СЕРИЯ
4.902-8

УЗЛЫ И ДЕТАЛИ СООРУЖЕНИЙ ХВОСТОВОГО ХОЗЯЙСТВА И ЗОЛОШЛАМОНАКОПИТЕЛЕЙ

ВЫПУСК 4

НЕПОДВИЖНЫЕ, СКОЛЬЗЯЩИЕ И ПЕРЕНОСНЫЕ ОПОРЫ ДЛЯ ПУЛЬПОВОДОВ Dу 200 – 1200 мм

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И ЧЕРТЕЖИ

12200 – 01
ЦЕНА 0-90

gost.e-ecolog.ru

Центральный институт типового проектирования просит дать Ваши замечания и предложения по улучшению качества направляемого Вам проекта

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ _____
(номер проекта)

Наименование проекта _____

_____

_____

Проектная организация—автор проекта _____

Замечания о недостатках в проекте (нерациональные объемно-планировочные и конструктивные решения, ошибки, опечатки, полиграфические дефекты и т. п.) и предложения по их устранению _____

_____

Подпись должностного лица, наименование организации и ее адрес

_____

_____

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, Б-66, Свартаковская ул., 2а, корпус В

Сдано в печать 26/X 1973 года

Заказ № 963 Тираж 4000 экз.

СЕРИЯ
4.902-8

УЗЛЫ И ДЕТАЛИ СООРУЖЕНИЙ ХВОСТОВОГО ХОЗЯЙСТВА И ЗОЛОШЛАМОНАКОПИТЕЛЕЙ

ВЫПУСК 4
НЕПОДВИЖНЫЕ, СКОЛЬЗЯЩИЕ И ПЕРЕНОСНЫЕ ОПОРЫ ДЛЯ ПУЛЬПОВОДОВ $D_у$ 200 ÷ 1200 мм

СОСТАВ ВЫПУСКА:

АЛЬБОМ I – ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И ЧЕРТЕЖИ
АЛЬБОМ II – СМЕТЫ

АЛЬБОМ I

РАЗРАБОТАН
Государственным ордена трудового
красного знамени проектным институтом
„СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ"
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
15 августа 1972г.
приказом Главпромстройпроекта
№50 от 28 июня 1972г.

Союзводоканалпроект Ленинградское отделение

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

№№ п/п	Наименование чертежей	Марки и №№ листов	№№ страниц
1	Титульный лист. Состав выпуска.		1
2	Содержание альбома.	Лист 1	2
	Механические чертежи		
3	Расчетно-пояснительная записка.	ТМ-1	3
4	Расчетно-пояснительная записка (продолжение)	ТМ-2	4
5	Расчетно-пояснительная записка (продолжение)	ТМ-3	5
6	Неподвижные опоры пульповодов Ду 200 ÷ 1200 мм. Металлические упоры. Общий вид.	ТМ-4	6
7	Неподвижные опоры пульповодов Ду 200 ÷ 1200 мм. Металлоконструкции тип I и тип II.	ТМ-5	7

№№ п/п	Наименование чертежей	Марки и №№ листов	№№ страниц
	Архитектурно-строительные чертежи		
8	Скользящие опоры СО-1 ÷ СО-26. Опалубочный чертеж.	АС-1	8
9	Скользящие опоры СО-1 ÷ СО-5 и СО-14 ÷ СО-18. Арматурный чертеж.	АС-2	9
10	Скользящие опоры СО-6 ÷ СО-8 и СО-19 ÷ СО-21. Арматурный чертеж.	АС-3	10
11	Скользящие опоры СО-9, СО-10 и СО-22, СО-23. Арматурный чертеж.	АС-4	11
12	Скользящие опоры СО-11 ÷ СО-13 и СО-24 ÷ СО-26. Арматурный чертеж.	АС-5	12
13	Переносные опоры ОП-1; ОП-2, ОП-3. План, разрезы и детали.	АС-6	13

1971 г.	Неподвижные скользящие и переносные опоры для пульповодов Ду 200 ÷ 1200 мм.	Содержание альбома.	Серия 4.902.8 Выпуск 4	Альбом Т.	Лист 1

Ленинградское отделение | Гэп. группы | Техник | Фенин | Приходько

12200-01 3

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

I. Общая часть.

Типовой проект состоит из четырех выпусков, в которых разработаны следующие узлы и детали:

Выпуск 1. Водосбросные колодцы пропускной способностью до 5,0 м³/сек.

Выпуск 2. Выпуски на магистральных пульповодах Ду 200 – 1200 мм.

Выпуск 3. Запорные устройства на распределительных пульповодах Ду 100 – 1200 мм.

Выпуск 4. Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульповодов Ду 200 – 1200 мм.

В настоящем выпуске разработаны неподвижные, скользящие и переносные опоры магистральных пульповодов Ду 200 ÷ 1200 мм.

Проект обладает патентной чистотой в отношении СССР. Проверен по состоянию на 7 апреля 1971г. (бюллетень № 13 за 1971г.).

В соответствии с п. 96 „Указаний о мерах по обеспечению патентноспособности и патентной чистоты машин, приборов, оборудования, материалов и технологических процессов" (ЗП-1-70) патентный формуляр не составлен.

II. Назначение и область применения.

Неподвижные и скользящие опоры предназначены для применения при наземной прокладке пульповодов в диапазоне диаметров Ду 200 ÷ 1200 мм.

Для неподвижных опор в типовом проекте разработаны только металлические упоры на пульповодах для передачи осевых усилий на бетонный фундамент и определены нагрузки.

В конструкции упоров учтена возможность поворота пульповодов в процессе эксплуатации.

Бетонные фундаменты неподвижных опор проектируются при привязке типового проекта в зависимости от действующих на опору сил и грунтовых условий по трассе пульповодов.

Скользящие опоры – бетонные лежни запроектированы для случаев укладки двух и трех пульповодов.

Переносные опоры предназначены для укладки разводящих пульповодов при эстакадном способе намыва хвостохранилища. Переносные опоры разработаны для диапазона диаметров Ду 200 ÷ 1200 мм и рассчитаны на укладку одного пульповода.

III. Определение осевых и вертикальных нагрузок на опоры пульповодов.

Осевые нагрузки на неподвижные опоры трубопроводов возникают под влиянием следующих сил:

— Трения в скользящих опорах при тепловом удлинении трубопровода;
— Трения в сальниковом компенсаторе при тепловом удлинении трубопровода;
— Внутреннего давления на поворотах или на закрытые задвижки;
— Трения пульпы о стенки трубопровода.

Осевые нагрузки определены из условия размещения сальниковых компенсаторов посредине пролета между неподвижными опорами и заданного рабочего давления (P – 2,5 кгс/см²; 6 кгс/см²; 10 кгс/см² и 16 кгс/см²).

Вертикальные нагрузки определены из условия веса трубопровода, заполненного пульпой с удельным весам, равным 1,3.

Указанные нагрузки определяются по формулам:

$$H_{ox} = P_c + PF_{cн} + q_1 M L_c + P_n - q_1 M L_1 - P_x$$
$$H_o = A\frac{a E J \Delta t}{10^7 L_1^2} = P_y; \quad P_x = B\frac{a E J \Delta t}{10^7 L_1^2} \Big\} \text{ при } \varphi > 30°$$

$$H_o^к = P_c + q_1 M L_c + PF_{cн};$$

$$H_o^{ср} = 0{,}3 \cdot (P_c + q_1 M L_c) + P_n;$$

$$H_o^x = H'' - 0{,}7(P_c + q_1 M L_c)\cdot \cos\varphi - PF_{cн}\cos\varphi - P_n \cdot \cos\varphi$$
$$H_o' = H_o'' = P_c + q_1 M L_c + PF_{cн} + P_n \Big\} \text{ при } \varphi < 30°$$

$$H_{oy} = H_o' \cdot \sin\varphi;$$

$$H_в^н = H_в^c = q L_2;$$

$$H_o^c = q_1 M L_2 + P_n;$$

$$P_n = 0{,}785 \cdot D^2 \cdot h_w \cdot \gamma;$$

где:

Госстрое СССР Центральное отделение Союзгипроцветмет
Гл. инж. Проекта Матюков
Рук. группы Мигеева
Исполнитель Иванова
Проверил Надарова

$H_0^к$ – осевая нагрузка, действующая на концевую неподвижную опору в т;

$H_0^{ср}$ – осевая нагрузка, действующая на среднюю неподвижную опору в т;

H_0^x – результирующая осевой нагрузки, действующая по оси трубопровода неподвижной угловой опоры при $\varphi < 30°$ в т;

H_{0y} – составляющая осевой нагрузки, действующая перпендикулярно к оси трубопровода угловой неподвижной опоры при $\varphi < 30°$ в т;

$H_в^н$ – вертикальная нагрузка, действующая на неподвижную опору в т;

H_0^c – осевая нагрузка, действующая на скользящую опору в т;

$H_в^c$ – вертикальная нагрузка, действующая на скользящую опору в т;

$H_в^c$ – вертикальная нагрузка, действующая на скользящую опору в т;

$H_0^п$ – осевая нагрузка, действующая на переносную опору в т;

$H_в^п$ – вертикальная нагрузка, действующая на переносную опору в т;

H_{0x} – осевая нагрузка, действующая на угловую опору (при $\varphi \geq 30°$) в т;

$H_б$ – боковая нагрузка, действующая на неподвижную опору в т;

L_2 – расстояние между скользящими опорами в м;

L_3 – расстояние между переносными опорами в м;

L_1 – минимальная длина компенсирующего плеча в м;

L – расстояние между неподвижными опорами в м;

q – вес одного прогонного метра трубопровода в рабочем состоянии в т;

M – коэффициент трения скольжения опор – 0.3;

qML_c – силы трения скользящих опор в т;

p – рабочее давление среды в кгс/см²;

$F_{сн}$ – площадь сечения стакана сальникового компенсатора по наружному диаметру в см²;

P_c – сила трения в сальниковом компенсаторе в т;

J_P – момент инерции поперечного сечения трубы в см⁴;

E – Модуль упругости материала стенки трубы при заданной температуре в кг/см²;

$P_п$ – сила трения пульпы о стенки трубопровода в т/м;

P_x, P_y – силы упругой деформации при заделке равных плеч при $\varphi \geq 30°$ в т;

$PF_{сн}$ – силы внутреннего давления, возникающие на поворотах пульпопровода или при закрытых задвижках в т;

h_w – потери напора на трение в м;

Δl – тепловое удлинение в мм;

α – коэффициент линейного расширения трубной стали, равный 0,012 мм/м°с

Δt – расчетная разность температур – 100°с.

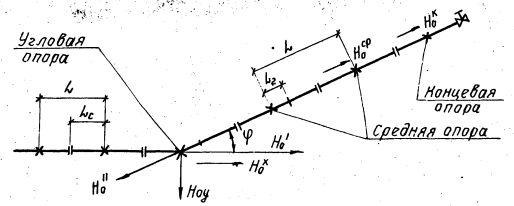
Тепловое удлинение трубопровода определяется по следующей формуле:

$$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot L \text{ мм}$$

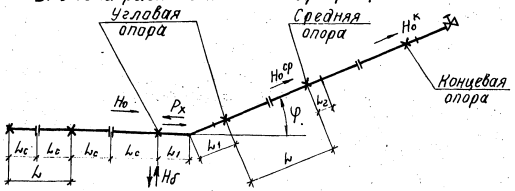
Самокомпенсация теплового удлинения трубопроводов применяется при величине угла, образуемого трубой не менее 30°.

При угле менее 30°, когда не может быть использована самокомпенсация, трубопроводы в точке поворота крепятся неподвижными железобетонными опорами.

А. Схема расположения опор при $\varphi < 30°$



Б. Схема расположения опор при $\varphi > 30°$



Условные обозначения к схемам:

× – неподвижная опора

I – скользящая опора

II – сальниковый компенсатор

– задвижка

IV. Указания по привязке

При привязке типового проекта необходимо указать схему А или Б, что определяет расположение опор; далее указать диаметр трубопровода, давление, а также расчетную разность температур.

Пример.

Для схемы А при угле $\varphi = 10°$, трубопровода Ду 500, $P = 6$ кгс/см², $\Delta t = 100°$с. Определить расстояния между неподвижными и скользящими опорами, а также вертикальные и горизонтальные нагрузки.

Для получения указанных данных необходимо на листе ТМ-3 в таблице соединить порядковые номера:

№ VII с № 2; 3; 4; 6; 10; 13; 14 и 71.

Выполнив эту операцию, получаем исходные данные: $H_0^c = 0{,}88$т; $H_в^c = 2{,}8$т; $L_2 = 7{,}0$м, $H_0^к = 33{,}6$т; $H_0^{ср} = 4{,}74$т; $H_0^x = 4{,}29$т; $H_{0y} = 4{,}52$т; $L = 140$м.

Тоже по схеме „Б" при угле $\varphi = 30°$.

Соединяя № VIII с № 2; 3; 4; 6; 10; 13; 29; 60 и 71, имеем: $H_0^c = 0{,}88$т; $H_в^c = 2{,}8$т; $L_2 = 7{,}0$м; $H_0^к = 33{,}6$т; $H_0^{ср} = 4{,}74$т; $H_0^y = 18{,}1$т; $H_б = 1{,}1$т; $L_1 = 18{,}5$м; $L = 140$м.

При получении больших расчетных нагрузок на фундаменты неподвижных опор, величину их можно уменьшить за счет изменения расстояния между неподвижными опорами. Для этого в формулах корректируются слагаемые qML_c. Силы $P_c, PF_{сн}$, длины минимальных компенсационных плеч, коэффициенты „В" и „А", а также расстояние между неподвижными опорами определялись по номограммам и принимались по данным „Справочника по проектированию электрических станций и сетей".

Литература:

1. „Справочник по проектированию электрических станций и сетей" издание 1959г.

2. Справочник проектировщика „Проектирование тепловых сетей" под редакцией инженера А.А. Николаева.

Таблица осевых и вертикальных нагрузок на неподвижные, скользящие и переносные опоры на одну нитку трубопровода

№	Ду	Скользящие опоры: H_0^c	$H_в^c$	L_2	Силы, действующие на крайнюю неподвижную опору, Р кгс/см²: 2,5	6,0	10	16	Силы, действующие на среднюю опору, Р кгс/см²: 2,5	6,0	10	16	$H_в^н$
					$H_0^к$				$H_0^{ср}$				
		т			т				т				т
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	200	0,21	0,69	8,0	3,32	4,92	7,32	11,12	0,77	0,89	1,22	1,73	0,69
II	250	0,3	0,97	8,0	5,18	7,1	10,6	15,9	1,27	1,29	1,68	2,28	0,97
III	300	0,51	1,6	10,0	6,5	9,4	13,6	20,7	1,52	1,61	1,88	2,63	1,5
IV	350	0,53	2,0	10,0	8,2	12,5	18,0	26,2	2,04	2,16	2,54	3,14	2,0
V	400	0,59	2,2	8,0	12,0	16,5	24,2	34,9	3,1	3,2	3,61	4,42	2,2
VI	450	0,76	2,4	7,0	14,2	19,9	28,9	42,3	3,64	3,67	4,2	5,0	2,4
VII	500	0,88	2,8	7,0	17,8	25,7	33,6	54,0	4,44	4,64	5,5	6,84	2,8
VIII	600	1,05	3,3	6,0	25,0	36,3	51,7	75,0	6,5	6,77	7,78	9,38	3,3
IX	700	1,53	4,8	7,0	31,3	46,3	66,3	96,6	8,24	8,54	9,74	11,6	4,8
X	800	1,62	5,1	6,0	39,2	58,5	84,0	121	10,2	10,65	12,1	14,2	5,1
XI	900	2,01	6,3	6,0	47,4	70,4	102,1	135,1	12,4	13,0	14,5	16,6	6,3
XII	1000	1,95	6,2	5,0	57,3	86,7	124,5	183	15,0	15,4	17,1	19,7	6,2
XIII	1200	2,45	7,6	4,5	89,5	119,0	157,0	216	20,5	21,0	22,8	25,5	7,6

Неподвижные опоры

Силы, действующие на углах поворота при $\varphi < 30°$

Р кгс/см²	2,5		6,0		10		16	
	$H_0^к$	$H_0^у$	$H_0^к$	$H_0^у$	$H_0^к$	$H_0^у$	$H_0^к$	$H_0^у$
φ	10	20	10	20	10	20	10	20
т	14	15	16	17	18	19	20	21
	0,84	0,95	1,0	1,11	1,37	1,68	1,96	2,35
	0,58	1,15	0,85	1,7	1,2	2,52	1,9	3,8
	1,22	1,39	1,33	1,57	1,7	2,1	2,5	3,09
	0,91	1,8	1,2	2,47	1,8	3,65	2,7	5,48
	1,45	1,67	1,6	1,9	1,9	2,4	2,8	3,55
	1,4	2,25	1,63	3,3	2,4	4,7	3,6	7,1
	2,0	2,11	2,1	2,5	2,36	3,16	3,4	4,3
	1,46	2,91	2,2	4,37	3,12	6,25	4,5	9,0
	2,71	3,1	2,58	3,35	3,5	4,37	4,47	5,74
	2,14	4,3	2,9	5,8	4,2	8,4	6,0	12,1
	3,18	3,64	3,3	4,0	3,35	4,4	5,11	6,64
	2,53	5,16	3,5	7,0	4,9	9,8	7,3	14,6
	3,9	4,51	4,3	5,1	5,34	6,5	7,1	8,9
	3,16	6,34	4,5	9,0	5,8	11,7	9,3	18,6
	5,68	6,48	6,18	7,38	7,5	10,4	8,3	12,2
	4,52	9,1	6,37	12,7	8,93	18	12,9	25,9
	6,94	7,9	7,56	9,14	9,14	11,5	11,4	15,1
	5,63	11,2	8,2	16,4	11,6	23,2	16,7	33,4
	9,2	10,4	9,5	11,5	11,9	14,9	14,0	18,4
	7,1	14,2	10,4	20,7	14,7	29,4	21,0	42
	11,0	12,6	12,0	14,4	14,1	17,9	16,4	21,4
	8,6	17,1	12,5	24,9	17,9	35,9	23,5	47
	12,1	14,1	14,1	17,3	16,9	21,3	20,4	27,2
	10,2	20,4	15,4	30,8	21,7	43,5	31,8	63,6
	18,1	21,4	19,1	23,9	21,0	27,4	25,5	33,5
	16,2	32,4	21,1	42,2	27,6	55,3	37,6	75,0

Силы, действующие на углах поворота при $\varphi > 30°$

Р кгс/см²	2,5				6,0				10,0				16,0			
	H_{ox}	$H_б$			H_{ox}	$H_б$			H_{ox}	$H_б$			H_{ox}	$H_б$		
φ	30	40	50	60	70	80	90									
т	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	1,5	1,6	1,8	1,9	2,5	14	2,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,1	3,1	3,6	5,5	5,6
	0,46	0,6	0,68	0,86	1,2	1,4	1,38	0,46	0,6	0,68	0,86	1,2	1,4	1,38	0,46	0,6
	2,3	2,8	3,0	2,7	3,0	3,1	3,2	4,3	4,8	5,0	4,7	5,0	5,1	5,2	7,8	8,3
	0,69	0,8	1,0	1,4	1,50	1,6	2,0	0,68	0,8	1,0	1,4	1,5	1,6	2,0	0,69	0,8
	3,1	3,6	3,7	3,63	3,60	3,80	4,00	6,0	6,5	6,6	6,5	6,5	6,7	6,9	10,2	10,7
	0,8	0,98	1,20	1,67	2,0	2,1	2,5	0,8	0,98	1,20	1,67	2,0	2,1	2,5	0,8	0,98
	4,2	4,7	5,0	5,1	5,3	5,7	5,4	8,4	8,9	9,2	9,3	9,5	9,3	9,6	13,9	14,4
	1,1	1,2	1,5	1,8	2,1	2,6	3,4	1,10	1,2	1,5	1,8	2,1	2,6	3,1	1,1	1,2
	6,3	7,1	7,3	7,1	7,4	7,3	7,9	10,8	11,6	11,8	11,6	11,9	11,8	12,4	18,5	19,3
	1,3	1,69	2,1	2,9	3,2	3,8	4,4	1,3	1,69	2,1	2,9	3,2	3,8	4,4	1,3	1,69
	7,3	8,5	8,6	8,7	9,3	8,6	9,4	13,0	14,2	14,3	14,4	15,0	14,3	15,1	22,0	23,2
	1,6	1,8	2,5	3,0	3,3	4,4	5,0	1,6	1,8	2,5	3,1	3,3	4,4	5,0	1,6	1,8
	10,2	11,5	12,0	11,9	12,0	12,3	12,3	18,1	19,4	19,9	19,8	19,9	20,2	20,2	26,0	27,3
	1,7	2,0	2,6	3,5	4,0	4,3	5,7	1,7	2,0	2,6	3,5	4,0	4,3	5,7	1,7	2,0
	14,6	17,0	17,8	17,6	18,3	18,3	17,7	25,6	28,0	28,8	28,6	29,3	29,3	28,5	41,0	43,4
	2,3	2,5	3,2	4,2	4,7	5,6	8,1	2,3	2,5	3,2	4,2	4,7	5,6	8,1	2,3	2,5
	18,8	21,3	21,8	22,8	22,6	23,0	22,6	33,8	36,3	36,8	37,4	37,6	38,0	37,6	53,8	56,3
	2,4	2,7	3,9	4,9	5,7	6,5	8,8	2,4	2,7	3,9	4,9	5,7	6,5	8,9	2,4	2,7
	24,4	27,8	27,7	28,8	28,6	29,2	29,3	43,5	47,2	47,1	48,2	48,8	48,6	48,7	68,9	72,6
	2,6	2,8	4,5	5,3	6,4	7,8	10,2	2,6	2,8	4,5	5,3	6,4	7,8	10,2	2,6	2,8
	29,1	32,4	34,4	34,4	35,3	35,6	36,3	52,4	55,4	57,1	57,4	58,3	58,6	59,3	85,1	88,4
	2,9	3,5	4,6	6,6	7,7	9,0	11,4	2,9	3,5	4,6	6,6	7,7	9,0	11,4	2,9	3,5
	37,0	40,3	42,0	42,5	43,4	44,0	45,2	66,4	69,4	71,4	71,9	72,8	73,4	74,6	103,9	106,9
	4,1	5,2	7,0	8,4	9,8	12,1	3,2	4,1	5,2	7,0	8,4	9,8	12,1	3,2	4,1	5,2
	47,2	54,0	57,2	59,2	61,2	62,2	63,6	92,1	89,5	92,7	94,7	96,4	97,7	99,1	138,7	145,5
	5,6	6,2	7,8	12,9	10,6	13,4	3,6	4,3	6,2	7,8	12,9	10,6	13,4	3,6	4,3	6,2

Р кгс/см²	2,5				6,0				10,0				16,0			
	P_c	$P_{cн}$	P_c	$P_{cн}$	P_c	$P_{cн}$	P_c	$P_{cн}$	P_c	$P_{cн}$	P_c	$P_{cн}$	P_c	$P_{cн}$	P_c	$P_{cн}$
т	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
	5,9	5,5	5,5	6,0	9,3	9,9	9,6	9,7	9,3	9,3	9,8		1,3	1,0	1,7	2,2
	0,86	1,2	1,4	1,38	0,46	0,6	0,68	0,8	1,2	1,4	1,4					
	8,2	8,5	8,6	8,7	13,1	13,6	13,8	13,5	13,8	13,9	14,0		1,98	1,4	2,0	3,3
	1,0	1,4	1,5	1,6	2,0	0,68	0,8	1,0	1,4	1,5	1,6	2,0				
	10,7	10,8	10,7	10,9	11,1	17,3	17,8	17,9	17,8	17,8	18,0	18,2	2,1	2,0	2,3	4,7
	1,67	2,0	2,1	2,5	0,8	0,98	1,20	1,67	2,0	2,1	2,5					
	14,8	15,0	14,8	15,1	22,1	22,6	22,9	23,0	23,2	23,0	23,3		2,1	2,6	2,4	6,5
	1,8	2,1	2,6	3,1	1,1	1,2	1,5	1,8	2,1	2,6	3,1					
	19,3	19,5	19,3	19,6	19,3	29,2	30,0	30,2	30,0	30,3	30,2	30,8	2,8	3,5	2,8	8,0
	2,1	2,9	3,2	3,8	4,4	1,3	1,69	2,1	2,9	3,2	3,8	4,4				
	23,2	23,3	23,4	24,0	23,2	34,4	35,4	36,6	36,7	36,8	37,4	36,7	37,5	2,8	4,4	2,9
	2,5	3,1	3,3	4,4	5,0	1,6	1,8	2,5	3,1	3,3	4,4	5,0				
	27,3	27,8	28,1	28,1	46,4	47,7	48,2	48,1	48,2	48,5	48,5		3,7	5,8	4,4	13,0
	2,6	3,5	4,0	4,3	5,7	1,7	2,0	2,6	3,5	4,0	4,3	5,7				
	43,9	44,0	44,0	44,7	44,7	63,9	64,0	64,2	64,0	68,4	67,2	67,7	67,9	67,2	4,4	8,0
	3,0	3,5	4,0	4,3	5,7	2,0	2,6	3,5	4,0	4,3	5,7					
	5,6	8,1	2,3	2,5	3,2	4,2	4,7	5,6	8,1	2,3	2,5	3,2	4,2	4,7	5,6	8,1
	5,8	5,9	5,8	5,7	8,1	8,3	8,6	8,3	8,6	8,8	8,7	8,7	8,8	8,7	5,0	10,0
	2,4	2,7	3,9	4,9	5,7	6,5	8,9	2,4	2,7	3,9	4,9	5,7	6,5	8,9	2,4	2,7
	74,0	74,1	106,9	109,6	102,5	110,6	110,4	111,0	111,1		5,7	13,0	7,0	31,0	11,5	52
	2,6	2,8	4,5	5,3	6,4	7,8	10,2									
	90,4	90,4	91,3	91,6	92,3	117,1	120,4	122,4	122,4	123,3	123,8	124,3	6,0	16,0	8,0	37,0
	3,5	4,5	6,6	7,7	9,0	11,4	2,9	3,5	4,5	6,6	7,7	9,0	11,4			
	108,9	109,4	110,3	110,9	112,1	168,9	171,9	173,9	174,4	175,3	175,9	177,1	7,3	20,0	8,7	48
	5,2	7,0	8,4	9,8	12,1	3,2	4,1	5,2	7,0	8,4	9,8	12,1				
	145,3	148,7	150,1	152,7	153,7	215,7	222,6	225,2	227,1	229,2	230,7	232,1	8,5	28,0	10,0	62
	7,8	12,9	10,6	10,6	3,6	4,3	6,2	7,8	12,9	10,6	10,6					

Р кгс/см²	2,5	6,0	10,0	16,0
	Q	$q_м l_c$		
	кг	т		
	85,6	1,02		
	120,8	1,8		
	272	5,7		
	339	7,0		
	399	8,3		
	539	13		
	685	16,3		
	856	20,5		
	960	29		
	1054	25,4		
	1249	30		
	1738	41		

L_1 – минимальная длина компенсирующего плеча, при угловой компенсации трубопровода

φ	30	40	50	60	70	80	90
	1,8	6	5	4	3	2,5	2,5
	3,3	5,5	5,3	8,8			
	1,8	9,5	7,5	6,0	4,5	4,0	3,5
	3,3	7,5	6,5	5,5	4,5	4,0	3,5
	2,4	11,5	9,0	7,0	5,5	4,5	4,0
	3,6	13	10	8,0	6,5	5,5	4,5
	4,0	11,5	9,0	7,0	6,0	5,0	4,5
	5,7	15	11,5	9,0	7,0	6,0	5,0
	7,0	16,5	13,0	10,0	8,0	7,0	5,5
	8,3	18,5	14,5	11,5	9,0	7,5	6,5
	13	22	17	13,5	10,5	9,0	7,5
	17,8	25	20	15	12	10	8,5
	21,3	29	23	17	14	11,5	9,5
	25,4	33	25	20	15	12,5	10,5
	30	37	28	22	17	14	12
	41	43	34	25	20	17	14

Переносные опоры

	L_3	$H_0^п$	$H_в^п$
т	67	68	69
	8,5	0,22	0,78
	9,5	0,34	1,15
	10,5	0,5	1,67
	11,5	0,94	3,12
	12	1,2	4,0
	12,5	1,5	5,0
	13,5	2,21	7,4
	11,0	4,1	13,7
	11,0	4,6	15,3

Δt при $t_р = 100°C$	L	L_c
мм	м	м
70	71	
120	100	50
120	120	60
168	140	70
168	140	70
168	140	70
192	160	80
192	160	80
192	160	80
192	160	80
192	160	80

При укладке на одной опоре двух, трех или более труб осевые силы ($H_0^к$; $H_0^{ср}$; H_0; $H_0^х$), вертикальные ($H_в^н$; $H_в^с$) и боковые ($H^у$; $H^б$) суммируются $H_р^о = n(H_0^к; H_0^{ср}; H_{ox}; H_0^х)$; $H_р^в = n(H_в^н; H_в^с)$; $H_р^б = n(H^у; H^б)$.

где: n – число укладываемых труб на опоре.
$H_р$ – суммарная сила, действующая на опору при расположении на ней двух и более труб.
($H^у$; $H^б$; $H_0^к$; $H_0^{ср}$; H_{ox}; $H_0^х$; $H_в^н$; $H_в^с$) – принимаются по таблице.

L_2 – расстояние между скользящими опорами определены из условия допускаемого давления на грунт $\approx 1{,}2$ кг/см²
L_3 – расстояние между переносными опорами определены из условия прочности трубы.
L_c – расстояние от неподвижной опоры до компенсатора.

Госстрой СССР, Главгидроэнергомонтаж, Ленинградское отделение
Гл. инж. проекта Ивашкевич
Рук. группы Шилкин
Ст. техник Шилкина
Проверил Пантелеева

1971 г.	Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульпроводов Ду 200 – 1200 мм.	Расчетно – пояснительная записка. (продолжение)	Серия 4.902-8 Выпуск 4	Альбом I	Лист ТМ-3

Схема укладки труб на прямом участке

А - А

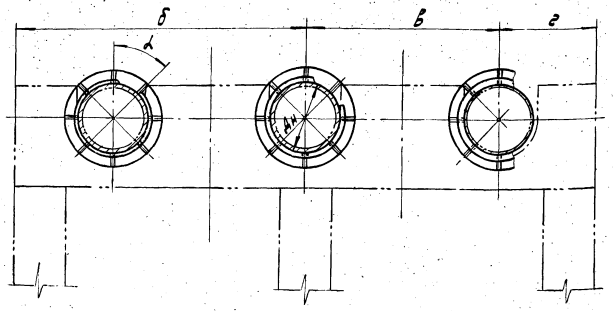
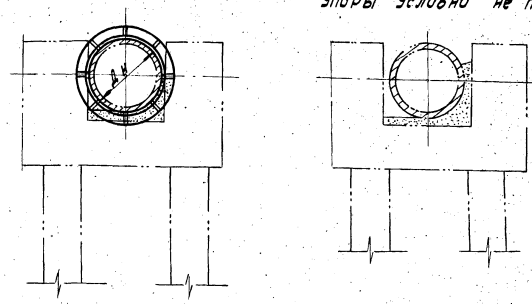


Схема укладки труб на углах поворота

Б - Б

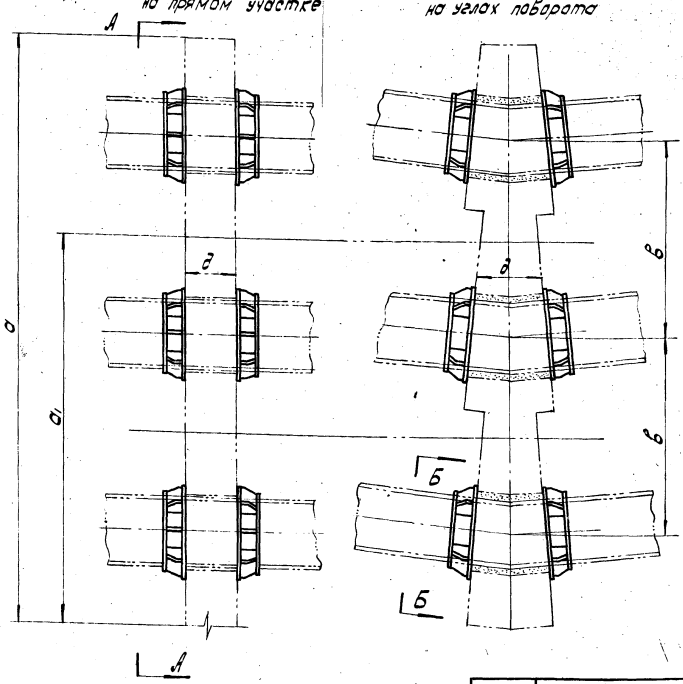


Металлические упоры условно не показаны

Неподвижные опоры

на прямом участке

на углах поворота



Пульповод Ду	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
Для 3х пульповодов а	1800	1850	2100	2250	2400	2850	3000	3300	3600	4200	4500	4800	5400
Для 2х пульповодов а,	1200	1300	1400	1500	1600	1900	2000	2200	2400	2800	3000	3200	3600
б	900	975	1050	1125	1200	1425	1500	1650	1800	2100	2250	2400	2700
в	600	650	700	750	800	950	1000	1100	1200	1400	1500	1600	1800
г	300	325	350	375	400	475	500	550	600	700	750	800	900
Общий вес в кг	15.6	19.2	21.0	26.5	60.4	67.2	85.6	95.4	109.0	169.0	187.0	314.0	400.0

Примечания:

1. Металлические упоры неподвижных опор приняты по нормали МВН 1329-60 для Ду 200 ÷ 350 тип I; для Ду 400 ÷ 1200 тип II и приведены на листе ТМ-5.
2. На чертеже указаны данные по расположению двух и трех пульповодов на одной опоре.
3. Размер „д" определяется, исходя из суммарной осевой силы (Нр), действующей на опору, при расположении на ней двух, трех и более трубопроводов.

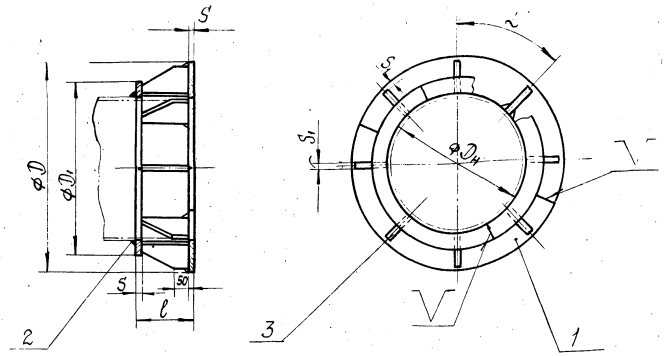
1971г	Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульповодов Ду 200 ÷ 1200 мм.	Неподвижные опоры пульповодов Ду 200 ÷ 1200 мм. Металлические упоры. Общий вид.	Серия 4-902-8 Выпуск 4	Альбом I	Лист ТМ-4

Госстрой СССР Союзводоканалпроект Ленинградское отделение

Гип отдела Шмаков
Нач. сект. Ткаченко
Рук. группы Иванов
Исполнитель Кононова
Проверил

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

12200-01 7



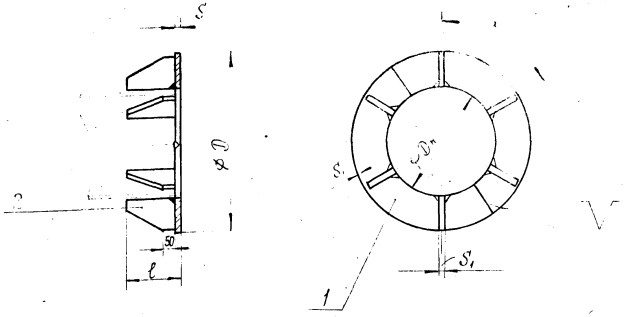
Dу	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
Наружный диаметр трубы Dн в мм	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220
S = S₁	10	10	10	10	10	10	10	10	10
D	620	680	750	850	940	1060	1170	1390	1480
D₁	506	558	610	710	800	900	1000	1100	1300
ℓ	178	178	208	208	208	242	242	332	332
α	45°	45°	36°	36°	30°	30°	30°	30°	30°
Вес в кг	30,2	33,6	42,8	47,7	54,5	84,5	93,5	157,0	200

Спецификация

№ поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Матер.	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Общ.	Примечан.
1	—	Фланец ϕD×Dн+5	1	Ст3	—	—	из листа по ГОСТ 5681-57
2	—	Фланец ϕD₁×Dн+5	1	Ст3	—	—	из листа по ГОСТ 5681-57
3	—	Ребро	8	Ст3	—	—	из листа по ГОСТ 5681-57
Сварные швы						—	

Опора тип II

М-б	Вес в кг	№ сборочного чертежа	№ чертежа
1:10	см. табл.	ТМ-4	ТМ-5-2



Dу	Наружный диаметр трубы Dн в мм	S = S₁	D	ℓ	Вес в кг
200	219	8	350	112	7,8
250	273	8	410	132	9,6
300	325	8	460	132	10,5
350	377	8	530	132	13,2

Спецификация

№ поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Матер.	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Общ.	Примечан.
1	—	Фланец ϕD×Dн+5	1	Ст3	—	—	из листа по ГОСТ 5681-57
2	—	Ребро	6	Ст3	—	—	из полосы по ГОСТ 103-57
Сварные швы						—	

Опора тип I

М-б	Вес в кг	№ сборочного чертежа	№ чертежа
1:10	см. таблицу	ТМ-4	ТМ-5-1

Ленинградское отделение 1971г

Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульповодов Dу 200÷1200 мм.

Неподвижные опоры пульповодов Dу 200÷1200 мм. Металлоконструкция. Тип I и тип II

Серия 4.902-8 Выпуск 4 | Альбом I | Лист ТМ-5

Рук. группы Михеева
Исполнитель Иванова
Проверил Милеева

12200-01 8

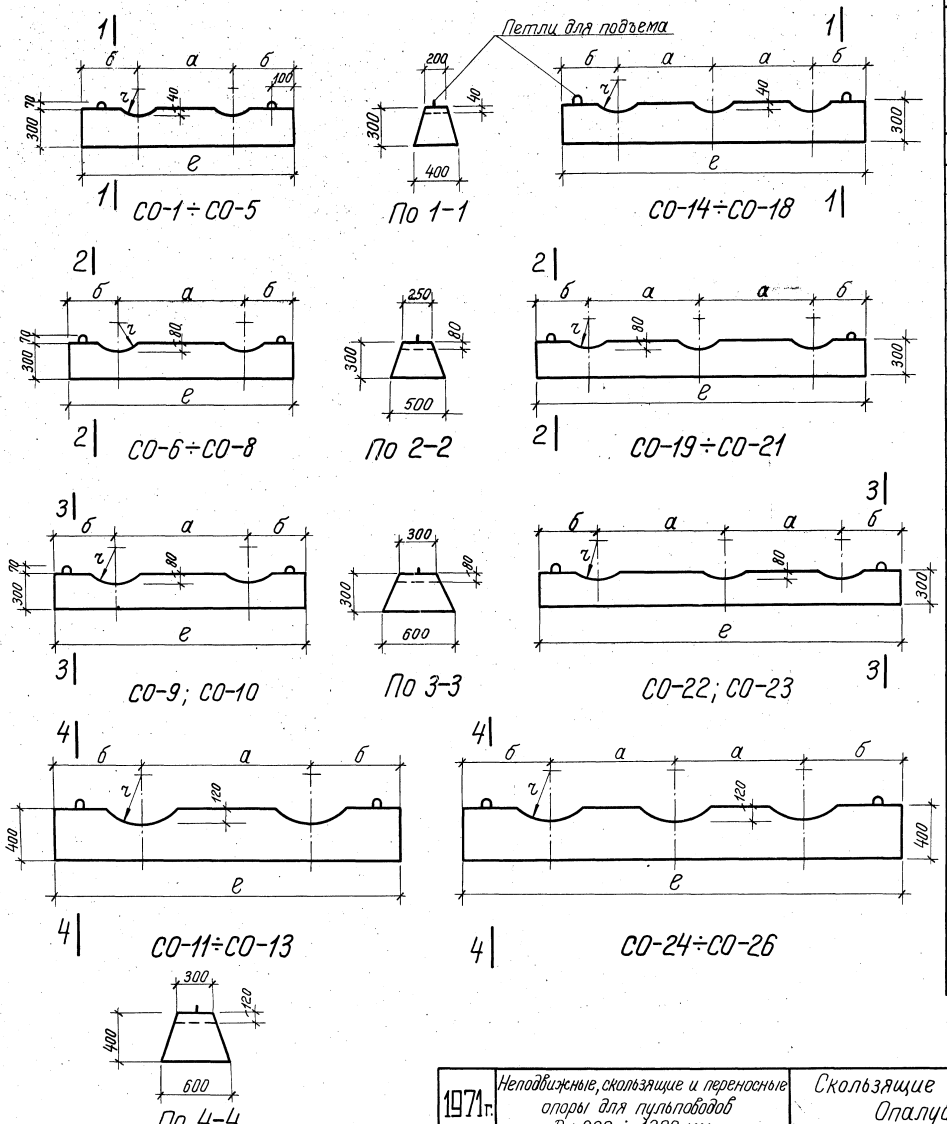


Таблица скользящих опор для 2х труб

Марка скользящих опор	Диаметр трубы Ду мм	Размеры опор в мм				Расход материалов		Вес изделия в кг
		е	а	б	г	Бетон м³	Сталь кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СО-1	200	1200	700	250	100	0,108	7	270
СО-2	250	1200	700	250	125	0,108	7	270
СО-3	300	1200	700	250	150	0,108	7	270
СО-4	350	1700	800	450	175	0,153	9	384
СО-5	400	1700	800	450	200	0,153	9	384
СО-6	450	1700	1000	350	225	0,191	10	478
СО-7	500	1700	1000	350	250	0,191	10	478
СО-8	600	1900	1100	400	300	0,213	11	534
СО-9	700	2100	1200	450	350	0,284	17	710
СО-10	800	2600	1400	600	400	0,350	19	875
СО-11	900	3000	1500	750	450	0,540	38	1350
СО-12	1000	3200	1600	800	500	0,575	40	1440
СО-13	1200	3800	1800	1000	600	0,685	47	1710

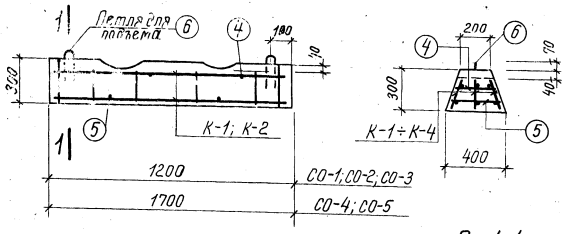
Таблица скользящих опор для 3х труб

1	2	3	4	5	6	7	8	9
СО-14	200	1700	700	150	100	0,153	9	384
СО-15	250	1700	700	150	125	0,153	9	384
СО-16	300	1900	700	250	150	0,171	10	428
СО-17	350	2600	800	500	175	0,233	13	583
СО-18	400	2600	800	500	200	0,233	13	583
СО-19	450	2600	1000	300	225	0,292	14	730
СО-20	500	2600	1000	300	250	0,292	14	730
СО-21	600	3000	1100	400	300	0,337	16	844
СО-22	700	3300	1200	450	350	0,445	26	1110
СО-23	800	4000	1400	600	400	0,540	29	1350
СО-24	900	4500	1500	750	450	0,810	56	2030
СО-25	1000	4800	1600	800	500	0,864	59	2170
СО-26	1200	5600	1800	1000	600	1,010	66	2520

Примечание:
Бетон скользящих опор должен быть плотным вибрированным по прочности на сжатие М-200.

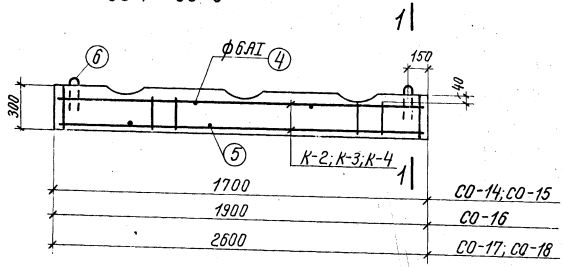
1971г.	Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульповодов Ду 200 ÷ 1200 мм	Скользящие опоры СО-1 ÷ СО-26 Опалубочный чертеж	Серия 4.902-8 Выпуск 4	Альбом I	Лист АС-1

Госстрой СССР
Союзводоканалпроект
Ленинградское отделение
Нач. отдела
Гл. инж. пр.
Гл. констр.
Рук. группы
Ст. инженер
Матаков
Юхов
Кудряев
Подходова

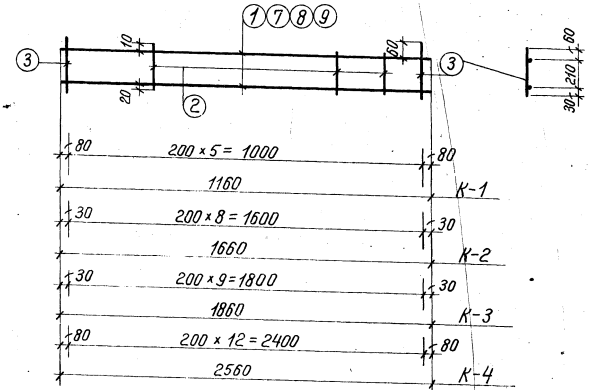


СО-1 ÷ СО-5

По 1-1



СО-14 ÷ СО-18



К-1 ÷ К-4

Спецификация арматуры на 1 элемент

Марка элемента, схема расположения	Поз.	Эскиз	ф мм	Длина мм	Количество шт. на 1 элемент: в кассете	в элементе	Общая длина м	ф мм	Общая длина м	Вес кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СО-1; СО-2; СО-3	К-1 (3 шт.)	1	1160	10АII	1160	2	6	7,0	6АI	7	2
		2	240	6АI	240	4	12	2,9	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	7	4
	Отдельные стержни	4	230	6АI	230	—	3	0,7	Итого:		7
		5	360	6АI	360	—	3	1,1			
		6	70 / 250 / 250 / 100 / 100	10АI	920	—	2	1,8			
СО-4; ... 5	К-2 (3 шт.)	7	1660	10АII	1660	2	6	10,0	6АI	9	2
		2	240	6АI	240	7	21	5,1	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	10	6
	Отдельные стержни	4	230	6АI	230	—	3	0,7	Итого		9
		5	360	6АI	360	—	3	1,1			
		6	70 / 250 / 250 / 100 / 100	10АI	920	—	2	1,8			
СО-14; СО-15	К-2 (3 шт.)	7	1660	10АII	1660	2	6	10,0	6АI	9	2
		2	240	6АI	240	7	21	5,1	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	10	6
	Отдельные стержни	4	230	6АI	230	—	3	0,7	Итого:		9
		5	360	6АI	360	—	3	1,1			
		6	70 / 250 / 250 / 100 / 100	10АI	920	—	2	1,8			
СО-16	К-3 (3 шт.)	8	1860	10АII	1860	2	6	11,2	6АI	10	2
		2	240	6АI	240	8	24	5,8	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	11	7
	Отдельные стержни	4	230	6АI	230	—	3	0,7	Итого:		10
		5	360	6АI	360	—	3	1,1			
		6	70 / 250 / 250 / 100 / 100	10АI	920	—	2	1,8			

Выборка арматуры на 1 элемент

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СО-17; СО-18	К-4 (3 шт.)	9	2560	10АII	2560	2	6	15,4	6АI	12	3
		2	240	6АI	240	11	33	8,0	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	15	9
	Отдельные стержни	4	230	6АI	230	—	4	0,9	Итого		13
		5	360	6АI	360	—	4	1,4			
		6	70 / 250 / 250 / 100 / 100	10АI	920	—	2	1,8			

Условные обозначения:

АI — Арматурная сталь горячекатаная круглая гладкая класса АI.

АII — Арматурная сталь горячекатаная периодического профиля класса АII.

Примечания:

1. Каркасы изготовляются при помощи контактной точечной сварки. Качество сварки должно соответствовать требованиям „Технических условий на сварную арматуру для железобетонных конструкций" (ту-73-56 / мсппжп).
2. Плоские каркасы объединяются в пространственные привяркой стержней поз. N 4 и 5.

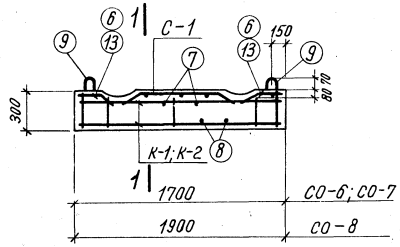
Изд. инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Ленинградское отделение Союзводоканалпроекта

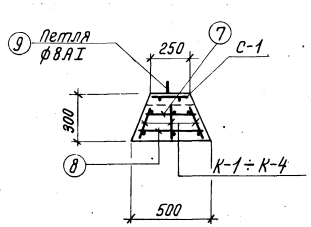
Гл. инженер проекта ... Гл. инженер ... Нач. отдела ... Гл. специалист ...

1971 г.	Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульпроводов Ду 200÷1200	Скользящие опоры СО-1 ÷ СО-5 и СО-14 ÷ СО-18 Арматурный чертеж.	Серия 4.902-8 Выпуск 4	Альбом I	Лист АС-2

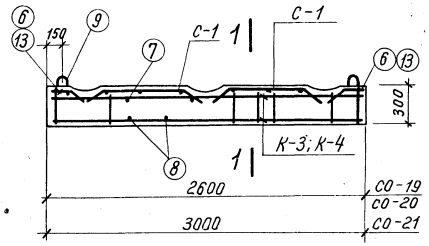
12200-01 10



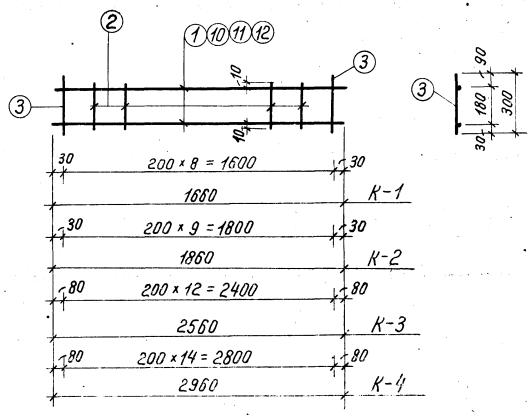
СО-6 ÷ СО-8



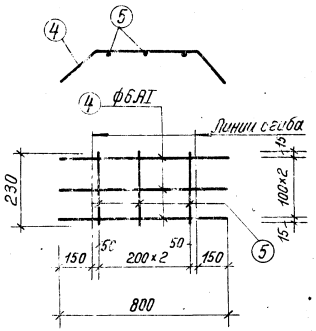
По 1-1



СО-19 ÷ СО-21



К-1 ÷ К-4



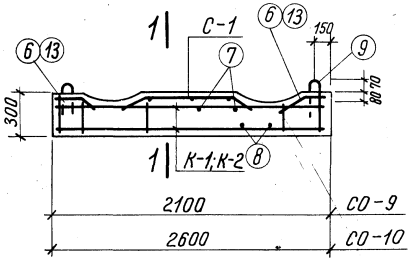
С-1

Спецификация арматуры на 1 элемент									Выборка арматуры на 1 элемент		
Марка элемента	Сетки, каркасы, отдельные стержни	№№ позиций	Эскиз	ф мм	Длина мм	Количество штук: в 1 м каркасе	Количество штук: в 1 м элементе	Общая длина в м	ф мм	Общая длина в м	Общий вес в кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СО-6; СО-7	К-1 (3 шт.)	1	1660	10АII	1660	2	6	10,0	6АI	13	3
		2	200	6АI	200	7	21	4,2	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	10	6
	С-1 (1 шт.)	4	800	6АI	800	3	3	2,4	Итого:		10
		5	230	6АI	230	3	3	0,7			
	Отдельные стержни	6	170 150	6АI	320	—	4	1,3			
		7	320	6АI	320	—	3	1,0			
		8	420	6АI	420	—	3	1,3			
		9	70 250 250 100 100	10АI	920	—	2	1,8			
СО-8	К-2 (3 шт.)	10	1860	10АII	1860	2	6	11,2	6АI	14	3
		2	200	6АI	200	8	24	4,8	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	11	7
	С-1 (1 шт.)	4	800	6АI	800	3	3	2,4	Итого:		11
		5	230	6АI	230	3	3	0,7			
	Отдельные стержни	13	220 150	8АI	370	—	4	1,5			
		7	320	6АI	320	—	3	1,0			

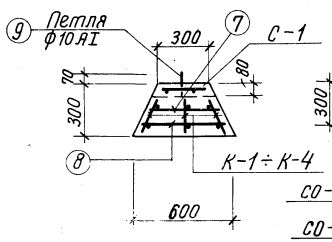
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СО-8	Отдельные стержни	8	420	6АI	420	—	3	1,3			
		9	70 250 250 100 100	10АI	920	—	2	1,8			
СО-19; СО-20	К-3 (3 шт.)	11	2560	10АII	2560	2	6	15,4	6АI	19	4
		2	200	6АI	200	11	33	6,6	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	15	9
	С-1 (2 шт.)	4	800	6АI	800	3	6	4,8	Итого:		14
		5	230	6АI	230	3	6	1,4			
	Отдельные стержни	6	170 150	6АI	320	—	4	1,3			
		7	320	6АI	320	—	4	1,3			
		8	420	6АI	420	—	4	1,7			
		9	70 250 250 100 100	10АI	920	—	2	1,8			
СО-21	К-4 (3 шт.)	12	2960	10АII	2960	2	6	17,8	6АI	20	4
		2	200	6АI	200	13	39	7,8	10АI	2	1
		3	300	6АI	300	2	6	1,8	10АII	18	11
	С-1 (2 шт.)	4	800	6АI	800	3	6	4,8	Итого:		16
		5	230	6АI	230	3	6	1,4			
	Отдельные стержни	13	220 150	6АI	370	—	4	1,5			
		7	320	6АI	320	—	4	1,3			
		8	420	6АI	420	—	4	1,7			
		9	70 250 250 100 100	10АI	920	—	2	1,8			

1971 г.	Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульповодов Ду 200 ÷ 1200	Скользящие опоры СО-6 ÷ СО-8 и СО-19 ÷ СО-21 Арматурный чертеж.	Серия 4.902-4 Выпуск 4	Альбом I	Лист АС-3

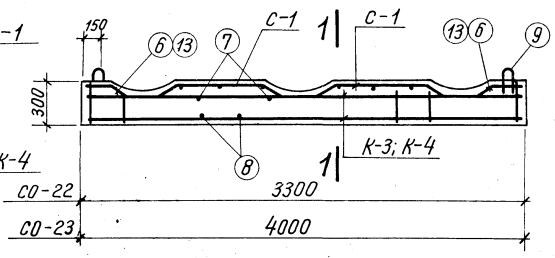
Ленинградское отделение | Рук. группы Ст. инженер | Кудряев Подходова



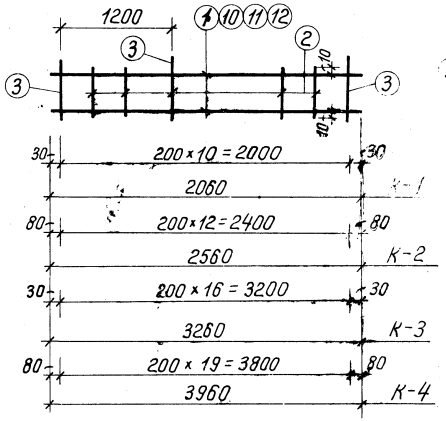
СО-9; СО-10



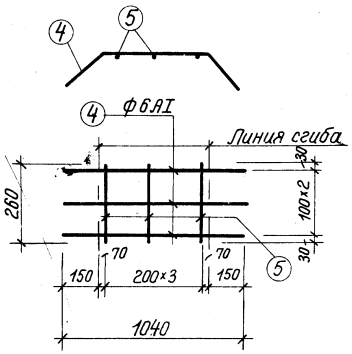
По 1-1



СО-22; СО-23



К-1 ÷ К-4



С-1

Спецификация арматуры на 1 элемент

Марка элемента	Эскиз сетки, каркаса, отправочного элемента	NN позиций	Эскиз	ф мм	Длина мм	Количество штук в 1 м² карк. сетки	Количество штук в 1 элем.	Общая длина в м	Выборка арматуры на 1 элемент: ф мм	Общая длина в м	Общий вес в кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СО-9	С-1 (1 шт.) К-1 (3 шт.)	1	2060	12 АII	2060	2	6	12,4	6 АI	16	4
		2	200	6 АI	200	8	24	4,8	12 АI	2	2
		3	300	6 АI	300	3	9	2,7	12 АII	12	11
		4	1040	6 АI	1040	3	3	3,1		Итого:	17
		5	260	6 АI	260	4	4	1,0			
	Отдельные стержни	6	200 / 150	6 АI	350	—	4	1,4			
		7	380	6 АI	380	—	3	1,1			
		8	520	6 АI	520	—	3	1,6			
		9	70 / 300 / 300 / 100 / 100	12 АI	1050	—	2	2,1			
СО-10	К-2 (3 шт.) С-1 (1 шт.)	10	2560	12 АII	2560	2	6	15,4	6 АI	18	4
		2	200	6 АI	200	10	30	6,0	12 АI	2	2
		3	300	6 АI	300	3	9	2,7	12 АII	15	13
		4	1040	6 АI	1040	3	3	3,1		Итого:	19
		5	260	6 АI	260	4	4	1,0			
		13	320 / 150	6 АI	470	—	4	1,9			
		7	380	6 АI	380	—	3	1,5			

Выборка арматуры на 1 элемент

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СО-10	Отдельные стержни	8	520	6 АI	520	—	4	2,1			
		9	70 / 300 / 300 / 100 / 100	12 АI	1050	—	2	2,1			
СО-22	К-3 (3 шт.) С-1 (2 шт.)	11	3260	12 АII	3260	2	6	19,6	6 АI	25	6
		2	200	6 АI	200	14	42	8,4	12 АI	2	2
		3	300	6 АI	300	3	9	2,7	12 АII	20	18
		4	1040	6 АI	1040	3	6	6,2	Итого:		26
		5	260	6 АI	260	4	8	2,1			
	Отдельные стержни	6	200 / 150	6 АI	350	—	4	1,4			
		7	380	6 АI	380	—	5	1,9			
		8	520	6 АI	520	—	5	2,6			
		9	70 / 300 / 300 / 100 / 100	12 АI	1050	—	2	2,1			
СО-23	К-4 (3 шт.) С-1 (2 шт.)	12	3960	12 АII	3960	2	6	24	6 АI	28	6
		2	200	6 АI	200	17	51	10,2	12 АI	2	2
		3	300	6 АI	300	3	9	2,7	12 АII	24	21
		4	1040	6 АI	1040	3	6	6,2	Итого:		29
		5	260	6 АI	260	4	8	2,1			
	Отдельные стержни	13	320 / 150	6 АI	470	—	4	1,9			
		7	380	6 АI	380	—	5	1,9			
		8	520	6 АI	520	—	5	2,6			
		9	70 / 300 / 300 / 100 / 100	12 АI	1050	—	2	2,1			

Союзводоканалпроект Ленинградское отделение

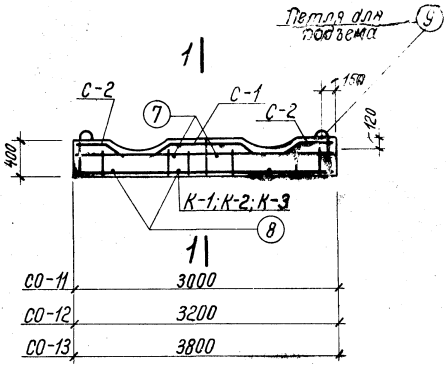
Гл. инженер проекта Хосов
Рук. группы Кротчев
Ст. инженер Тодхозлова

1971 г.

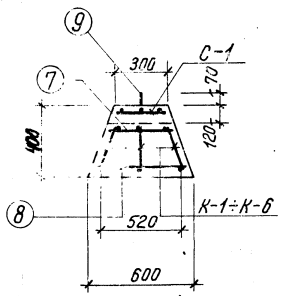
Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульповодов Ду 200 ÷ 1200

Скользящие опоры СО-9; СО-10 и СО-22; СО-23.
Арматурный чертеж.

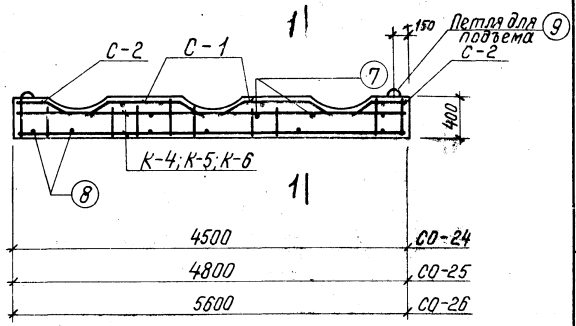
Серия 4.902-8 Выпуск 4 | Альбом I | Лист АС-4



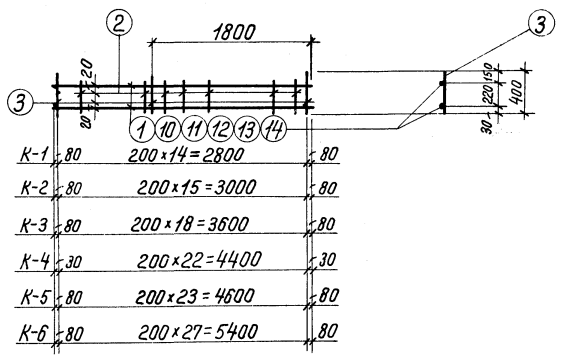
СО-11÷СО-13



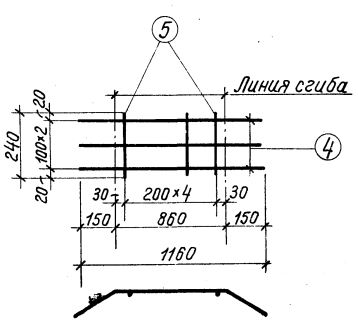
По 1-1



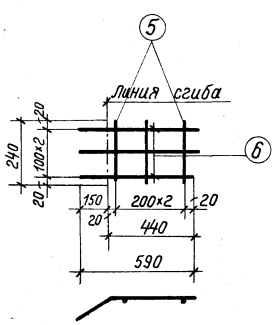
СО-24÷СО-26



К-1÷К-6



С-1



С-2

Спецификация арматуры на 1 элемент

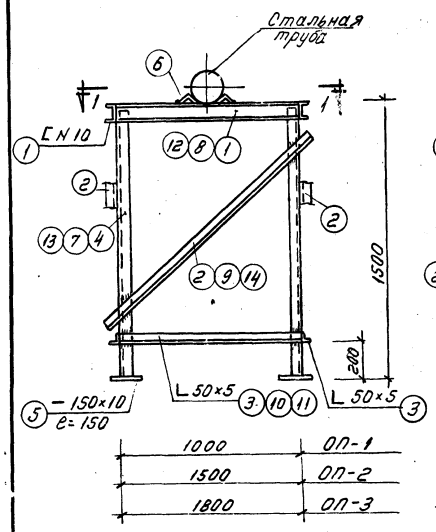
Марка элемента	Сетка, каркас, отдельные стержни	N/N позиций	Эскиз	ф мм	Длина мм	Кол-во стержней в каркасе, сетке шт.	Кол-во стержней в элементе шт	Общая длина в м	Выборка арматуры на 1 элемент: ф мм	Общая длина в м	Общий вес в кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СО-11	К-1 (3шт.)	1	2960	16АII	2960	2	6	17,8	6АI	26	6
		2	260	6АI	260	12	36	9,4	14АI	3	4
		3	400	6АI	400	3	9	3,6	16АII	18	28
	С-1 (1шт.)	4	1160	6АI	1160	3	3	3,5	Итого:		38
	Отдельные стержни С-2 (2шт.)	5	240	6АI	240	5	5	1,2			
		5	240	6АI	240	3	6	1,4			
		6	590	6АI	590	3	6	3,5			
		7	330	6АI	330	–	4	1,3			
		8	520	6АI	520	–	4	2,1			
		9	400 70 100 100	14АI	1280	—	2	2,6			
СО-12	К-2 (2шт.)	10	3160	16АII	3160	2	6	19,0	6АI	28	6
		2	260	6АI	260	13	39	10,2	14АI	3	4
		3	400	6АI	400	3	9	3,6	16АII	19	30
	С-1 (1шт.)	4	1160	6АI	1160	3	3	3,5	Итого:		40
	Отдельные стержни С-2 (2шт.)	5	240	6АI	240	5	5	1,2			
		5	240	6АI	240	3	6	1,4			
		6	590	6АI	590	3	6	3,5			
		7	330	6АI	330	–	5	1,6			
		8	520	6АI	520	–	5	2,6			
		9	400 70 100 100	14АI	1280	—	2	2,6			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СО-13	К-3 (3шт.)	11	3760	16АII	3760	2	6	22,5			
		2	260	6АI	260	16	48	12,4	6АI	30	7
		3	400	6АI	400	3	9	3,6	14АI	3	4
	С-1 (1шт.)	4	1160	6АI	1160	3	3	3,5	16АII	23	36
	Отдельные стержни С-2 (2шт.)	5	240	6АI	240	5	5	1,2	Итого:		47
		5	240	6АI	240	3	6	1,4			
		6	590	6АI	590	3	6	3,5			
		7	330	6АI	330	–	5	1,6			
		8	520	6АI	520	–	5	2,6			
		9	400 70 100 100	14АI	1280	—	2	2,6			
СО-24	К-4 (3шт.)	12	4460	16АII	4460	2	6	27,9	6АI	39	9
		2	260	6АI	260	20	60	15,6	14АI	3	4
		3	400	6АI	400	3	9	3,6	16АII	27	43
	С-1 (2шт.)	4	1160	6АI	1160	3	6	7,0	Итого:		56
	Отдельные стержни С-2 (2шт.)	5	240	6АI	240	5	10	2,4			
		5	240	6АI	240	3	6	1,4			
		6	590	6АI	590	3	6	3,5			
		7	330	6АI	330	–	6	2,0			
		8	520	6АI	520	–	6	3,1			
		9	400 70 100 100	14АI	1280	—	2	2,6			
СО-25	К-5 (3шт.)	13	4760	16АII	4760	2	6	28,6	6АI	39	9
		2	260	6АI	260	21	63	16,4	14АI	3	4
		3	400	6АI	400	3	9	3,6	16АII	29	46
	С-1 (2шт.)	4	1160	6АI	1160	3	6	7,0	Итого:		59
	Отдельные стержни С-2 (2шт.)	5	240	6АI	240	5	10	2,4			
		5	240	6АI	240	3	6	1,4			
		6	590	6АI	590	3	6	3,5			
		7	330	6АI	330	–	6	2,0			
		8	520	6АI	520	–	6	3,1			
		9	400 70 100 100	14АI	1280	—	2	2,6			
СО-26	К-6 (3шт.)	14	5560	16АII	5560	2	6	33,3	6АI	43	10
		2	260	6АI	260	25	75	19,5	14АI	3	4
		3	400	6АI	400	3	9	3,6	16АII	33	52
	С-1 (2шт.)	4	1160	6АI	1160	3	6	7,0	Итого:		66
	Отдельные стержни С-2 (2шт.)	5	240	6АI	240	5	10	2,4			
		5	240	6АI	240	3	6	1,4			
		6	590	6АI	590	3	6	3,5			
		7	330	6АI	330	–	7	2,3			
		8	520	6АI	520	–	7	3,6			
		9	400 70 100 100	14АI	1280	—	2	2,6			

Разработано: Юхов, Кудояев, Подгородова
Гл. конструктор проекта: Стрелец, Ворцель
Рук. группы: Стрелец
Ст. инженер: Ворцель

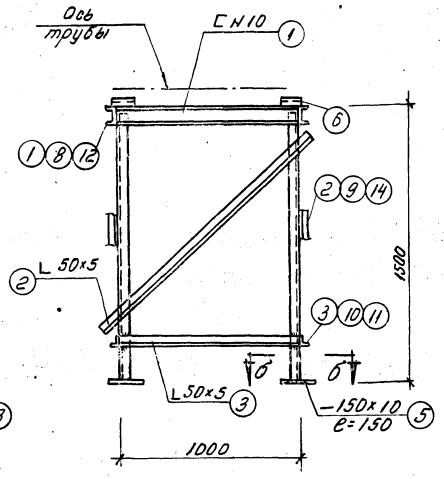
Ленинградское отделение Союзтехэнергомонтажпроекта

1971 г.	Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульпроводов Ду 200–1200 мм	Скользящие опоры СО-11÷СО-13 и СО-24÷СО-26 Арматурный чертеж	Серия 4.902-8 Выпуск 4	Альбом I	Лист АС-5

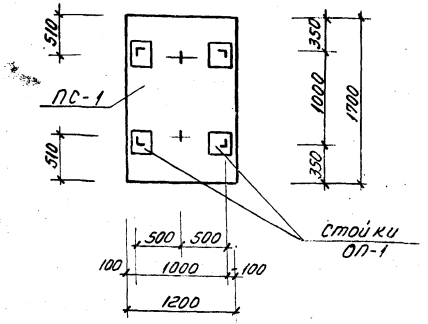


По 2-2

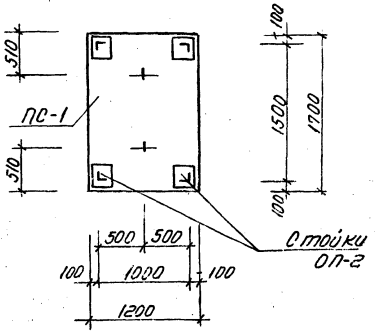
1000	ОП-1
1500	ОП-2
1800	ОП-3



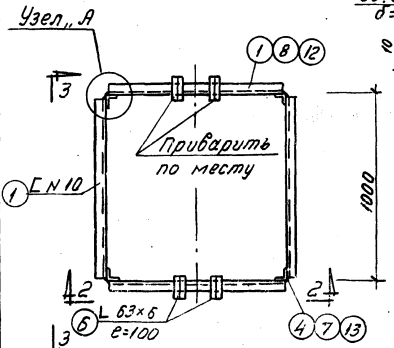
По 3-3



Основание для ОП-1

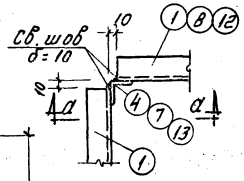


Основание для ОП-2

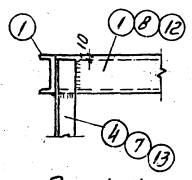


1000	ОП-1
1500	ОП-2
1800	ОП-3

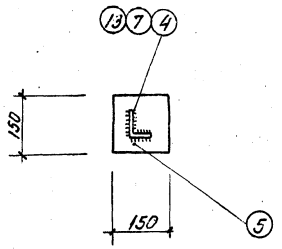
По 1-1



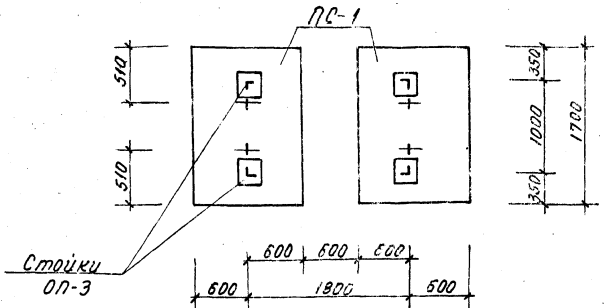
Узел „А"



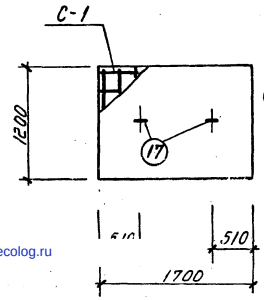
По а-а



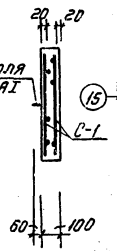
По б-б

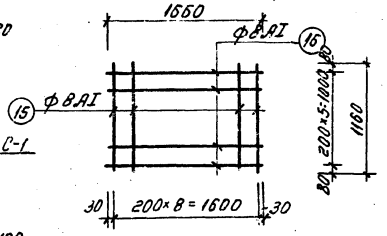


Основание для ОП-3.



ПС-1





С-1

Примечания.

1. Сварные швы, кроме оговоренных, принять δ=6 мм.
2. Сварку производить электродами типа Э-42.

Спецификация металла.

Обозначение марки	№ поз.	Профиль	Длина мм.	К-во шт.	Вес, кг. 1 дет.	Вес, кг. всех	Вес, кг. марки	Примечание
ОП-1 для Ду 200÷400 мм.	1	[N 10	980	4	8,4	33,7	114,6	ГОСТ 8239-56*
	2	L 50×5	1500	4	5,65	22,6		ГОСТ 8509-57
	3	L 50×5	1000	4	3,77	15,0		—"—
	4	L 63×6	1480	4	8,45	33,8		—"—
	5	− 150×10	150	4	1,8	7,2		ГОСТ 103-57*
	6	L 63×6	100	4	0,57	2,3		ГОСТ 8509-57
ОП-2 для Ду 500÷600 мм.	1	[N 10	980	2	8,4	16,8	157,0	ГОСТ 8239-56*
	2	L 50×5	1500	2	5,65	11,3		ГОСТ 8509-57
	3	L 50×5	1000	2	3,77	7,54		—"—
	5	− 150×10	150	4	1,8	7,2		ГОСТ 103-57*
	6	L 63×6	100	4	0,57	2,3		ГОСТ 8509-57
	7	L 70×8	1480	4	12,4	49,6		—"—
	8	[N 14	1480	2	18,2	36,4		ГОСТ 8239-56*
	9	L 50×5	1930	2	7,23	14,5		ГОСТ 8509-57
	10	L 50×5	1500	2	5,65	11,3		—"—
ОП-3 для Ду 700÷1200 мм.	1	[N 10	980	2	8,4	16,8	205,2	ГОСТ 8239-56*
	2	L 50×5	1500	2	5,65	11,3		ГОСТ 8509-57
	3	L 50×5	1000	2	3,77	7,56		—"—
	5	− 150×10	150	4	1,8	7,2		ГОСТ 103-57*
	6	L 63×6	100	4	0,57	2,3		ГОСТ 8509
	11	L 50×5	1800	2	6,8	13,6		—"—
	12	[N 20	1780	2	32,7	65,4		ГОСТ 8239-58*
	13	L 90×8	1480	4	16,1	64,4		ГОСТ 8509-57
	14	L 50×5	2200	2	8,3	16,6		—"—

Спецификация арматуры на 1 элемент.

Наименование элемента	Позиция элемента	Поз.	Эскиз	Ф мм.	Длина м.м.	К-во шт. на 1 деталь	К-во шт. на 1 эл-т	Общая длина м.	Выборка арм. на 1 элемент: Ф мм.	Общая длина м.	Вес, кг.	Общий вес кг.
ПС-1	С-1	15	1160	8АI	1160	9	18	21,0	8АI	42	17	17
		16	1650	8АI	1650	5	10	20,0				
	Плоск. поз.	17	120, 60, 160, 120, 160	8АI	740	–	2	1,5				

Расход материалов

Наименование элемента	Вес эл-та кг.	Марка бетона	На 1 элемент: Бетона м3	На 1 элемент: Стали кг.	К-во шт.	Всего: Бетона м3	Всего: Стали кг.
ПС-1	810	200	0,21	17	1	0,21	17

1971 г.	Неподвижные, скользящие и переносные опоры для пульпроводов Ду 200÷1200 мм.	Переносные опоры ОП-1, ОП-2, ОП-3. План, разрезы и детали.	Серия 4.902-8 Выпуск 4	Альбом I	Лист АС-5

Гл. инж. пр-та Слободянюк
Гл. конструктор Сигалов
Нач. группы Стогний
Ст. инженер Сосед
Руководитель отделения Мартынова
Проверил Кисов
Н. контр. Хуторянов
Составил Полозова

gost.e-ecolog.ru