ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-321

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

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ **200** $м^3$/СУТКИ

АЛЬБОМ IV, ЧАСТЬ I

НЕСТАНДАРТИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ОБОРУДОВАНИЕ ХЛОРДОЗАТОРНОЙ
АЭРАТОР МЕХАНИЧЕСКИЙ ПОВЕРХНОСТНЫЙ
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ
ДИАМЕТРОМ 1,0м (АМПВ-1,0)

15884-04

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 1979 года

Заказ № 7809 Тираж 2510 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
902-2-321

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

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 200 м³/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. Аэратор механический, поверхностный, вертикальный диаметром 1.0 м. (АМПВ-1.0).
Часть 2. Нестандартизированное оборудование. Оборудование хлордозаторной. Аэратор 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 м³/сутки. Альбом III. Здание решеток.

Типовой проект 902-2-248 - Установка по доочистке сточных вод на песчаных фильтрах производительностью 100, 200 м³/сутки

АЛЬБОМ IV
ЧАСТЬ 1

Разработан проектным институтом ЦНИИЭП инженерного оборудования
Главный инженер института Кетаов
Главный инженер проекта Свердлов

Проект утвержден Госгражданстроем приказ №: 144 от 19 июля 1977г.
Рабочие чертежи введены в действие ЦНИИЭП инженерного оборудования приказ №: 102 от 29 сентября 1978г

Содержание альбома

Обозначение	Наименование	Стр.
	Обложка	
	Титульный лист	1
	Содержание альбома	2
711.01.000 РР	Установка аэратора вертикального ф 1000. Расчёты.	3
711.01.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф 1000. Чертеж общего вида. Лист 1	4
711.01.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф 1000. Чертеж общего вида. Лист 2	5
711.01.000.ВО	Установка аэратора вертикального ф 1000. Чертеж общего вида. Лист 3	6
711.01.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф 1000. Чертеж общего вида. Лист 4.	7
711.01.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф 1000. Чертеж общего вида. Лист 5.	8
711.03.000 ВО	Футляр для поврежденных баллонов с хлором Чертеж общего вида. Лист 1	9
711.03.000.ВО	Футляр для поврежденных баллонов с хлором. Чертеж общего вида. Лист 2	10
711.04.000.ВО	Прязевик для хлора Чертеж общего вида. Лист 1	11
711.05.000 ВО	Нейтрализатор Чертеж общего вида. Лист 1	12
711.06.000.ВО	Подставка на весах для 3 х баллонов. Чертеж общего вида. Лист 1	13
711.06.000 ВО	Подставка на весах для 3 х баллонов. Чертеж общего вида. Лист 2	14

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

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

Установка аэратора вертикального ф1000
Расчеты

711. 01. 000 РР

Гл. инженер проекта (Шипков В.П.)

Начальник отдела (Сухаренко Г.Г.)

Руководитель разработки (Кременев А.П.)

1978

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

1. Введение.

Аэратор механический предназначен для работы на станциях биологической очистки сточных вод с аэротенками продленной аэрации производительностью 100.. 200 $м^3$/сут.

В конструкциях аэраторов применены кольцеобразные диски с вертикальными лопатками.

В качестве привода механического аэратора использован асинхронный двигатель 4А112М4У3, мощность N=5,5кВт, частота вращения n=1500 об/мин и червячный редуктор Ч-125-20-52-5, передаточное число i = 20 (Ч-125-20-56-5, как вариант).

Применение червячного редуктора типа „Ч" в качестве привода механического аэратора согласовано с Киевским ВНИИредуктор 17 мая 1978 года Ведомость согласования N 1Н-4488/В.

2. Расчеты.

Расчеты выполнены по методике, изложенной в книге „Очистка производственных сточных вод в аэротенках". Автор Карелин Я.А и другие

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	711.01.000		
Разраб.		Парыгина			Установка аэратора вертикального ф1000 Расчеты	Лит. Т	Лист 2	Листов 4
Пров.		Кременев				ЦНИИЭП инж. оборудования		
ГИП		Шипков						
Н.контр.		Хромицина						
Утв.		Сухаренко						

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

$Q_ж$ - количество жидкости, перекачиваемой аэратором

$$Q_ж = K\frac{\pi^2 D^2}{2z}\left(v_0 - \frac{2t}{3}\right)\left(1 - \frac{b}{D}\right),$$ где:

v_0 - скорость подъема жидкости на входе в аэратор:

$$v_0 = \sqrt{2g(H+h)} = \sqrt{2 \cdot 9{,}8 \cdot (0{,}1+0{,}2)} = 2{,}42\ м/с$$

t - время пробегания лопастью расстояния, равного шагу между лопастями $t = \frac{1}{nz}$

$$n = \frac{30 v_n}{\pi R} = \frac{30 \cdot 4}{3{,}14 \cdot 0{,}5} = 76\ об/мин = 1{,}27\ об/с$$

$$t = \frac{1}{1{,}27 \cdot 8} = 0{,}0985\ с$$

$$Q_ж = 0{,}625\frac{3{,}14^2 \cdot 1^2}{2 \cdot 8}\left(2{,}42 - \frac{9{,}8 \cdot 0{,}0985}{3}\right)\left(1 - \frac{0{,}25}{1}\right) =$$

$$= 0{,}387 \cdot 2{,}1 \cdot 0{,}75 = 0{,}61\ м^3/с$$

$$N_{(нетто)} = \frac{0{,}625 \cdot 1000 \cdot 0{,}61 \cdot 4^2}{2 \cdot 1000}\left[1 + \frac{9{,}8(2 \cdot 0{,}1 + 0{,}2)}{4^2}\right] = 3{,}05 \cdot 1{,}245 = 3{,}7\ кВт$$

Принимаем двигатель 4А112М4У3, имеющий мощность N = 5,5 кВт, частоту вращения n = 1500 об/мин.

Для обеспечения окружной скорости около 4 м/с на лопатках аэратора принимаем червячный редуктор Ч-125-20-52-5.

Крутящий момент на тихоходном валу будет:

$$M_{кр} = \frac{974 \cdot N \cdot i \cdot \eta}{n_{дв}} = \frac{974 \cdot 5{,}5 \cdot 20 \cdot 0{,}88}{1500} = 63\ кГсм$$

Допустимый крутящий момент для данного редуктора

$M_{кт} = 65{,}3$ кГсм

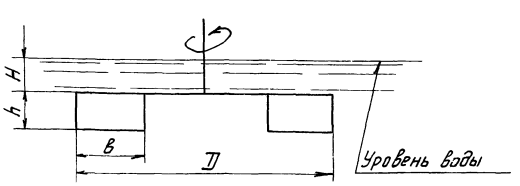
Консольные нагрузки на тихоходном валу отсутствуют.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	711.01.000 РР	Лист 4

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

„Стройиздат", 1973 г.

Расчет потребляемой мощности



D = 1000 мм; H = 100 мм; b = 250 мм; h = 200 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

$$K' = \frac{1}{1 + \frac{3{,}6}{z} \cdot \frac{1}{1 - \left(\frac{r_{вн}}{r_a}\right)^2}}$$

$r_{вн} = 0{,}25$ м

$r_a = 0{,}5$ м

$r_{вн}$ - внутренний радиус аэратора

r_a - внешний радиус аэратора

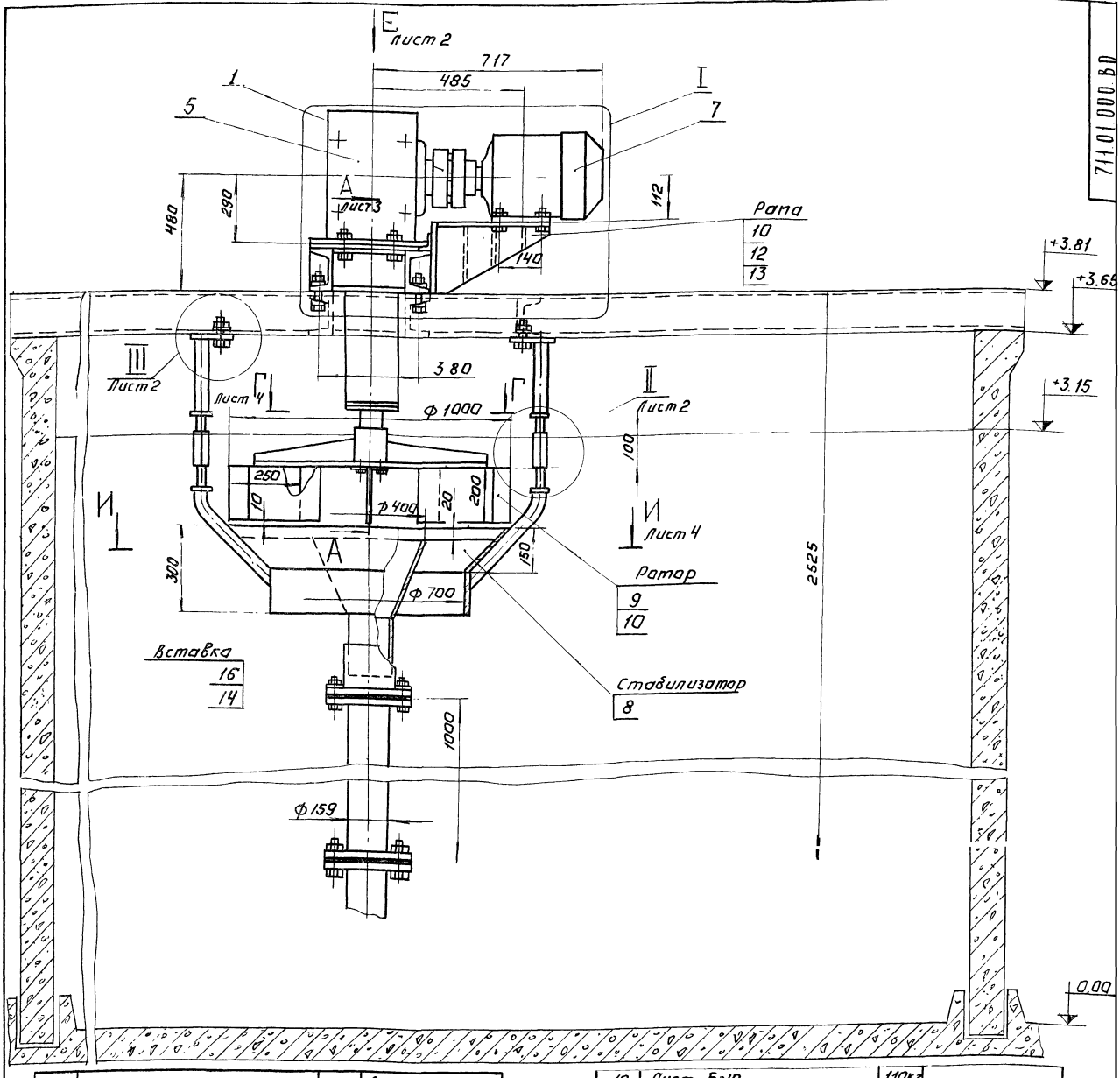
$$K' = \frac{1}{1 + \frac{3{,}6}{8} \cdot \frac{1}{1 - \left(\frac{0{,}25}{0{,}5}\right)^2}} = \frac{1}{1 + 0{,}45 \cdot \frac{1}{1 - 0{,}25}} = 0{,}625$$

$\rho = 1000\ кг/м^3$ - плотность жидкости

$v_n = 4$ м/с - периферийная скорость вращения аэратора

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	711.01.000 РР	Лист 3

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



Типовой проект 902-2-324 Альбом IV, часть 4

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

N поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	Стандартные изделия		
	Муфта упругая втулочно-пальцевая		
	ГОСТ 21424-75		
1	250-32-II.1-32-I.1	1	
2	110-55-II.1-55-I.1	1	
3	Подшипник 7515 ГОСТ 333-71	2	
4	Подшипник 312		
	ГОСТ 8338-75	1	
	Прочие изделия		
5	Редуктор 4-125-20-5,2-5	1	Барышский
6	Редуктор 4-125-20-56-5		редукторный
	(вариант)		завод
7	Двигатель 4А112М4У4 ГОСТ 19523-74		Сибэлектромотор
	(N=5,5 кВт n=1500 об/мин)	1	г. Томск
	Материалы		
	Лист ГОСТ 19903-74 / Ст 3 ГОСТ 14637-69		
8	Лист Б-4	60кг	
9	Лист Б-6	30кг	
10	Лист Б-10	110кг	
11	Лист Б-20	15кг	
12	Швеллер 18 ГОСТ 8240-72 / Ст 3 ГОСТ 535-58	15кг	
13	Уголок 5-50×50×5 ГОСТ 8509-72 / Ст.3 ГОСТ 535-58	20кг	
14	Ст.3 ГОСТ 380-71	60кг	
15	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	20кг	
16	Труба 159×6 ГОСТ 8732-78 / Д ГОСТ 8731-74	27кг	

Техническая характеристика.

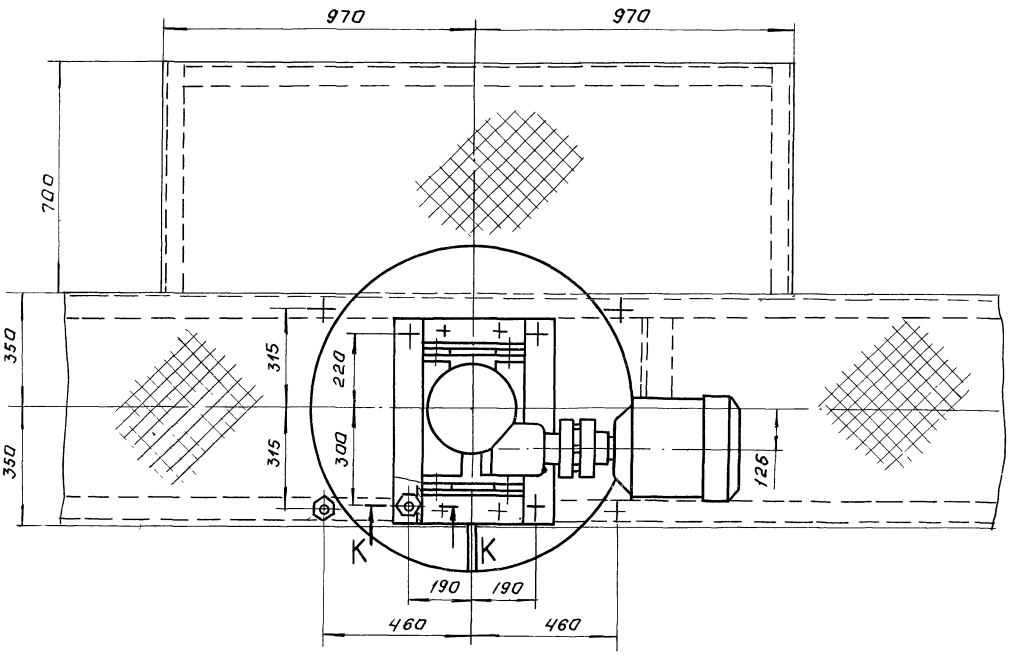
1. Диаметр ротора аэратора,	мм.	1000
2. Количество лопастей ротора,	шт	8
3. Частота вращения ротора,	об/мин	75

Технические требования.

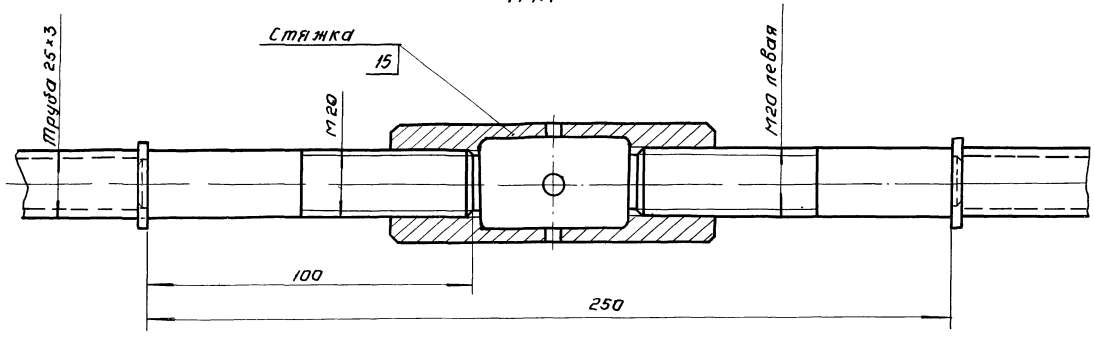
1. Сварные швы по ГОСТ 5264-69
2. Покрытие - эмаль перхлорвиниловая, марки ХВ-1100, ГОСТ 6993-70.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	711.01.000.ВО		
Разраб.		Парыгина			Установка аэратора вертикального ф 1000 Чертеж общего вида	Лит.	Масса 550	Масштаб 1:10
Провер.		Кремнев				Лист 1	Листов 5	
Т.контр.		Шипков				ЦНИИЭП инж. оборудования КГ		
ГИП		Графский						
Н.контр.		Хромихина						
Утв.		Сухаренко						

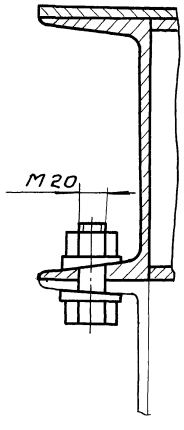
Вид Е
М1:10



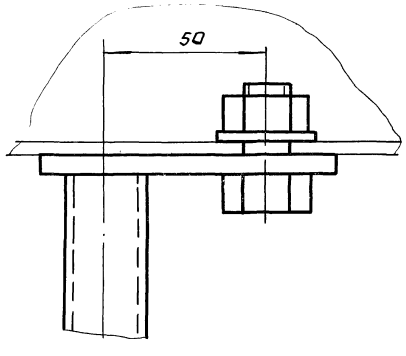
II
М1:1 повернуто, лист 1

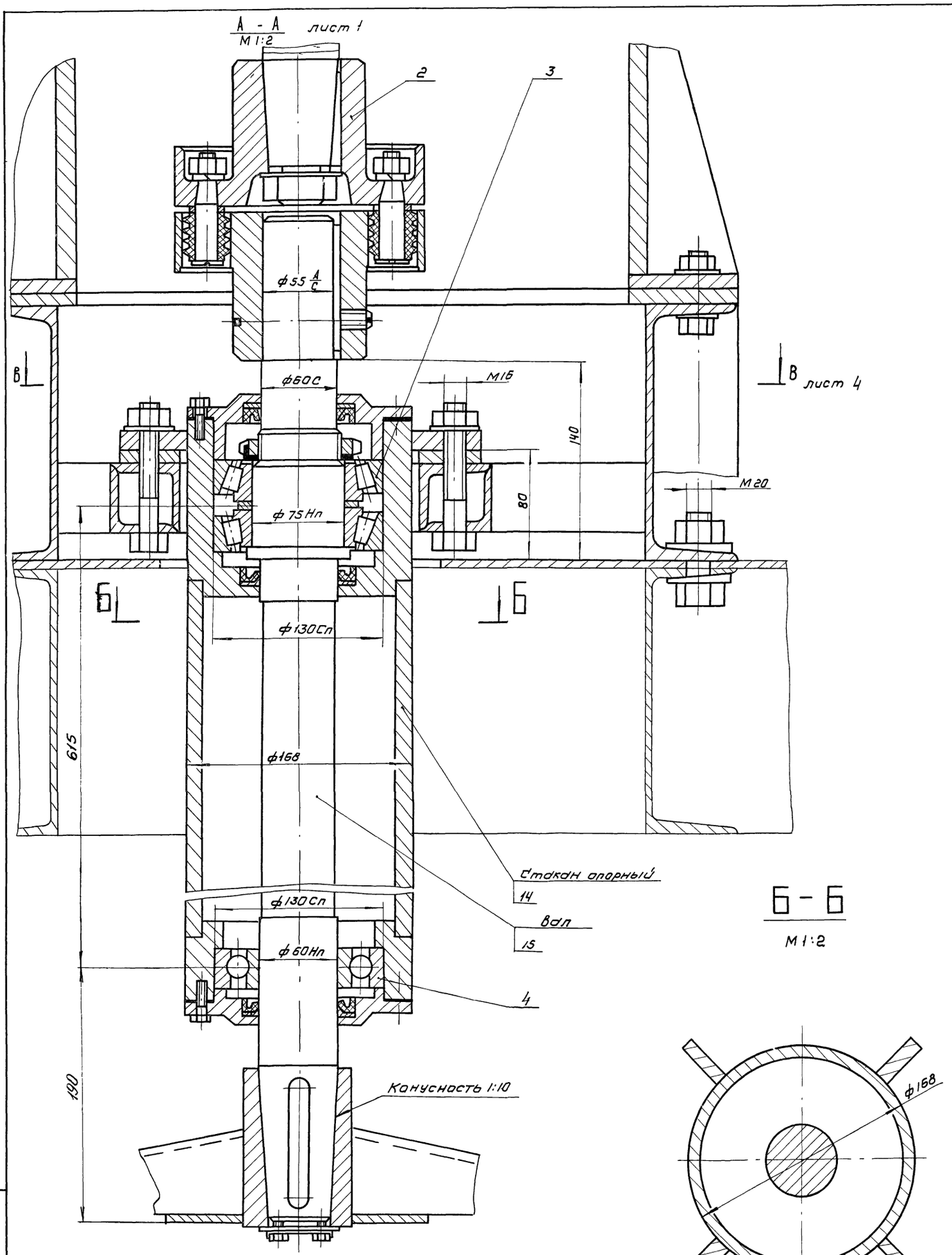


K - K
М1:2



III
М1:1 Лист 1





Б - Б
М1:2

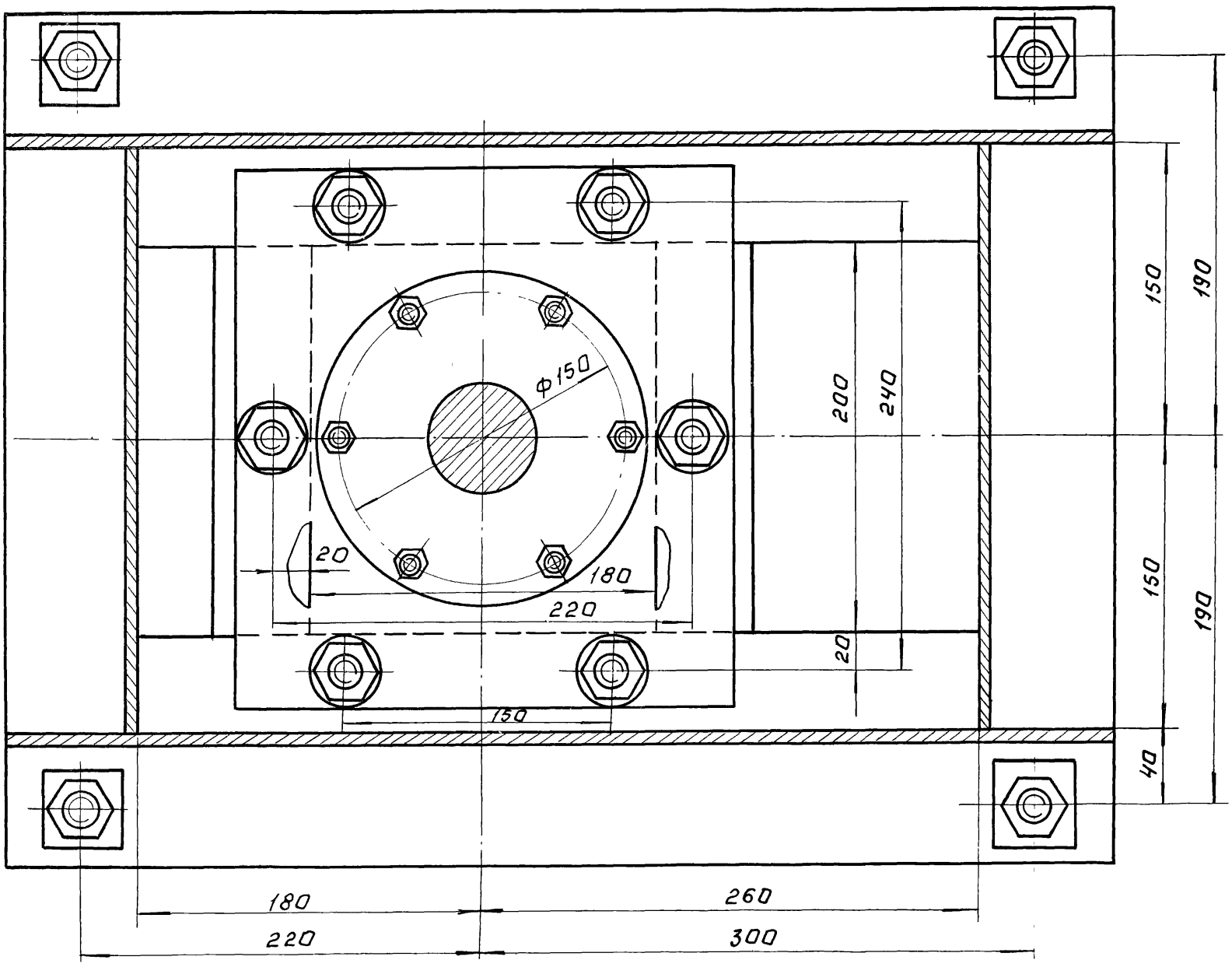
Альбом V, часть 1

Типовой проект 902-2-321

Инв N подл.	Подпись и дата	Взамен инв N дубл.	Инв N дубл.	Подпись и дата

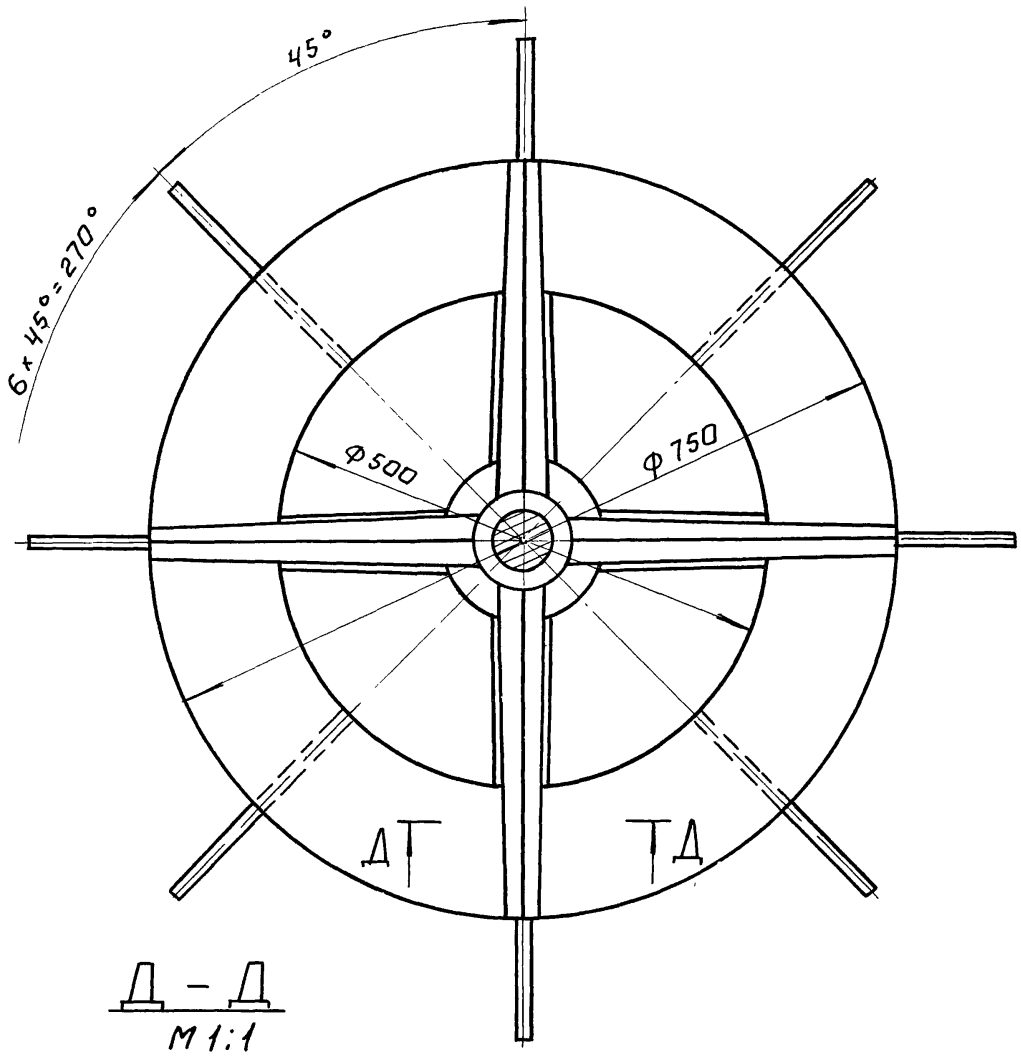
Изм	Лист	N докум	Подпись	Дата	711.01.000 ВО	Лист 3

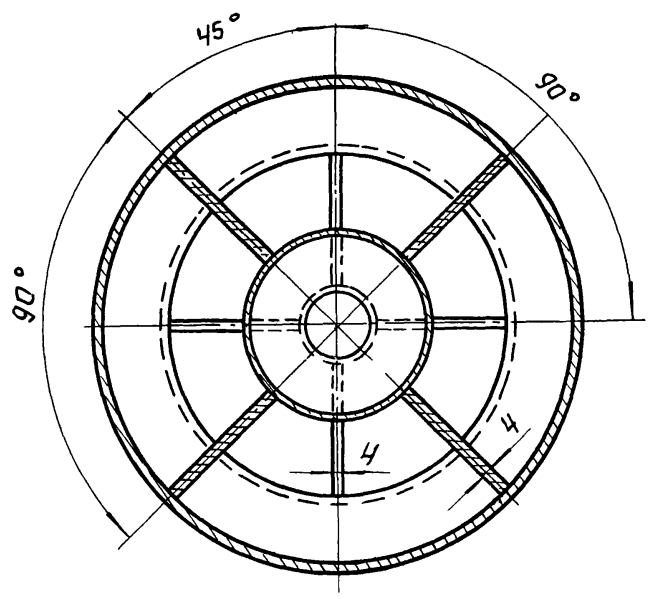
В - В
М 1:2
лист 3



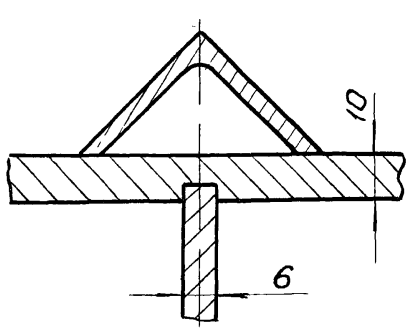
Г - Г
М1:5
лист 1

И - И
М1:10
лист 1

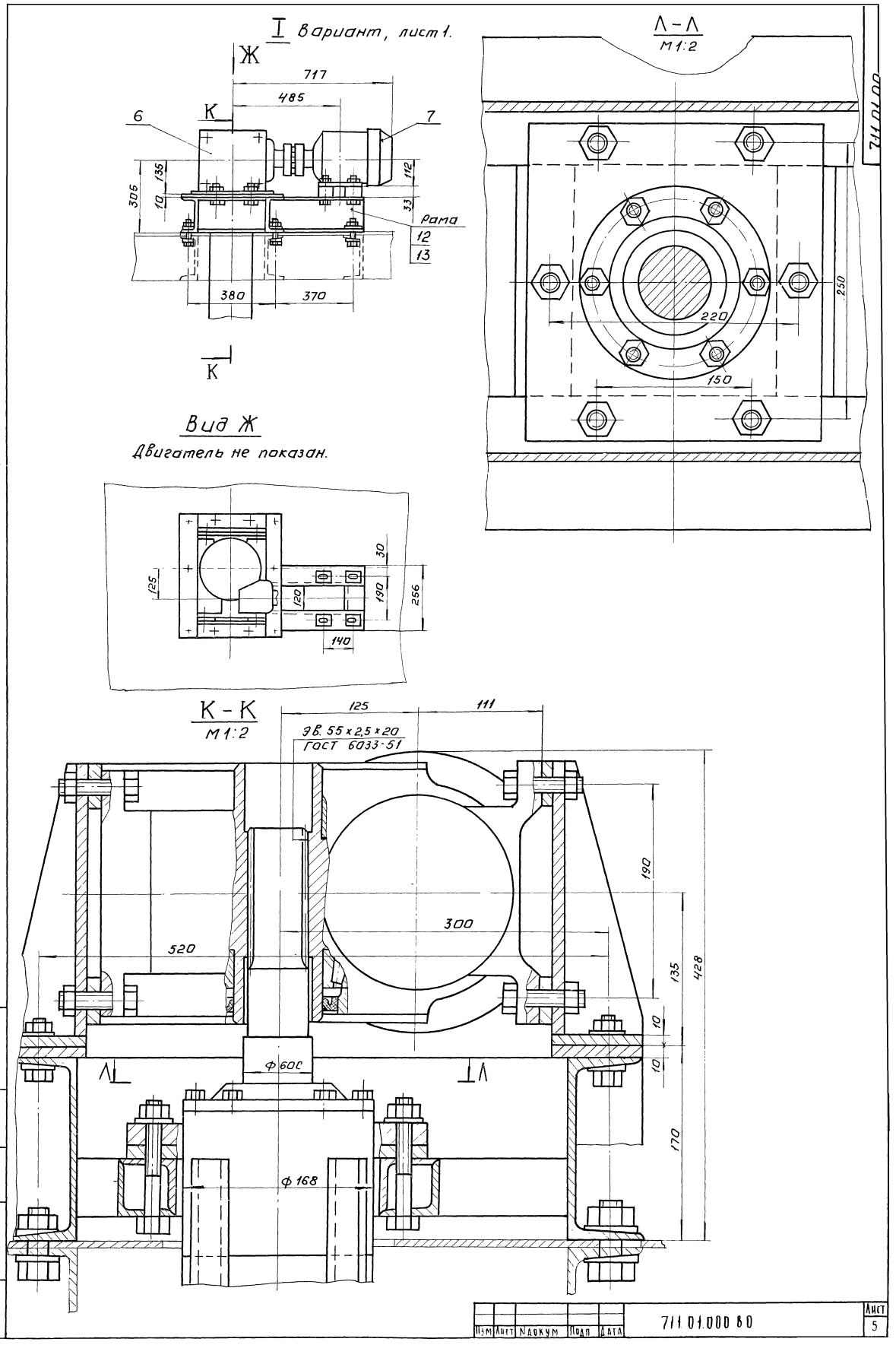




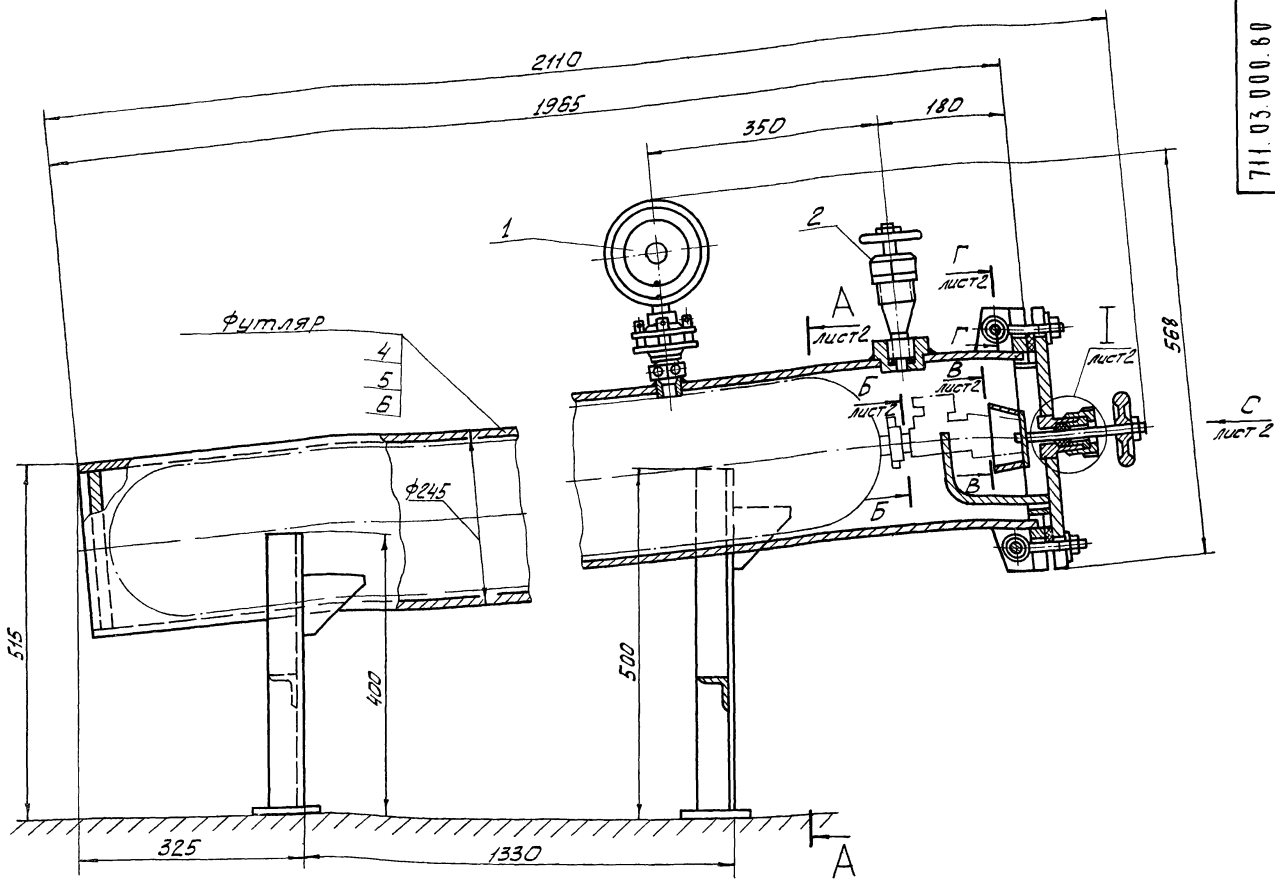
Д - Д
М 1:1



Изм	Лист	N докум	Подп	Дата	711.01.000 ВО	Лист 11



I вариант, лист 1.
Ж
717
485
К
6
7
305
135
10
112
33
Рама
12
13
380
370
К
Л-Л
М1:2
250
220
150
Вид Ж
Двигатель не показан.
30
125
120
190
256
140
К-К
М1:2
125
111
ЭВ. 55 х 2,5 х 20
ГОСТ 6033-51
190
300
520
135
428
10
10
Ф 60С
Л
Л
170
Ф 168
711 01 00
Альбом IV, часть 4
Типовой проект 902-2-321
Изм
Лист
N докум
Подп
Дата
711 01.000 80
Лист
5



Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	Прочие изделия		
1	Манометр		Завод „Манометр"
	ГОСТ 8625-77	1	г. Москва
2	Вентиль 15С 13бк	1	Курганский арматурный завод
	Материалы		
4	Труба 245×7 ГОСТ 8732-70 / Д ГОСТ 8731-74	105кг	
5	Уголок Б-40×40×4 ГОСТ 8509-72 / Ст3 ГОСТ 535-58	12кг	
6	Лист Б-15 ГОСТ 19903-74 / Ст.3 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 перхлорвиниловая марки ХВ-1100 ГОСТ 6993-70
3. После сборки футляр подвергнуть гидравлическому и пневматическому испытаниям согласно „Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" п.п. 166, 167, 266 $P_{max} = 0,9$ МПа (9 кгс/см²).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Парыгина		
Пробер.		Кремнев		
Т. контр.		Шипков		
Т. К.О.		Градский		
Н. контр.		Аромшина		10.78
Утв.		Сухаренко		

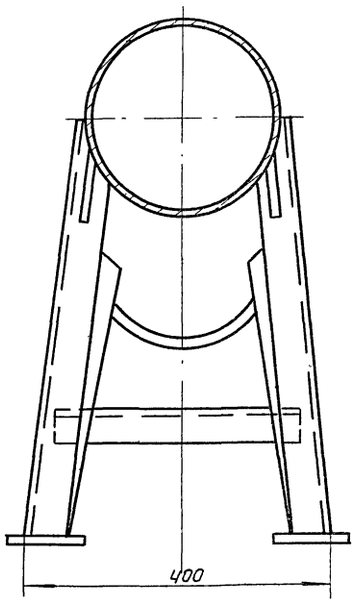
711.03.000.80

Футляр для поврежденных баллонов с хлором. Чертеж общего вида.

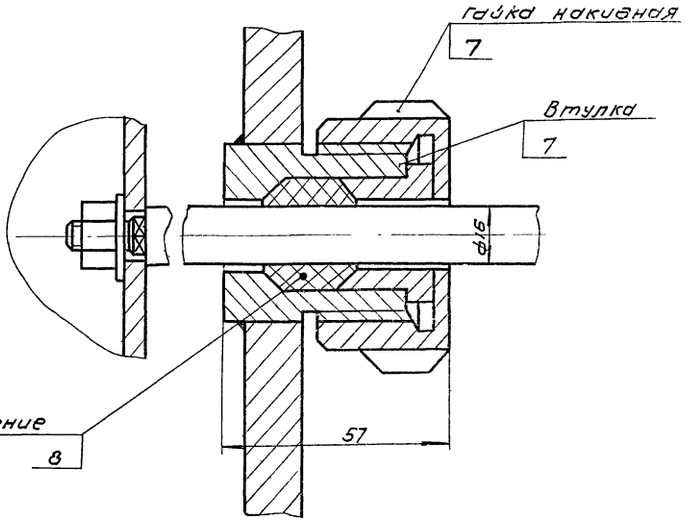
Лит.	Масса	Масштаб
Т	130	1:5
Лист	Листов 2	

ЦНИИЭП инж. оборудования КО

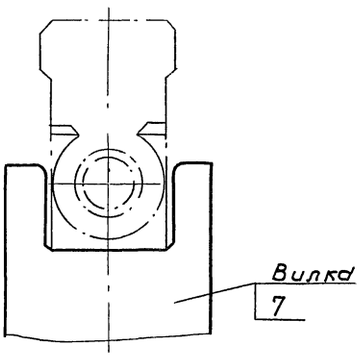
А-А лист 1



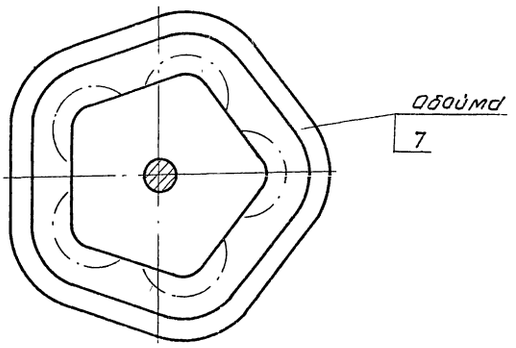
Г лист 1
М1:1



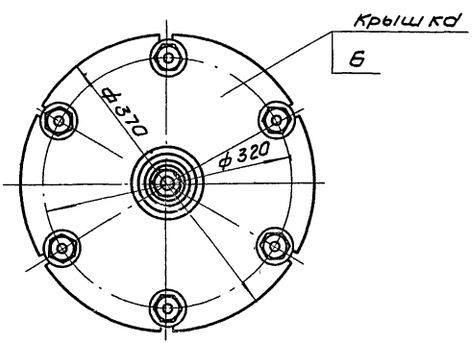
Б-Б лист 1
М1:1



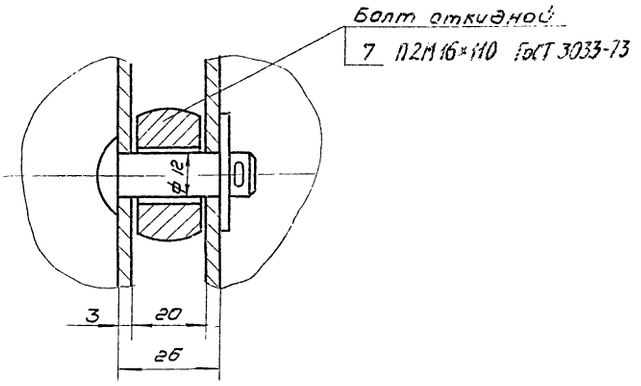
В-В лист 1
М1:1



Вид С лист 1



Г-Г лист 1
М1:1

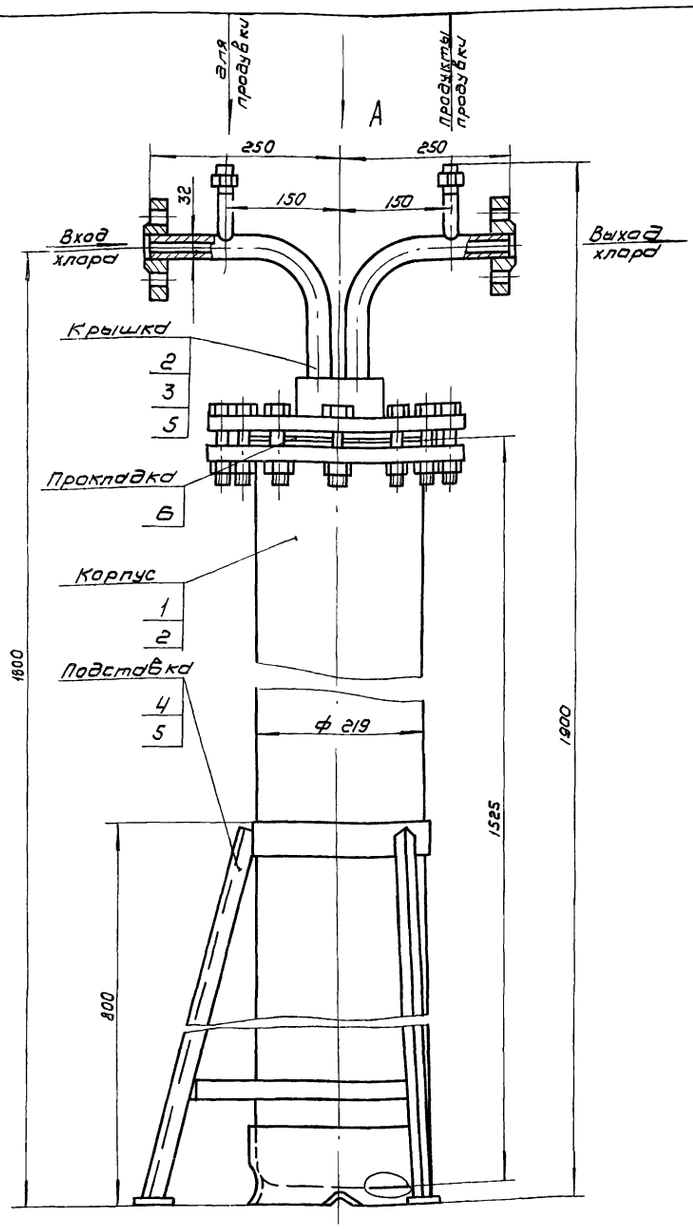


Альбом V, часть 1

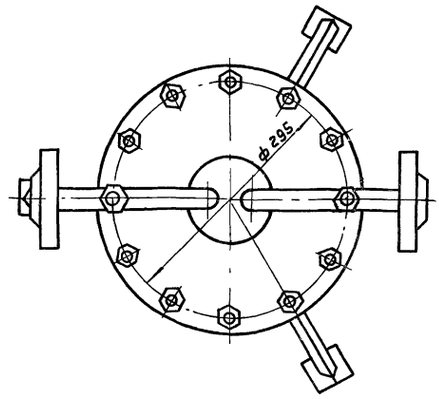
Типовой проект 902-2-321

Инв.N подл.	Подпись и дата	Взам.инв.N	Инв.N дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	Nдокум.	Подпись	Дата	711.03.000.ВО	Лист 2



Вид А



Техническая характеристика.

1. Среда 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_{max} = 2.4 МПа (24 кгс/см²)

N поз.	Наименование	Кол	Дополнительные указания
	Прочие изделия		
1	Баллон 50-200 с башмаком ГОСТ 949 - 73	1	
	Материалы		
2	Лист Б-15 ГОСТ 19903-74 / Ст3 ГОСТ 14637-69	26 кг	
3	Труба 32х3.5 ГОСТ 8734-75 / Д ГОСТ 8733-74	8 кг	
4	Уголок Б-32х32х4 ГОСТ 8509-72 / Ст3 ГОСТ 535-58	3 кг	
5	Ст3 ГОСТ 380-71	6 кг	
6	Фторопласт-3 ГОСТ 13744 - 76	1.5 кг	

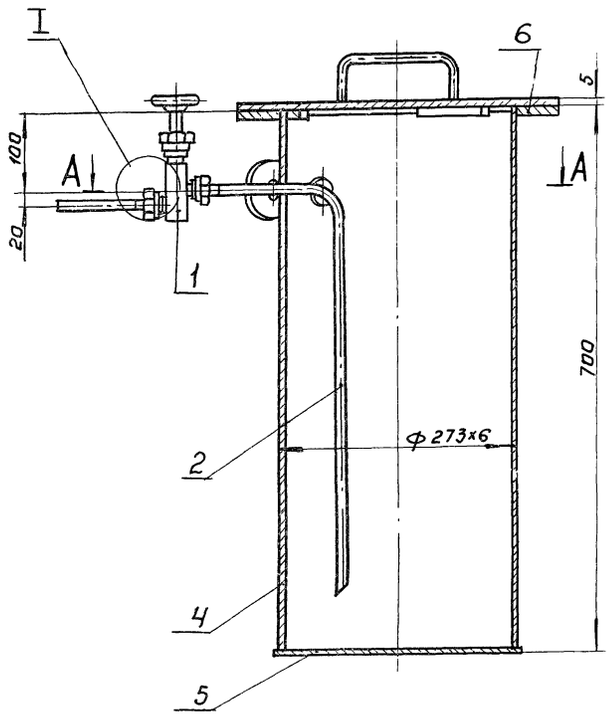
Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Нарыгина		
Пров.		Кремнев		
Т. контр.		Шипков		
ГКО		Графский		
Н. контр		Хромихина		
Утв.		Рухаренко		

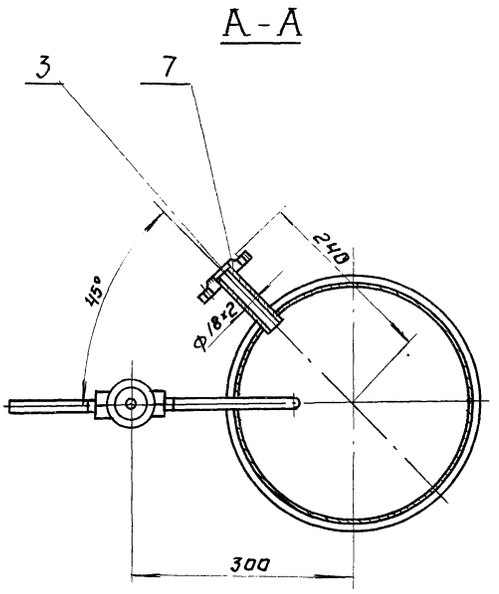
711.04.000 ВО

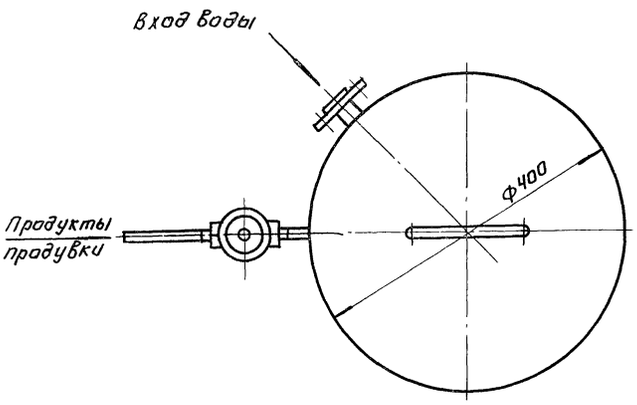
Грязевик для хлора
Чертеж общего вида

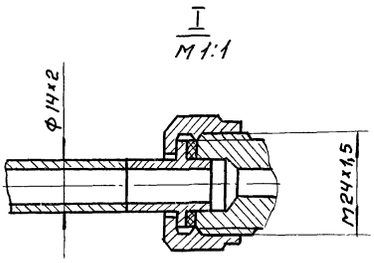
Лит	Масса	Масштаб
Т	125	1:5
Лист	Листов 1	

ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва









Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	Прочие изделия		
1	Вентиль запорный цапковый		Курганский арма-
	15с11бк, Ду10, Ру 25	1	турный завод
	Материалы		
	Труба ГОСТ 8734-75 / Д ГОСТ 8733-74		
2	Труба 14х2	0,45кг	
3	Труба 18х2	0,08кг	
4	Труба 273х6 ГОСТ 10704-76 / В Ст3 ГОСТ 10705-63	28кг	
	Лист ГОСТ 19903-74 / Ст3ГОСТ 14637-69		
5	Лист Б-5	8,0кг	
6	Лист Б-8	3,4кг	
7	Ст3 ГОСТ 380-71	5кг	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Парыгина		
Пров.		Кремнев		
Т. контр.		Грацский		
ГИП		Шайков		
Н. контр.		Хромнина		
Утв.		Сухаренко		

711 05 000 60

Нейтрализатор

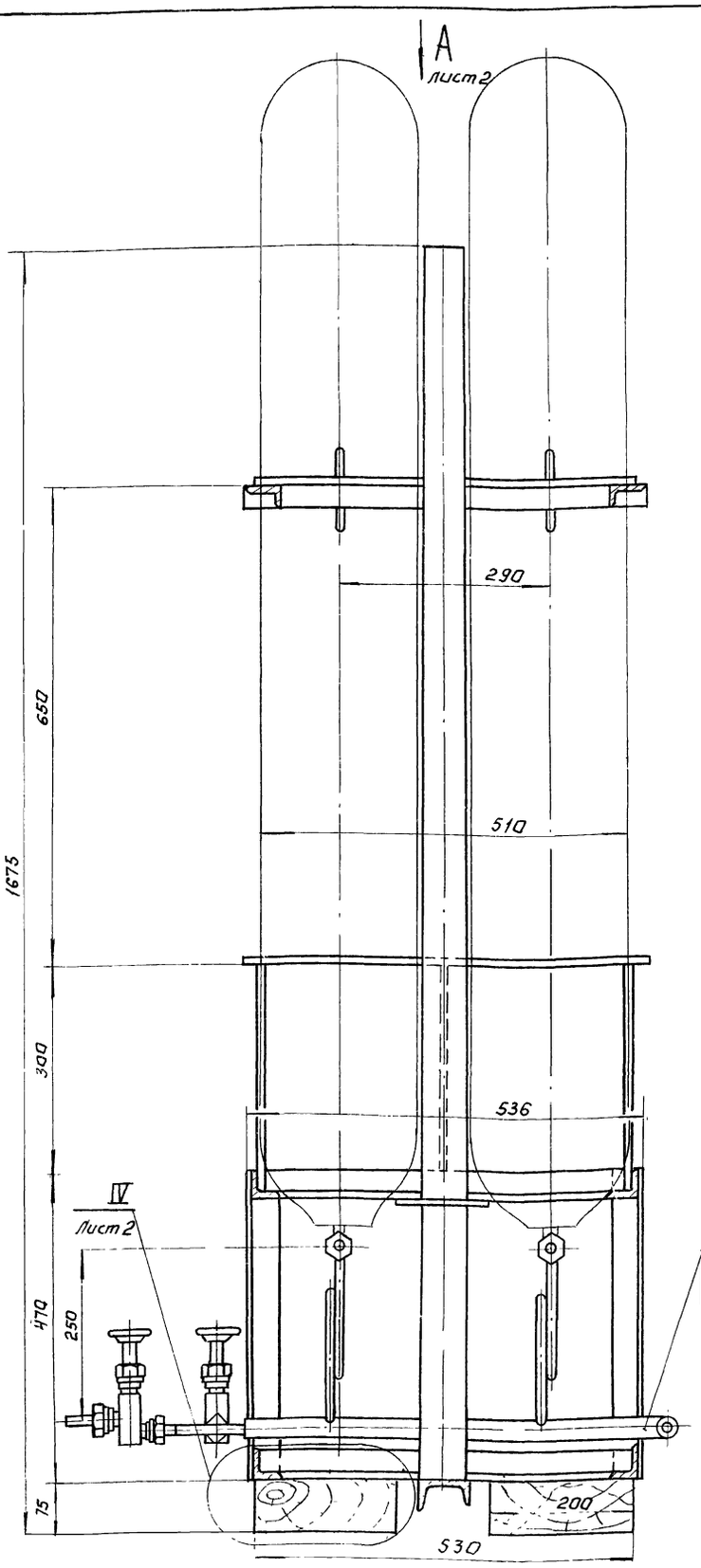
Чертеж общего вида

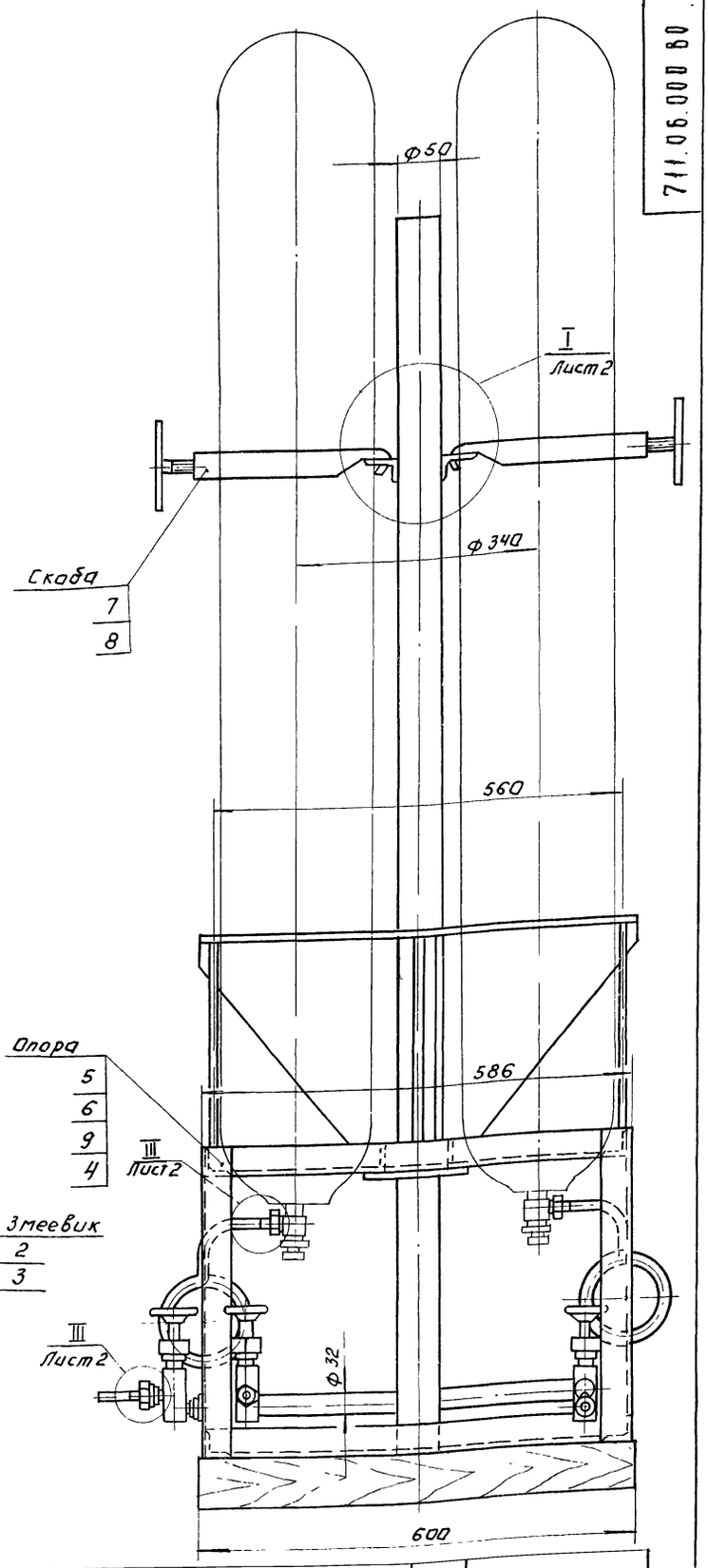
Лит	Масса	Масштаб
Т	50	1:5
Лист	Листов 1	

ЦНИИЭП инж. оборудования КД

Типовой проект 902-2-321 Альбом IV, часть I

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





Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	Прочие изделия		
1	Вентиль запорный цапковый 15с 11бк, Ду 10; Ру 25	1	Курганский арматурный завод
	Материалы.		
	Труба гост 8734-75 / Д гост 8733-74		
2	Труба 14×2	1,5кг	
3	Труба 32×4	3,5кг	
4	Труба 50×3	7кг	
5	Уголок 6-40×40×4 гост 8509-72 / Ст.3 гост 535-58	25кг	
6	Швеллер 6,5 гост 8240-72 / Ст.3 гост 535-58	4кг	
7	Лист Б-4 гост 19903-74 / Ст.3 гост 14637-69	14кг	
8	Ст.3 гост 380-71	5кг	
9	Брусок 75×200 гост 8486-66	0,006	м³

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

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Марыгина		
Провер.		Кремнев		
Т.контр.		Трацкий		
ГИП		Шипков		
Н.контр.		Хромихина		
Утв.		Сухаренко		

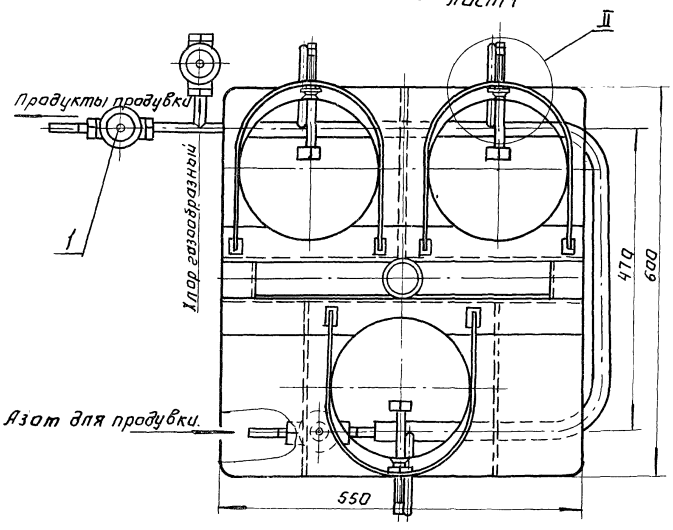
711.06.000 ВО

Подставка на весах для 3х баллонов. Чертеж общего вида.

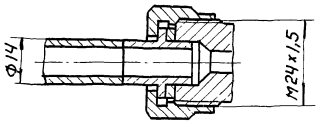
Лит	Масса	Масштаб
Т	63	1:5
Лист 1	Листов 2	

ЦНИИЭП инж. оборудования КП

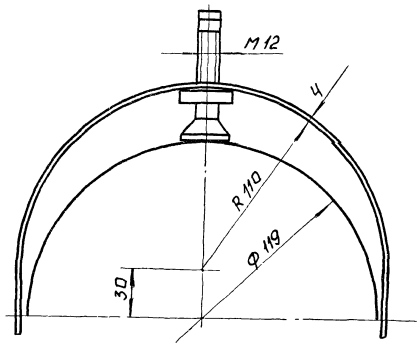
Вид А лист 1



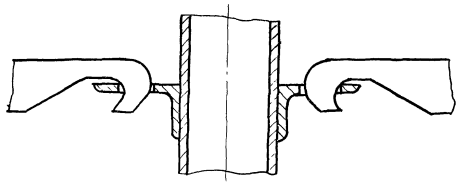
III М1:1 лист 1



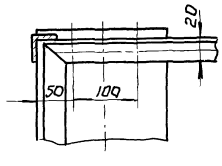
II М1:2



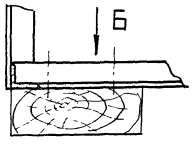
I М1:2 лист 1



Вид Б



IV лист 1



Типовой проект 902-2-321 Альбом IV, часть 1

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№дубл. | Подп. и дата

gost.e-ecolog.ru