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 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 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 2

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

Проект утвержден Госгражданстроем
приказ №: 144 от 19 июля 1977 г.
Рабочие чертежи введены 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 аэратора вертикального ф 1250 Расчеты.	3
711.02.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф1250. Чертеж общего вида. Лист 1.	4
711.02.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф 1250. Чертеж общего вида. Лист 2.	5
711.02.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф 1250. Чертеж общего вида. Лист 3	6
711.02.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф 1250. Чертеж общего вида. Лист 4	7
711.02.000 ВО	Установка аэратора вертикального ф 1250. 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	Грязевик 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 3х баллонов Чертеж общего вида. Лист 1	13
711.06.000 ВО	Подставка на весах для 3х баллонов. Чертеж общего вида. Лист 2.	14

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

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

Установка аэратора вертикального ф 1250

Расчеты

711. 02. 000 РР

Гл. инженер проекта (Шипков А.П.)

Начальник отдела (Сухаренко Г.Г.)

Руководитель разработки (Кремнев А.П.)

1978 г.

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

1. Введение

Аэратор механический предназначен для работы на станциях биологической очистки сточных вод с аэротенками продленной аэрации производительностью 400...700 м³/сутки.

В конструкциях аэраторов применены кольцеобразные диски с вертикальными лопатками.

В качестве привода механического аэратора использован асинхронный двигатель 4А132S, мощность N=7,5 кВт, частота вращения n= 1500 об/мин и червячный редуктор 4-160-25-52-5, передаточное число i= 25 (4-160-25-56-5 как вариант)

Применение червячного редуктора типа „4" в качестве привода механического аэратора согласовано с Киевским ВНИИ редуктор 17 мая 1978 года ведомость согласования N1Н-4490/В.

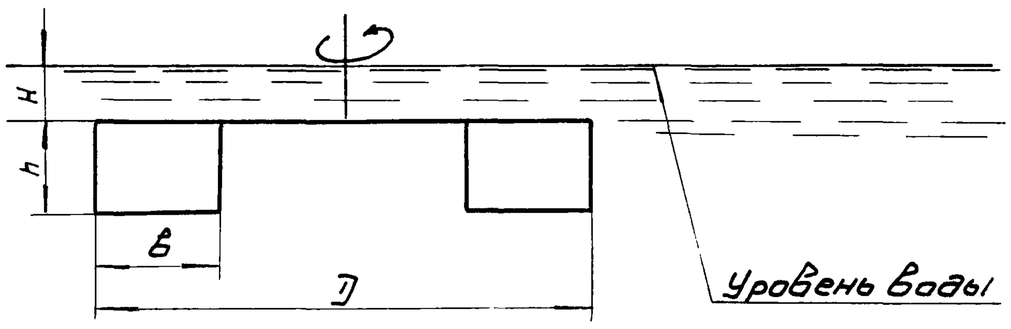
2. Расчеты

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

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	711. 02. 00. 000 РР		
Разраб.	Парыгина				Установка аэратора вертикального ф 1250 Расчеты	Лит	Лист 2 / Листов 4
Пров.	Кремнев						
ГИП	Шипков					ЦНИИЭП оборудования	инж КО
Н. контр.	Хромихина						
Утв.	Сухаренко						

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

Расчет потребляемой мощности



D = 1250 мм; H = 100 мм; B = 300 мм; h = 200 мм

Z = 8 шт - количество лопастей

Мощность (нетто), потребляемая аэратором:

$$N(\text{нетто}) = \frac{K' \rho Q_ж V_n^2}{2 \cdot 1000}\left[1 + \frac{g(r_н + h)}{V_n^2}\right];$$

где K'- коэффициент, учитывающий количество лопастей

$$K_1' = \frac{1}{1 + \frac{3.6}{Z} \cdot \frac{1}{1 - \left(\frac{r_{вн}}{r_d}\right)^2}}$$

$r_{вн}$ = 0,325 м

r_d = 0,625 м

$r_{вн}$ - внутренний радиус аэратора

r_d - внешний радиус аэратора

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

Изм	Лист	N докум	Подпись	Дата	711. 02. 00. 000 РР	Лист 3

ρ = 1000 кг/м³ - плотность жидкости

V_n = 4 м/с - периферийная скорость вращения аэратора

$Q_ж$ - количество жидкости, перекачиваемой аэратором

$$Q_ж = K' \frac{\pi^2 \cdot D^2}{2Z}\left(V^0 - \frac{gt}{3}\right)\left(1 - \frac{B}{D}\right); \text{ где:}$$

V^0 - скорость подъема жидкости на входе в аэратор:

$$V_0 = \sqrt{2g(H+h)} = \sqrt{2 \cdot 9.8(0.1 + 0.2)} = 2.42 \text{ м/с}$$

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

$$n = \frac{30 V_n}{\pi R} = \frac{30 \cdot 4}{3.14 \cdot 0.625} = 61 \text{ об/мин} \approx 1 \text{ об/с}$$

$$t = \frac{1}{1 \cdot 8} = 0.125 \text{ с}$$

$$Q_ж = 0.62 \frac{3.14^2 \cdot 1.25^2}{2 \cdot 8}\left(2.42 - \frac{9.8 \cdot 0.125}{3}\right)\left(1 - \frac{0.3}{1.25}\right) =$$

$$= 0.6 \cdot 2.01 \cdot 0,76 = 0,915 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$N(\text{нетто}) = \frac{0.62 \cdot 1000 \cdot 0,915 \cdot 4^2}{2 \cdot 1000}\left[1 + \frac{9.8(2 \cdot 0.1 + 0.2)}{4^2}\right] = 4.53 \cdot 1.245 = 5,65 \text{ кВт}$$

Принимаем двигатель 4А132S, имеющий мощность N=7,5 кВт, частоту вращения n=1500 об/мин.

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

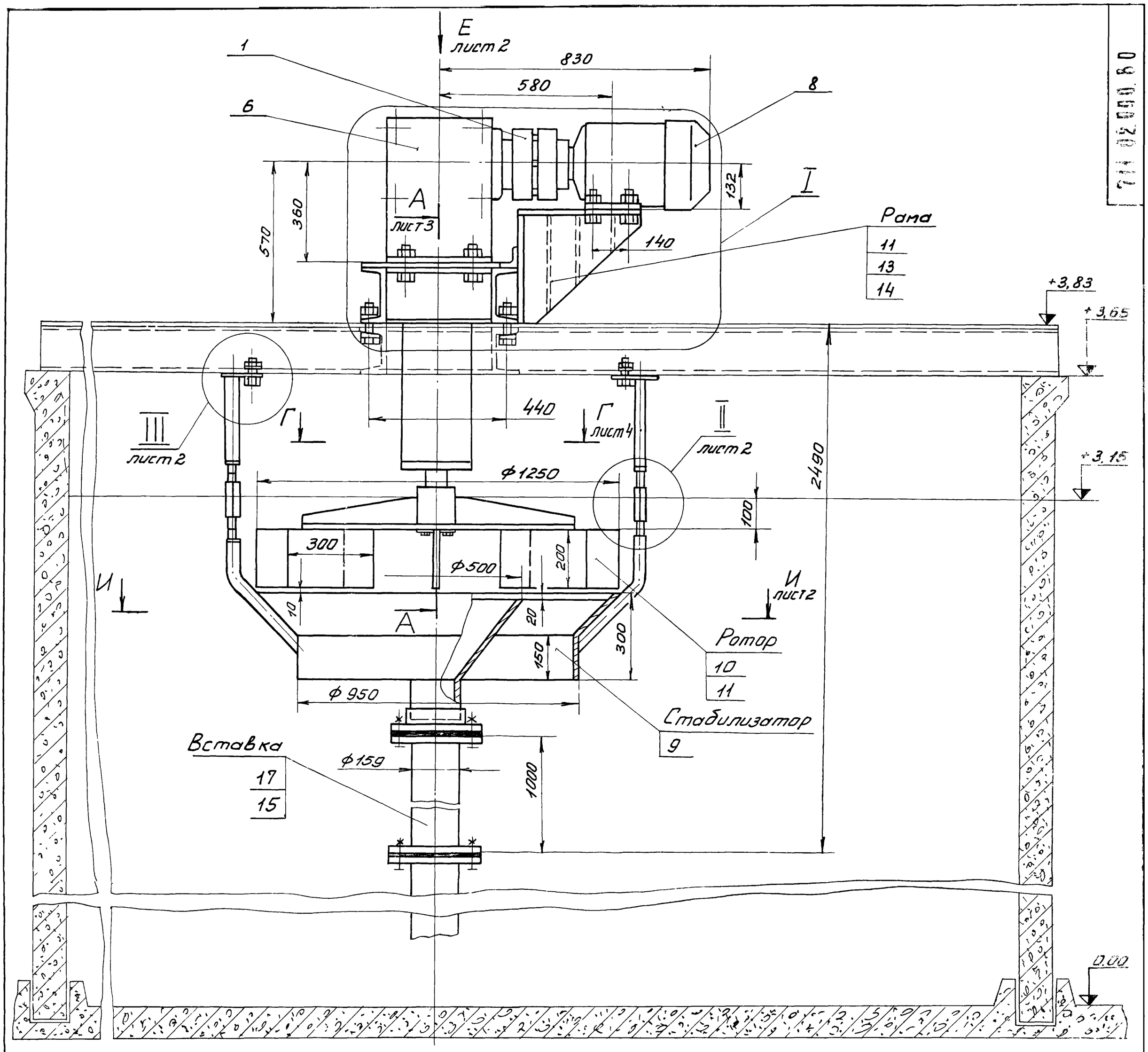
Крутящий момент на тихоходном валу будет:

$$M_{кр} = \frac{974 \cdot N \cdot i \cdot \eta}{n_{дв}} = \frac{974 \cdot 7.5 \cdot 25 \cdot 0.87}{1500} = 106 \text{ кГсм}$$

Допустимый крутящий момент для данного редуктора $M_{кт}$ = 111 кГсм

Консольные нагрузки на тихоходном валу отсутствуют.

Изм	Лист	N докум	Подпись	Дата	711. 02. 00. 000 РР	Лист 4



Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	Стандартные изделия		
	Муфта упругая втулочно-пальцевая ГОСТ 21424-75		
1	250-40-II. 1-38-I. 1	1	
2	2000-70-II. 1-70 I. 1	1	
3	Подшипник 715 18К ГОСТ 333-71	2	
5	Подшипник 315 ГОСТ 8338-75	1	
	Прочие изделия		
6	Редуктор 4-160-25-52-5	1	Барышский
7	Редуктор 4-160-25-56-5		редукторный
	(вариант)	—	завод
8	Двигатель 4А 132S4 ГОСТ 19523-74		Завод „Вольта"
	(N=7,5 квт; n=1500 об/мин)	1	г. Таллин
	Материалы		
	Лист $\frac{\text{ГОСТ 19903-74}}{\text{Ст3 ГОСТ 14637-69}}$		
9	Лист Б-4	70кг	
10	Лист Б-6	35кг	
11	Лист Б-10	130кг	
12	Лист Б-20	20кг	
13	Швеллер $\frac{\text{20 ГОСТ 8240-72}}{\text{Ст3 ГОСТ 535-58}}$	40кг	
14	Уголок $\frac{\text{Б-50×50×4 ГОСТ 8509-72}}{\text{Ст3 ГОСТ 535-58}}$	30кг	
15	Ст3 ГОСТ 380-71	80кг	
16	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	30кг	
17	Труба $\frac{\text{159×6 ГОСТ 8732-78}}{\text{Д ГОСТ 8731-74}}$	27кг	

Техническая характеристика

1. Диаметр ротора аэратора, мм 1250
2. Количество лопастей ротора, шт 8
3. Частота вращения ротора, об/мин 60

Технические требования.

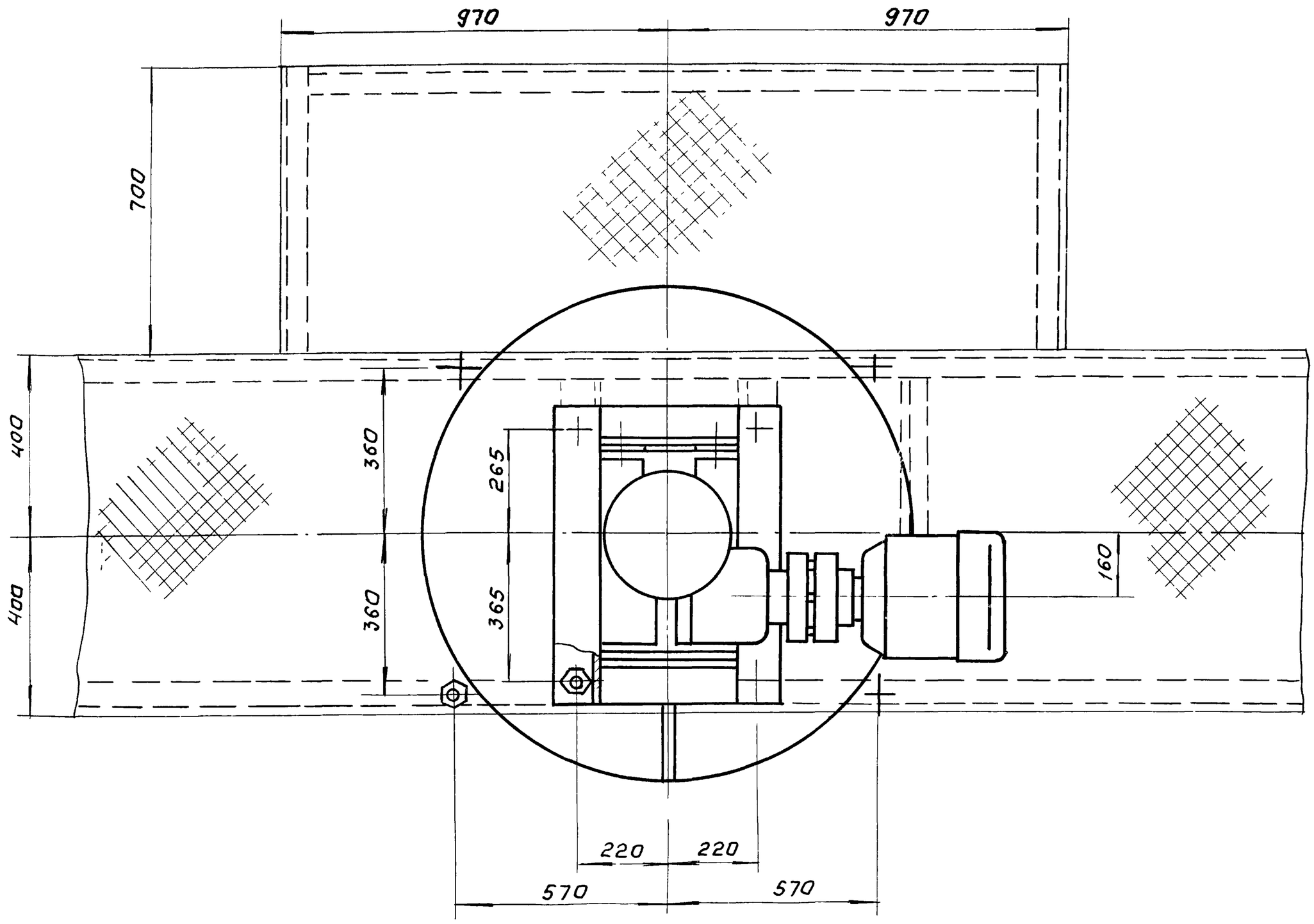
1. Сварные швы по ГОСТ 5264-69.
2. Покрытие - эмаль перхлорвиниловая марки ХВ-1100, ГОСТ 6993-70.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	711.02.000.80			
Разраб.		Парыгина			Установка аэратора вертикального ф 1250 Чертеж общего вида.	Лит.	Масса	Масштаб
Провер.		Кремнев				Т	700	1:10
Т.контр.		Шипков				Лист 1	Листов 5	
ГКО		Грацский				ЦНИИЭП инж. оборудования		
Н.контр.		Хромихина						
Утв.		Сухаренко						

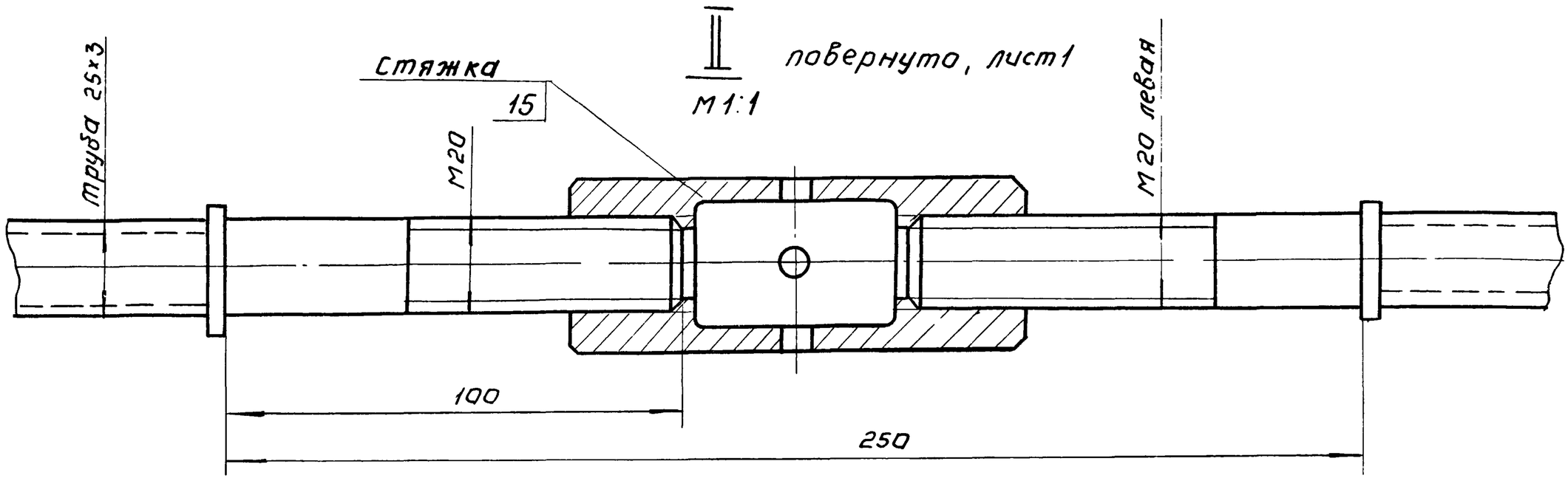
Типовой проект 902-2-322 Альбом IV, часть 2

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

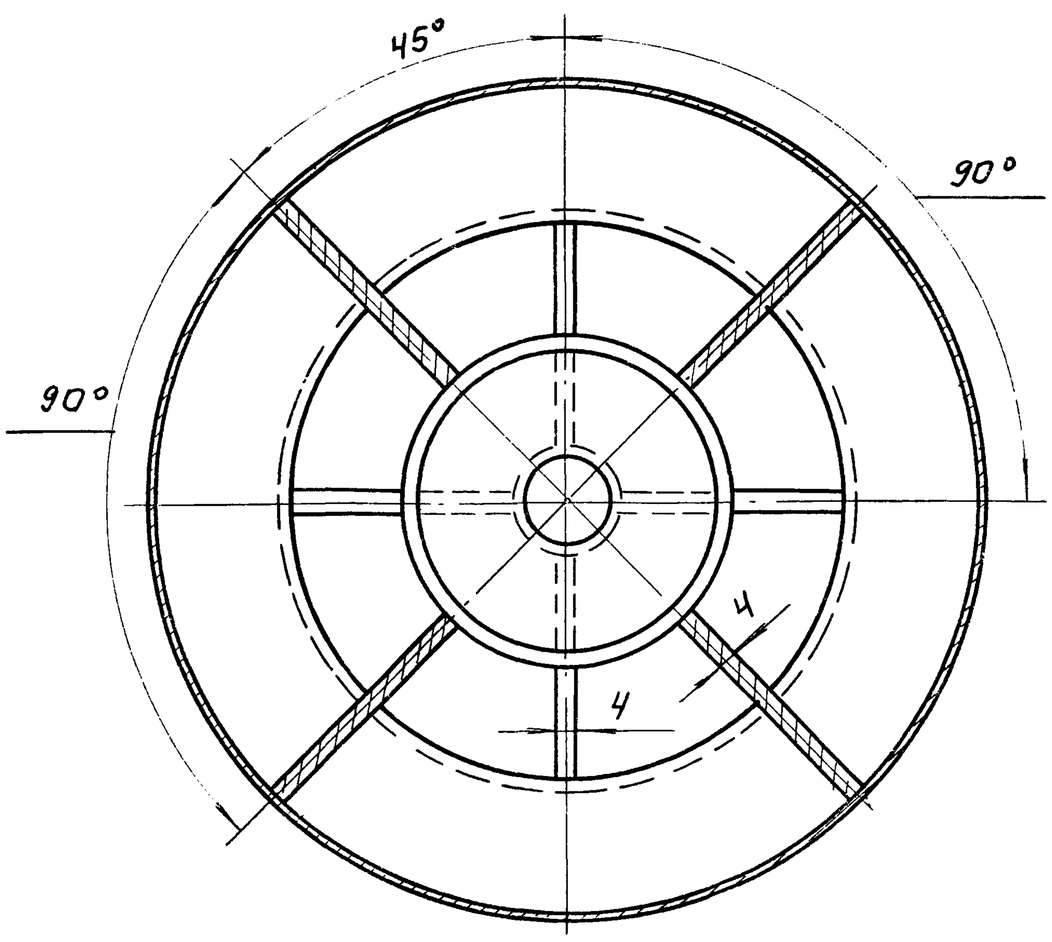
Вид Е
М1:10 лист1



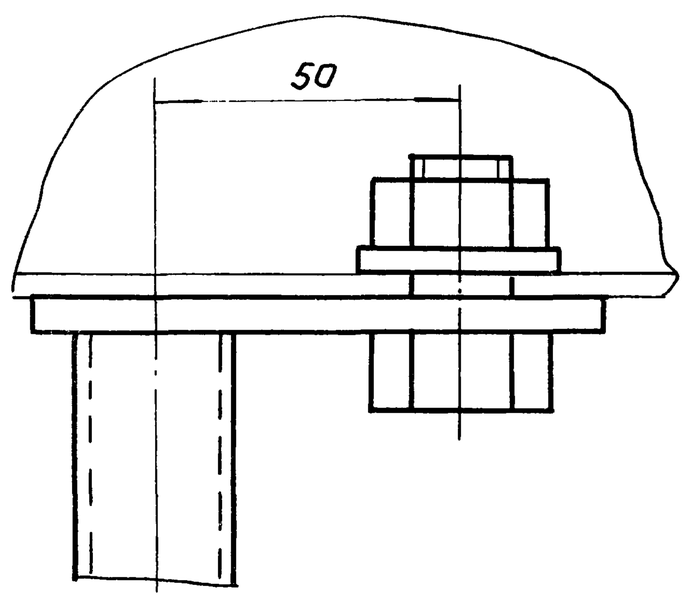
II
М1:1 повернуто, лист1



И - И
М 1:10 лист 1



III
М1:1 лист1

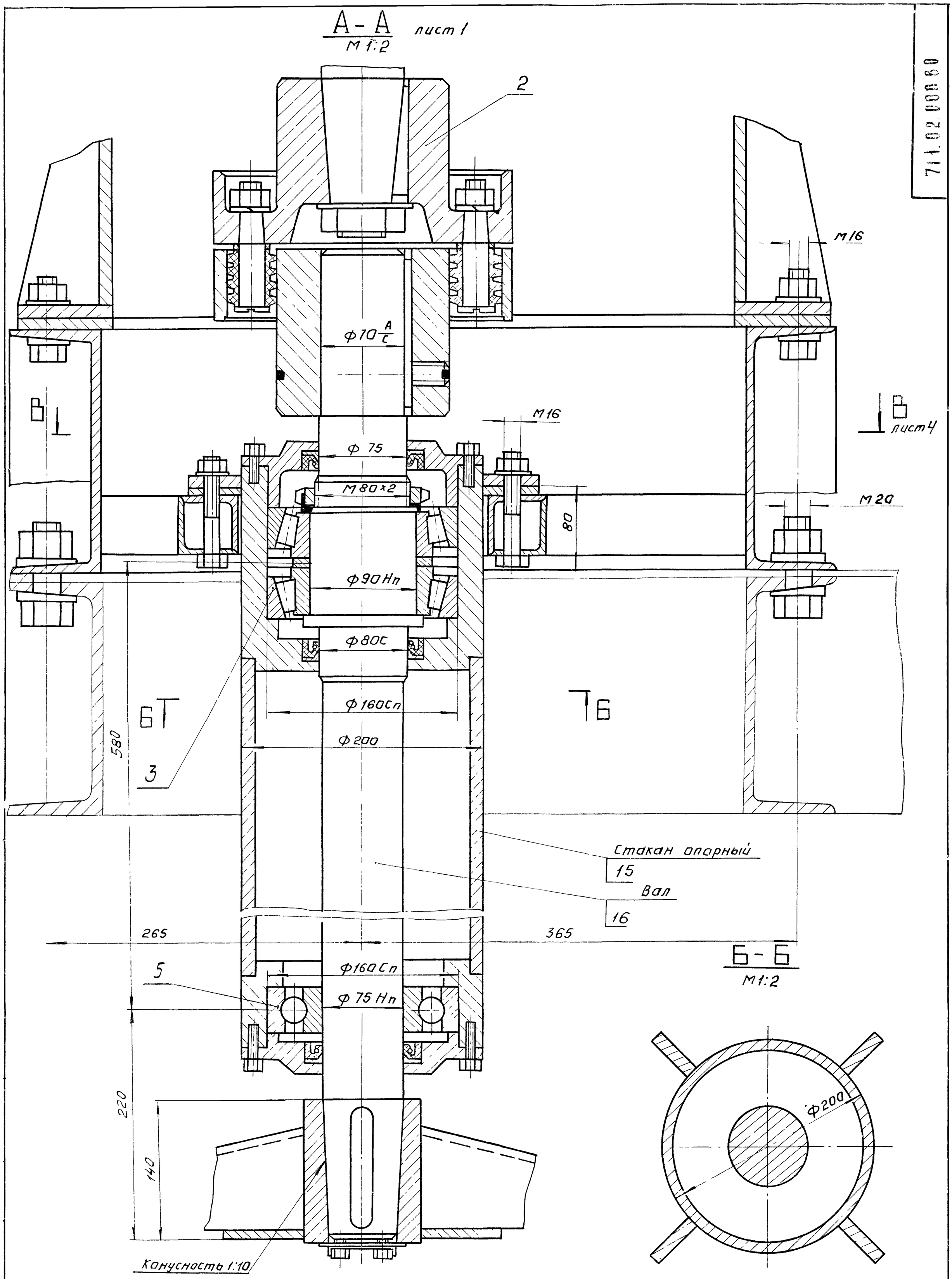


Альбом IV, часть 2

Типовой проект 902-2-322

Изм	Лист	N докум	Подп	Дата	711.02.000 ВО	Лист 2

Инв. N подл | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл | Подп. и дата

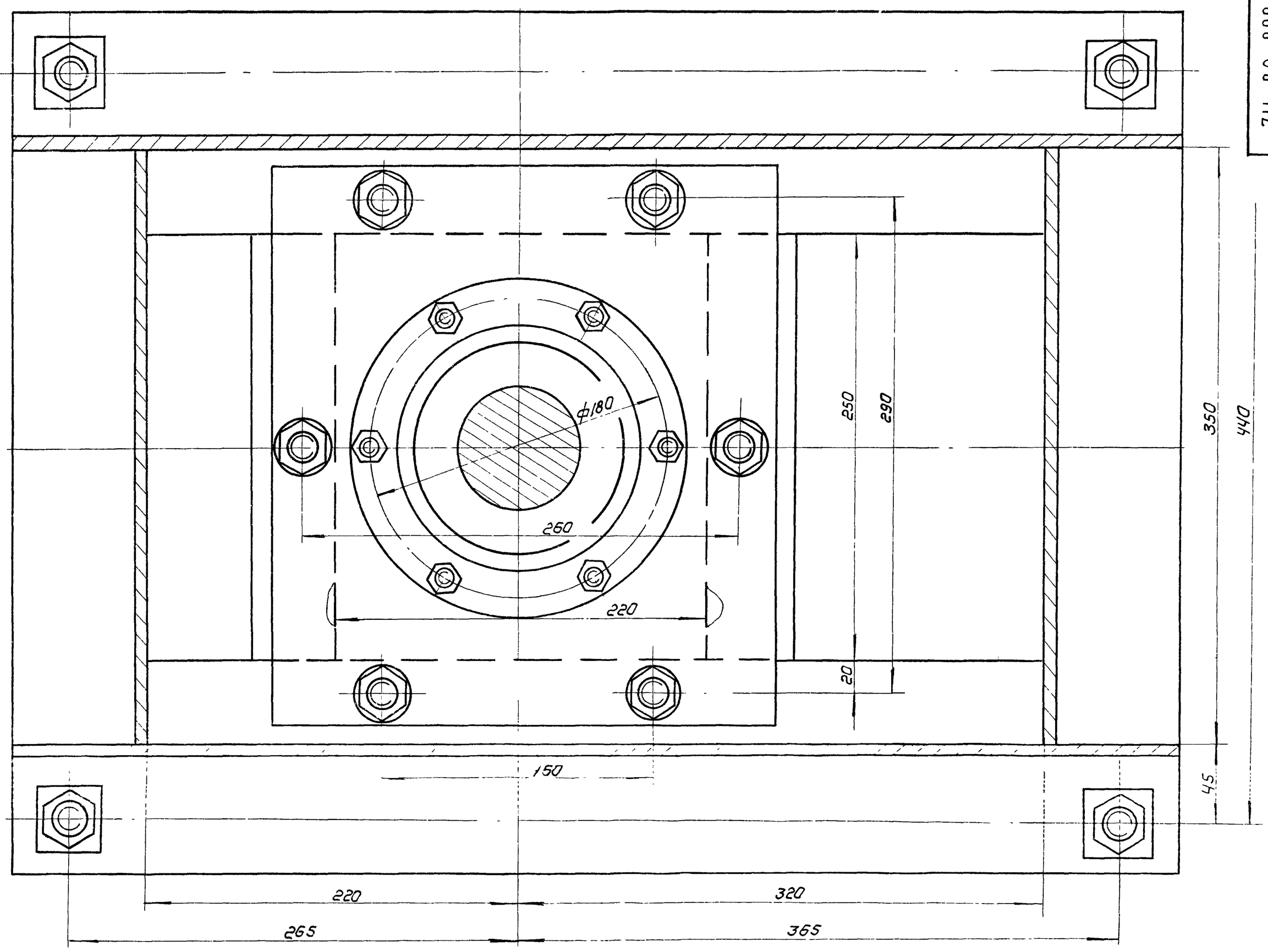


Изм	Лист	N докум	Подп.	Дата	711.02.000 ВО	Лист 3

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

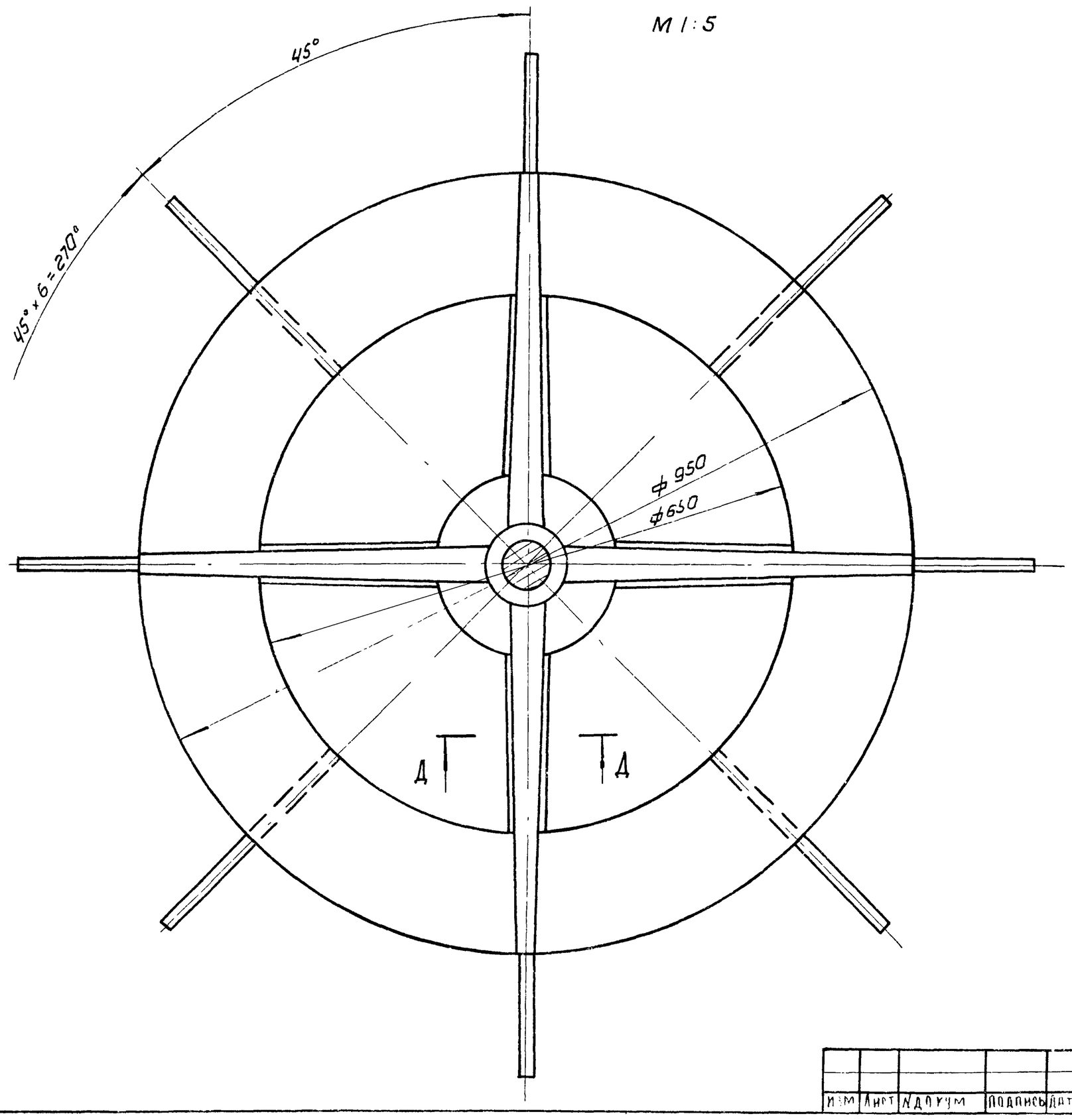
В – В лист 3

М 1:2



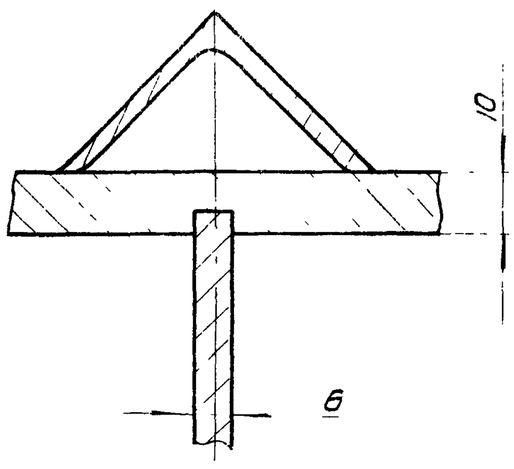
Г – Г лист 1

М 1:5



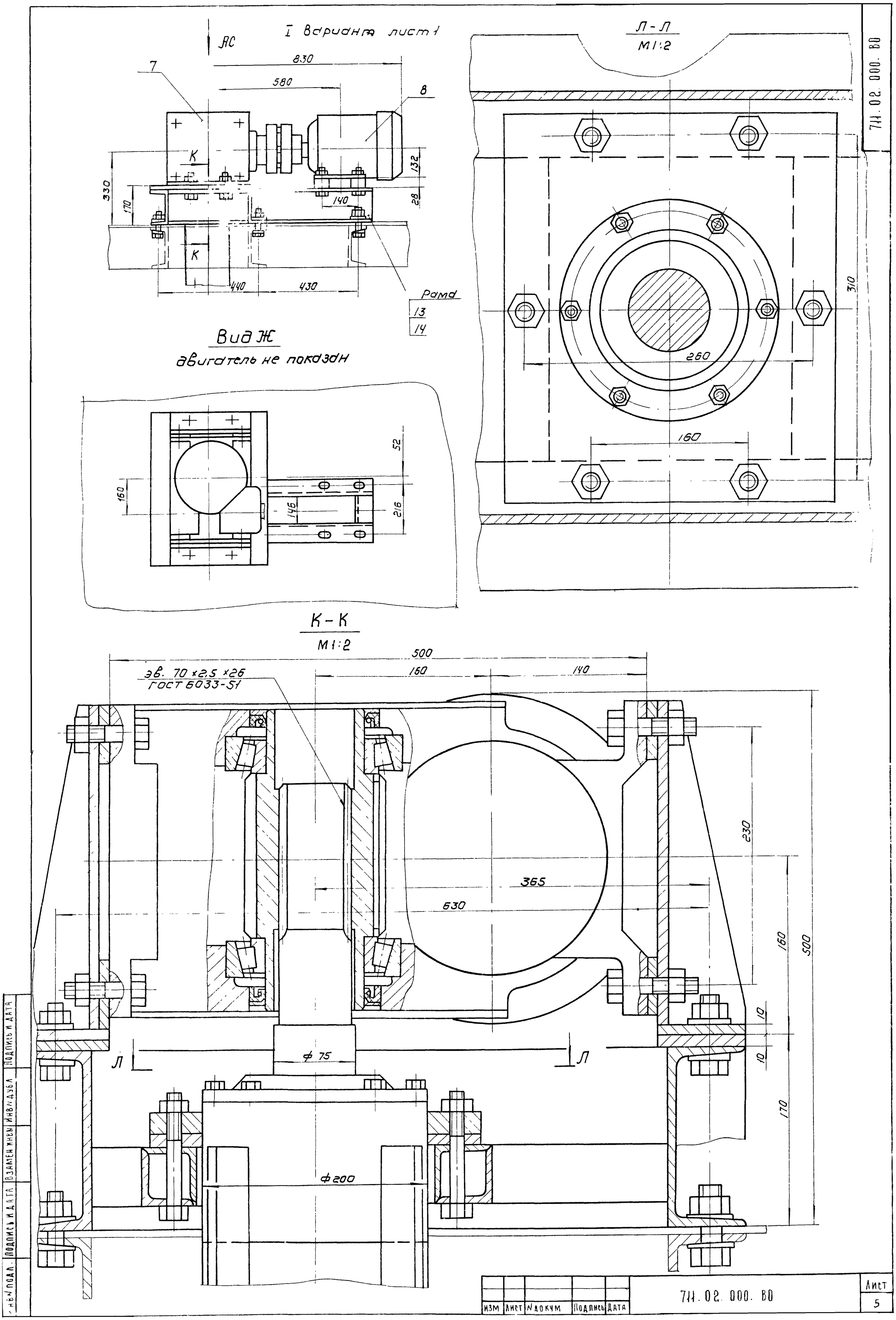
Д – Д

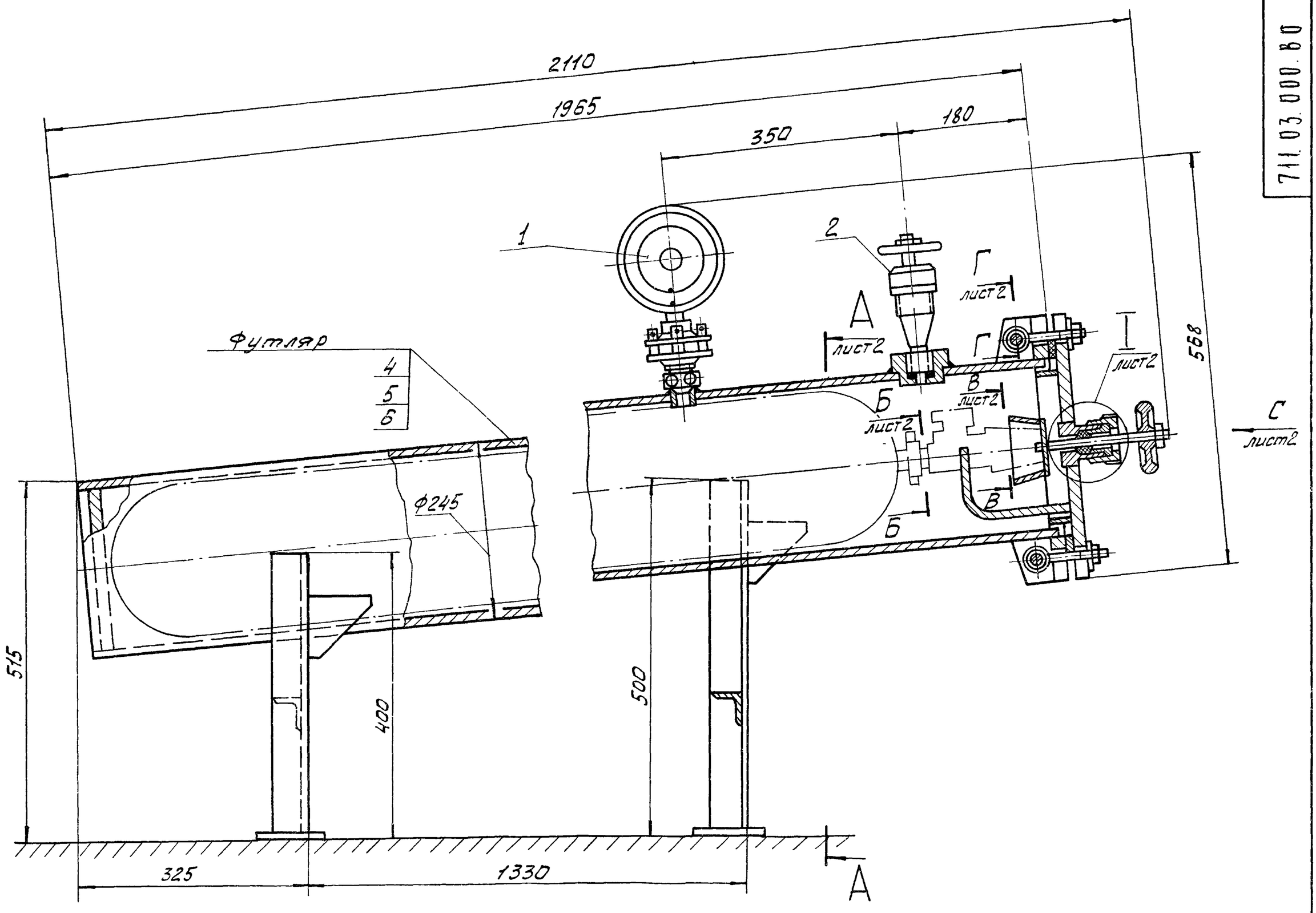
М 1:1



Изм	Лист	N докум	Подпись	Дата	711 02. 000 ВО	Лист 1

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


I вариант лист 1
АС
7
8
830
580
К
330
170
132
28
140
440
430
Рама
13
14
Вид Ж
двигатель не показан
52
160
146
216
К-К
М1:2
Л-Л
М1:2
310
260
160
500
160
140
эв. 70 х2,5 х26
ГОСТ 6033-51
230
365
630
160
500
10
10
170
Л
Л
ф 75
ф 200
711.02.000.ВО
Лист
5
Изм
Лист
N докум
Подпись
Дата
Подпись и дата
Взамен инв N
Инв N дубл
Подпись и дата
Инв N подл.



Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	Прочие изделия		
1	Манометр		Завод „Манометр"
	ГОСТ 8625-77		г. Москва
2	Вентиль 15С 13бк		Курганский арма-
			турный завод
	Материалы		
4	Труба $\frac{245\times7\ ГОСТ\ 8732-70}{Д\ ГОСТ\ 8731-74}$	105кг	
5	Уголок $\frac{Б\text{-}40\times40\times4\ ГОСТ\ 8509-72}{ст3\ ГОСТ\ 535-58}$	12кг	
6	Лист $\frac{Б\text{-}15\ ГОСТ\ 19903-74}{ст3\ ГОСТ\ 14637-69}$	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 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/см^2).

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Парыгина		
Провер.		Кремнев		
Т. контр.		Шипков		
Т. к. о.		Графский		
Н. контр.		Хромыхина		10.78
Утв.		Сухаренко		

711.03.000.ВО

Футляр для поврежденных баллонов с хлором.

Чертеж общего вида.

Лит.	Масса	Масштаб
Т	130	1:5

Лист 1 Листов 2

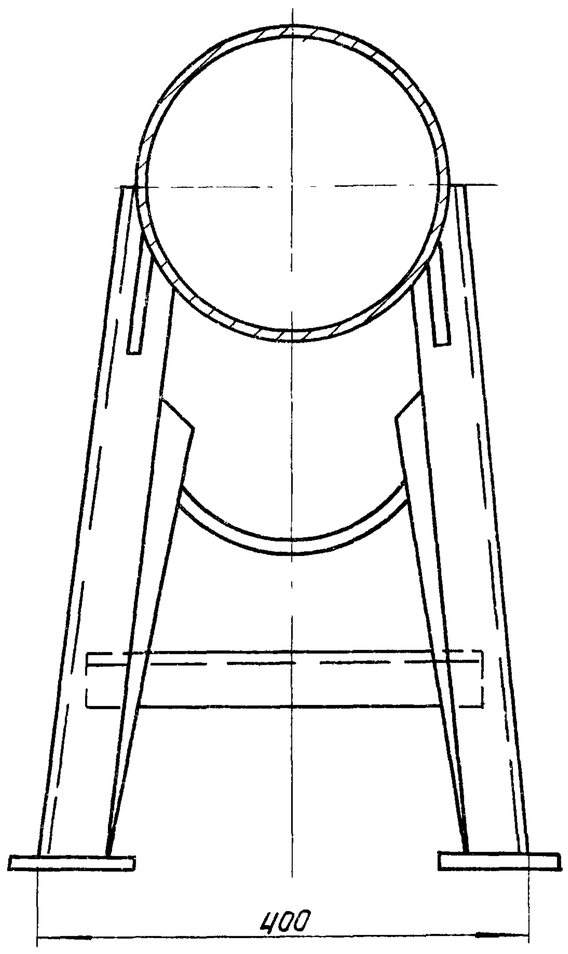
ЦНИИЭПинженерного оборудования КО

Альбом IV, часть 2

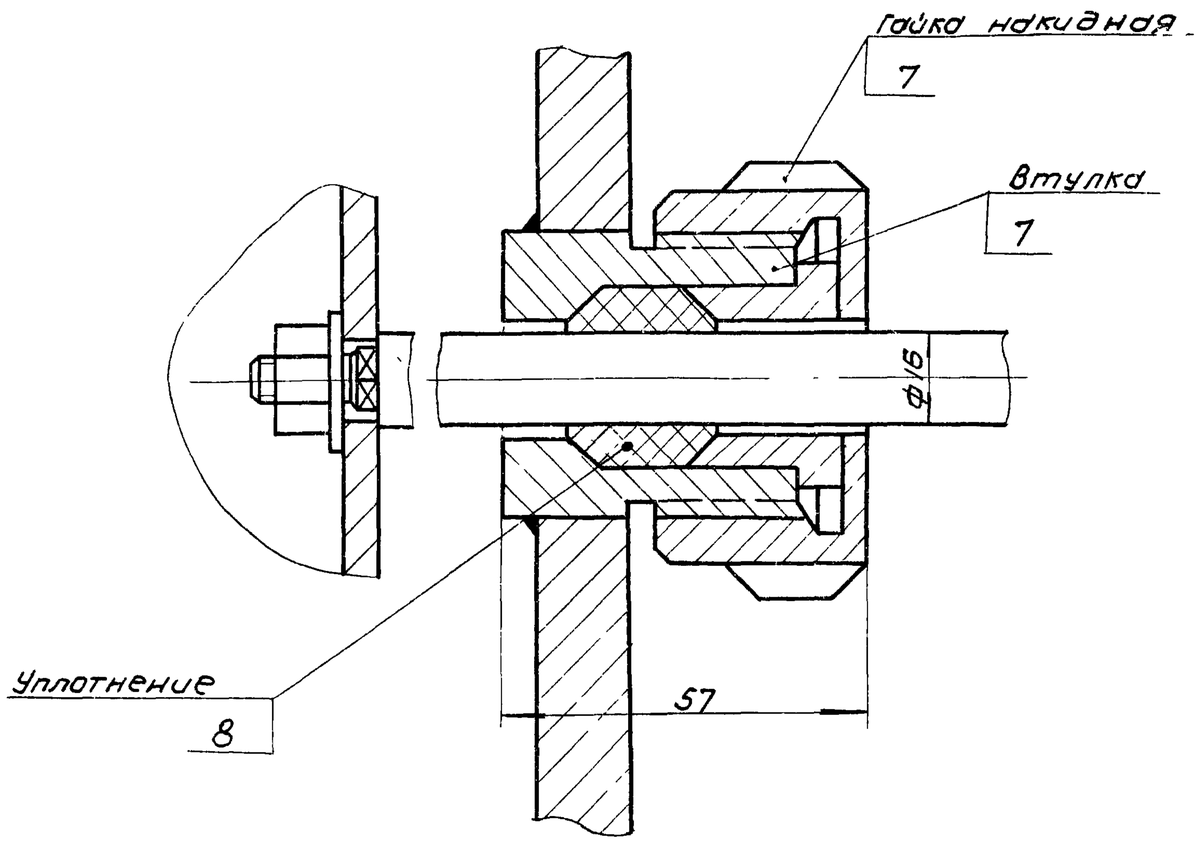
Типовой проект 902-2-322

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

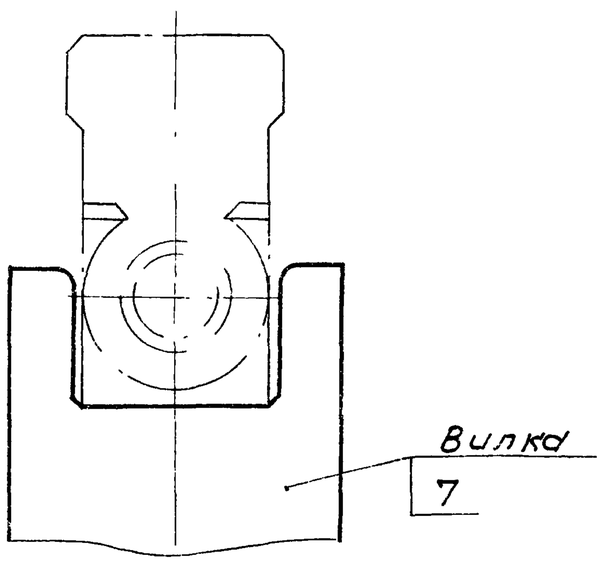
А – А лист 1



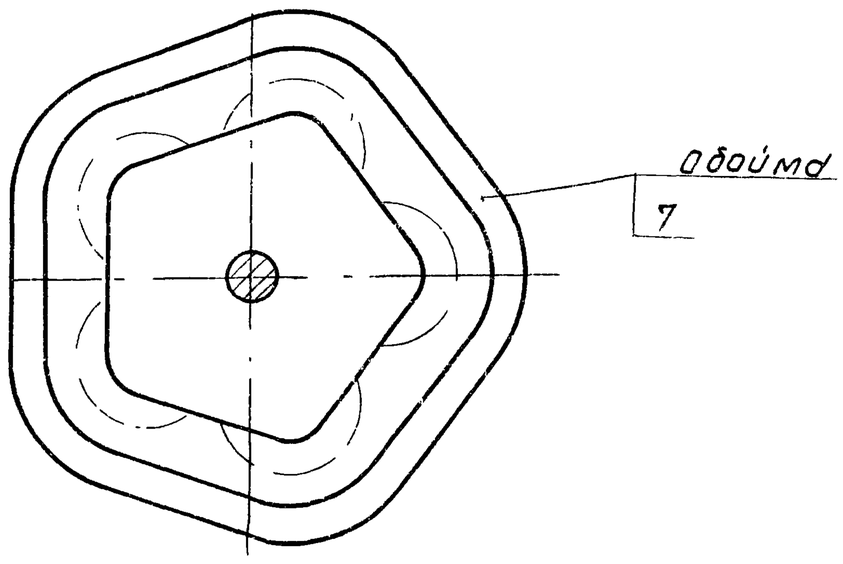
I / М1:1 лист 1



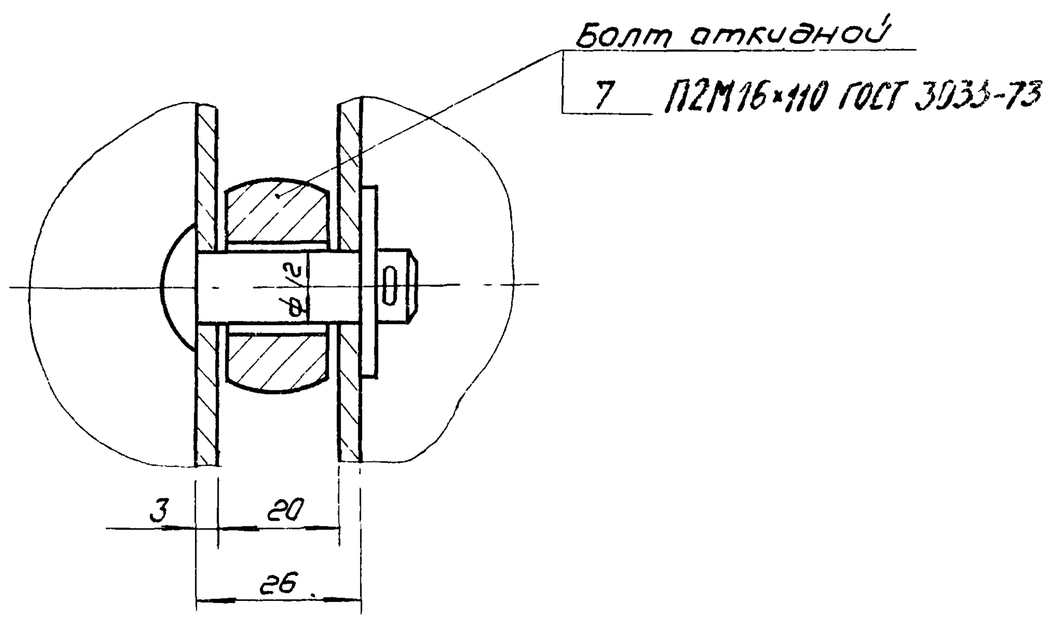
Б – Б лист 1 / М1:1



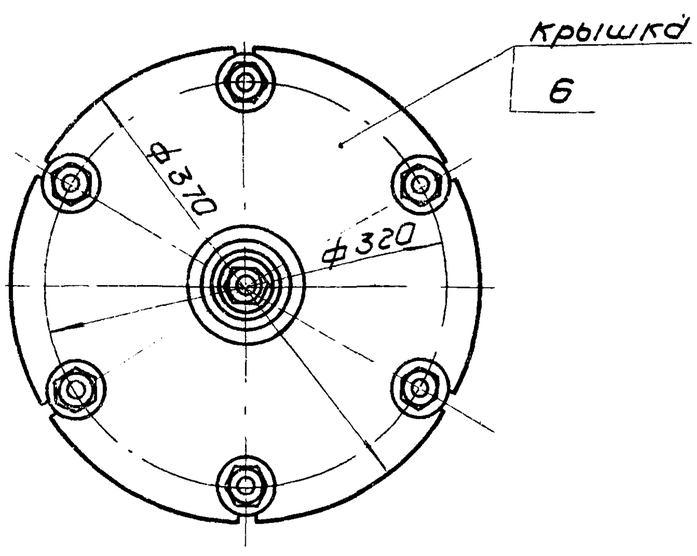
В – В лист 1 / М1:1



Г – Г лист 1 / М1:1

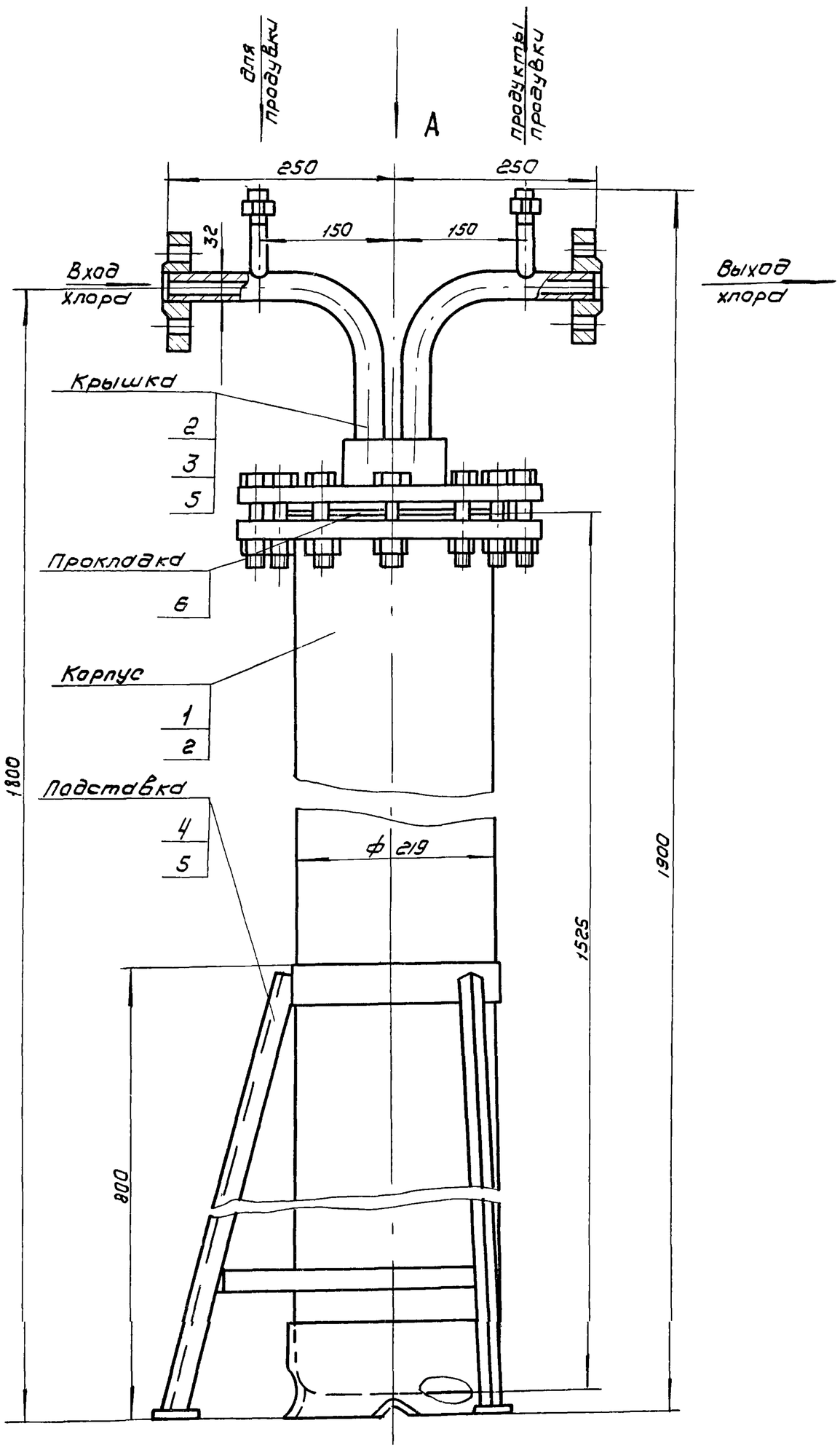


Вид С лист 1

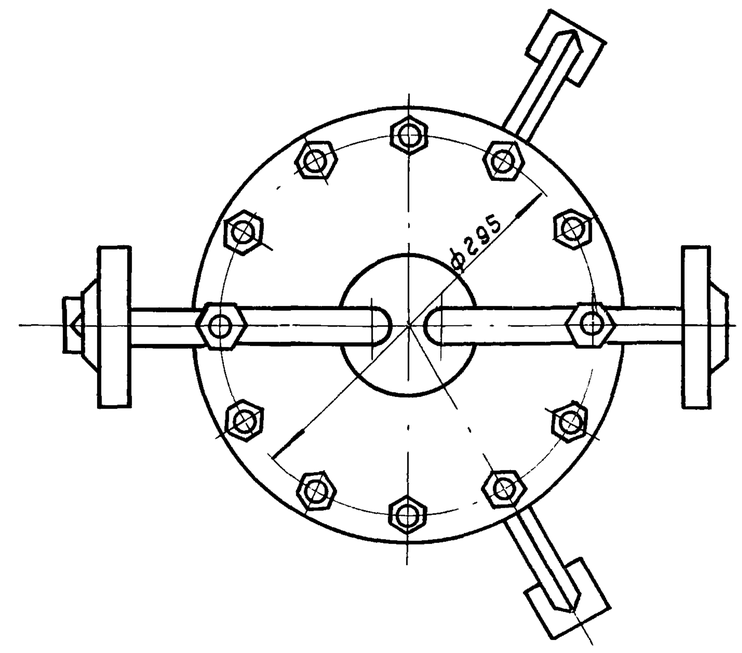


Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	714.03.000 ВО	Лист 2

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



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
Pmax = 2,4 МПа (24 кгс/см²)

Nпоз.	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 32×3,5 ГОСТ 8734-75 / Д ГОСТ 8733-74	8 кг	
4	Уголок Б 32×32×4 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.		Парыгина		
Пров.		Кремнев		
Т. контр.		Шипков		
ГКО		Грацский		
Н. контр.		Хромихина		
Утв		Сухаренко		

711.04.000 ВО

Грязевик для хлора
Чертеж общего вида

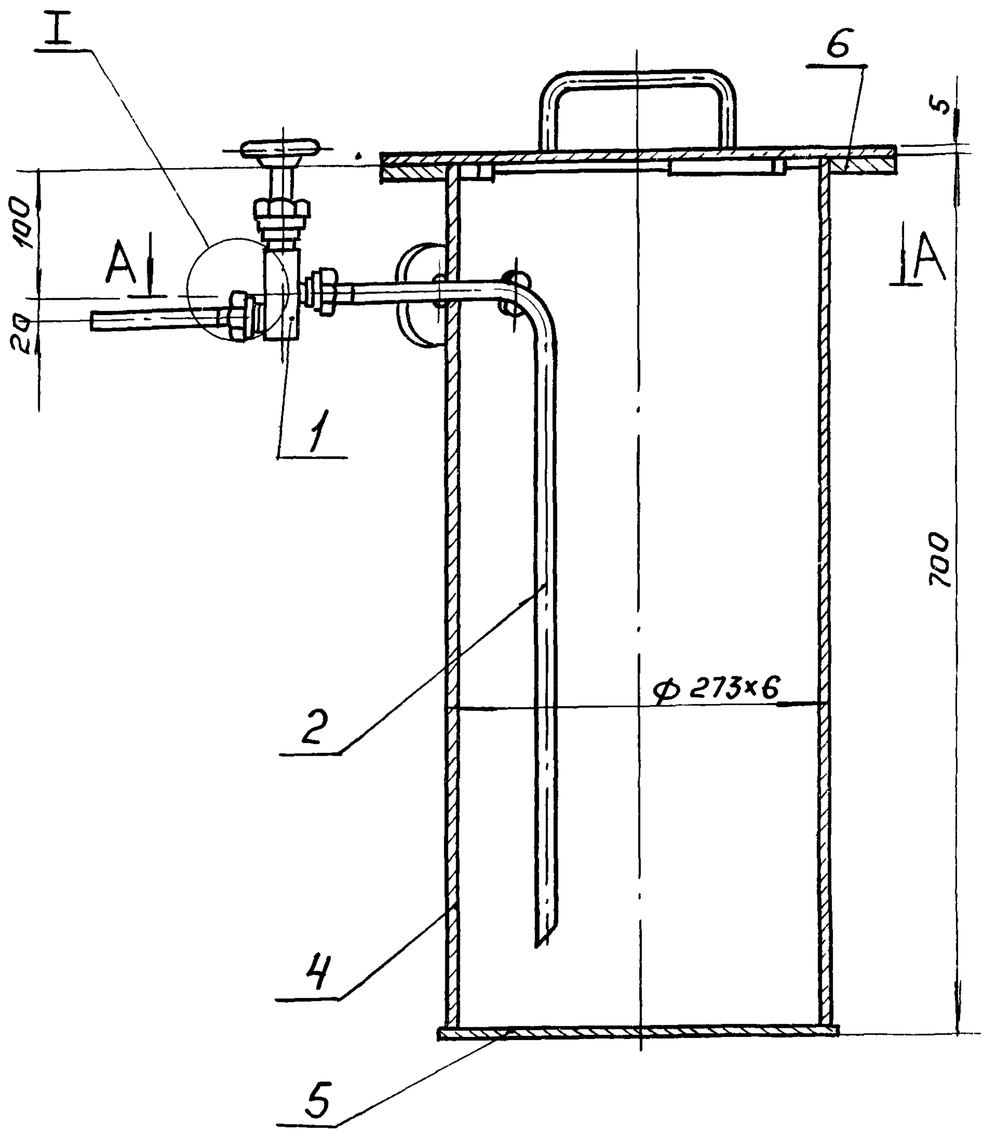
Лит.	Масса	Масштаб
Т	125	1:5
Лист	Листов 1	

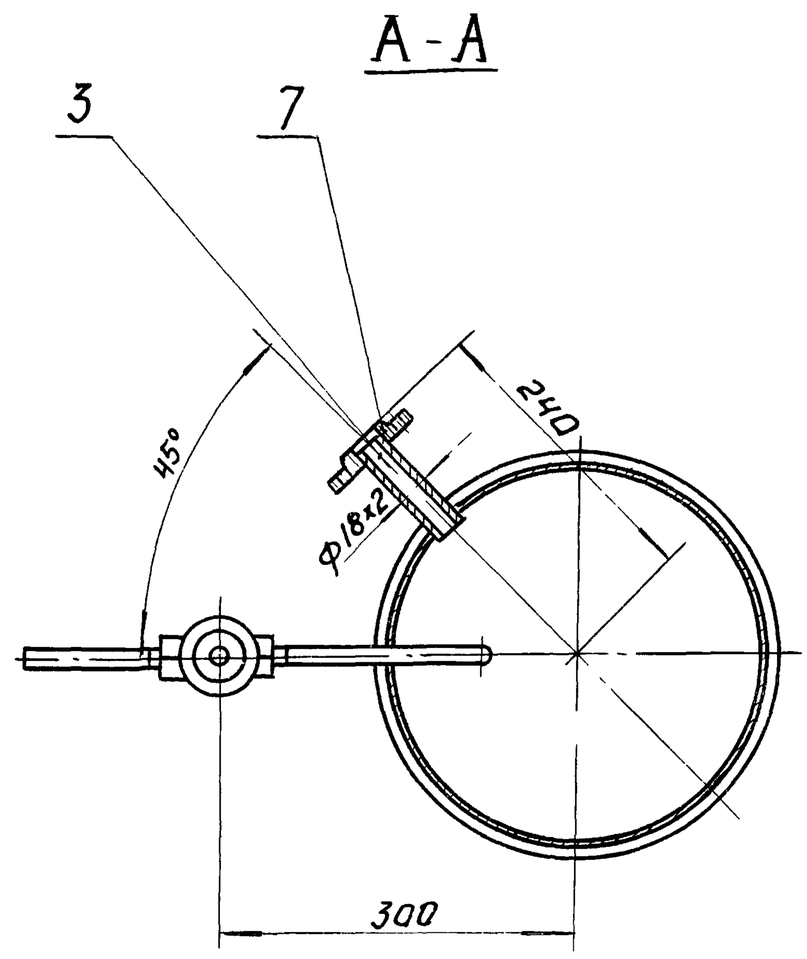
ЦНИИЭП инженерного оборудования г. Москва

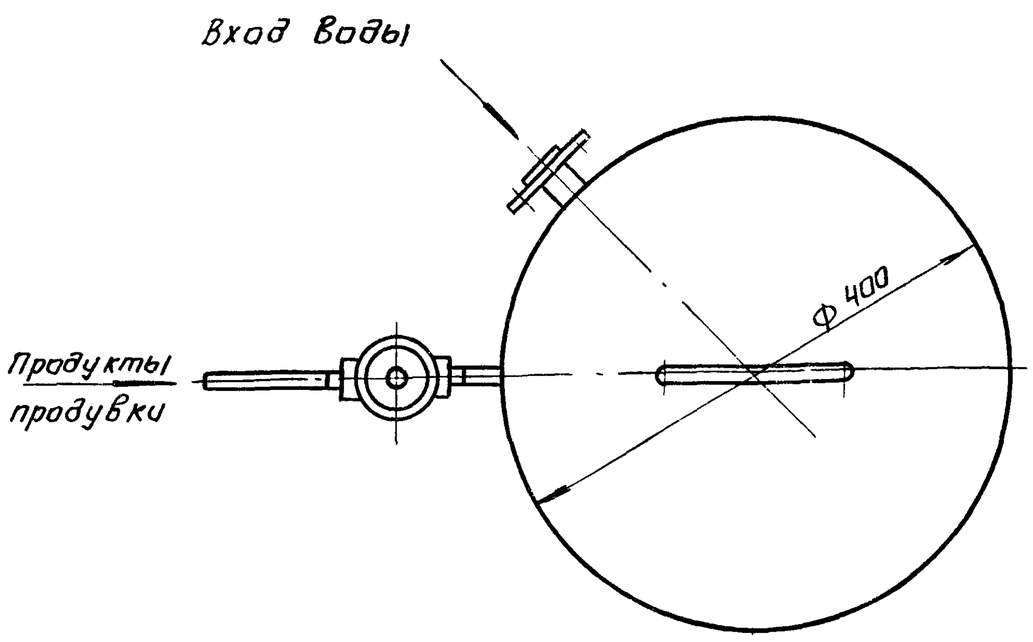
Альбом IV, часть 2 Типовой проект 902-2-322

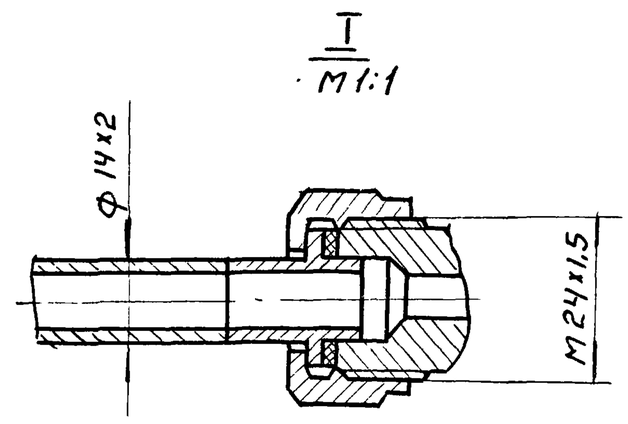
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

711.05.000.80









Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания.
	Прочие изделия.		
1	Вентиль запорный цапковый		Курганский арма-
	15с11бк, Ду 10, Ру 25	1	турный завод
	Материалы		
	Труба $\frac{\text{ГОСТ 8734-75}}{\text{Д ГОСТ 8733-74}}$		
2	Труба 14×2	0,45кг	
3	Труба 18×2	0,08кг	
4	Труба $\frac{273\times6\ \text{ГОСТ 10704-76}}{\text{В Ст3 ГОСТ 10705-63}}$	28кг	
	Лист $\frac{\text{ГОСТ 19903-74}}{\text{Ст3 ГОСТ 4637-69}}$		
5	Лист Б-5	8,0кг	
6	Лист Б-8	3,4 кг	
7	Ст.3 ГОСТ 380-71	5 кг	

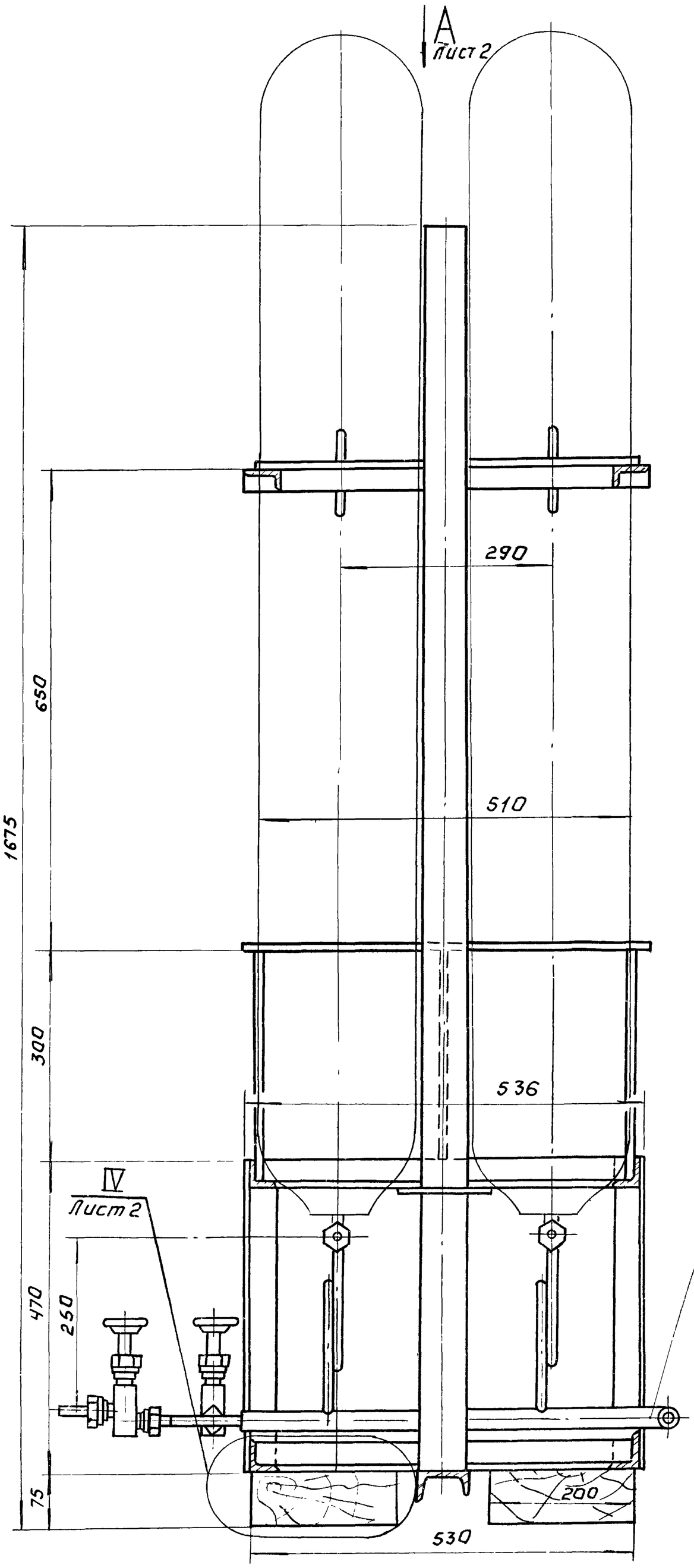
1. Сварные швы - по ГОСТ 5264-69.
2. Покрытие - эмаль перхлорвиниловая марки ХВ-1100; ГОСТ 6993-70.

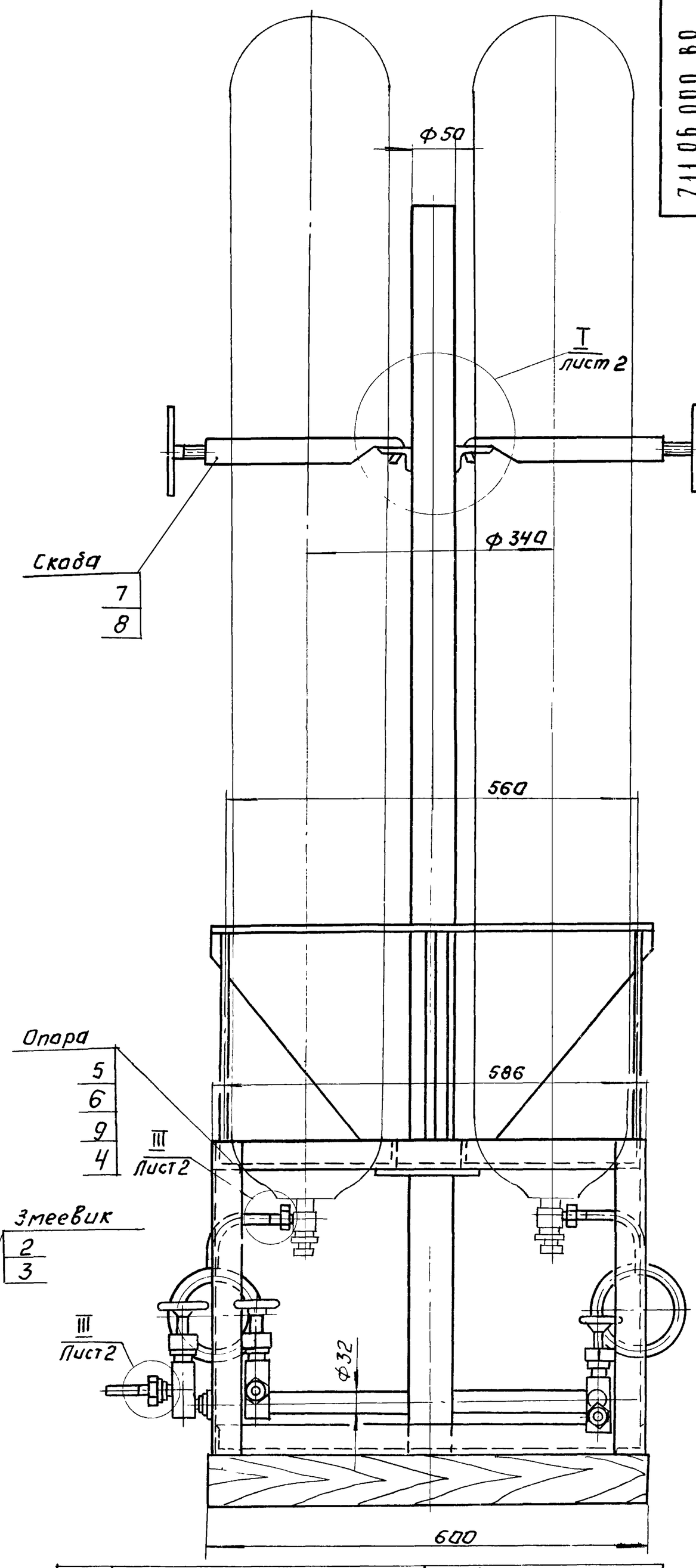
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	711.05.000.80			
Разраб		Парыгина			Нейтрализатор. Чертеж общего вида.	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.		Кремнев				Т	50	1:5
Г.контр.		Грацский				Лист	Листов 1	
ГИП		Шипков				ЦНИИЭП инж оборудования		
Н.контр.		Хромихина						
Утв.		Сухаренко						

Альбом IV, часть 2

Типовой проект 902-2-322

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





Поз.	Наименование	Кол.	Дополнительные указания
	Прочие изделия.		
1	Вентиль запорный цапковый		
	15с 11бк; Ду10; Ру 25	1	
	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 Б-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.	Подп.	Дата
Разраб.		Парыгина		
Провер.		Кремнев		
Т.контр.		Грайский		
ГИП		Шипков		
Н.контр.		Хромыхина		
Утв.		Сухаренко		

711.06.000 ВО

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

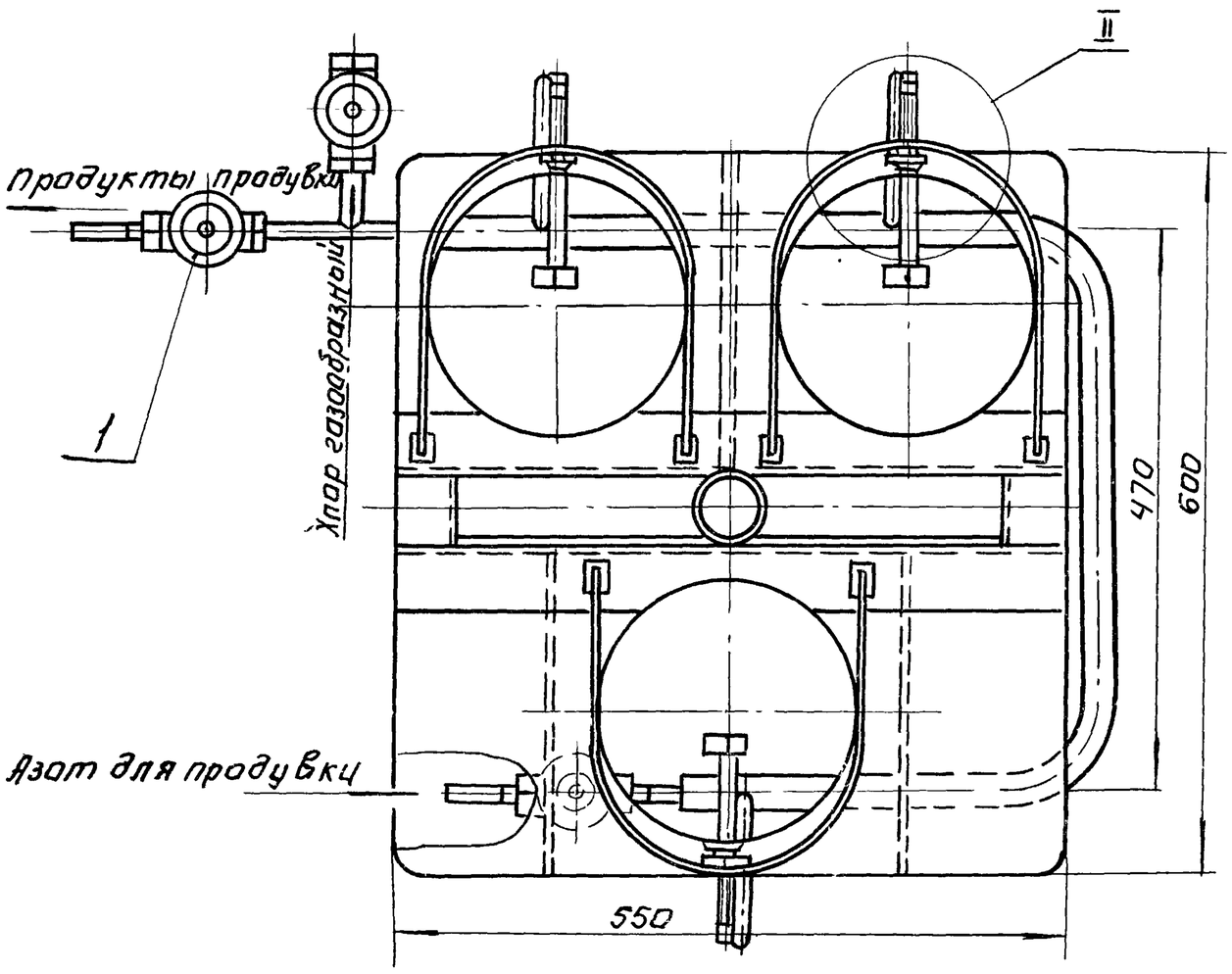
Лит.	Масса	Масштаб
Т	63	1:5

Лист 1 Листов 2

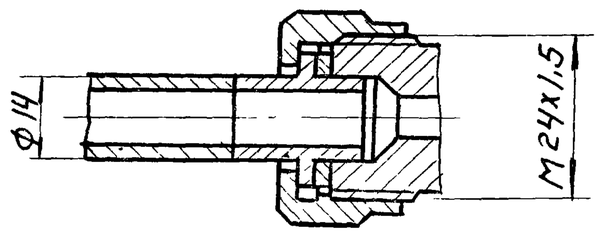
ЦНИИЭП инж. оборудования КО

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

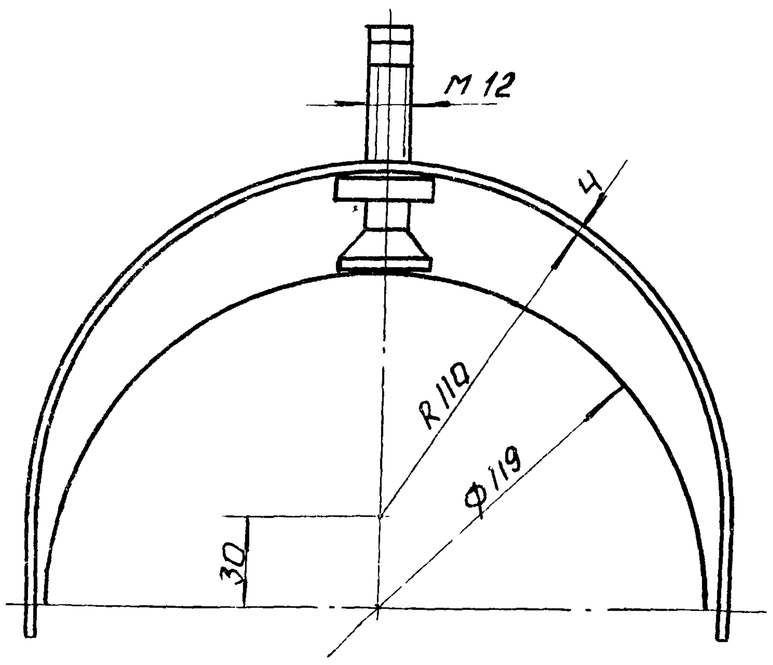
Вид А лист 1



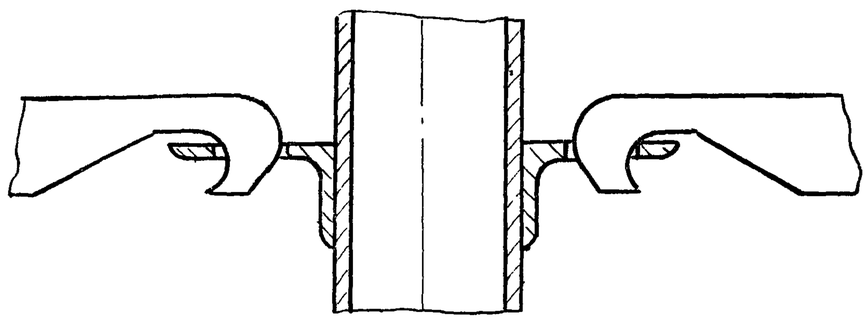
III
М1:1 лист 1



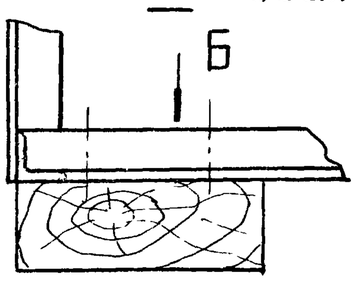
II
М1:2



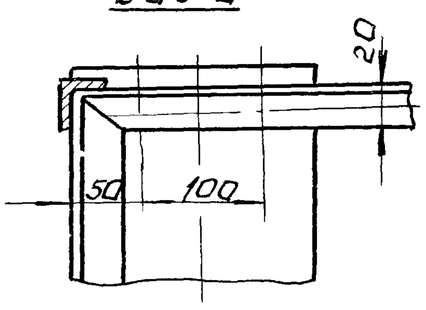
I
М1:2 лист 1



IV лист 1



Вид Б



Альбом IV, часть 2

Типовой проект 902-2-322

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	711.06 000.80	Лист 2