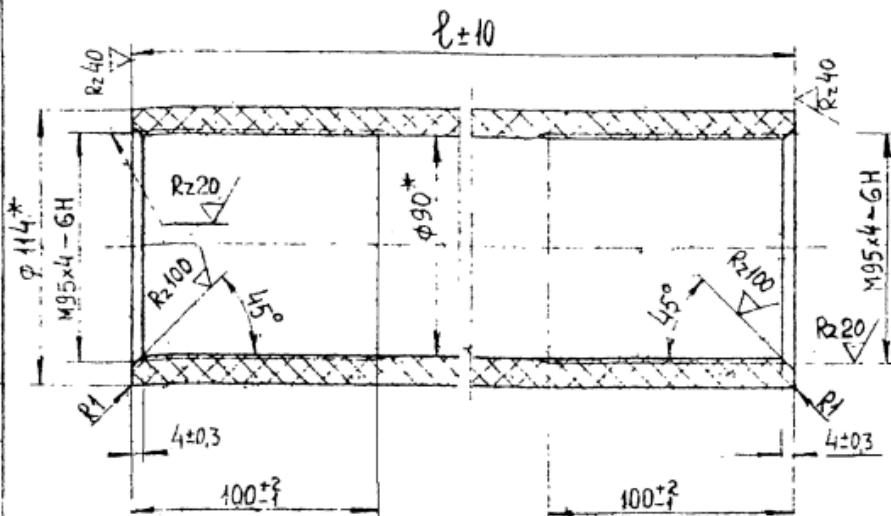
Масса одного сборного углеррафитового электрода для данного конкретного проекта равна ~ кг.

Глав АПУ Ленинградская Институт ПРИВЯЗАЛ С ИЗМЕНЕНИЯМИ объект:
Шифр
Руков. бр. Подпись
Дата

			GП-6509 . 1(1,5;2,2,5;2,9) 1976г.
			Сборный углеррафитовый электрород для одинаковых заземлений.
Конструкт	Тесов. 1/2шт		
II контр	Баранов. 1/2шт		
Провер	Ольбовский. 1/2шт		
Писец	Балашов. 1/2шт		
		Серийн. Р.К. Изм. Исполн.	
		Литеру записи	

ПП-6510.1(5;2;2,5;2,9)

✓ (✓)



Обозначение	$\varrho$ мм	Масса кг
ПП-6510 . 1	1000	7,2
ПП-6510 . 1,5	1500	10,8
ПП-6510 . 2	2000	14,4
ПП-6510 . 2,5	2500	18,0
ПП-6510 . 2,9	2900	21,6

\*Размеры для справок.  
Острые кромки притупить.

ПП-6510.1(5;2;2,5;2,9) 1976г.

Электрод  
активный

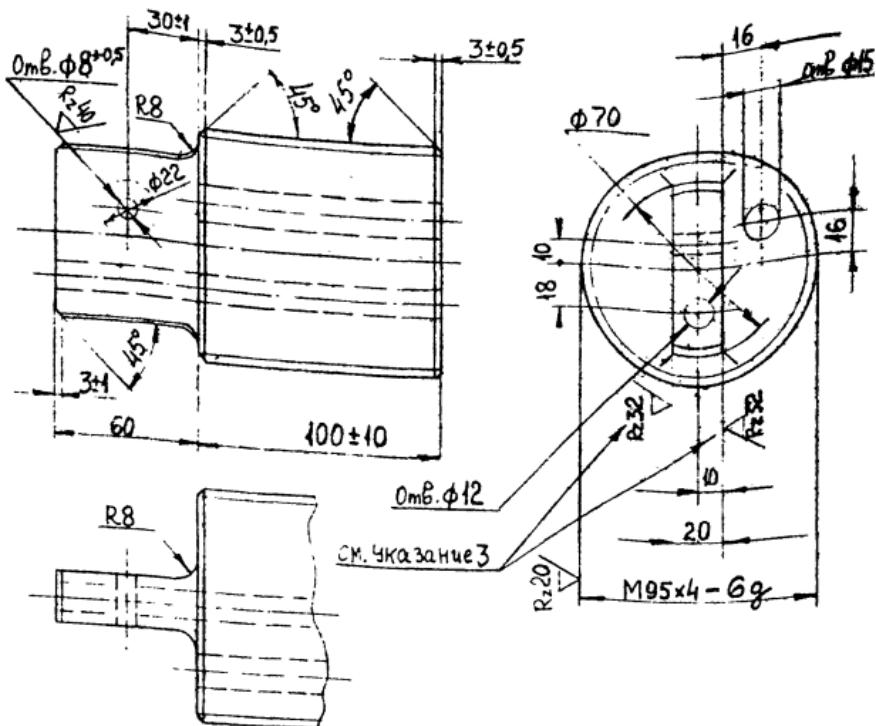
Листов	Мм	Шаг листа
1	см	табл.
1	табл.	1:2
Бел.		страница 1

Графитопласт  
АТМ-1 ЦМТУ-01-14-67

Институт  
Центральный инженерно-технический  
институт

ПП-6511

Rz320/ (✓)



- Неказанные на чертеже предельные отклонения размеров — по СМ<sub>3</sub> ОСТ 1010.
- Острые кромки притупить.
- Шероховатость поверхности Rz32 выдержать в пределах ф22 вокруг оси ф8<sup>+0.5</sup>.

Наименование	Фамилия	Инициалы	Должность
Инженер	Балашов	С.Г.	19.2.76
Инженер	Ольевский	Ю.А.	
Консультант	Тесов	Г.И.	
Начальник заказчика	Балашов	С.Г.	15.2.76
Заверил	Шуванов	Г.И.	

ПП-6511

1976г.

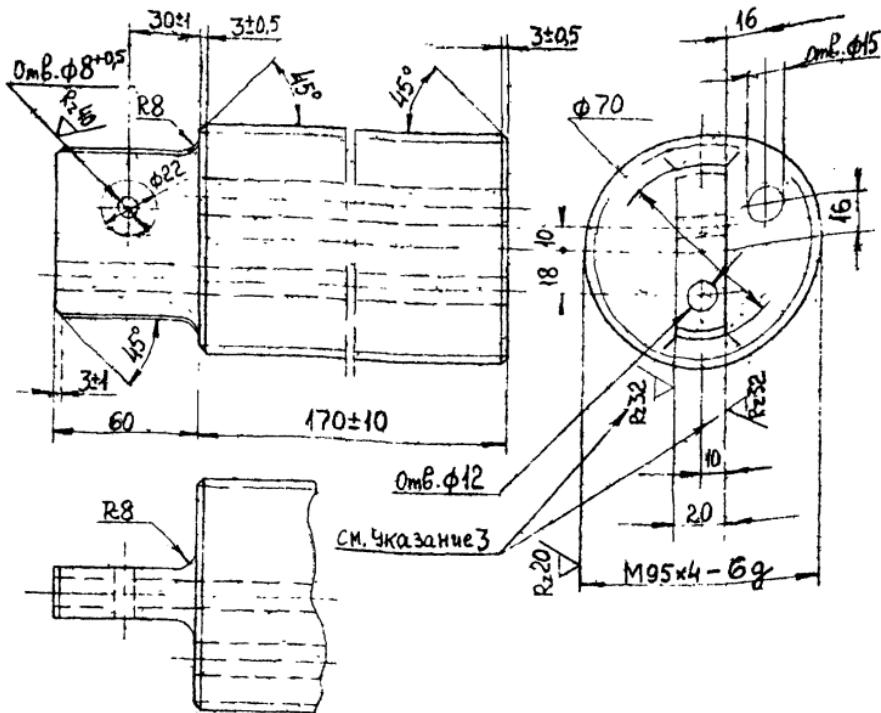
Электрод пассивный  
концевой

Лист	Марка	Масштаб
	1	1:2
Лист		Лист 1
Институт ЛенгипроМетПроЕксперт г. Ленинград		

Пропитанный графит  
ТУ 48-20-40-74

ПП-6512

Rz320 (✓)

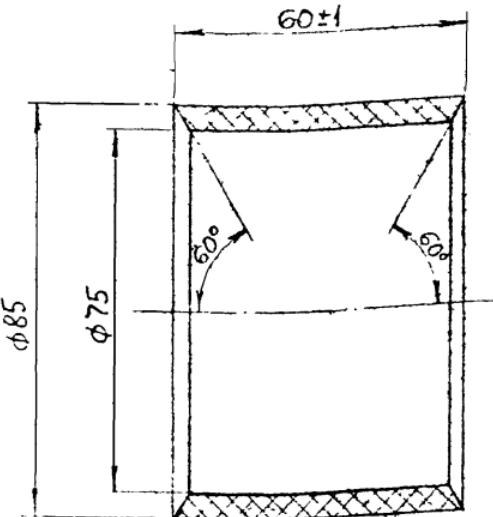


- Нечертежные на чертеже предельные отклонения размеров — по СМ3 ОСТ 1010.
- Острые кромки притупить.
- Шероховатость поверхности Rz32 выдержать в пределах ф22 вокруг оси φ8+45°.

			ПП-6512	1976 г.		
			Электрод пассивный	Листера	Маска	Мр. штаб
Исполн.	Балашов	Синегубов		2,14		1:2
Инженер	Ольховский	203				
Комиссия	Гесов	Синегубов				
Изг. концерн	Балашов	Синегубов				
Заводской	Шуванов	Лихачев				
			Пропитанный графит			
			ТУ 48-20-40-74			
				Институт ЛенгипроМпроект г. Ленинград		

ПП-6513

Rz 200 ✓(✓)

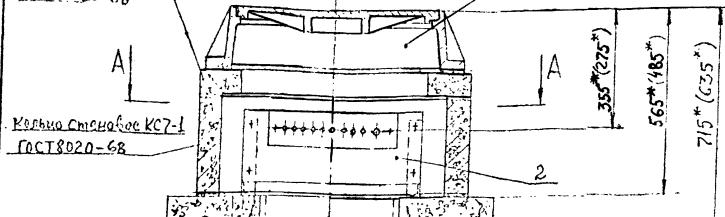


1. Неуказанные на чертеже предельные отклонения размеров — по СМ, ОСТ 1010.
2. Острые кромки притупить.

ПП-6513			1976г.		
Кольцо			Чистота	Масса	Марка
Балашов	Сергей Ильинич	15.12.76		0,135	5:1
Ольборовский	Андрей Григорьевич				
Гонсович	Тесов	ФД			
Балашов	Сергей Ильинич	15.12.76			
Шуванов	Андрей Григорьевич	ФД			
Графитопласт АТМ-1 ЦМТУ-01-14-67			Институт ЛенгипроГиРДПРОект г. Ленинград.		

ΦΟΩΤΑ ΗΚ. 130

Командное КП-1  
FOCT.8020-68

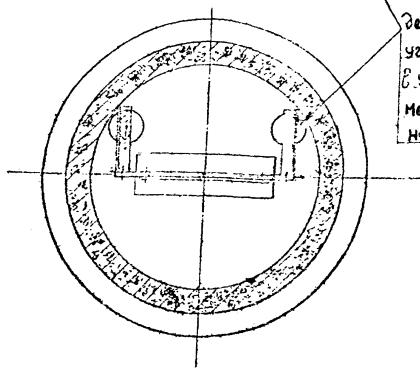


Кодекс Смешаного КСТ-1  
ГОСТ 8020-68

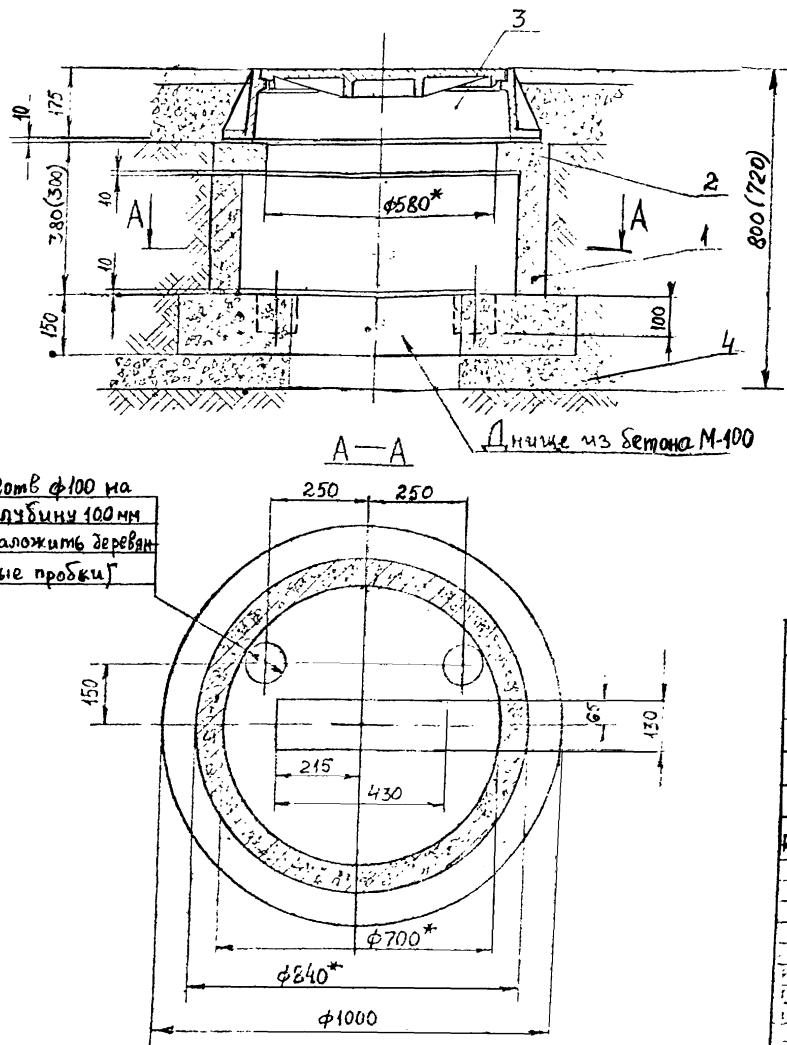
\*Размеры для справок

Размеры в скобках соответствуют колодку без опорного кольца К07-1, когда линк опирается непосредственно на торец стаканового кольца КС7-1.

деревянные пробки вбиты; анкеры  
угловые щитка поз. 2 армированы  
в чугунных днищах колодца на  
Морозостойком бетоне марки не  
менее М-100



ЛП-6297-III



Н/п	Наименование работ	Ед- кн	Кол.
1	Рытье котлована <b>вертикально</b> .	М <sup>3</sup>	2,5
2	Устройство щебеночного основания	М <sup>3</sup>	0,1
3	Устройство бетонного энтазиса	М <sup>3</sup>	0,12
4	Установка кольца стенового КСТ-1	штм	1
5	Установка колыша опорного КОТ-1	штм	1
6	Установка люка чугунного	штм	1
7	Обетонирование наружных и внутренних поверхностей колодца	М <sup>3</sup>	0,1
8	Гидроизоляция битумом наружных поверхностей колодца №	М <sup>2</sup>	3,4
9	Обратная засыпка грунта с тщательной утрамбовкой	М <sup>3</sup>	2,1
10	Устройство бокс-кодыши откосами шириной 1м №	М <sup>2</sup>	6

\*) С учетом двухкратного покрытия — см. Указание 2.  
\*\*) См Указание 1.

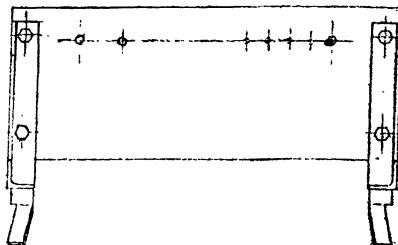
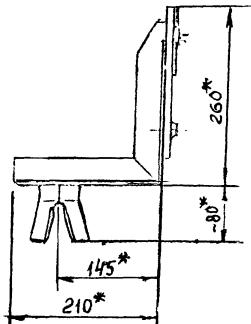
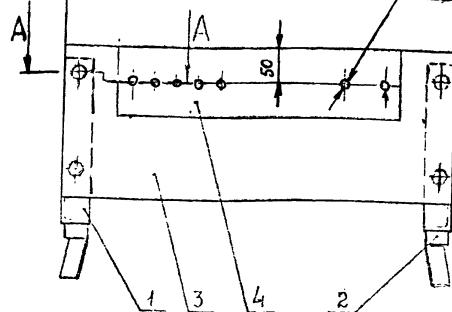
\* Размеры для справок.

1. При наличии дорожного покрытия верх колодца устанавливать заполнителем с покрытием (см. на чертеже), а при отсутствии покрытия — на 50мм выше уровня земли, с устройством откоски ф1300мм, с уклоном 0:16, из бульдозера.
2. Наружные поверхности колодца бетонировать гасконским битумом в бензине и за 2 раза покрыть горячим битумом БНи-IV ГОСТ 9812-61.
3. При необходимости иметь меньшее заглубление колодца (см. размеры в скобках) разрешается колодец 2 не устанавливать, фиксируя люк на торце стекловолокнистого кольца поз.1.

Н/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
				Литер	Масса	Материал
5		Бетон морозостойкий марки не ниже М-100.			025м <sup>3</sup>	
4		Щебень ГОСТ 3344-73			01м <sup>3</sup>	
3		Люк Т ГОСТ 3634-61			1	
2	КОТ-1	Кольцо опорное ГОСТ 8020-68	1	Масса 50кг		
1	КОТ-1	Кольцо стекловолокнистое ГОСТ 8020-68	1	Масса 130кг		
<b>ЛП-6297</b>						
К чертежу ЛП-6296						
Колодезь (для установки контактного устройства)						
1:10						
Институт ЛенгипроМонтаж г. Ленинград						

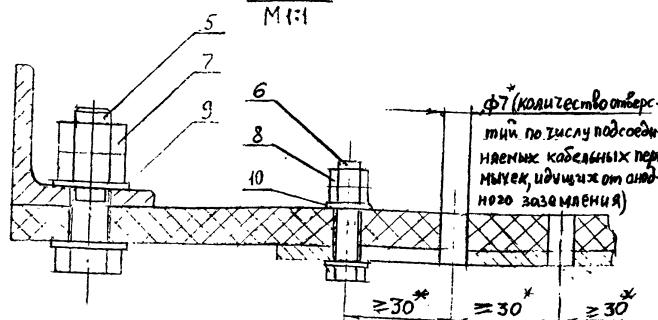
8629-111

по диаметру в наконечнике  
кабеля электророзащиты



\* Размеры для справок

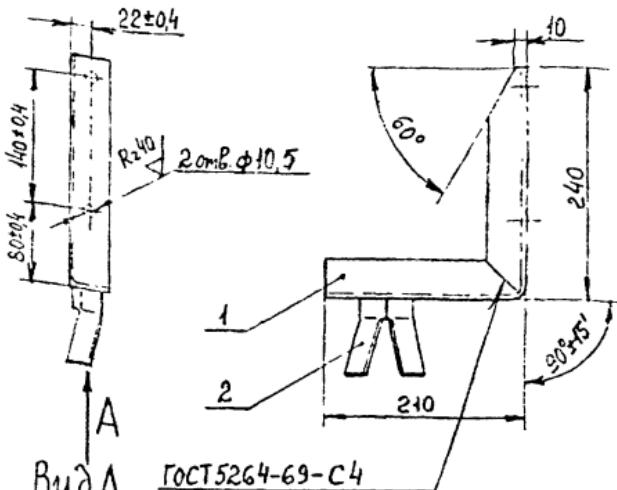
A—A  
M 1:1



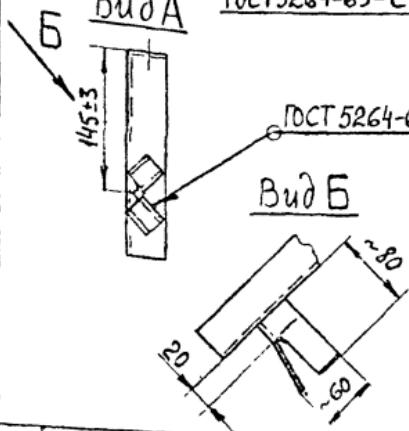
Наконечники (гильзы) дренажного кабеля электророзащиты и кабельных перемычек, идущих от подземных трубопроводов или анодного заземления разрешается присоединять к пластине контактной поз. 4 сваркой. В этом случае отверстия в пластине поз. 4 и панеле поз. 3 не сверлить.

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
10			4	
9			8	
8			4	
7			8	
6			2	
5			4	
4	ПП-6305	Пластина контактная	1	
3	ПП-6304	Панель	1	
2	ПП-6302	Угольник правый	1	
1	ПП-6299	Угольник левый	1	
				К чертежу ПП-6298
				Лист 1 из 1
				6,9 1:5
				Лист 1 из 1
				Институт ЛЕНГИРДСИБПРОЕКТ г. Днепропетровск

.6629 - 111



FOCT5264-69-C4

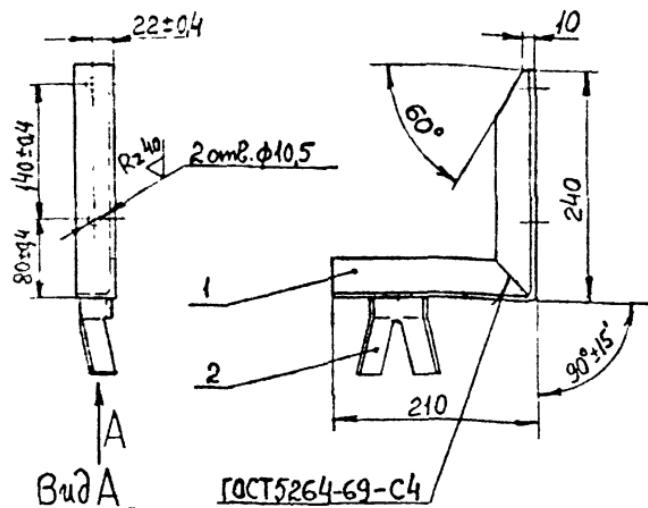


3нð 6

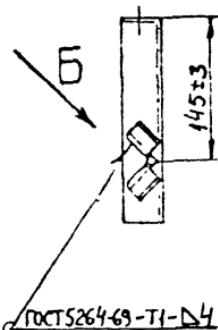
DCT 5264-69-T1-'D4

1. Острые кромки примутишь.
2. Варить электродами типа Э42 ГОСТ 9467-60.
3. Грунтовать ГФ-020 ГОСТ 4056-63 и окрасить серой эмалью ПФ-115 ГОСТ 6455-63 (или серой масляной краской ГОСТ 8292-57), за 2 раза.

203-6302



Bud A

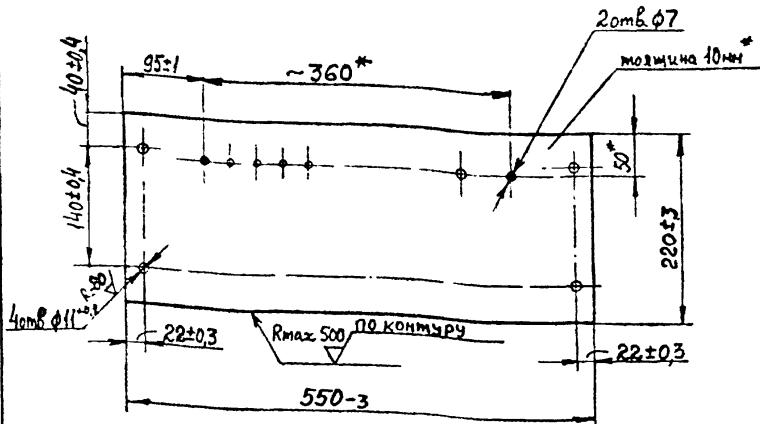


FACIT 5264-69-C4

1. Острые кромки притупим.
  2. Варить электродами типа Э42 ГОСТ 9467-60.
  3. Грунтовать ГФ-020 ГОСТ 4056-63, и окрасить серой эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-63 (или серой масляной краской ГОСТ 8292-57), за 2 раза.

ПП-6304

✓(√)



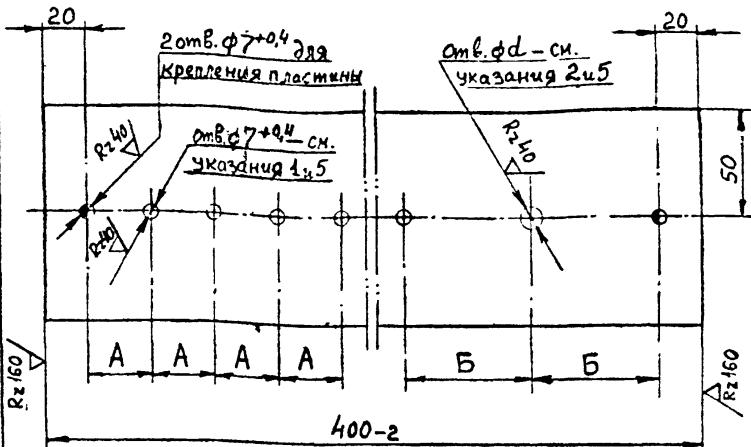
1. За исключением 4 отв. ф11<sup>+0,4</sup>, все остальные отверстия сверлить по отверстиям в пластине контактной ПП-
2. Острые кромки притупить R0,5.
3. \* Размеры для справок.

Ном. № подл. Датчик, 1274 Взам. ном. Ном. № 1165 Полтинч. заявка

ПП-6304				К. Черметжсу ПП-6298		
Изм	Лист	№ докум.	Почт.нр.	Литера	Масса	Масштаб
Разраб	Балашов	Ситаги	18.06.76		2,24	1:5
Провер	Ольборский	8601	22620			
Т. контр				Лист	Листов	
II. контр						
Экспр.п	Чуваков	79120		Стеклотексстолит ВСФТ-С-100	ИНСТИТУТ ЛЕНГИПРОИЖПРОЕКТ г. Ленинград	
				ГОСТ 10292-74		

ПП-6305

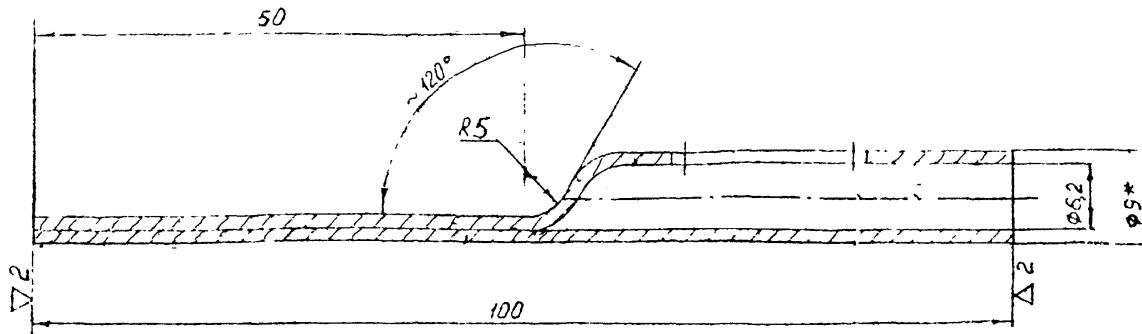
✓(√)



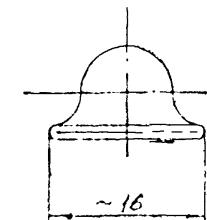
1. Число отверстий ф7<sup>+0,4</sup> определяется количеством подсоединяемых кабельных перемычек, идущих от трубопроводов (одного заземления).
2. Отв. ф.д выполнить по диаметру крепежного отверстия в наконечнике (гильзе) дренажного кабеля, который определяется проектом электрозащиты от коррозии.
3. Отверстия ф7<sup>+0,4</sup> (для подсоединения наконечников кабельных перемычек) и отв. ф.д расположить на пластине собираясь с удобствами монтажа; при этом размеры А должны быть не менее 30мм, а размеры Б – не менее 60мм.
4. Острые кромки притупить R0,3.
5. При приварке к контактному устройству наконечников (гильз) дренажного кабеля и кабельных перемычек в пластине контактной сверлить только отв. ф7<sup>+0,4</sup> для её крепления.

Ном. № подл. Датчик, 1274 Взам. ном. № 1165 Полтинч. заявка

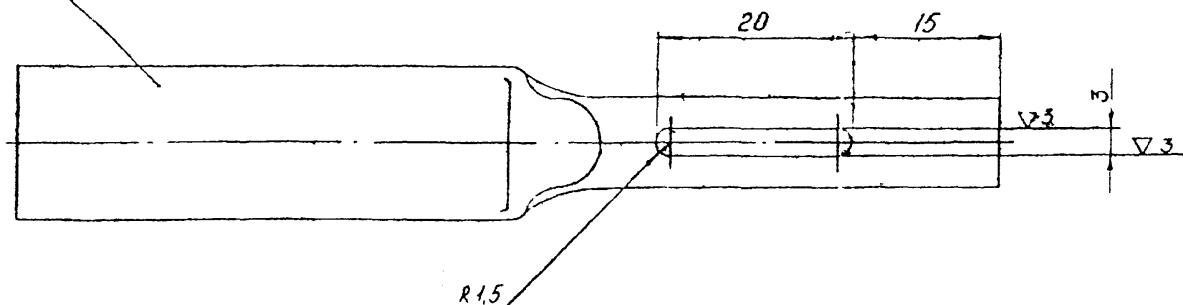
ПП-6305				К. Черметжсу ПП-6298		
Изм	Лист	№ докум.	Почт.нр.	Литера	Масса	Масштаб
Разраб	Балашов	262	10.06.76		1,26	1:2
Провер	Ольборский	8601	22620			
Т. контр				Лист	Листов	
II. контр						
Утвержд	Чуваков	79120		Полоса 4х100 ГОСТ 103-57	ИНСТИТУТ ЛЕНГИПРОИЖПРОЕКТ г. Ленинград	
				ВСм ЗспЧ ГОСТ 535-58		



$\infty$  (v)



конец трубы расплющить



\* — размеры для справок:

Острые кромки притупить.

Оцинковать Внутри и снаружи.

				ПП-4658	
Изобретен	Н.Докум	Подпись Дата		Лит.	Масса машины
Разработ.	Кучерова	Куз	10/11		
Проверка	Балашов	С	14/11		
ГЧП	Моносов	14/11		0,03	2:1
Гарантийный	Ольховский	14/11		Лист	Листов 1
Исполнитель	Шевченко	14/11	Труба 9x14 ГОСТ 8734-58 ф 50мм 3сп 2 ГОСТ 8733-66		ЛЕНГИПРЕИНЖПРОЕКТ

323-Ц

## 1. Гильзы припаивать цинком марки Ц1 ГОСТ 3640-75.

Порядок производства работ:

- Гильзы обезжирить промиркой её поверхности бензином; внутренние поверхности гильзы и поверхности прорези промереть особенно тщательно и хорошо просушить.

Механическая зачистка внутренних поверхностей гильзы не допускается.

- Разделать (зачистить от изоляции) концы жил кабеля на длине 90мм (у кабелей сеч. 3х185 и 3х240 — на длине 115мм).

- Расплавить цинк, разогрев его до малинового цвета (температура цинка должна быть не ниже 600°C).

- Нагреть гильзу до температуры 200...250°C.

- Зачистить разделанные концы жил кабеля до металлического блеска, обжать их и вновь зачистить, быстро вставить внутрь гильзы до упора (на 75...100мм в зависимости от размера гильзы) и залить расплавленным цинком через прорезь в гильзе.

Цинк заливать до тех пор, пока он начнёт равномерно вытекать из гильзы.

При заливке цинка проследить за его равномерным распределением вокруг жил кабеля.

Примечание. Во избежание выгорания расплавленного цинка следить, чтобы в процессе припайки гильз на землю и в цинк не попала вода.

- Помещение, в котором производятся работы, связанные с разогревом цинка и припайкой им гильз должно иметь принудительную вентиляцию.

3. После полного остывания гильзы, прежде чем начать заделывать место ее соединения с кабелем изоляционными лентами, необходимо испытать прочность припайки гильзы приложением в течение 3-5 минут разрывного усилия Р, направленного по оси гильзы.

Разрывные усилия возможно осуществлять подвеской груза, равного усилию Р.

Ниже приведена таблица расчётных разрывных усилий Р, которые должны выдерживать гильзы при качественно выполненной им припайке:

Сечение кабеля 3х9,5мм <sup>2</sup>	3x4	3x6	3x10	3x16	3x25	3x35	3x50	3x70	3x95
Разрывное усилие Р кгс	45	57	63	90	107	120	154	82	132

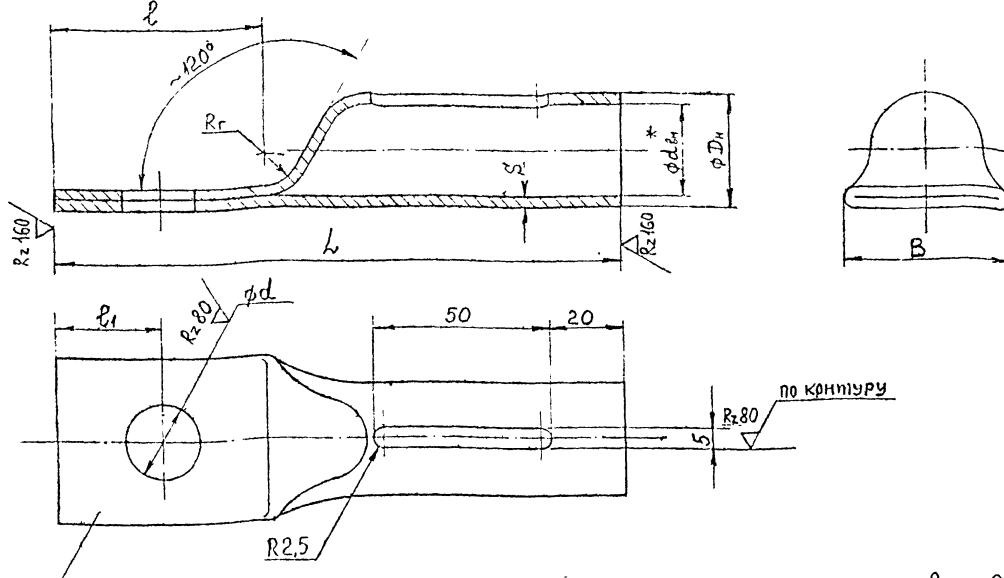
Сечение кабеля 3х9,5мм <sup>2</sup>	3x120	3x150	3x185	3x240
Разрывное усилие Р кгс	157	172	195	244

Усилия Р рассчитаны исходя из звукового запаса прочности и коэффициента, отражающего влияние концентрации напряжений, равного 1,5.

Предел прочности при растяжении литого цинка принят  $\sigma_b = 3 \text{ кг}/\text{мм}^2 = 300 \text{ кг}/\text{см}^2$ .

ПП-6323									
Припайка стальных гильз (наконечников) к алюминиевым жилам кабелей.	Легера	Масса	н.н.						
Припайка стальных гильз (наконечников) к алюминиевым жилам кабелей.	—	—	—						
Институт ЛЕНГИРОДИНАМИКИ г. Ленинград									

\* Размеры для справок



Пределные отклонения размеров по 8 кл. точности

Кабель с жилами сечением 3х9,5мм <sup>2</sup>	3x4	3x6	3x10	3x16	3x25	3x35	3x50	3x70	3x95	3x120	3x150	3x185	3x240
Труба для изготовления гильзы фD+5мм	15+2,8	16+2,5	18+2,8	22+2,8	25+2,8	28+2,5	32+3,0	25+2,5	30+3,0	32+2,5	35+2,5	38+2,5	42+3,0
Диаметр трубки фdн*	φ9,4*	φ11*	φ12,4*	φ16,4*	φ19,4*	φ23*	φ26*	φ20*	φ24*	φ27*	φ30*	φ33*	φ36*
Длина гильзы l, мм	130	130	130	140	160	160	160	160	160	160	170	200	200
Длина расплощенной части гильзы R, мм	40	40	40	45	60	60	60	60	60	60	60	70	70
Ширина расплощенной части гильзы В, мм	~20,5	~23	~25	~31,5	~36	~41	~47	~36,5	~44	~47,5	~52	~57	~62,5
Радиус Rг, мм	6	6	8	8	10	10	10	10	10	10	12	12	12
Диаметр отверстия для болта фd, мм	φ6,5	φ8,5	φ8,5	φ12,5	φ17	φ19	φ21	φ21	φ21	φ25	φ25	φ25	φ25
Размер на оси гильзы до центра отв. ф1, мм	20	20	20	22	30	30	30	30	30	30	35	35	35
Масса гильзы, засверленной отв. фd, кг	0,109	0,108	0,136	0,179	0,237	0,244	0,336	0,217	0,313	0,286	0,335	0,433	0,571
Обозначение гильзы без отверстия под болт	Гильза 9	Гильза 11	Гильза 12	Гильза 16	Гильза 19	Гильза 23	Гильза 26	Гильза 20	Гильза 24	Гильза 27	Гильза 30	Гильза 33	Гильза 36
Обозначение гильзы, имеющей отверстие под болт	Гильза 9-б	Гильза 11-б	Гильза 12-б	Гильза 16-б	Гильза 19-б	Гильза 23-б	Гильза 26-б	Гильза 20-б	Гильза 24-б	Гильза 27-б	Гильза 30-б	Гильза 33-б	Гильза 36-б
Допускается изготовление гильз из трубок фd, кмм	16x3,0 16x2,5	17x3,0 16x3,2	15x2,5 21x2,5 22x3,0	21x2,5 24x2,5	22x3,0 30x3,2	30x3,2 32x3,0	32x3,0 25x2,5	25x2,5 30x2,8	30x2,8 32x2,5	32x2,5 36x3,0	36x3,0 38x2,5	38x2,5 42x3,0	
Масса гильзы до сверления отверстия фd, кг	0,731	0,134	0,134	0,190	0,266	0,331	0,336	0,217	0,295	0,286	0,408	0,433	0,571
Примечание	Гильзы для кабелей с круглыми жилами												

1. Гильзы изготавливаются из стальных бесшовных холоднодеформированных труб ГОСТ 8734-75 группы Б из стали марки 10 ГОСТ 1050-74 и стальных бесшовных горячекатанных труб ГОСТ 8732-70 группы Б из стали Ст3сп ГОСТ 380-71.

В таблице горячекатанные трубы обозначены буквой Г.

2. Маркировка (обозначение) гильзы принимается в соответствии с фдн трубой (основной), из которой изготавливается гильза.

Гильзы, предназначенные для крепления болтом, имеют отверстие фd и в их обозначение добавляется буква Б.

Например, гильза с фdн=23мм обозначается:

ПП-6322 Гильза 23;

такая же гильза с отверстием под болт обозначается: ПП-6322 Гильза 23-Б.

3. Острые кромки притупить.

4. Покрытие внутри и снаружи антикоррозийное горячее: Гор. Ц ГОСТ 9791-68.

5. Гильзы выбираются по таблице в зависимости от сечения жил кабеля.

Взамен чертежа ПП-4762, извещение №1 от 10.11.76г.

ПП-6322 1976г.

ГИЛЬЗА (НАКОНЕЧНИК)

См. указание №1  
и таблицу

Средний п.п.	Максимальный п.п.
Лес.	Лес.

Таблицы переходных сопротивлений постеканию тока  $I$   
однодных заземлений при различных длинах  $L$  сборных углеродистовых  
электродов  $\phi 114$  мм, их количестве  $n$  и удельных электрических  
сопротивлениях грунта  $\rho$ .

Электроды установлены вертикально.

$L = 3m$

n изм.	$\int_{OM \cdot M}$									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_{OM}$										
1	2,37	4,74	7,12	9,49	11,86	14,23	16,60	18,98	21,35	23,72
2	1,23	2,47	3,70	4,93	6,17	7,40	8,63	9,87	11,10	12,33
4	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
6	0,44	0,89	1,33	1,77	2,21	2,66	3,10	3,54	3,99	4,43
8	0,34	0,69	1,03	1,38	1,72	2,06	2,41	2,75	3,10	3,44
10	0,28	0,57	0,85	1,14	1,42	1,71	1,99	2,28	2,56	2,85
12	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,96	2,21	2,45
14	0,21	0,43	0,65	0,87	1,08	1,30	1,52	1,74	1,95	2,17
16	0,20	0,39	0,59	0,78	0,98	1,17	1,37	1,57	1,76	1,96
18	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,25	1,43	1,61	1,79
20	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	1,00	1,16	1,33	1,49	1,66
22	0,16	0,31	0,47	0,62	0,78	0,93	1,09	1,24	1,40	1,55
24	0,15	0,29	0,44	0,59	0,73	0,88	1,02	1,17	1,32	1,46
26	0,14	0,28	0,42	0,55	0,69	0,83	0,97	1,11	1,25	1,39
28	0,13	0,26	0,40	0,53	0,66	0,79	0,93	1,06	1,19	1,32
30	0,13	0,25	0,38	0,51	0,63	0,76	0,89	1,01	1,14	1,27
32	0,12	0,24	0,36	0,49	0,61	0,73	0,85	0,97	1,09	1,22
34	0,12	0,23	0,35	0,47	0,59	0,70	0,82	0,94	1,05	1,17
36	0,11	0,23	0,34	0,45	0,57	0,68	0,79	0,91	1,02	1,13
38	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10
40	0,11	0,21	0,32	0,43	0,53	0,64	0,75	0,85	0,96	1,07

$L = 6m$

n um.	$\rho_{OM \cdot M}$									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	$R_{OM}$									
1	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21	16,90
2	0,88	1,76	2,64	3,52	4,40	5,27	6,15	7,03	7,91	8,79
4	0,46	0,91	1,37	1,83	2,28	2,74	3,19	3,65	4,11	4,56
6	0,32	0,63	0,95	1,26	1,58	1,89	2,21	2,52	2,84	3,16
8	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,96	2,21	2,45
10	0,20	0,41	0,61	0,81	1,01	1,22	1,42	1,62	1,83	2,03
12	0,17	0,35	0,52	0,70	0,87	1,05	1,22	1,40	1,57	1,75
14	0,15	0,31	0,46	0,62	0,77	0,93	1,08	1,24	1,39	1,55
16	0,14	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84	0,98	1,12	1,26	1,39
18	0,13	0,26	0,38	0,51	0,64	0,77	0,89	1,02	1,15	1,28
20	0,12	0,24	0,36	0,47	0,59	0,71	0,83	0,95	1,07	1,18
22	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,89	1,00	1,11
24	0,10	0,21	0,31	0,42	0,52	0,63	0,73	0,83	0,94	1,04
26	0,10	0,20	0,30	0,40	0,49	0,59	0,69	0,79	0,89	0,99
28	0,09	0,19	0,28	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	0,85	0,94
30	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90
32	0,09	0,17	0,26	0,35	0,43	0,52	0,61	0,69	0,78	0,87
34	0,08	0,17	0,25	0,33	0,42	0,50	0,58	0,67	0,75	0,84
36	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,57	0,65	0,73	0,81
38	0,08	0,16	0,23	0,31	0,39	0,47	0,55	0,63	0,70	0,78
40	0,08	0,15	0,23	0,30	0,38	0,46	0,53	0,61	0,68	0,76

$L=9m$

n um.	$\rho_{OM \cdot M}$									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	$R_{OM}$									
1	0,90	1,79	2,68	3,58	4,48	5,37	6,27	7,16	8,06	8,95
2	0,47	0,93	1,40	1,86	2,33	2,79	3,26	3,72	4,19	4,65
4	0,24	0,48	0,73	0,97	1,21	1,45	1,69	1,93	2,17	2,42
6	0,17	0,33	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,50	1,67
8	0,13	0,26	0,39	0,52	0,65	0,78	0,91	1,04	1,17	1,30
10	0,11	0,21	0,32	0,43	0,54	0,64	0,75	0,86	0,97	1,07
12	0,09	0,18	0,28	0,37	0,46	0,55	0,65	0,74	0,83	0,92
14	0,08	0,16	0,25	0,33	0,41	0,49	0,57	0,65	0,74	0,82
16	0,07	0,15	0,22	0,30	0,37	0,44	0,52	0,59	0,66	0,74
18	0,07	0,14	0,20	0,27	0,34	0,41	0,47	0,54	0,61	0,68
20	0,06	0,13	0,19	0,25	0,31	0,38	0,44	0,50	0,56	0,63
22	0,06	0,12	0,18	0,23	0,29	0,35	0,41	0,47	0,53	0,59
24	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,38	0,39	0,44	0,50	0,55
26	0,05	0,10	0,16	0,21	0,26	0,31	0,37	0,42	0,49	0,52
28	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
30	0,05	0,10	0,14	0,19	0,24	0,29	0,33	0,38	0,43	0,48
32	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,28	0,32	0,37	0,41	0,46
34	0,04	0,09	0,13	0,18	0,22	0,27	0,31	0,35	0,40	0,44
36	0,04	0,09	0,13	0,17	0,21	0,26	0,30	0,34	0,38	0,43
38	0,04	0,08	0,12	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	0,37	0,41
40	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40

$L = 12 \text{ m.}$

n um.	$\int_{0 \text{ M}}^{\text{M}}$									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,71	1,42	2,13	2,84	3,55	4,26	4,97	5,63	6,38	7,09
2	0,37	0,74	1,11	1,48	1,84	2,21	2,58	2,95	3,32	3,69
3	0,26	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,01	2,26	2,51
4	0,19	0,38	0,57	0,77	0,96	1,15	1,34	1,53	1,72	1,92
5	0,16	0,31	0,47	0,62	0,78	0,94	1,09	1,25	1,40	1,56
6	0,13	0,26	0,43	0,53	0,66	0,79	0,93	1,06	1,19	1,32
7	0,12	0,23	0,33	0,46	0,58	0,69	0,81	0,92	1,04	1,16
8	0,10	0,21	0,31	0,41	0,51	0,62	0,72	0,82	0,93	1,03
9	0,09	0,19	0,28	0,37	0,47	0,56	0,65	0,74	0,84	0,93
10	0,09	0,17	0,26	0,34	0,43	0,51	0,60	0,68	0,77	0,85
11	0,08	0,16	0,24	0,31	0,39	0,47	0,55	0,63	0,71	0,79
12	0,07	0,15	0,22	0,29	0,37	0,44	0,51	0,59	0,66	0,73
13	0,07	0,14	0,21	0,28	0,34	0,41	0,48	0,55	0,62	0,69
14	0,06	0,13	0,19	0,26	0,32	0,39	0,45	0,52	0,58	0,65
15	0,06	0,12	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61
16	0,06	0,12	0,18	0,24	0,29	0,35	0,41	0,47	0,53	0,59
17										
18	0,05	0,10	0,16	0,21	0,27	0,32	0,38	0,43	0,48	0,54
19										
20	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50

$L=15m$

n um.	$S_{OM \cdot M}$									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	$R_{OM}$									
1	0,59	1,18	1,77	2,37	2,96	3,55	4,14	4,73	5,32	5,91
2	0,31	0,51	0,92	1,23	1,54	1,84	2,15	2,46	2,77	3,07
3	0,24	0,42	0,63	0,84	1,04	1,25	1,46	1,67	1,88	2,09
4	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
5	0,13	0,26	0,39	0,52	0,65	0,78	0,91	1,04	1,17	1,30
6	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10
7	0,10	0,19	0,20	0,39	0,48	0,58	0,67	0,77	0,87	0,96
8	0,09	0,17	0,26	0,34	0,43	0,51	0,60	0,69	0,77	0,86
9	0,08	0,16	0,23	0,31	0,39	0,47	0,54	0,62	0,70	0,78
10	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,43	0,50	0,57	0,64	0,71
11	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33	0,39	0,46	0,52	0,59	0,66
12	0,06	0,12	0,18	0,24	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61
13	0,06	0,11	0,17	0,23	0,29	0,34	0,40	0,46	0,52	0,57
14	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0,32	0,38	0,43	0,49	0,54
15	0,05	0,10	0,15	0,20	0,26	0,31	0,36	0,41	0,46	0,51
16	0,05	0,10	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49
18	0,04	0,09	0,13	0,18	0,22	0,27	0,31	0,36	0,40	0,45
19										
20	0,04	0,08	0,12	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	0,37	0,41
21										
22										

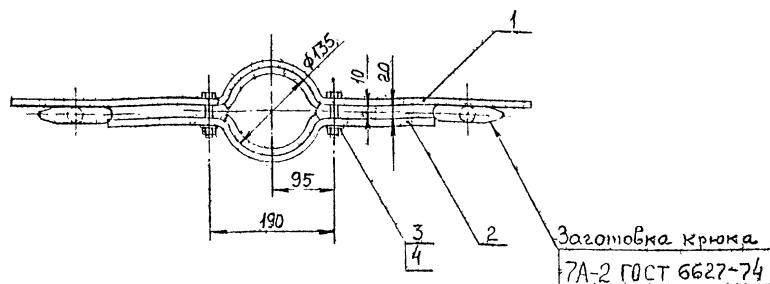
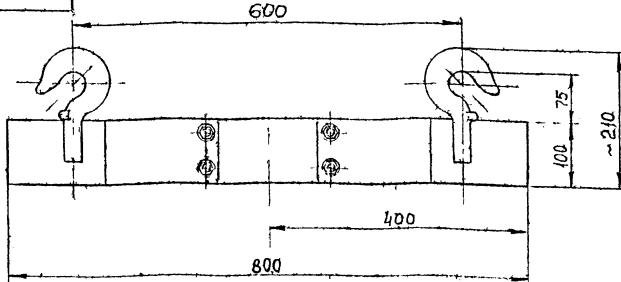
$L = 18 \text{ m}$

n um.	$\int_{OM-M}^P$									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	$R_{OM}$									
1	0,51	1,02	1,53	2,04	2,54	3,05	3,56	4,07	4,58	5,09
2	0,26	0,53	0,80	1,06	1,32	1,59	1,85	2,12	2,38	2,65
3	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80
4	0,14	0,27	0,41	0,55	0,69	0,82	0,96	1,10	1,24	1,37
5	0,11	0,22	0,34	0,45	0,56	0,67	0,78	0,90	1,01	1,12
6	0,09	0,19	0,28	0,38	0,47	0,57	0,66	0,76	0,85	0,95
7	0,08	0,17	0,25	0,33	0,41	0,50	0,58	0,66	0,75	0,83
8	0,07	0,15	0,22	0,30	0,37	0,44	0,52	0,59	0,66	0,74
9	0,07	0,13	0,20	0,27	0,33	0,40	0,47	0,53	0,60	0,67
10	0,06	0,12	0,18	0,24	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61
11										
12	0,05	0,11	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,42	0,47	0,53
13										
14	0,05	0,10	0,14	0,19	0,23	0,28	0,33	0,37	0,42	0,47
15										
16	0,04	0,08	0,13	0,17	0,21	0,25	0,29	0,34	0,38	0,42
17										
18	0,04	0,08	0,12	0,15	0,19	0,23	0,27	0,31	0,35	0,38
19										
20	0,04	0,08	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25	0,28	0,32	0,36

Таблица переходных сопротивлений<sup>2</sup> распределению тока  $R$   
 однодных заземлений из горизонтально уложенных сборных  
 углеродистовых электропроводов ф114мм, различной длины  $L$ ,  
 для различных удельных сопротивлений грунта  $\rho$ .

$L$ м	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120
$\rho$ ом·м	$R$ ом																		
10	0,89	0,66	0,54	0,45	0,39	0,35	0,31	0,29	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
20	1,79	1,33	1,07	0,90	0,78	0,70	0,63	0,57	0,52	0,49	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30
30	2,68	1,99	1,60	1,36	1,18	1,04	0,94	0,86	0,79	0,73	0,68	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45
40	3,57	2,66	2,14	1,81	1,57	1,39	1,25	1,14	1,05	0,97	0,91	0,85	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,62	0,60
50	4,47	3,32	2,68	2,26	1,96	1,74	1,57	1,43	1,31	1,22	1,13	1,06	1,00	0,95	0,90	0,85	0,82	0,78	0,75
60	5,36	3,99	3,21	2,71	2,35	2,09	1,88	1,71	1,57	1,46	1,38	1,28	1,20	1,14	1,08	1,03	0,98	0,94	0,90
70	6,25	4,65	3,75	3,16	2,75	2,44	2,19	2,00	1,84	1,70	1,59	1,49	1,40	1,32	1,26	1,20	1,14	1,09	1,05
80	7,15	5,34	4,28	3,61	3,14	2,78	2,51	2,28	2,10	1,94	1,81	1,70	1,60	1,51	1,44	1,37	1,30	1,25	1,20
90	8,04	5,98	4,82	4,07	3,53	3,13	2,82	2,57	2,36	2,19	2,04	1,91	1,80	1,70	1,62	1,54	1,47	1,40	1,35
100	8,93	6,64	5,35	4,52	3,92	3,48	3,13	2,85	2,62	2,43	2,27	2,13	2,00	1,89	1,80	1,71	1,63	1,56	1,50

III-6544



Все размеры для справок.

- Нагрузка на оба крюка держателя не должна превышать 500...600 кг, что соответствует массе собранного электрода по чертежу ПП-6509.1(1,5;2,25;2,9), собранного из 20...22 штук. электродов длиной по 2,9м (чертежи ПП-6510.2,9).
  - При закреплении электрода в держателе, гайки поз.3 затягиваются „до отказа”.

Страница	Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Примеч.
<u>Сборочные единицы</u>					
1	1	ПП-6515	Скоба, несущая		1
2	2	ПП-6518	Скоба, заэксиматочная		1
<u>Стандартные изделия</u>					
3	-	-	Гайка 2М12-4.029 ГОСТ 5915-70	4	
4	-	-	Шайба 12.01.029 ГОСТ 11371-68	4	

Масса держателя  $\approx 14,3$  кг

НУТ	Нист	по форме	Подпись	Дата
Наимен.	ШВВОНОБ			1977г
Гл.спец	ДЛРВСКИЙ			
Компания	ТЭСВ	<i>А.И.</i>		
Н.контр	Болашиков	2-6-3	23.5.77	
Пробег	Болашиков	2-6-3	23.5.77	
Разбор	Болашиков	2-6-3	23.5.77	

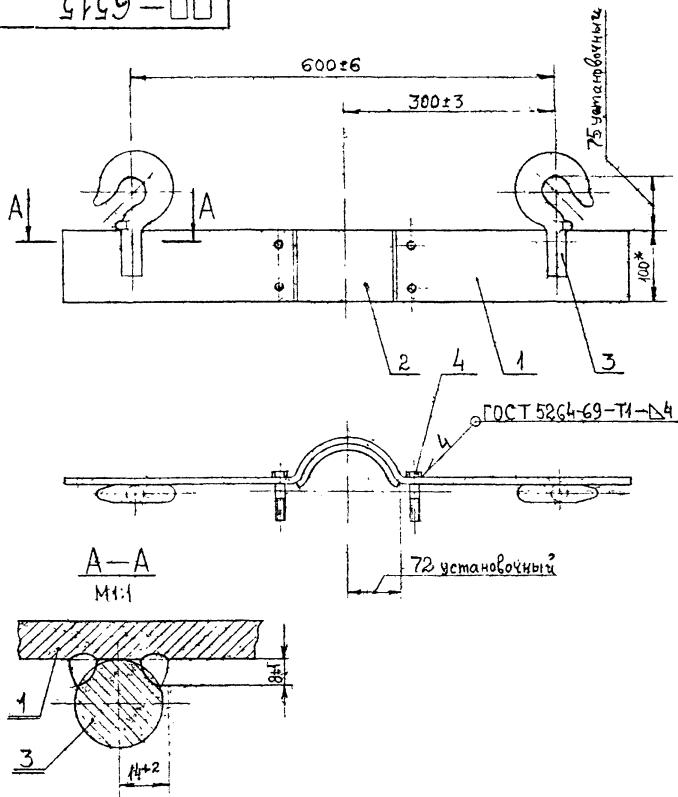
ПП-6514

Держатель для монтируемого  
чугунографитового электродов фланцевый

Институт  
ЛЕИИ ИРОНИИЖПРОЕКТ  
г. Челябинск

515

ИЛ



\* Размер для справок

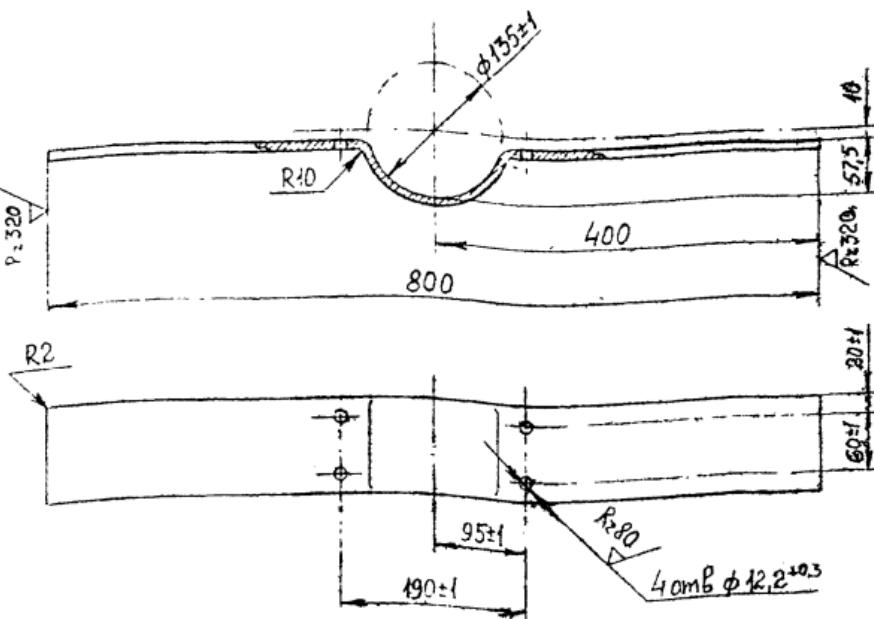
Номер	Обозначение	Наименование	Код	Примеч
<u>Детали</u>				
М 1	ПП-6516	Скоба большая		1
БЧ 2	ПП-6517	Прокладка 10x100x192 мм, резина рулонная ТОМБ-А-с ГОСТ 7338-65		
<u>Стандартные изделия</u>				
3		Заготовка крюка 7А-2 ГОСТ 6627-74		2
4		Болт М12x60.58, С.029 ГОСТ 7798-70		4

1. Варить электродами типа Э42 ГОСТ 9467-75.  
Зачистить сварные швы и брызги сварочного металла
2. Прокладку поз.2 проклеивать к скобе поз.1 клеем 88-Н МРТУ 38-5-880-66.
3. Металлические поверхности, за исключением места приклейки прокладки поз.2 и резбы болта поз.4, грунтовать ГФ-020 ГОСТ 4056-63 и окрасить серой масляной краской любой марки ГОСТ 8292-75, за два раза.

ПП-6515	1977г.
Скоба	Листа № 1
несущая	Масса ~97 1:5
Лист № 1	Исполнитель Ленинградский проект г. Ленинград

ПП-6516

✓ (✓)



1. Не оговоренные предельные отклонения размеров по ГОСТ  
точности.

2. Острые кромки притупить

3. Расчетная выпрямленная длина = 845 мм.

ПП-6516

1977г.

Скоба большая

Литера	Число	Масштаб
	6,6	1:5

Лист 1

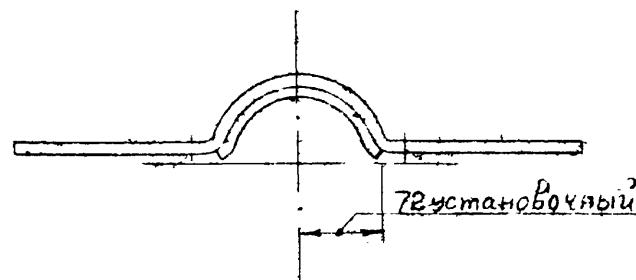
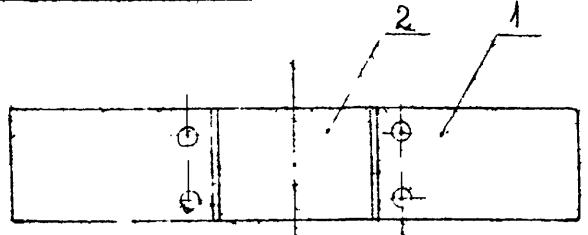
Листом 1

Изготавливается из полосы 10x100 ГОСТ 103-57  
Б. См Зспн4 ГОСТ 535-58

Полоса 10x100 ГОСТ 103-57  
Б. См Зспн4 ГОСТ 535-58

ИНСТИТУТ  
ЛЕНГИДРОПРОЕКТ  
г. Ленинград

六二-6548



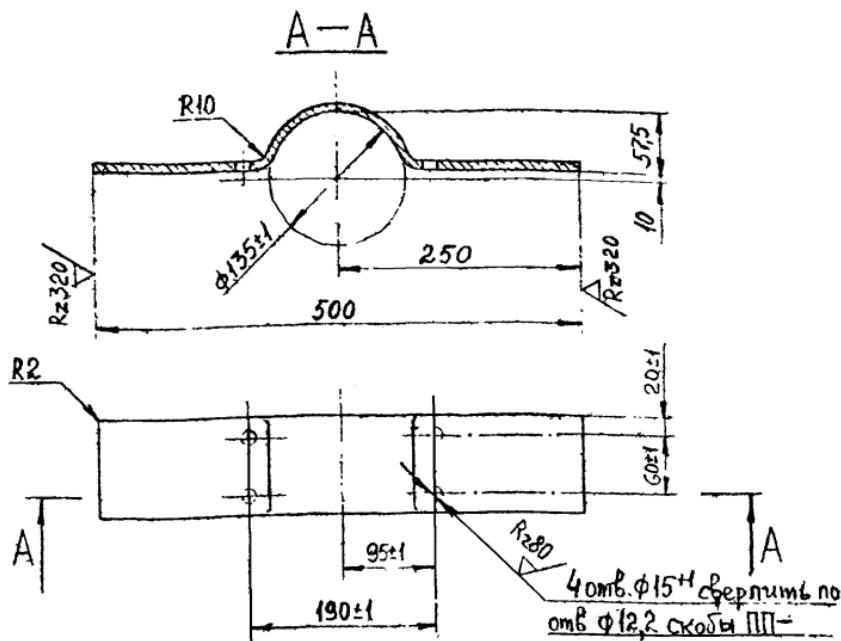
Прокладку поз.2 приклейте к скобе поз.1 kleem  
88-Н МРТЧ 38-5-880-66.

Ном.	Обозначение	Наименование	Кол. Примеч.
		<u>Детали</u>	
н 1	ПП-Г519	Скоба	1
бч 2	ПП-Г517	Прокладка 10x100x192 мм, резана рулонная 10МБ-А-с ГОСТ	
		7338-65	1

File No. 10112 - Noontrees area - Blam Rue Chai - King of Thailand - December 1978

三三-6519

✓ (✓)



1. Не обозначенные предельные отклонения размеров по 9 кл. точности.
  2. Острые кромки пригнуть.
  3. Расчетная выпрямленная длина = 545 мм
  4. Грунтовать ГФ-020 ГОСТ 4056-63 и окрасить серой масляной краской любой марки ГОСТ 8292-75, за два раза.

ПП-6519

1977.

## Скоба

Литера	Марка	Масштаб
	4,22	1:5
Лист	Листок 1	

**ИНСТИТУТ  
ДЕНЬГИ ПРОИЗВОДСТВО  
г. Ленинград.**