

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
902-2-321

**СТАНЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ  
СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ ПРОДЛЕННОЙ АЭРАЦИИ  
С АЭРАТОРАМИ НА ВЕРТИКАЛЬНОМ ВАЛУ**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ **200** м<sup>3</sup>/СУТКИ

**АЛЬБОМ IV**, ЧАСТЬ 2

НЕСТАНДАРТИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ ХЛОРДОЗАТОРНОЙ  
АЭРАТОР МЕХАНИЧЕСКИЙ ПОВЕРХНОСТНЫЙ  
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ  
ДИАМЕТРОМ 1,25 м (АМПВ-1,25)

15894-05  
ЦЕНА-0-96

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул. 22

Сдано в печать 1979 года

Заказ № 7810 Тираж 1920 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
902-2-321

# СТАНЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ ПРОДЛЕННОЙ АЭРАЦИИ С АЭРАТОРАМИ НА ВЕРТИКАЛЬНОМ ВАЛУ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ **200** м<sup>3</sup>/СУТКИ

## СОСТАВ ПРОЕКТА :

- Альбом I - Пояснительная записка (из типового проекта 902-2-323).  
Альбом II - Генплан. Производственно-вспомогательное здание.  
Альбом III - Часть 1. Блок емкостей АМ-230. Контактные резервуары.  
Часть 2. Блок емкостей АМ 330. Контактные резервуары.  
Альбом IV - Часть 1. Нестандартизированное оборудование. Оборудование хлордозаторной.  
Аэрактор механический, поверхностный, вертикальный диаметром 1,0 м (АМПВ - 1,0).  
Часть 2. Нестандартизированное оборудование. Оборудование хлордозаторной.  
Аэрактор механический, поверхностный, вертикальный диаметром 1,25 м  
(АМПВ - 1,25).  
Альбом V - Заказные спецификации  
Альбом VI - Сметы Часть 1. Общая часть. Блоки емкостей. Контактные резервуары.  
Часть 2. Производственно-вспомогательное здание.

## ПРИМЕНЕННЫЕ ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

- Типовой проект 902-2-255 - Станция биологической очистки сточных вод  
с циркуляционными окислительными каналами  
производительностью 100, 200 м<sup>3</sup>/сутки. Альбом III.  
Здание решеток.  
Типовой проект 902-2-248 - Установка по доочистке сточных вод на песчаных  
фильтрах производительностью 100, 200 м<sup>3</sup>/сутки

## А ЛЬ Б О М IV Ч А С Т Ь 2

РАЗРАБОТАН ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ  
ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА *Кетаов* КЕТАОВ  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Свердлов* СВЕРДЛОВ

ПРОЕКТ УТВЕРЖДЕН ГОСГРАЖДАНСТРОЕМ  
ПРИКАЗ № 144 ОТ 19 ИЮЛЯ 1977 Г.  
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ВВЕДЫ В ДЕЙСТВИЕ  
ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ПРИКАЗ № 102 ОТ 29 СЕНТЯБРЯ 1978 Г.

## Содержание альбома

Обозначение	Наименование	Стр.
	Обложка	
	Титульный лист	1
	Содержание альбома	2
711.02.000.РР	Установка азартара вертикального ф 1250 Расчеты.	3
711.02.000.В0	Установка азартара вертикального ф 1250. Чертеж общего вида. Лист 1.	4
711.02.000.В0	Установка азартара вертикального ф 1250. Чертеж общего вида. Лист 2.	5
711.02.000.В0	Установка азартара вертикального ф 1250. Чертеж общего вида. Лист 3	6
711.02.000.В0	Установка азартара вертикального ф 1250. Чертеж общего вида. Лист 4	7
711.02.000.В0	Установка азартара вертикального ф 1250. Чертеж общего вида. Лист 5	8
711.03.000.В0	Футляр для поврежденных баллонов с хларам Чертеж общего вида. Лист 1.	9
711.03.000.В0	Футляр для поврежденных баллонов с хларам Чертеж общего вида. Лист 2	10
711.04.000.В0	Пряезвик для хлара Чертеж общего вида. Лист 1	11
711.05.000.В0	Нейтрализатор Чертеж общего вида. Лист 1	12
711.06.000.В0	Подставка на весах для 3 <sup>х</sup> баллонов Чертеж общего вида. Лист 1	13
711.06.000.В0	Подставка на весах для 3 <sup>х</sup> баллонов. Чертеж общего вида. Лист 2.	14

Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР  
ЦНИИЭП инженерного оборудования

**Установка аэратора  
вертикального  
ф 1250  
Расчеты  
711.02.00.000 РР**

Гл. инженер проекта *Димин (Шипков Я.П.)*

Начальник отдела *(Сухаренко Г.Г.)*

Руководитель разработки *(Кремнев В.П.)*

1978 г.

$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  - плотность жидкости  
 $v_n = 4 \text{ м/с}$  - периферийная скорость вращения аэратора  
 $Q_{ж}$  - количество жидкости, перекачиваемой аэратором

$$Q_{ж} = K' \frac{\pi^2 \cdot v_n^2}{2Z} \left( v^2 - \frac{v_n^2}{3} \right) \left( 1 - \frac{v_n}{v} \right); \text{ где:}$$

$v^2$  - скорость падения жидкости на входе в аэратор:  
 $v_0 = \sqrt{2g(h+b)} = \sqrt{2 \cdot 9.8(0.1+0.2)} = 2.42 \text{ м/с}$   
 $t$  - время пробега лопастью расстояния, равного ширине между лопастями  $t = \frac{1}{\pi z}$

$$n = \frac{30v_n}{\pi R} = \frac{30 \cdot 4}{3.14 \cdot 0.625} = 61.08/\text{мин} \approx 1 \text{ об/с}$$

$$t = \frac{1}{1.8} = 0.125 \text{ с}$$

$$Q_{ж} = 0.62 \frac{3.14^2 \cdot 1.25^2}{2 \cdot 8} (2.42 - \frac{9.8 \cdot 0.125}{3}) \left( 1 - \frac{0.3}{1.25} \right) = 0.6 \cdot 2.01 \cdot 0.76 = 0.915 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$N_{(нетто)} = \frac{0.62 \cdot 1000 \cdot 0.915 \cdot 4^2}{2 \cdot 1000} \left[ 1 + \frac{9.8(2 \cdot 0.1 + 0.2)}{4^2} \right] = 4.53 \cdot 1.245 = 5.65 \text{ кВт}$$

Принимаем двигатель 4А1325, имеющий мощность  $N=7.5 \text{ кВт}$ , частоту вращения  $n=1500 \text{ об/мин}$ .

Для обеспечения окружной скорости около  $4 \text{ м/с}$  на лопатках аэратора принимаем червячный редуктор 4-160-25-52-5

Крутящий момент на тихоходном валу будет:  
 $M_{кр} = \frac{974 \cdot N \cdot i \cdot \eta}{\eta_{\Sigma}} = \frac{974 \cdot 7.5 \cdot 25 \cdot 0.87}{1500} = 106 \text{ кгсм}$

Допустимый крутящий момент для данного редуктора  $M_{кр} = 111 \text{ кгсм}$   
Консольные нагрузки на тихоходном валу отсутствуют.

711.02.00.000 РР

Лист 4

**1. Введение**

Аэратор механический предназначен для работы на станциях биологической очистки сточных вод с аэротенками продленной аэрации производительностью  $400 \dots 700 \text{ м}^3/\text{сутки}$ .

В конструкциях аэраторов применены кольцеобразные диски с вертикальными лопатками.

В качестве привода механического аэратора использован асинхронный двигатель 4А1325, мощность  $N=7.5 \text{ кВт}$ , частота вращения  $n=1500 \text{ об/мин}$  и червячный редуктор 4-160-25-52-5, передаточное число  $i=25$  (4-160-25-52-5 как вариант)

Применение червячного редуктора типа „4” в качестве привода механического аэратора согласовано с Киевским ВНИИ редуктор 17 мая 1978 года в ведомость согласования ИИИ-4490/В.

**2. Расчеты**

Расчеты выполнены по методике, изложенной в книге „Очистка производственных сточных вод в аэротенках”.

711.02.00.000 РР

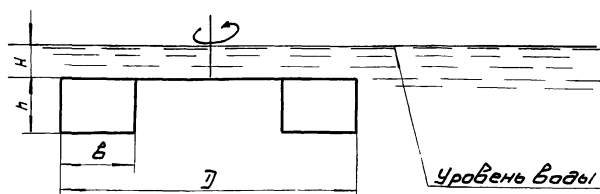
РАЗРАБ. ПАРЫГИНА  
ПРОВ. КРЕМНЕВ  
ГИП ШИПКОВ  
Н. КОНТРОЛИРОВА  
УТВ. СУХАРЕНКО

УСТАНОВКА АЭРАТОРА  
ВЕРТИКАЛЬНОГО Ф 1250  
РАСЧЕТЫ

ЛИСТ ЛИСТ ЛИСТОВ  
1 2 4  
ЦНИИЭП ИИИ  
ОБОРУДОВАНИЯ КО

аэротенках”. Автор Карелин Я.Я. и другие, „Стройиздат”, 1973 г.

**Расчет потребляемой мощности**



$D = 1250 \text{ мм}$ ;  $H = 100 \text{ мм}$ ;  $B = 300 \text{ мм}$ ;  $h = 200 \text{ мм}$   
 $Z = 8$  шт - количество лопастей

Мощность (нетто), потребляемая аэратором:

$$N_{(нетто)} = \frac{K' \rho Q_{ж} v_n^2}{2 \cdot 1000} \left[ 1 + \frac{2(2h+h)}{v_n^2} \right];$$

где  $K'$  - коэффициент, учитывающий количество лопастей

$$K' = \frac{1}{1 + \frac{3.6}{Z} \cdot \frac{1}{1 - \left( \frac{v_n}{v_0} \right)^2}} \quad \tau_{вн} = 0.325 \text{ м} \quad \tau_{вн} = 0.625 \text{ м}$$

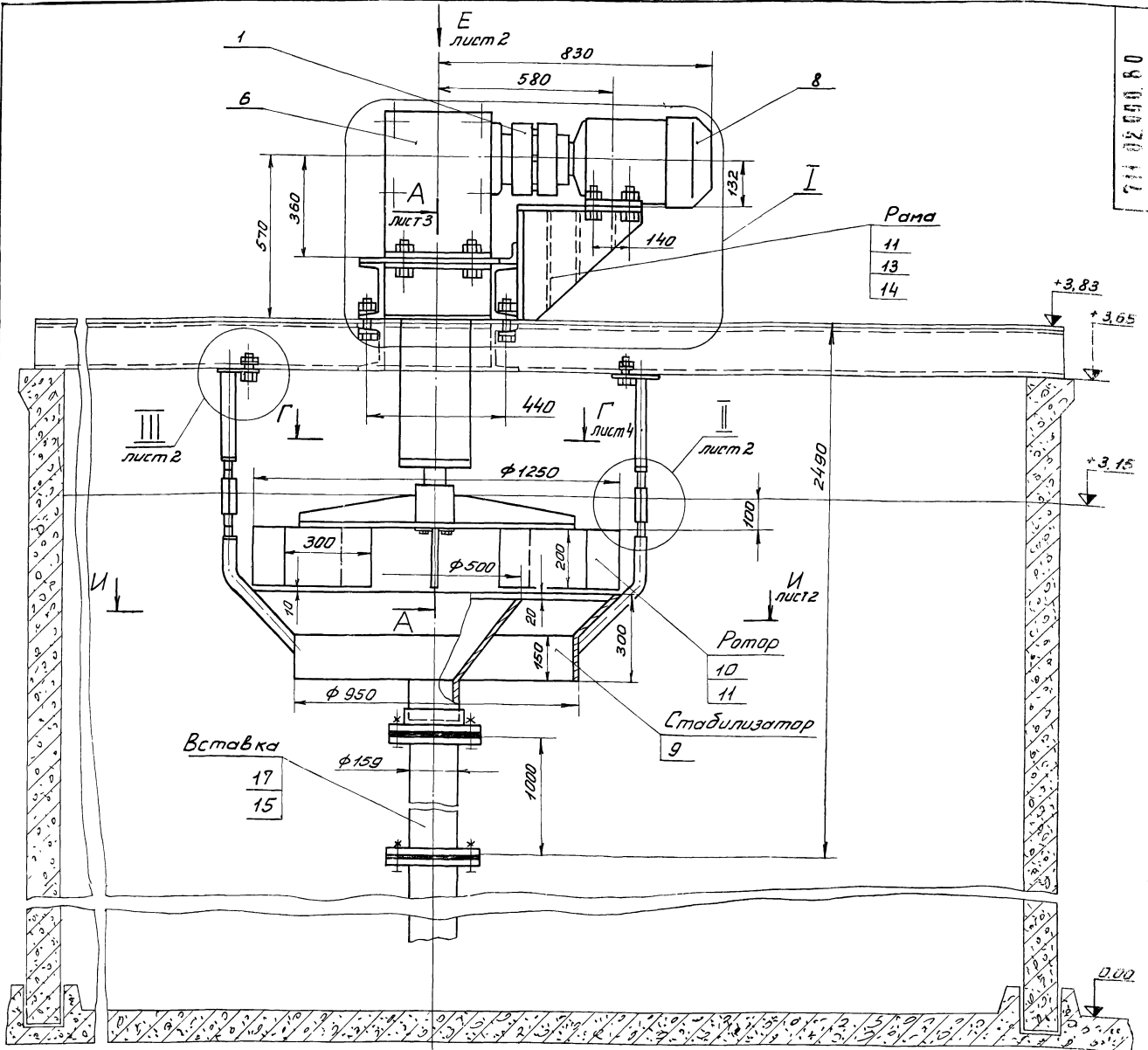
$\tau_{вн}$  - Внутренний радиус аэратора

$\tau_{вн}$  - Внешний радиус аэратора

$$K' = \frac{1}{1 + \frac{3.6}{8} \cdot \frac{1}{1 - \left( \frac{0.325}{0.625} \right)^2}} = \frac{1}{1 + 0.45 \cdot \frac{1}{0.73}} = 0.62$$

711.02.00.000 РР

Лист 3



Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
<i>Стандартные изделия</i>			
<i>Муфта шаровая втулочно-палевой</i>			
<i>Воя ГОСТ 21424-75</i>			
1	250-40-П. 1-38-Г. 1	1	
2	2000-70-П. 1-70-Г. 1	1	
3	Подшипник 715 18к ГОСТ 333-74	2	
5	Подшипник 315 ГОСТ 8338-75	1	
<i>Прочие изделия</i>			
6	Редуктор 4-160-25-52-5	1	Барышский
7	Редуктор 4-160-25-56-5 (вариант)	-	редукторный завод
8	Двигатель 4А 13254 (ГОСТ 19823-74) (N=7,5кВт; n=1500 об/мин)	1	Завод, вольта г. Таллин
<i>Материалы</i>			
<i>Лист ГОСТ 19903-74 Ст 3 ГОСТ 74637-69</i>			
9	Лист Б-4	70кг	
10	Лист Б-6	35кг	
11	Лист Б-10	130кг	
12	Лист Б-20	20кг	

13	Швеллер 20 ГОСТ 8240-72 Ст 3 ГОСТ 535-58	40кг
14	Уголок 5-50x50x4 ГОСТ 8509-72 Ст 3 ГОСТ 535-58	30кг
15	Ст 3 ГОСТ 380-74	80кг
16	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	30кг
17	Труба 159x6 ГОСТ 8732-78 Д ГОСТ 8731-74	27кг

**Техническая характеристика**

- Диаметр ротора азиратора, мм 1250
- Количество лопастей ротора, шт 8
- Частота вращения ротора, об/мин 60

**Технические требования.**

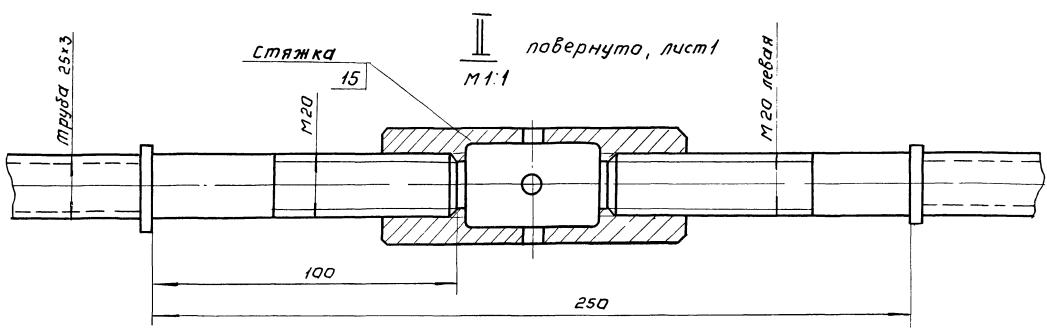
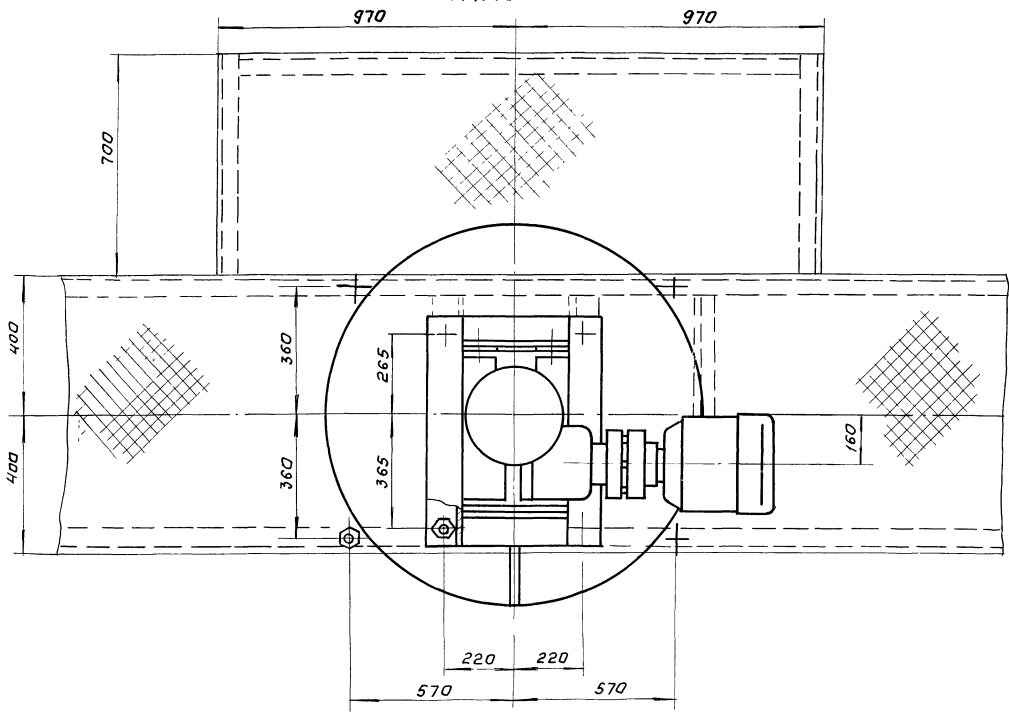
- Сварные швы по ГОСТ 5264-69.
- Покрытие - эмаль перхлорвиниловая марки ХВ-1100, ГОСТ 6993-70.

№ ЧЕРТЕЖА ПОДП. И ДАТА ВНЕШНИЙ ЧЕРТЕЖНИК ПОДП. И ДАТА

711.02.000.60

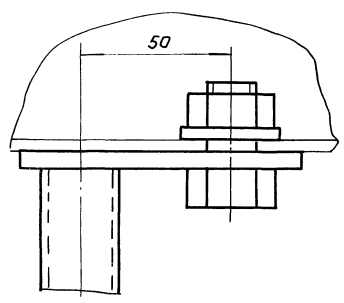
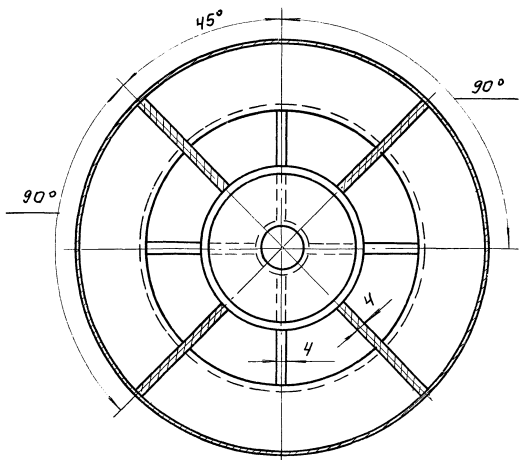
ИЗМ.	ЛИСТ	Н. ДОКУМ.	ПОДП.	ДАТА	УСТАНОВКА АЗИРАТОРА ВЕРТИКАЛЬНОГО Ф 1250 ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА.	АНТ.	МАССА	МАСШТАБ
7		РАЗРАБ.	ПАРТИЦИПА			ЛИСТ 1	700	1:10
		ПРОВЕР.	КРЕМНЕВ			ЛИСТОВ 5		
		Т. КОНТР.	ШИПКОВ			ЦНИИЭП ИНЖ. ОБСЛУЖИВАНИЯ		
		Т. КО	ТРАВЕККИ					

*Вид Е лист 1*  
М 1:10



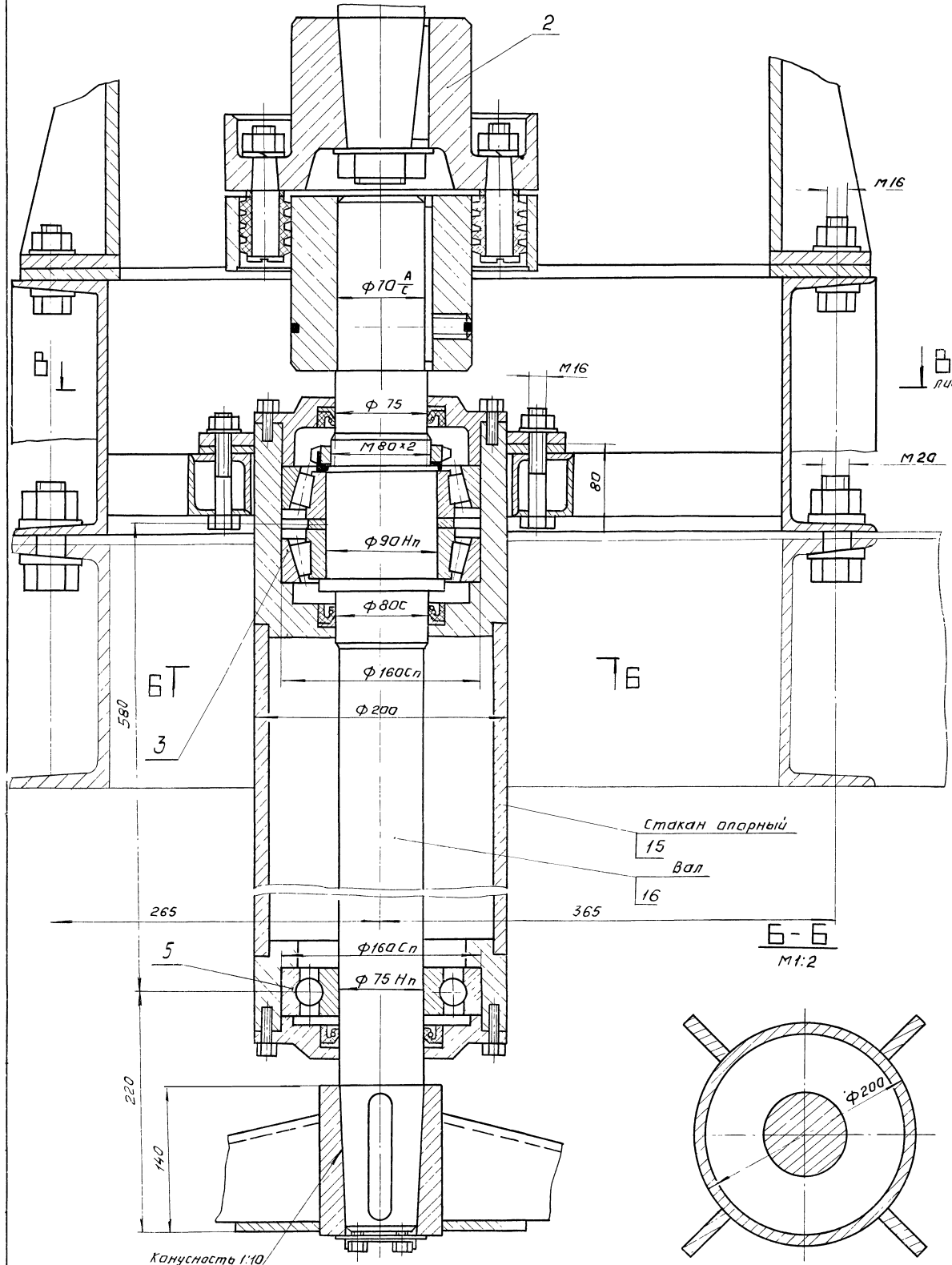
*II - II лист 1*  
М 1:10

*III лист 1*  
М 1:1



A-A лист 1  
M 1:2

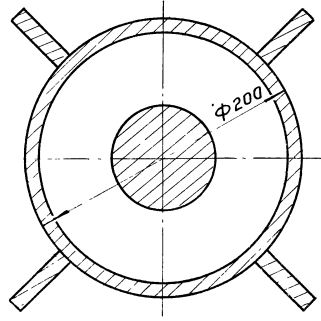
711.02.000.60



лист 4

Стакан аларный  
15  
Вал  
16

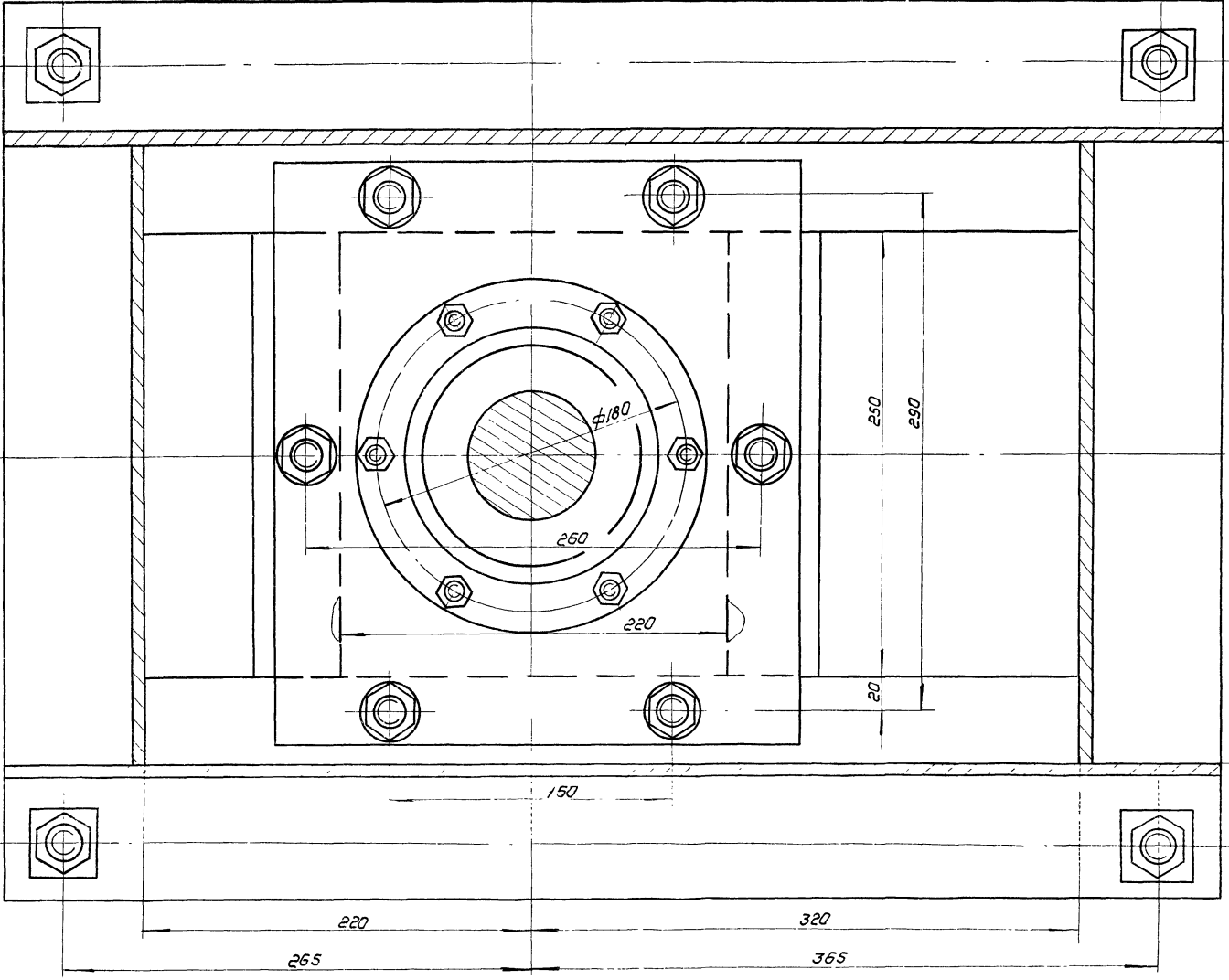
Б-Б  
M 1:2



Конусность 1:10

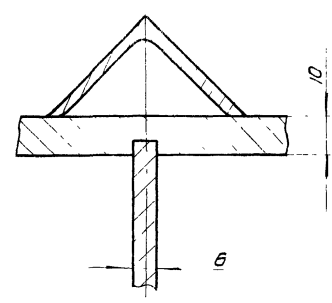
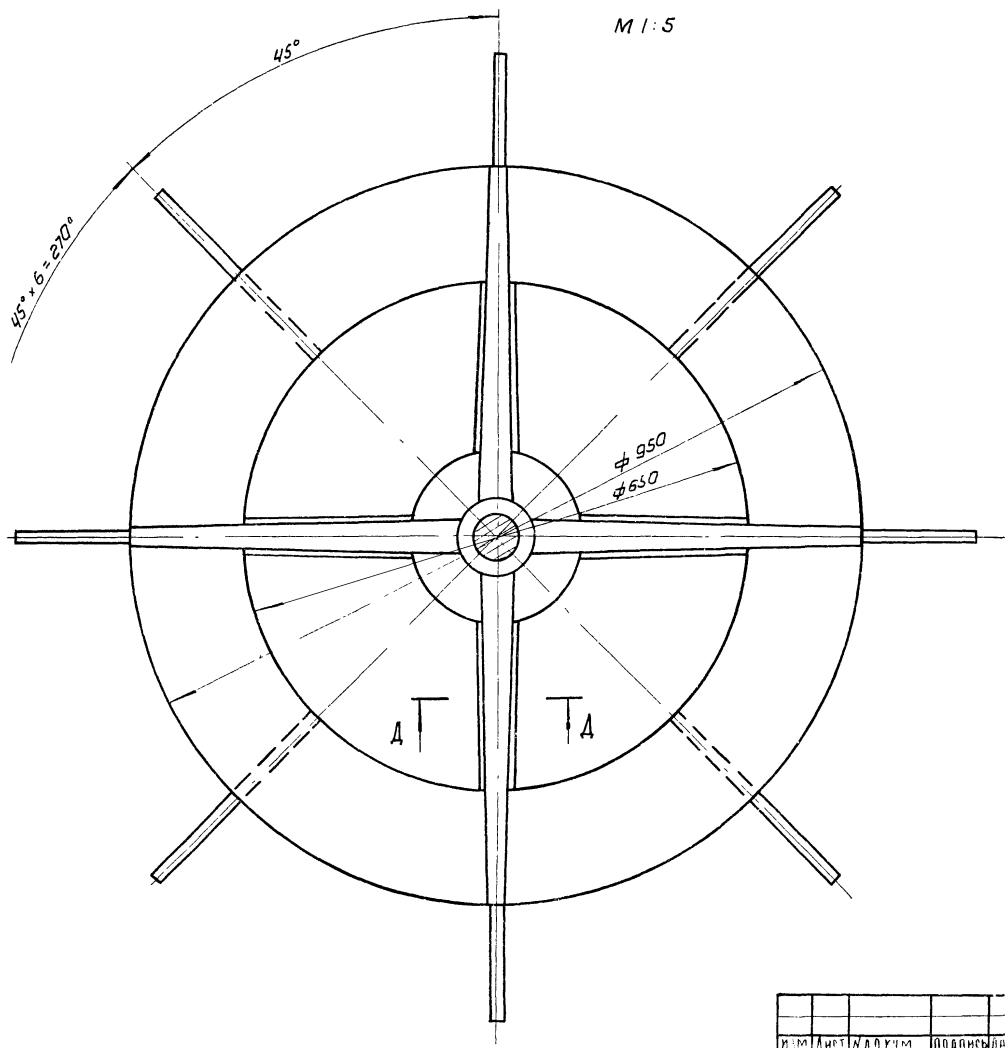


Технический проект 902-2-322  
Альбом IV, часть 2



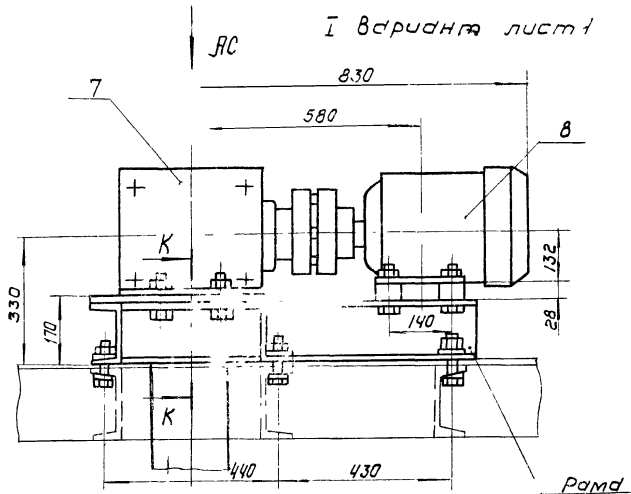
□ - □ лист 1  
M 1:5

Δ - Δ  
M 1:1

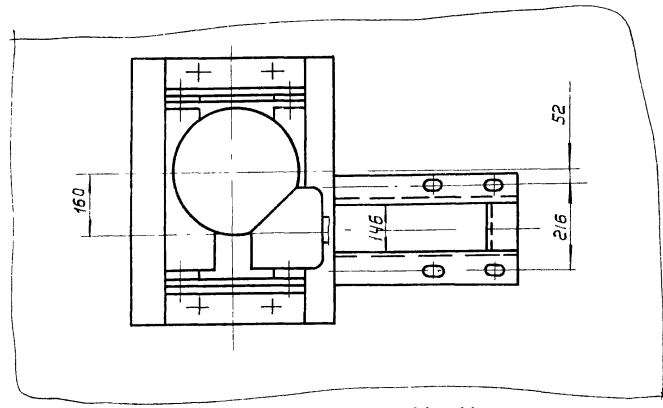


ИЧВН ПОДА. ПОДПИСЬ МАСТА ВЪЗМ. ИВЕН. ИНЖ. ВЪЗБ. ПОДПИСЬ МАСТА

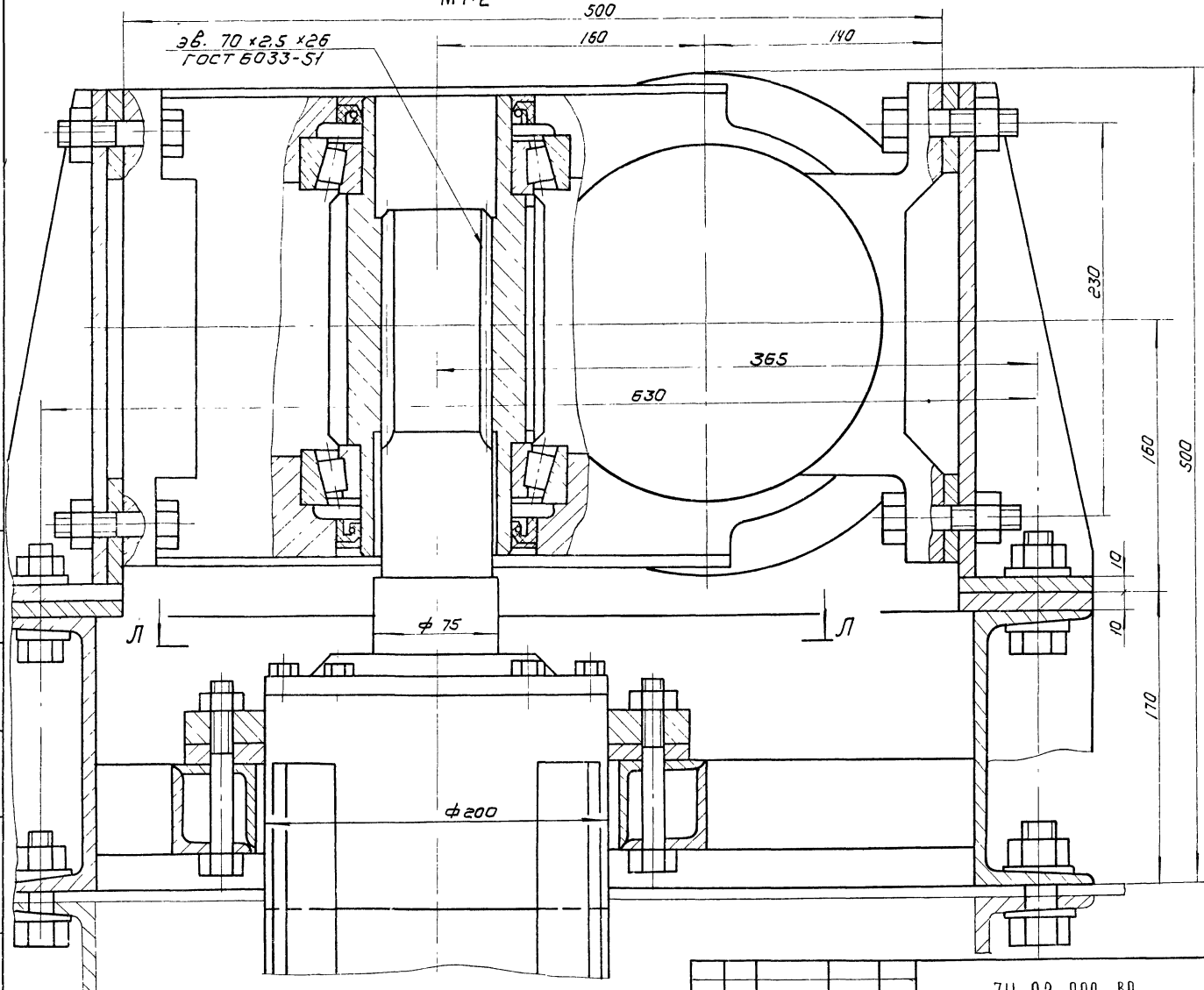
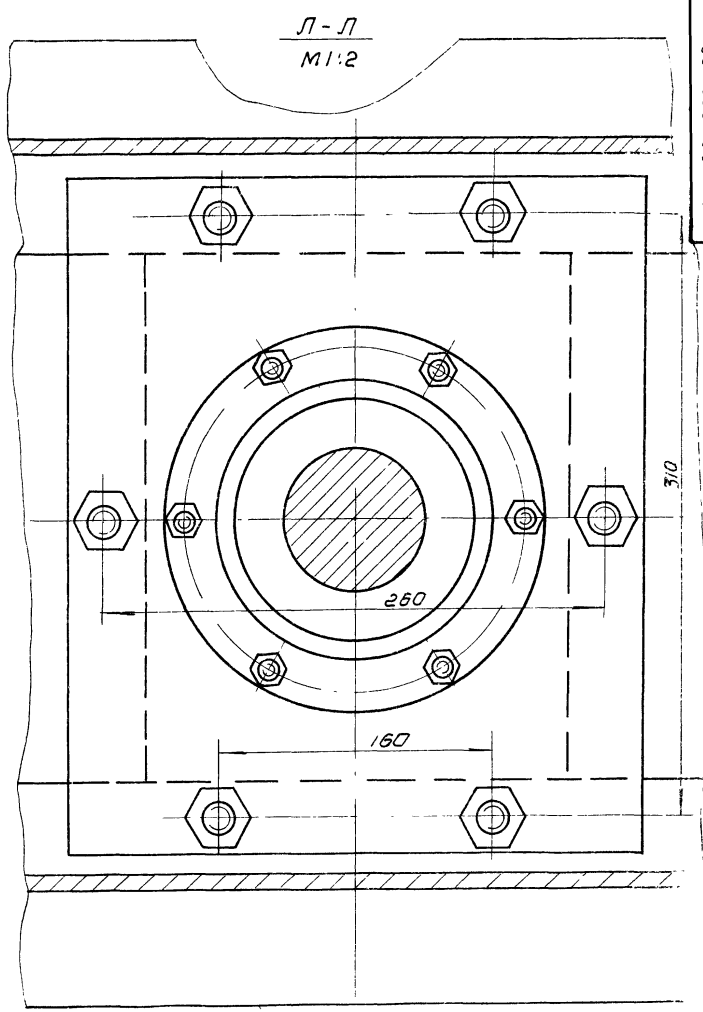
ИЧВН ПОДА.	ПОДПИСЬ МАСТА	ВЪЗМ. ИВЕН.	ИНЖ. ВЪЗБ.	ПОДПИСЬ МАСТА
------------	---------------	-------------	------------	---------------



Вид Ж  
авидатель не показан



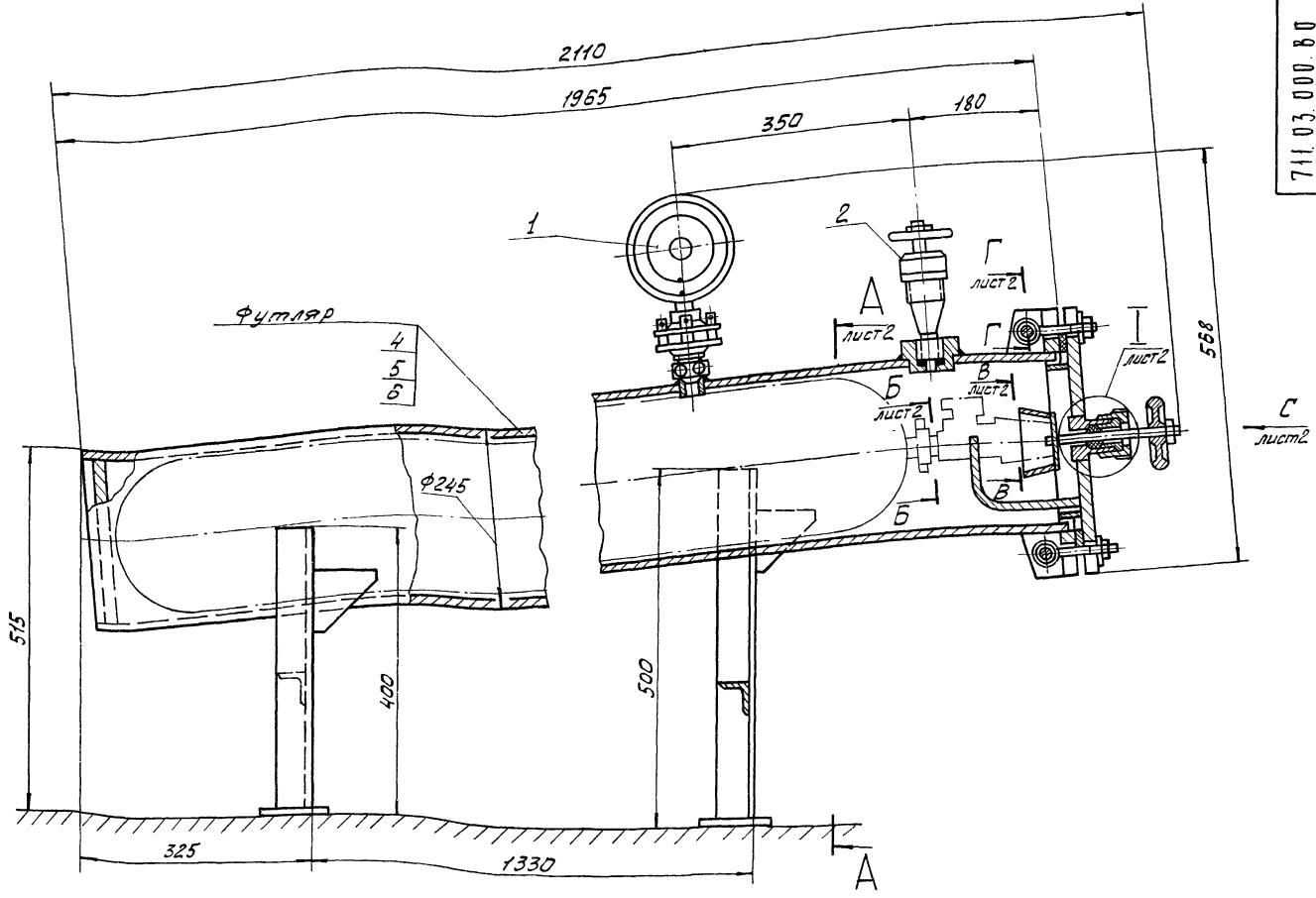
К-К  
М1:2



ЧЕЛОВЕК. ПОДПИСЬ И ДАТА. ОБЪЕМ ИЛИ ИВР/А/С/Б/А ПОДПИСЬ И ДАТА

ИЗМ	АНСТ	И/ДОК/УМ	ПОДПИСЬ	ДАТА
-----	------	----------	---------	------

711.02.000.80



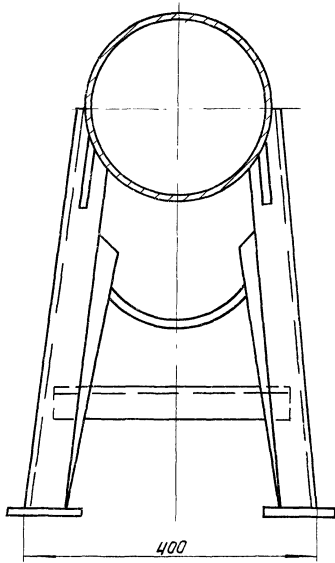
Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	<u>Прочие изделия</u>		
1	Манометр ГОСТ 8625-77		Завод "Манометр" г. Москва
2	Вентиль 15Г 13Бх		Курганский арматурный завод
	<u>Материалы</u>		
4	Труба 245х7 ГОСТ 8732-70 Д ГОСТ 8731-74	105кг	
5	Уголок 5-40х40х4 ГОСТ 8509-72 Ст3 ГОСТ 535-58	12кг	
6	Лист Б-15 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 14637-69	15кг	
7	Ст3 ГОСТ 380-71	30кг	
8	Фторопласт-3 ГОСТ 13744-76	0,5кг	

- 1 Сварные швы по ГОСТ 5264-69
- 2 Покрытие - эмаль перхлорциниловая марки ХВ-1100. ГОСТ 8993-70
- 3 После сборки футляр подвергнуть гидравлическому и пневматическому испытаниям согласно "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" пп 156, 167, 266  $P_{max} = 0,9 \text{ МПа}$  (9 кгс/см<sup>2</sup>).

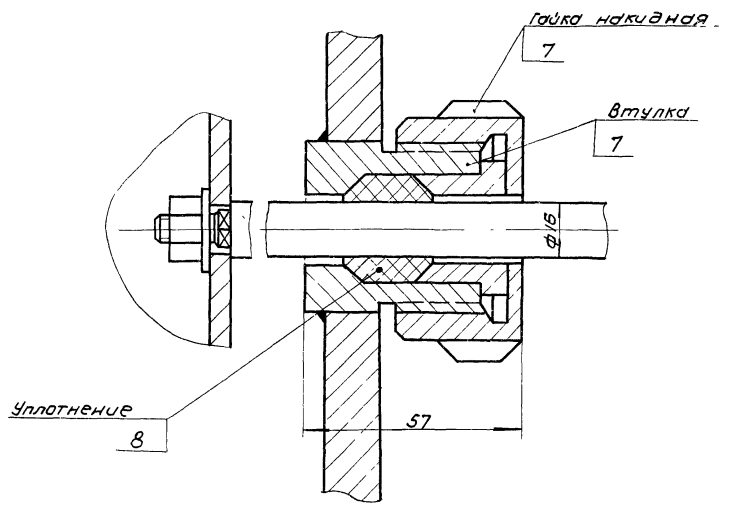
ИЗМЕН. ПОСЛ. И ДАТА. ИЖЕН. ДАТА. ИЖЕН. ДАТА.

ИЗМ. ЛИСТ ДОКУМ.			ПОДП.	ДАТА	711.03.000.60 ФУТАР ДЛЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ БАЛАНОВ С ХАВРМ. ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА.	ЛИТ.	МАССА	МАСШТАБ
ИЗМ.	ЛИСТ	ДОКУМ.				Т	130	1:5
И. КОНТР.	ИЖЕН.	ДАТА	ИЖЕН.	ДАТА	ЛИСТ 1		ЛИСТОВ 2	
И. КОНТР.	ИЖЕН.	ДАТА	ИЖЕН.	ДАТА	ЦНИИЭП ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КО			
ЧТБ	СЧАДЕНКО							

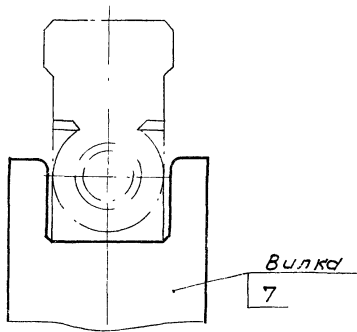
A-A лист 1



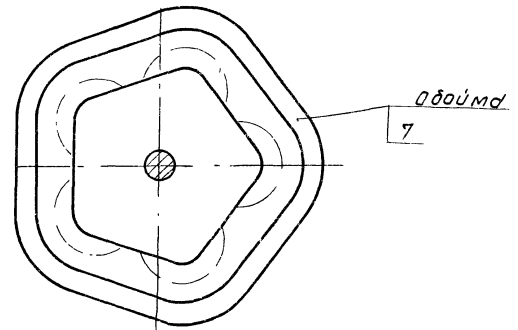
I-I лист 1  
M1:1



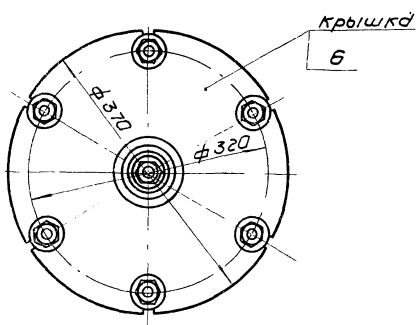
Б-Б лист 1  
M1:1



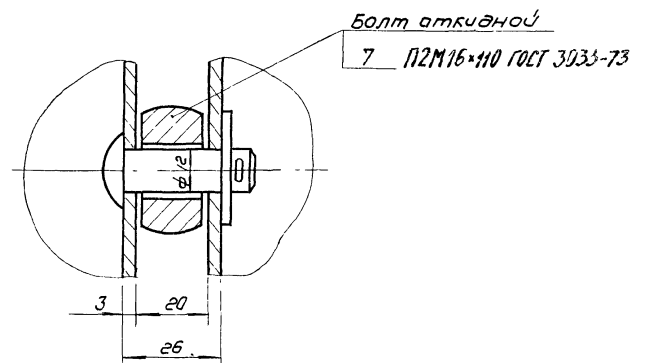
В-В лист 1  
M1:1



Вид С лист 1

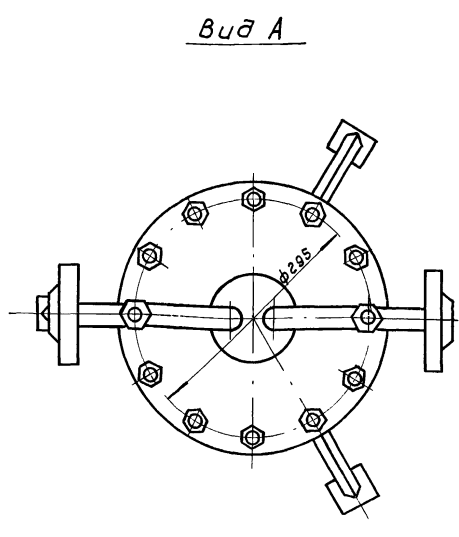
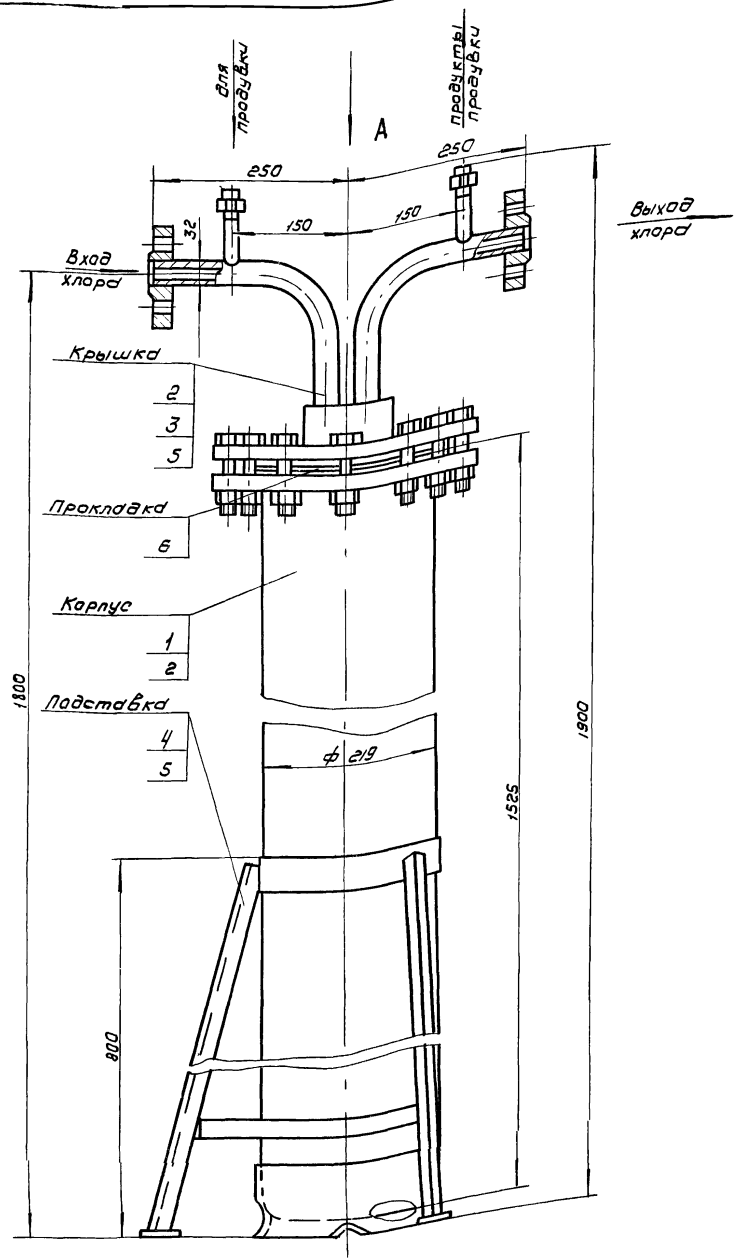


Г-Г лист 1  
M1:1



ИЗМ. Лист. Подпись. Дата. Исполнитель. Проверка. Дата.

ИЗМ.	Лист	Подпись	Дата
------	------	---------	------



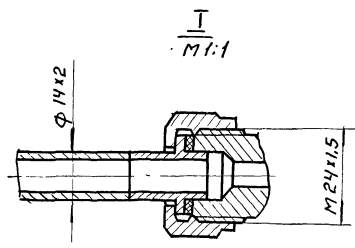
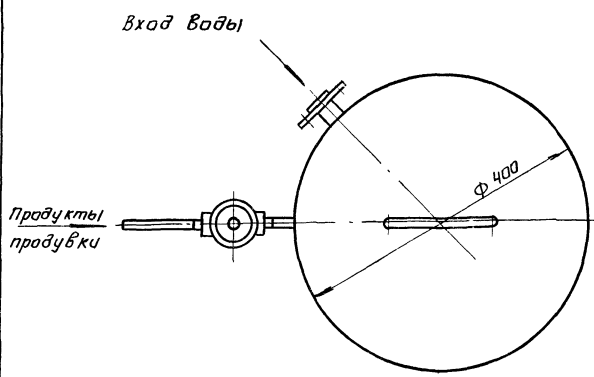
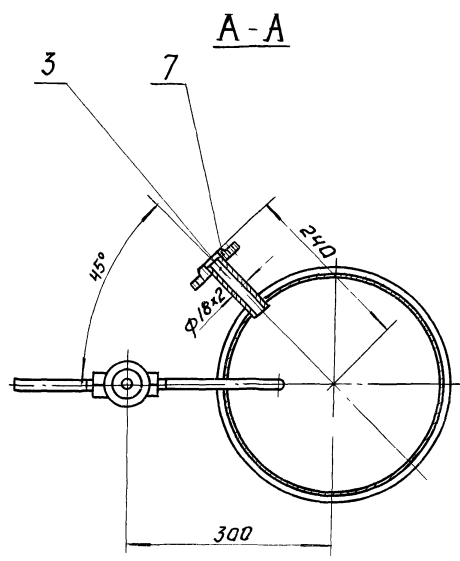
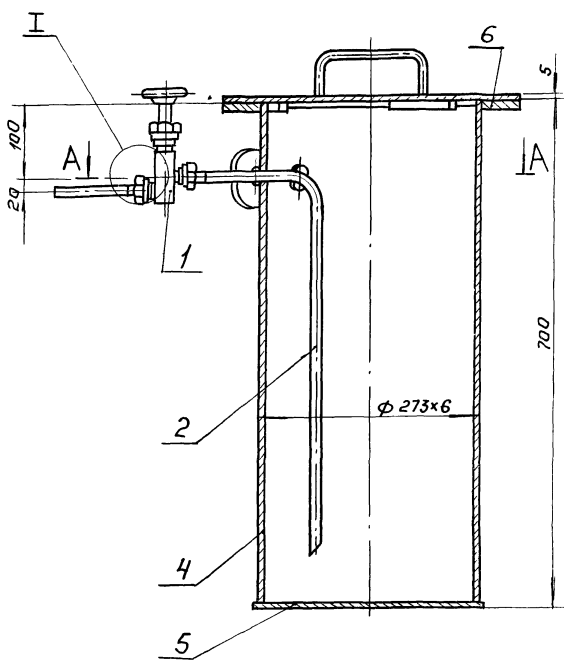
**Техническая характеристика**  
 1. Среды в аппарате хлор  
 2. Максимальное рабочее давление МПа (кгс/см²) -1,6 (16)

**Технические требования**  
 1. Сварные швы по ГОСТ 5264-69  
 2. Покрытие - эмаль перхлорвиниловая марки ХВ-1100, ГОСТ 6993-70.  
 3. После сборки грязевик подвергнуть гидравлическому испытанию согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» п. 4-7  
 P<sub>max</sub> = 2,4 МПа (24 кгс/см²)

№поз.	наименование	кол.	Дополнительные указания
	Прочие изделия		
1	Баллон 50-200 с защелками ГОСТ 549-73	1	
	Материалы		
2	Лист Б-15 ГОСТ 19903-74 ст 3 ГОСТ 14637-69	26 кг	
3	Труба 32x3,5 ГОСТ 8134-75 Д ГОСТ 8133-74	8 кг	
4	Уголок Б 32x32x4 ГОСТ 8509-72 ст 3 ГОСТ 535-58	3 кг	
5	ст 3 ГОСТ 380-71	6 кг	
6	Фторопласт-3 ГОСТ 13744-76	1,5 кг	

ИЗМ. ПОДА. ПОДАТЬ И ДАТА ВЗЯМ. ИМВ. ИМВ. И ДАТА ПОДАТЬ И ДАТА

711.04.000.80			
ИЗМ. Лист	№ докум.	Подпись	Дата
РАЗРАБ. ЛАВЫГИНА			
ПРОВ. КРЕМНЕВ			
Т. КОНТР. ШИПКОВ			
ГКО ГРАШЕКИН			
И. КОНТР. АРОМХИНА			
УТВ. СЗХАВЕНКО			
Грязевик для хлора			Лист 125
Чертеж общего вида			Масштаб 1:5
ЦНИЭП			Листов 1
Инженерного оборудования			
г. Москва			



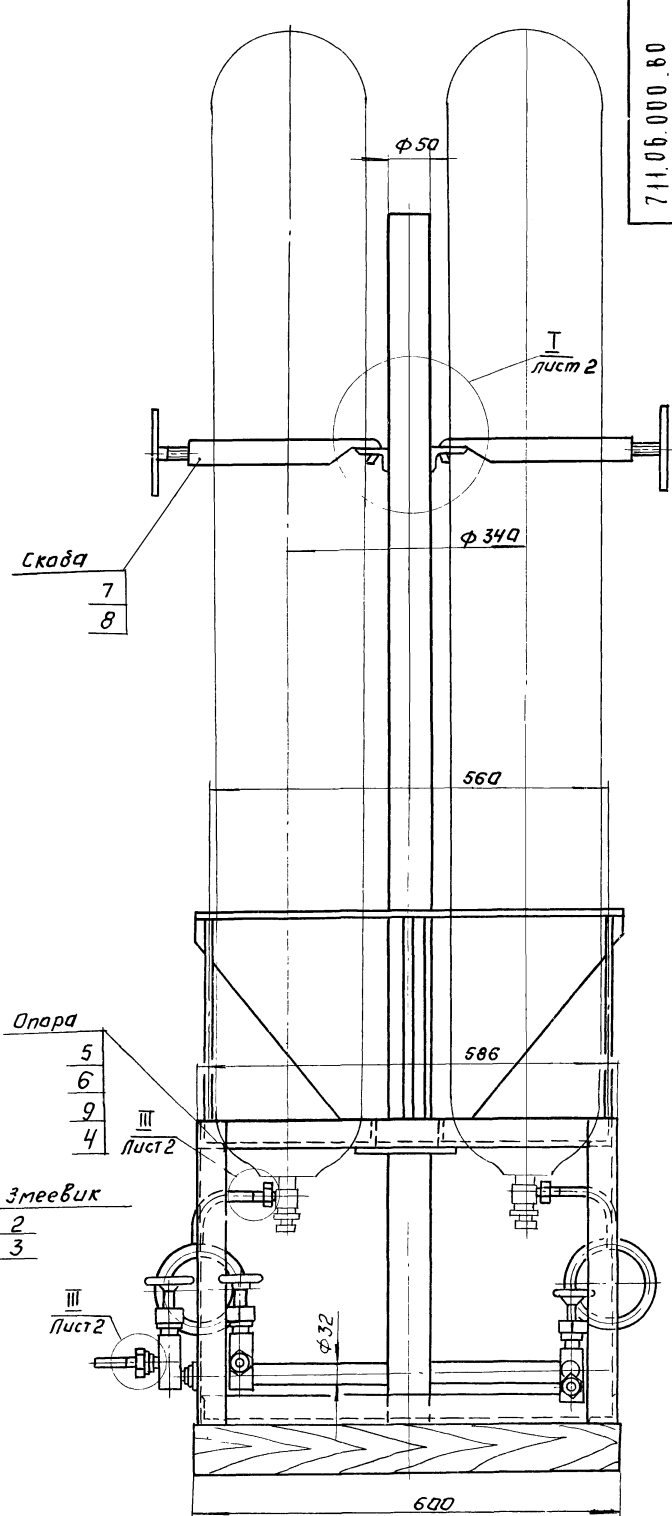
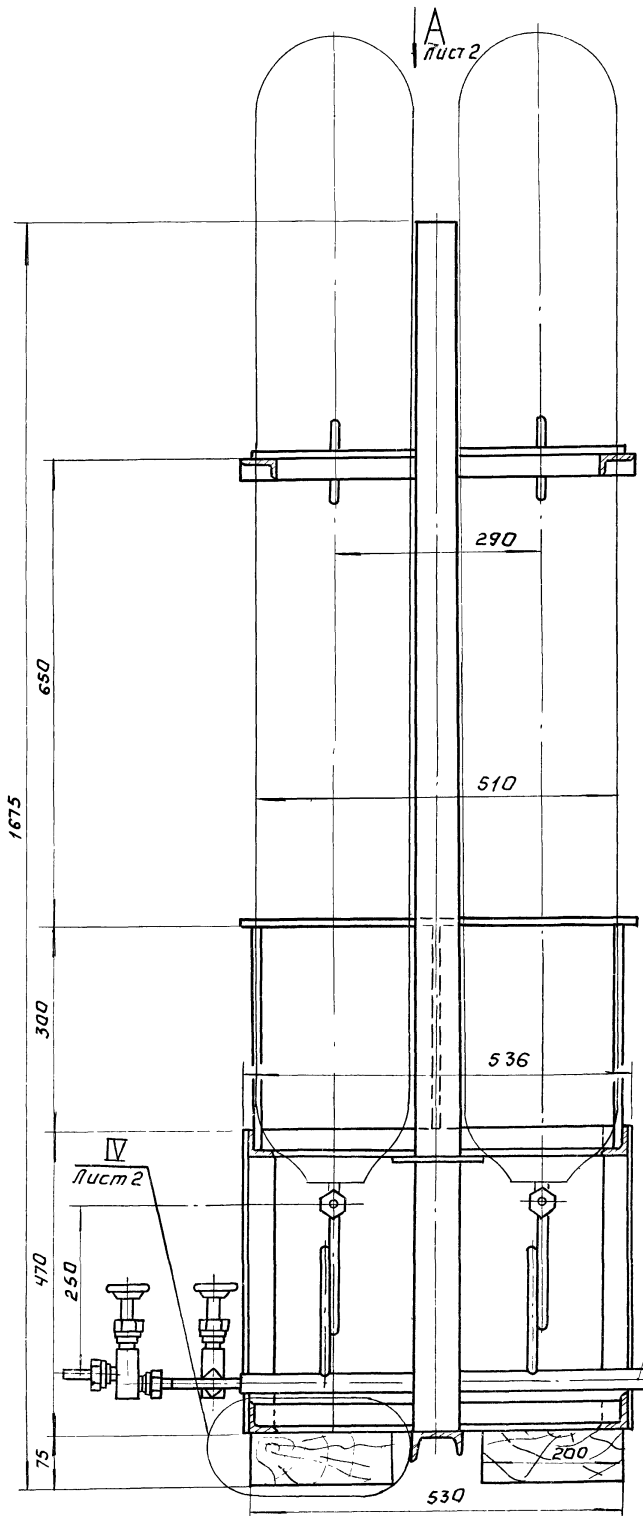
Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания.
	<u>Прочие изделия.</u>		
1	Вентиль запорный цапковый 15с/110к, Ду 10, Ру 25	1	Курганский арматурный завод
	<u>Материалы</u>		
	Труба ГОСТ 8734-75 Д ГОСТ 8733-74		
2	Труба 14x2	0,45 кг	
3	Труба 18x2	0,08 кг	
4	Труба 273x6 ГОСТ 10704-76 Ст 3 ГОСТ 10705-63	28 кг	
	Лист ГОСТ 19903-74 Ст 1 ГОСТ 4637-69		
5	Лист Б-5	8,0 кг	
6	Лист Б-8	3,4 кг	
7	Ст. 3 ГОСТ 380-71	5 кг	

1. Сварные швы - по гост 5264-69.  
2. Покрытие - эмаль перхлорвиниловая марки ХВ-1100; гост 6993-70.

711.05.000.80				ЛИТ.	МАССА	МАСШТАБ
НЕЙТРАЛИЗАТОР.				Т	50	1:5
ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА.				ЛИСТ ЛИСТОВ 1		
ИЗМ. ЛИСТ № ДОК. ПОДП. ДАТА				ЦНИИЭП ИИЖ		
ИЗМ. №	ДОК.	ПОДП.	ДАТА	ОБОРУДОВАНИЯ ПО		
1	КРЕМЕНЬ	ШИПОВ				
2	ХРОМИКОВА	СУХАРЕНКО				

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 902-2-322 АЛЬБОМ IV ЧАСТЬ 2

ЛИСТ № 1 ИЗ 1 Листов



Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	<u>Прочие изделия</u>		
1	Вентиль запорный цапковый 15с 118к; Ду10; Ру 25	1	
	<u>Материалы</u>		
	Труба гост 8734-75 Д гост 8733-74		
2	Труба 14x2	1,5кг	
3	Труба 32x4	3,5кг	
4	Труба 50x3	7кг	
5	Уголок 6-40x40x4 гост 8509-72 Ст. 3 гост 535-58	25кг	
6	Швеллер 6,5 гост 8240-72 Ст. 3 гост 535-58	4кг	

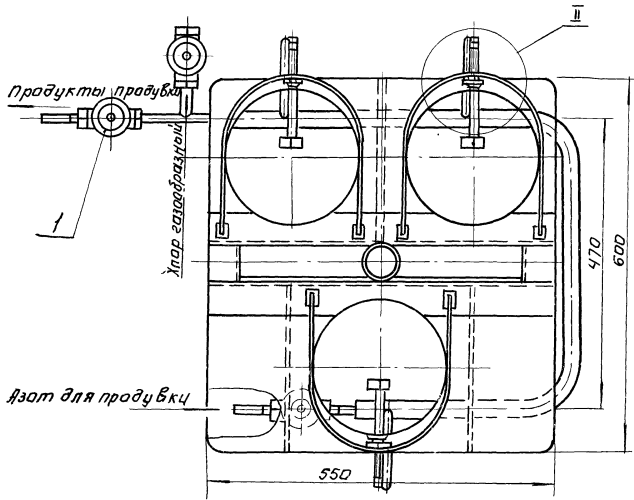
7	Лист 6-4 гост 19903-74 Ст. 3 гост 14637-69	14кг
8	Ст. 3 гост 380-71	5кг
9	Брусак 75x200 гост 8486-66	2006г <sup>3</sup>

1. Сварные швы - по гост 5264-69
2. Покрытие - эмаль перхлорвиниловая марки ХВ-11а0 гост 6993-70

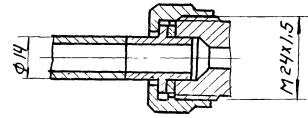
711.06.000.60

ЭМ ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Поставка на весах для 3х баллонов. Чертеж общего вида.	Лист	Масса	Масштаб
РАЗРАБ.	ПАРЫГИНА				Т	63	1:5
ПРОВЕР.	КРЕМНЕВ				Лист 1	Листов 2	
Т.КОНТ.	ТРАЩКИН				ЦНИИЭП ИИЖ		
Т.И.П.	ШИПОВ				ОБОРУДОВАНИЯ КО		
И.КОНТ.	ХРОМАКИНА			УТВ	С.А.РЕВЕНКО		

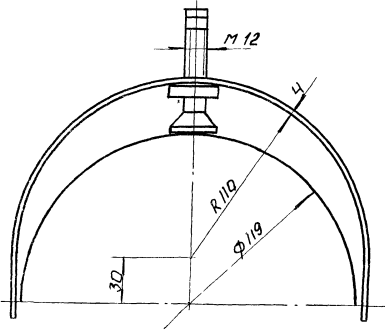
Вид А лист 1



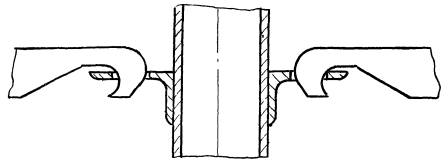
II лист 1  
M1:1



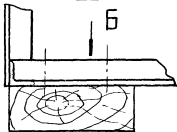
II  
M1:2



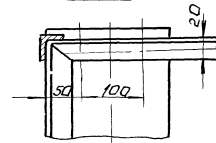
I лист 1  
M1:2



IV лист 1



Вид Б



ИЗМ	ЛИСТ	ДОКУМЕНТ	ПОДП.	ДАТА
-----	------	----------	-------	------

711.06.000.60