

Дубл.  
Взам.  
Подл.

381400.466.01102.00032

2

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00032

К/м	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код	Обозначение документа															
						Код наименования операции	Код наименования оборудования	СМ	Проф.	Р.	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Т.п.з.	Т.шт.			
Наименование детали, сб. единицы или материала						Обозначение, код															
						ОПП	ЕВ	ЕН	КН	Н.рост.											
01																					
02																					
03																					
04																					
05																					
006					015																
007																					
08																					
009																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
115																					
16																					
17																					

МК/КТП

Подготовка ЦВД к закрытию

151



Дубл.  
Взам.  
Подл.

381400.466.01102.00032

4

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00032

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	Обозначение документа										
Б	Код, наименование оборудования					СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОМД	ЕН	ОП	Кшт.	Т.п.з.	Т.шт.
К/М	Наименование детали, сд. единицы или материала					Обозначение, код						ОП	ЕВ	ЕН	КИ	и.расх.

01	корпуса ЗКУ. Установить контрольные штифты.															
02	Контроль мастера.															
03	Состав мастики: натуральное вареное мыло - 40%															
04	графит - 40%															
05	клей - 10%															
06	свинцовый сурик - 10%															
07	Т-498 - шаберодержатель; Т-519 - пластины; Ключи 30x32, 32x36, Молоток 0,4 кг.															
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																

Дубл.																				
Взам.																				
Подл.																				

381400.466.01102.00032 4 1  
 381400.466.50102.00033

Разраб.	Нечунаев	Жуков		ЦКБ Союзэнерго-ремонт	Турбина ПТ-80-130															
Пров.	Крозин	Лак																		
Н.контр.					Цилиндр высокого давления															

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	Обозначение документа										
						СМ	Проф.	Р	УТ	ХР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з.	Тшт
Б	Код, наименование оборудования					Обозначение, код										
К/М	Наименование детали, единицы или материала					Обозначение, код										
01	КЭ381400.466.20102.00003;					ПТВ п. 3.3.9, п. 3.3.25										
02						Общая трудоемкость										
03																
A04	-	-	-	005	Проверка н/п корпуса ЦВД											
B05	-						сл. 3,6 - I, I I - - - - - 2,0									
006	Осмотреть окончательно н/п корпуса ЦВД.															
07	Вынуть постоянные защитные крышки из н/п корпуса, установить временные, привязав проволокой к															
08	равному корпусу.															
09	Контроль мастера.															
10																
A11	-	-	-	010	Установка н/п диафрагм											
B12						сл. 2,4 - I, I I - - - - - 9,0										
I3						5 I										
014	Застропить, продуть и установить в н/п цилиндра н/п обойм диафрагм, н/п диафрагм и н/п обойм уплотнений.															
15	Контроль мастера.															
T16	В-1246679 - приспособление: Строп $\phi$ 15,5, $\phi$ 11,5, Рым-болт М36.															

Аудл.  
Взам.  
Подл.

381400.466.01102.00032 2

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00033

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	Обозначение документа										
						СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшп	Тр.з.	Тшт
Б	Код, наименование оборудования					Обозначение, код										
КТМ	Наименование детали, единицы или материала					ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	и. расх.						
А01	-	-	-	015	Установка н/п вкладышей	КЭ381400.466.20102.00002; КЭ381400.466.20102.00006										
Б02						-	сл.	4,6	-	1,1	1	-	-	-	-	1,0
003	Застропить, продуть и установить н/п вкладышей подшипников № 1,2 в расточки корпуса, застопорить.															
04	Проверить прилегание боковых опорных колодок вкладышей к расточкам и наличие зазора под нижней															
05	опорной подушкой 0,05... 0,07 мм.															
06	Контроль мастера.															
Т07	Рым-болт М20, Строп $\phi$ 8,5; Набор шупов № 2, Глубиномер индикаторный.															
08																
А09	-	-	-	020	Установка РВД											
В10						-	сл.	3,4	-	1,1	1	-	-	-	-	8,5
11							6		1							
012	Застропить РВД, отрегулировать подвеску, продуть и протереть шейки ротора турбинным маслом.															
13	Установить ротор в цилиндр, оперев полумуфту РВД на опорную скобу.															
14	Проверить паровой разбег ротора, см. КТП 381400.466.01102.000															
15	Соединить муфту РВД-РВД 4-мя свободными болтами.															
16	Выполнить опер. 025 КТП 381400.466.01102.000															
17	Установить н/п колес с упорными колодками в расточку вкладыша подшипника № 3.															

МК/КТП

Закрытие РВД

155

Дубл.  
Взам.  
Подл.

381400.466.01102.00032

3

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00033

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	Обозначение документа									
						ЛМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тр.з.
Б	Код, наименование оборудования					Обозначение код									
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала					ОПП	ЕВ	ЕН	КН	Н.рост.					
01	Проверить роторы, убедиться в отсутствии задеваний.														
02	Вынуть упорные кольца подшипника № 3. Установить ротор ВД в среднее положение по осевым зазорам.														
03	Контроль мастера.														
Т04	черт. ЛМЗ 1289889 - приспособление;					Приспособление для осевого перемещения									
05	ротора;					Палец для проворота ротора,									
06	Т-01-53-00-00- гидропомкрат; Строп $\phi$ 29; Нутромер НМ-600, Уровень рамный, Набор щупов № 2,														
07	Меры длины № 2.														
08															
А09	- - - 025 Установка в/п диафрагм.														
Б10	- - - - - сл. 2,3 - 1,1 1 - - - - 20,0														
11	- - - - - 4,6 1,1														
012	Застропить в/п диафрагм, обойм диафрагм и обойм уплотнений, протереть разъемы мастикой.														
13	Установить на н/п.														
14	Смазать крепеж графитомедистой или дисульфидомолибденовой смазкой.														
15	Установить контрольные штифты, свинтить и застопорить крепеж разъема обойм.														
16	Состав мастики: 150 г чешуйчатого графита на 1 кг олифы.														
17	Контроль мастера.														

МК/КТП      Закрытие ЦВД

Дубл.  
Взам.  
Подп.

381400.466.01102.00032 4

Турбина  
ПТ-80-130.

381400.466.50102.00033

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	Обозначение документа										
						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОМД	ЕН	ОП	Кшт	Т.п.з.	Тшт
Б	Код, наименование оборудования															
К/п	Наименование детали, единицы или материала					Обозначение, код					ДПП	ЕВ	ЕН	КН	Н.рост.	
01	После установки каждой обоймы диафрагмы проворачивать ротор, предварительно установив упорные кольца															
02	с колодцами в подшипник № 3.															
Т03	Ключи 22x24, 32x36, 41x46, Кувалда 5 кг, Выколотка медная, Плоскогубцы $L=200$ , Молоток 0,4 кг,															
04	Острогубцы $L=150$ , Т-598 - ключи накидные.															
05	Оправка для установки контрольных штифтов.															
06																
А07	-	-	-	030	Установка в/п корпуса ЦВД											
Б08						-	сл.	2,3	-	1,1	1	-	-	-	-	12,0
09								4,6		1,1						
010	Установить и закрыть <sup>ПИ</sup> направляющие колонки.															
11	Застропить в/п корпуса ЦВД, отрегулировать подвеску, продуть, протереть разъем, подвести к н/п.															
12	Убрать все защитные крышки из корпуса ЦВД и паропроводов свежего пара.															
13	Установить в/п корпуса на н/п, установив предварительно контрольные штифты.															
14	Снять направляющие колонки.															
15	Проверить паровой разбер ротора ВД.															
16	Контроль мастера.															
Т17	черт. ДМЗ 129034Т - приспособление; Шланг резиноканевый; Ключ 65x70; Уровень рамный.															

МК/КТП      Закрытие ЦВД

Авдл. \_\_\_\_\_  
 Взам. \_\_\_\_\_  
 Подл. \_\_\_\_\_

381400.466.01102.00032 6 1

Разроб. *Нечунаева* *Жегуля*  
 Проб. *Крохин* *Сол*  
 ЦКВ Союзэнерго-ремонт Турбина ПТ-80-130  
 381400.466.50102.00034

Н.контр. \_\_\_\_\_  
 Цилиндр высокого давления

А	Цех	Уч.	ПУ	Цпер.	Код, наименование операции	Обозначение документа									
						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з.
Б	Код, наименование оборудования					Обозначение, код									
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала					Обозначение, код									

01	КЭЗ81400.466.20102.00017;					ИТБ п. 3.3.11, п.п. 3.3.19 - 3.3.21.									
02						Общая трудоемкость									
03															
A04	-	-	-	005	Контрольная										
B05						- сл. 3,5 - 1,1 1 - - - - 4,0									
006	Замерить и записать в журнал ремонта длины шпилек, затягиваемых "нагорячо" для последующего замера														
07	удлинений при затяжке см. опер. 025														
08	В случае применения методики ультразвукового контроля (УЗК) напряжений в крепеже, произвести с														
09	помощью прибора УИИ-1 и электронно-акустического преобразователя (ЭАП) замер времени распространения														
10	ультразвуковых колебаний в незатянутом крепеже корпуса ЦВД.														
11	Контроль мастера.														
T12	Т-358 - приспособление; Прибор УИИ-1, Т-341 - шаблон														
113															
A14	-	-	-	010	Обтяжка крепежа "нахолодно"										
B15						- сл. 2,3 - 2,1 1 - - - - 32,0									
16						4 1									

МК/КТП Обтяжка крепежа горизонтального разъема ЦВД. Сборка каминов 158



Дубл.  
Взам.  
Подл.

381400.466.01102.00032 2

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00034

А	Цех	Уч.	РН	Опер.	Код	Наименование операции	Обозначение документа														
							СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОНД	ЕН	ОР	Кшт.	Тп.з.	Тшт.				
Б	Код, наименование оборудования					Обозначение, код															
К/М	Наименование детали, соединения или материала					Обозначение, код															
001						Смазать крепеж смазкой гексогональной натрийд бора.															
02						Свинтить крепеж горизонтального разъема корпуса "нахолодно" усилием одного рабочего на рычаге 1,5;															
03						2,0 м.															
04						Замерить и записать в журнал ремонта зазоры по разъему против каждой шпильки.															
05						Состав графитомедистой смазки:															
06						медный порошок - 10% ... 25%															
07						чешуйчатый графит - 10%... 20%															
08						глицерин - 60%... 70%															
09						Состав дисульфидмолибденовой смазки:															
10						глицерин - 46%															
11						дисульфидмолибден - 54%															
12						Контроль мастера.															
13						При отсутствии смазки гексогональный натрийд бора смазать крепеж графитомедистой или															
14						дисульфидмолибденовой смазкой.															
15						T-598 - ключи.															
16																					
17						015 Контрольная															

Лист  
Взам.  
Лист

381400.466.01102.00032

3

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00034

А	Цех	Уч.	РМ	Опер	Код, наименование операции	Обозначение документа								
						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт
Б	Код, наименование оборудования					Обозначение код								
Т/М	Наименование детали, единицы или материала					Обозначение код								
						ОП17	ЕВ	ЕН	КН	Н.рост.				
Б01						-	сл.	4	-	1	-	-	-	1,0
002					Рассчитать дуги поворота гаек "К" при затяжке крепежа "нагорячо" с учетом коробления разъема.									
03					Разметить на фланцах разъема и гайках дуги поворота гаек для окончательной затяжки крепежа "нагорячо".									
04					Контроль мастера.									
Т05					Линейка 500.									
06														
А07					020 Обтяжка крепежа "нагорячо"									
Б08						-	сл.	2,4	-	1,1	1	-	-	24,0
09								5	1					
010					Подготовить нагреватели. Свинтить с нагревом крепеж разъема корпуса ПВД в последовательности									
11					указанной в КЭ381400.466.20102.00017									
12					Контроль мастера.									
13					Нагрев шпилек открытым пламенем запрещается.									
Т14					черт. ЛМЗ 1308482, Ту-119181СБ, Ту-119127СБ- электронагреватели для шпилек;									
15					Ключи облегченные для поворота гаек после нагрева (по месту)									
16														
А17					025 Контрольная									

МК/КТП

Обтяжка крепежа горизонтального разъема ПВД. Сборка каминов.

160

Дубл.  
Взам.  
Подл.

381400.466.01102.00032

4

Турбина  
ИТ-80-130

381400.466.50102.00034

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	Обозначение документа										
						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	МОНД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з.	Тшт
Б	Код, наименование оборудования					Обозначение, код										
К/М	Наименование детали, сд. единицы или материала					ОПП	ЕВ	ЕН	КН	Н.р.сх.						
Б01						-	сл.	3,6	-	I, I	I	-	-	-	-	4,0
002	Замерить и записать в журнал ремонта длину шпилек после их полного остывания.															
03	Рассчитать по результатам замеров до затяжки (см. опер. 005) и после затяжки величины удлинения															
04	шпилек, сравнить с требуемыми.															
05	В случае применения методики УЗК напряжений в крепеже выпалнить замер времени распространения															
06	ультразвуковых колебаний в затянутом крепеже, сравнить с требуемыми.															
07	Результаты замеров и расчетов записать в карту измерений.															
08	Контроль мастера.															
09	Если фактическое удлинение в шпильке меньше требуемого, то произвести повторный нагрев шпильки и															
10	довернуть гайку, если больше - то отвернуть.															
Т11	Т-358 - приспособление; Т-341 - шаблон															
12																
А13	-	-	-	030	Контрольная											
Б14						-	сл.	2,4	-	I, I	I	-	-	-	-	16,0
15							5			I						
016	Произвести, при необходимости, перезатяжку крепежа по данным опер. 025. Окончательные величины															
17	удлинений (напряжений) шпилек записать в карту измерений.															

МК/КТП Обтяжка крепежа горизонтального разъема ЦВД. Сборка каминов.



Дубл.  
Взм.  
Побл.

381400.466.01102.00032

6

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00034

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код	наименование операции	Обозначение документа										
							СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тп.з.	Тшт
Б	Код наименования оборудования					К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала	сл.	3,5	-	1,1	1	-	-	-	-	10,0
К/М	ОП	ЕВ	ЕН	КН	Н.РАСК.												
01						Набор шупов № 2,3, Т-227 - шуп клиновид.											
02																	
03					040	Сборка каминов											
04								сл.	3,5	-	1,1	1	-	-	-	-	10,0
005						Смазать разъемы в/п каминов уплотненной мастикой. Установить в/п на и/п. Установить контрольные											
06						штифты. Смазать крепеж графитом. Свинтить крепеж горизонтального и вертикального разъемов каминов.											
07						Провернуть ротор ВД. Убедиться в отсутствии задеваний.											
08						Контроль мастера.											
009						Строп $\phi$ 8,5, Рым-болт М16; Ключи 17x19, 22x24, 41x46											
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	

МК/КТП

Обтяжка крепежа горизонтального разъема ЦВД. Сборка каминов.



Аудит  
Взам.  
Подл.

381400.466.01102.00032 2

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00035

A	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	Обозначение документа										
						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОНА	ЕН	ОП	Кит.	Тп.з.	Тшт.
Б	Код, наименование оборудования					СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОНА	ЕН	ОП	Кит.	Тп.з.	Тшт.
К/м	Наименование детали, сд. единицы или материала					СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОНА	ЕН	ОП	Кит.	Тп.з.	Тшт.
						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОНА	ЕН	ОП	Кит.	Тп.з.	Тшт.
01					Установить и привинтить Г-образные зажимы, смазав резьбу крепежа графитом.											
02					Контроль мастера											
Т03					Т-417-000-000- зачист. машинка; ЗПМ-1,5-150- шлиф. машинка; Т-498 - шаберодержатель;											
04					Т-519 - пластины; Ключ 50x55, Ножницы, Микрометр МК-25											
05																
А06					015 Контрольная											
Е07						сл.		2,4		1,1	1					1,0
008					Замерить и записать в карту измерений окончательные величины зазоров в местах соединения корпуса											
09					с опорами подшипников и передней опоры с фундаментными рамами.											
10					Контроль мастера.											
Т11					Набор щупов № 2											
12																
13																
14																
15																
16																
17																

МК/КТП

Ремонт шпоночных соединений корпуса ЦВД и передней опоры

Дубл.  
Взам.  
Подл.

381400.466.01102.00032

3 1

Разраб. Нечуднаева  
Пров Крохин  
Желуд-  
Тех

ЦКБ Союзэнерго  
ремонт

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00036

Н.контр. Цилиндр высокого давления

А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код	Наименование	Операции	Обозначение документа					Конт.	Тп.з.	Тшт
								СМ	Проф.	Р	УТ	КР			
Б	Код, наименование оборудования							Обозначение код							
К1М	Наименование детали, сб. единицы или материала														

01																
02																Общая трудоемкость
03																
04	-	-	-	005		Смазка										
05									сл.	2,4	-	1,1	1	-	-	20,0
06						Смазать крепех паропроводов смазкой гексогексальний нитрид бора.										
07						Отцентрировать фланцы паропровода свежего пара к верхним регулирующим клапанам, установить крепех										
08						согласно маркировке, свинтить фланцы. Замерить длину шпилек до и после затяжки. Обеспечить требуемое										
09						удлинение шпилек.										
10						Контроль мастера.										
11						При отсутствии указанной смазки применить графитомежистую или дисульфидомолибденовую.										
12						2Т-04-00 -приспособление; Кувалда 6 кг, Ключ 65x70; Скоба СИ 300, УИИ-1 -прибор.										
13																
14	-	-	-	010		Сборка										
15									сл.	2,4	-	1,1	1	-	-	16,0
16						Снять крышки с фланцев трубопроводов концевых уплотнений ЦВД.										



381400.466.01102.00032

2

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00036

Л	Цех	Уч.	РН	Опер.	Код	Наименование операции	Назначение документа													
							РН	Проф.	Р	УТ	КР	КОЦА	ЕН	ОП	Кит	Т.з.	Т.шт.			
Б	Код					Наименование оборудования	ОПР	ЕВ	ЕН	КН	Н. Раск									
М	Наименование детали со единицы или материал																			
01						Протереть резьбу крепежа графитом. Свинтить и застопорить крепеж. Установить новые прокладки.														
02						Контроль мастера														
03						Ключ 19x22, Зубило 10x60°, Молоток 0,4 кг, Плоскогубцы $\angle = 150$ , Кусачки, Циркуль разметочный.														
04																				
05					015	Сборка														
06							сл.	2,4		1,1	1									5,0
07						Внуть пробки из отверстий фланцев трубопроводов обогрева корпуса ЦВД. Протереть крепеж графитом.														
08						Установить новые прокладки. Свинтить крепеж. Соединить штуцера дренажей коробов обогрева фланцев с														
09						соответствующими трубопроводами.														
10						Контроль мастера.														
11						Ключ 22x24, Зубило 10x60°, Молоток 0,4 кг, Циркуль; Набор щупов № 2														
12																				
13					020	Установка шпонок														
14							сл.	4		1	1									1,0
15						Установить, согласно маркировке, центрирующие шпонки боковых регулирующих клапанов.														
16						Контроль мастера.														
17						Молоток 0,4 кг, Напильник плоский; Набор щупов № 2.														

МК/КТП Сборка фланцевых соединений паропроводов ЦВД

Дудл.  
ВЗДМ  
Подл.

381400.466.01102.00032 3

Турбина  
ПТ-80-130

381400.466.50102.00056

А	Цех	Уч	РН	Упер	Код	наименование операции											
						наименование оборудования											
Б						ЛМ	Проф	Р	УТ	КР	КОША	ЕН	ОП	Кшт	Тп	З	Тшт
	наименование детали, сд. единицы или материала																
А01	-	-	-	025	Контрольная												
Б02							сл.	4									0,5
003					Проверить установку термомпар на корпусе ЦВД												
04					Контроль мастера												
05																	
06																	
07																	
08																	
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	

МК/КТЛ Сборка фланцевых соединений паропроводов ЦВД







Дудл.  
ВЗДМ.  
Лодд.

381400.466.01102.00032 2

Турбина  
ТТ-80-130

381400.466.50102.00038

А	Цех 94 РМ. Опер.	Код наименования операции	Обозначение документа					ЕН	ДП	Кшт	Тн.з.	Тшт.	
Б		Код наименования оборудования	СМ	ПРОФ.	Р	УТ	КД	КОНД	ЕН	ДП	Кшт	Тн.з.	Тшт.
К/М		Наименование детали, об. единицы или материала							ДПП	ЕВ	ЕН	Кш	Нрск

- 01 Проверить натяг крышек подшипников № 1,2 на вкладыши методом свинцовых оттисков.
- 02 Проверить прилегание подушек к расточкам в опоре и верхние зазоры по маслзащитным кольцам.
- 03 Обеспечить требуемый натяг изменением толщины прокладок под верхней подушкой.
- 04 Результаты замеров записать в карту измерений.
- 05 Контроль мастера.
- 106 Строн.  $\phi$  8,5, Рым-болт М24; Т-498 - шаберодержатель, Т-519 - пластины;
- 07 Ключи 22x24, 32x36, 41x46, Отвертка Г-образная двухсторонняя; Микрометр МК-25, Штангенглубиномер ШГ-250.
- 08
- 109 - - - С15 Закрытие подшипников
- 110 - - - сл. 3,5 - 1,1 - - - 8,0
- 011 Проверить установку приборов для замера эксцентриситета ротора ВД.
- 12 Продуть и протереть крышки подшипников № 1,2. Осмотреть все внутренние полости корпусов подшипников.
- 13 Смазать разъемы корпусов и крышек подшипников бакелитовым лаком. Установить крышки на корпусе.
- 14 Расставить контрольные штифты согласно маркировке. Свинтить крепеж разъемов подшипников № 1,2
- 15 окончательно.
- 116 Проверить прилегание по всему периметру разъемов. Контроль мастера.
- 117 Ключи 22x24, 32x36, 41x46, Молоток 0,4 кг; Набор пулов № 2.
- 118 Закрытие подшипников № 1,2

381400.466.01102.00032

1 1

Разраб	Нечинаева	Жегуля	ЦКБ	Турбина		
провер.	Крохин	de.1	Союзэнергомонтаж	ПТ-80-130		381400.466.20102.00001
Н. контр.			Цилиндр высокого давления			

Замер установочного положения ротора „Урва“ при открытом и закрытом цилиндре Полумурта РВД

### Формулы

подсчёта величин парового разбега ротора

1. В сторону РЕГУЛЯТОРА:

$$П_{рег} = Урва_р - Урва \text{ [мм]}$$

2. В сторону ГЕНЕРАТОРА:

$$П_{ген} = Урва - Урва_г \text{ [мм]}$$

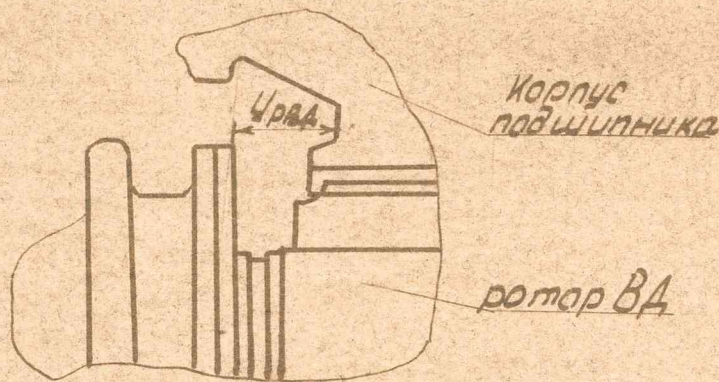
3. Суммарный паровой разбег:

$$П_{сум} = П_{рег} + П_{ген} = \text{[мм]}$$

где:  $Урва_р$  - замер положения ротора, сдвинутого в сторону регулятора до упора

$Урва_г$  - замер положения ротора, сдвинутого в сторону генератора до упора.

$Урва$  - установочное положение ротора ВД



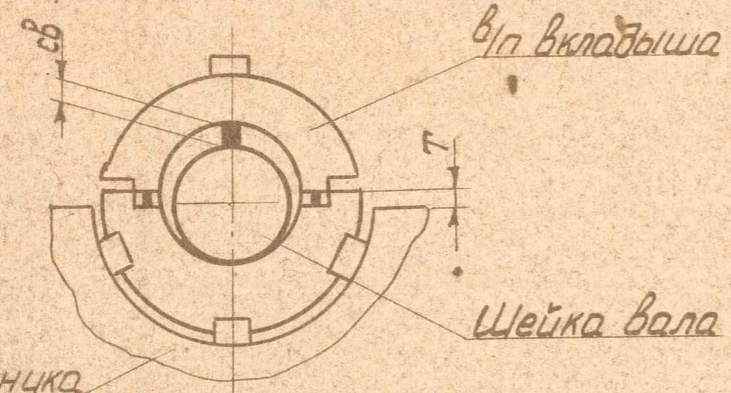
Разраб. Неучинаева  
Провер. Крохин  
Н. контр.

ЦКБ  
Союзэнергоснаб.  
Турбина  
ПТ-80-130

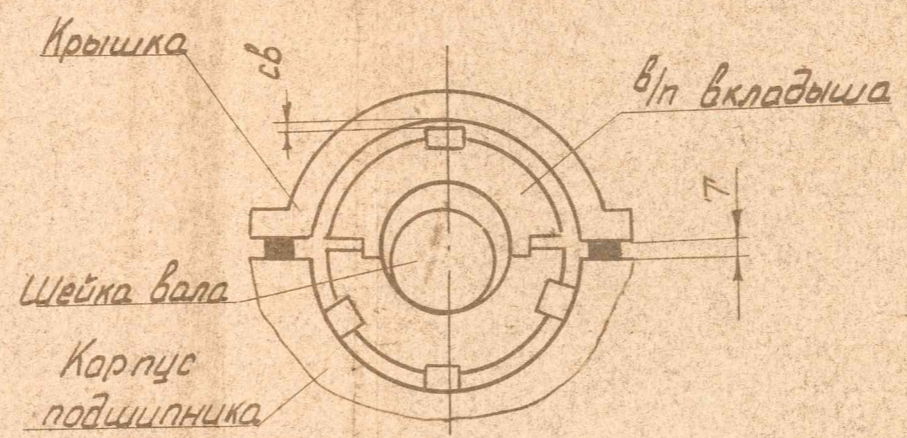
Цилиндр высокого давления

Схема замеров свинцовыми оттысками

Верхний зазор в подшипнике



Натяга крышки зазора по м/з кольцу



Карпус подшипника

Шейка вала

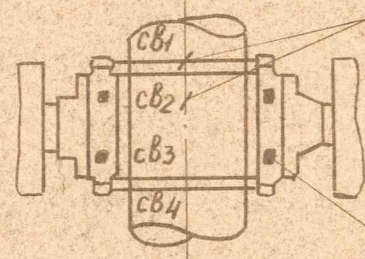
Шейка вала

Карпус подшипника

Свинцовая проволока

Свинцовая проволока

Натяг крышки стор. регулят. К=Т-Св7  
стор. генерат. К=Т-Св8

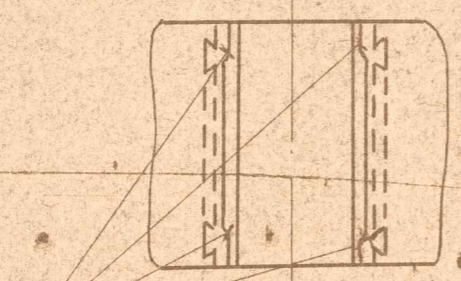
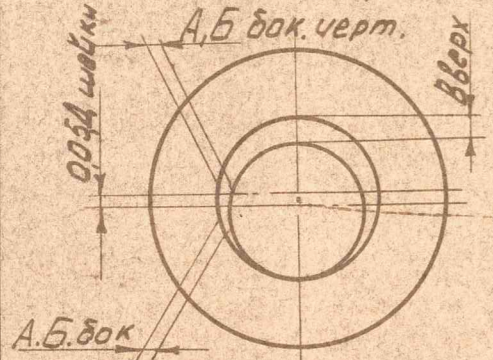


Калибр пластинки

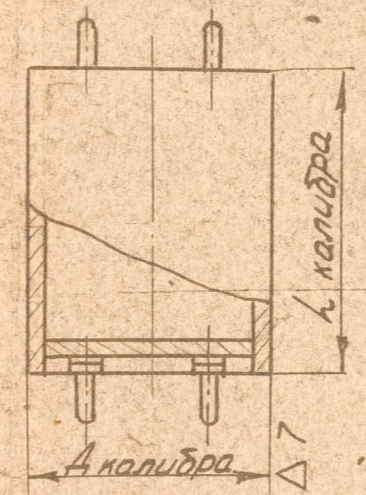
Калиброванные пластины

Верхние зазоры:  
в подшипнике: стор. регулятора Г=св2-Т  
стор. генератора Г=св3-Т  
по маслозащитным стор. регулятора С=св1-Т  
стор. генератора С=св4-Т

Масляные зазоры в опорном подшипнике

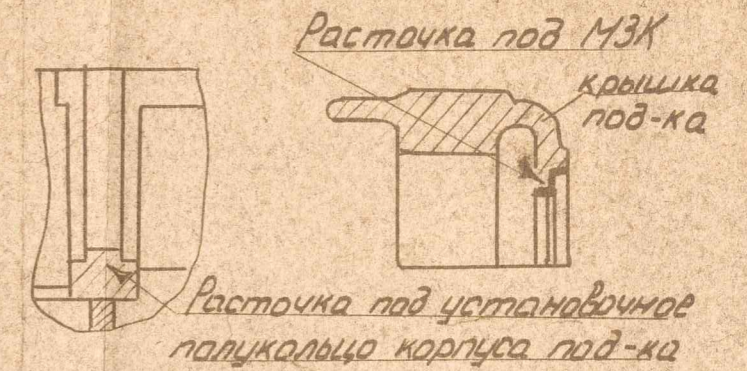


Места замеров боковых масляных зазоров

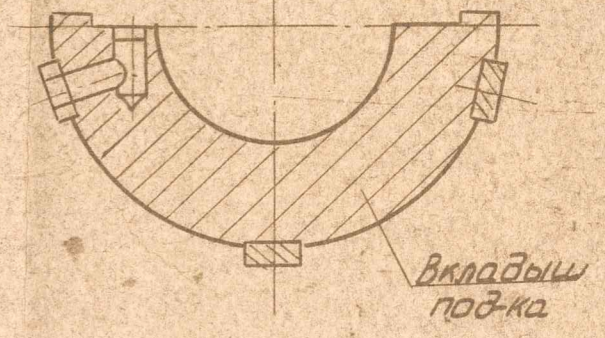


$D \text{ калибра} = D \text{ шейки} + P \delta \text{ бок черт}$   
 $h \text{ калибра} = 1,2 \div 1,34 \text{ Вклад}$

Поверхности очистки (обозначены жирной линией)



МОДЕЛЭВЭНЕРГО  
Испытательный завод Энергострой  
Утверждается в производстве  
Подпись



А.Б.бок



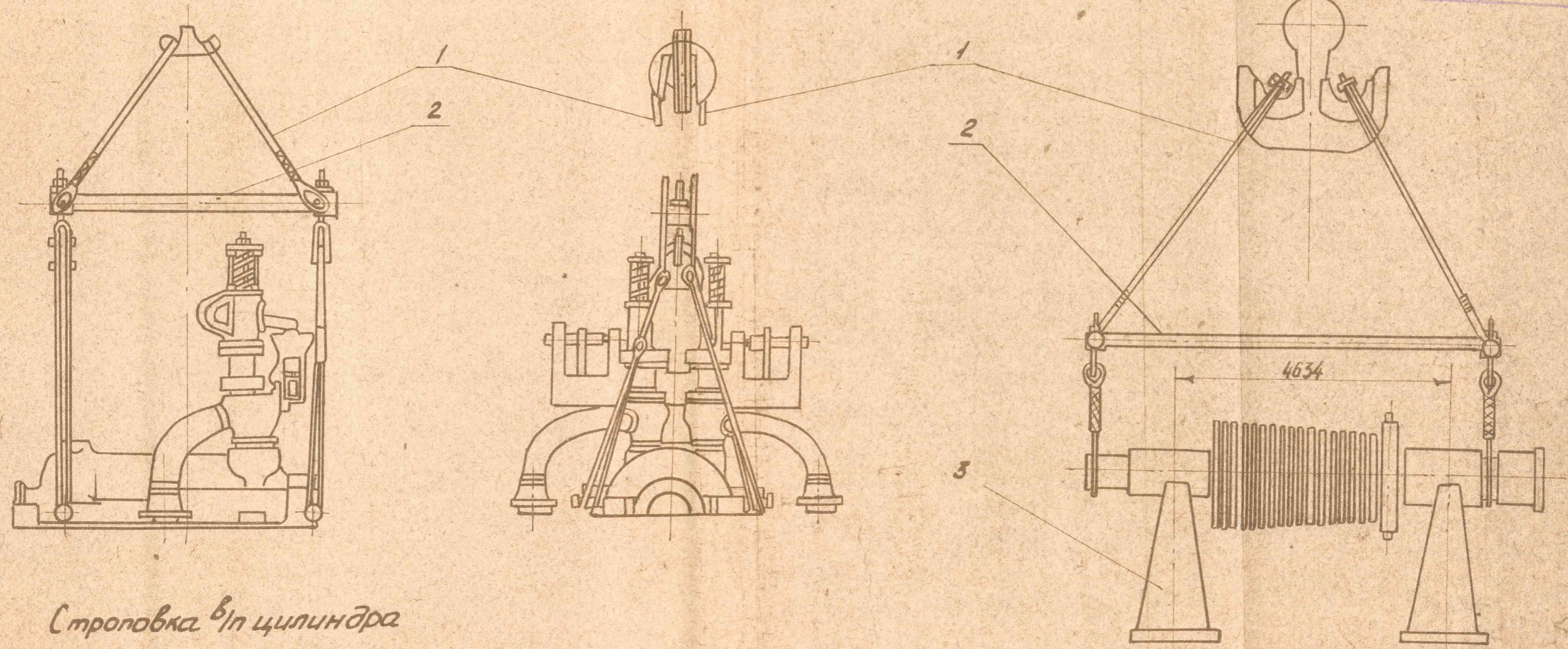
Разраб. *Исачанова*  
 Провер. *Крохин*  
 Н. контр.

ЦКБ  
 Союзэнергомаш  
 Турбина  
 ПТ-80-130

381400.466.0102.00032

Цилиндр высокого давления

МОЯЛДЭВЭНЕРГО  
 Кишиневская область, Кишинев ТЭЦ  
 г. Кишинев  
 Утверждается в производстве  
 Подпись \_\_\_\_\_  
 197\_\_ г.



Строповка в/п цилиндра

Строповка ротора турбины

1-Строп, 2-балка распорная, 3-козлы.

Дуча  
 Бзак.  
 Подп.

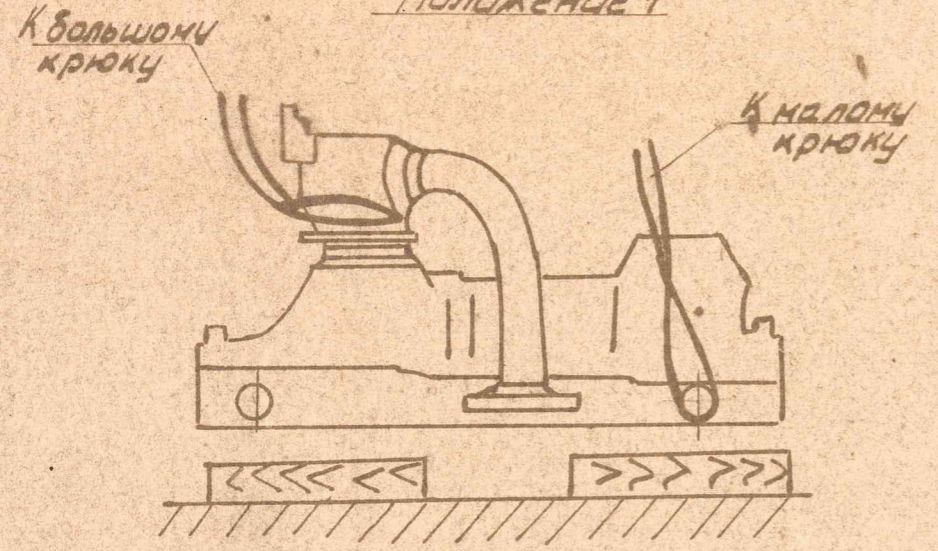
Разраб. Нвचनाева  
Провер. Крохин  
Н. Кошар.

ЦКБ  
Союзэнергоремонт

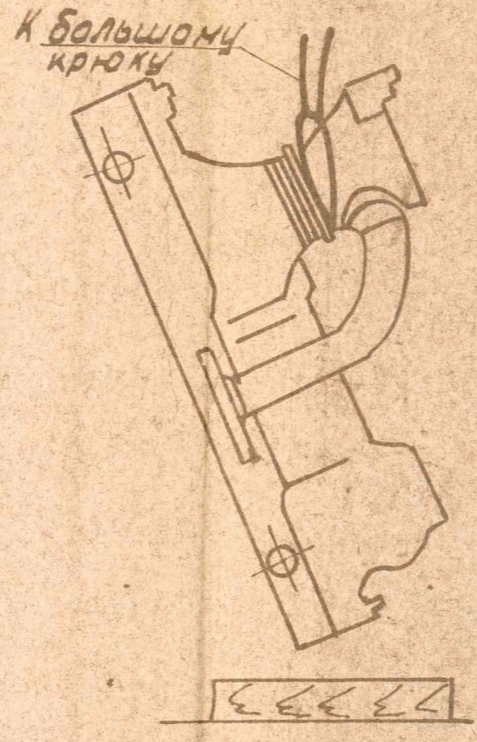
Турбина  
ПТ-80-130

Цилиндр высокого давления

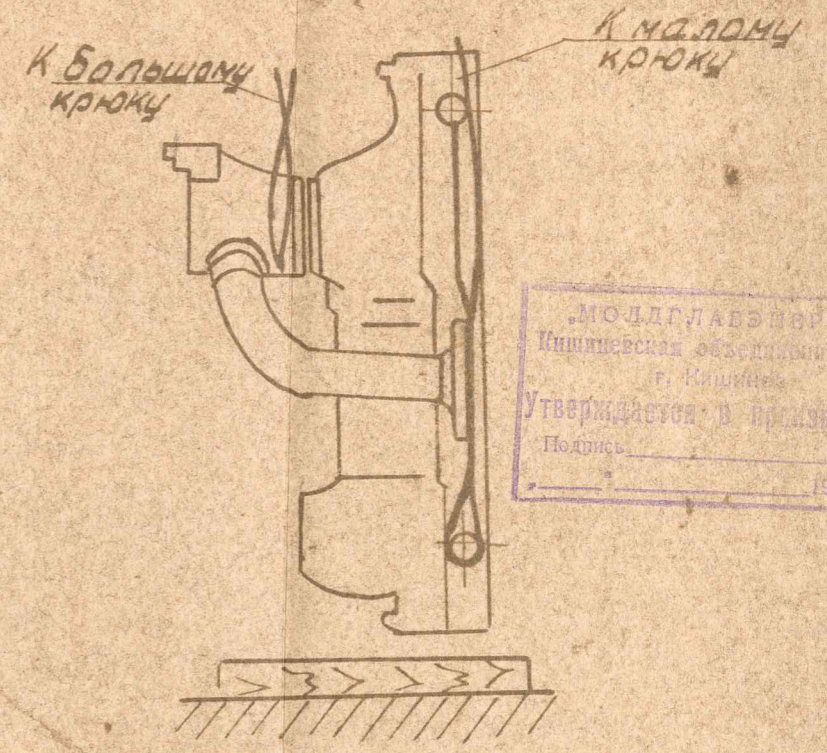
Положение 1



Положение 3

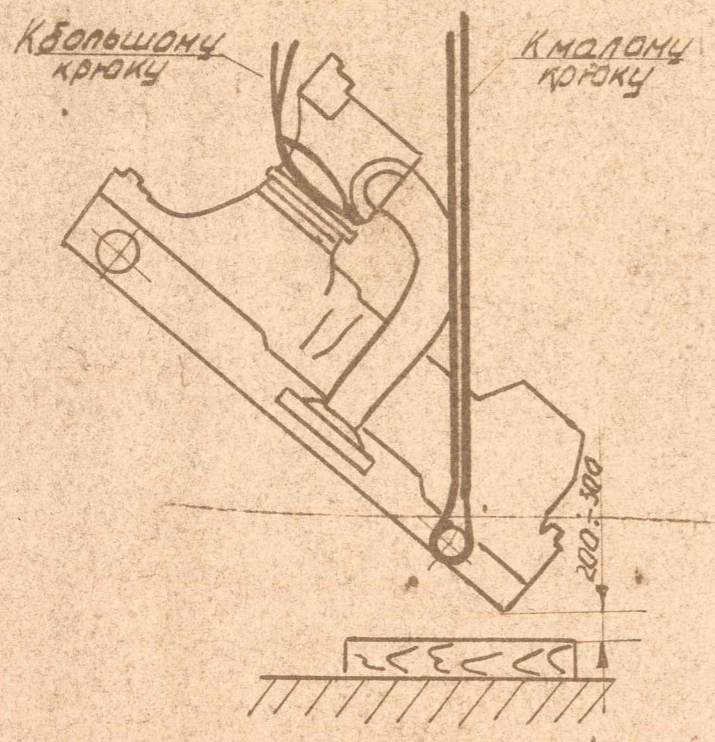


Положение 5

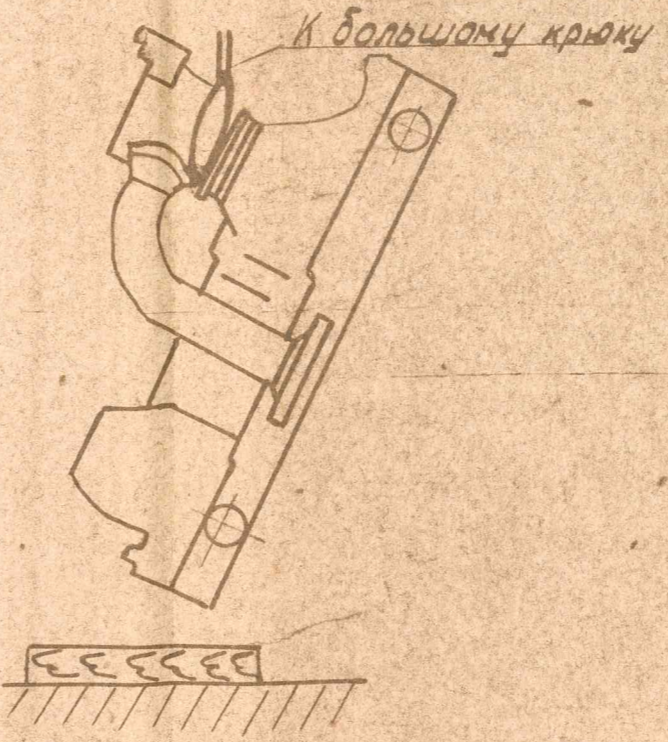


МОДЛГЛАВЭНЕРГО  
Кинешевская областная ЭЦ  
г. Кинеша  
Утверждается в производстве  
Подпись \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 197\_\_ г.

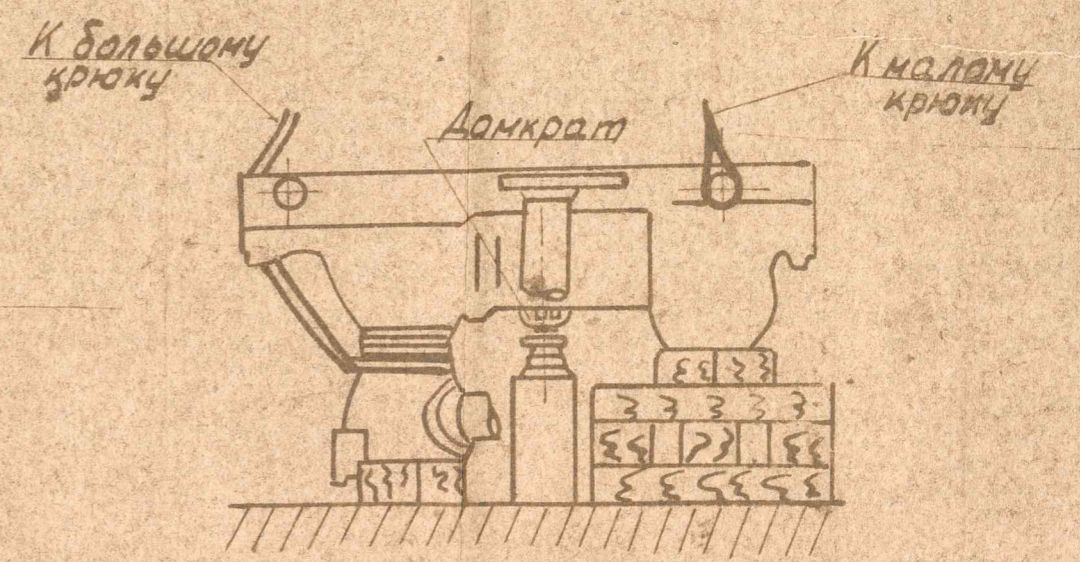
Положение 2



Положение 4



Положение 6



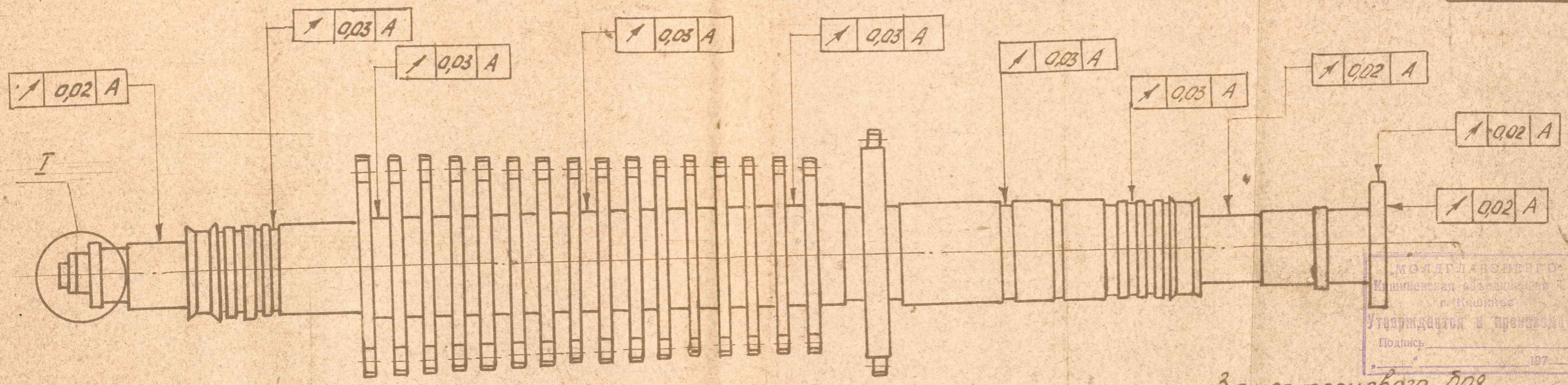
Стран применять  
диаметром 29мм  
СКК1-14  
ГОСТ 25573-82

Аудит  
Взв  
Подп

Разработ. Нечинаева  
 Провер. Крохин  
 Н. контр.

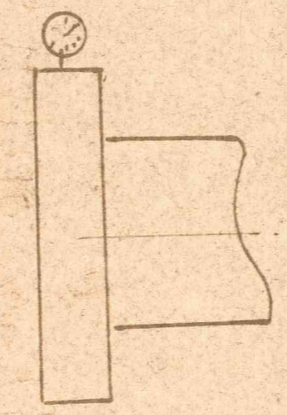
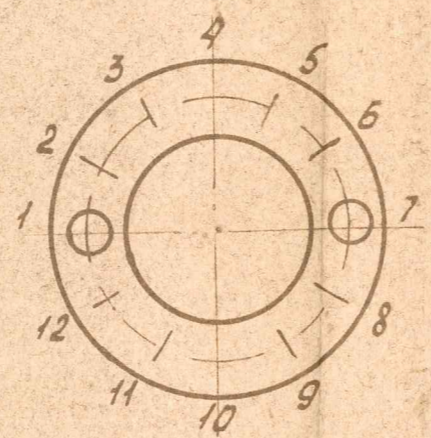
ЦКБ  
 Союзэнергоремонт  
 Турбина  
 ПТ-80-130

Цилиндр высокого давления

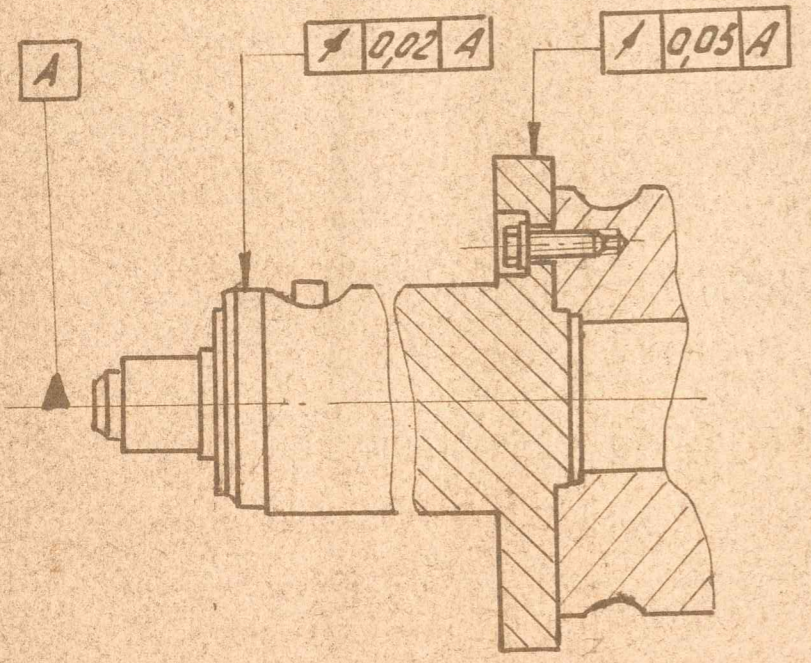
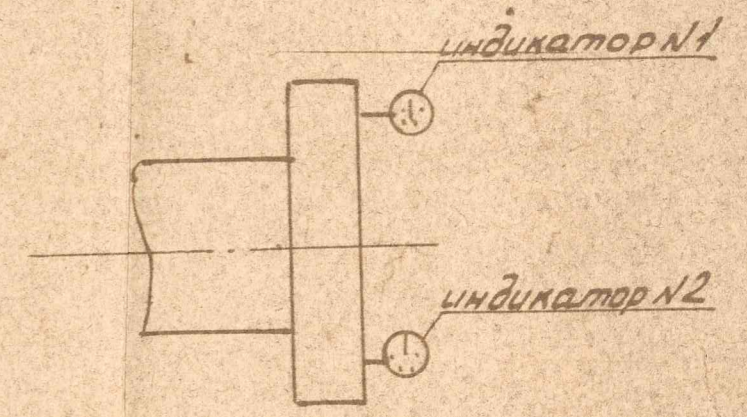


МОДЕЛЬ ЗАВЕРГНО  
 Кашинская область  
 Утверждается и производится  
 Подпись \_\_\_\_\_  
 197\_\_ г.

Замер радиального боя



Замер торцевого боя



Плоскости замера		
точки замера	показан. индикат.	Привед. значен.
1	0	4
2	-1	3
3	-2	-2
4	-3	1
5	-4	0
6	-3	1
7	-2	2
8	-1	3
9	0	4
10	1	5
11	2	6
12	1	5
1	0	4

Точки замера	Показан индик.		Разность показан.	Привед. значен. "Пр"	Торцевое бьение По 12
	Инд.1	Инд.2			
1	7	0	0	0	0
2	8	-0,2	-0,22	0,02	0,03
3	9	-0,4	-0,43	0,03	0,045
4	10	-0,6	-0,67	0,07	0,65
5	11	-0,2	-0,25	0,05	0,11
6	12	-0,1	-0,16	0,06	0,12
7	1	-0,2	-0,28	0,08	0,07
8	2	-0,2	-0,22	0,02	0,08
9	3	0,4	0,44	-0,04	0,10
10	4	0,5	0,56	-0,06	0
11	5	0,6	0,65	-0,05	-0,01
12	6	0,3	0,33	-0,03	0,015
1	7	0	0	0	0

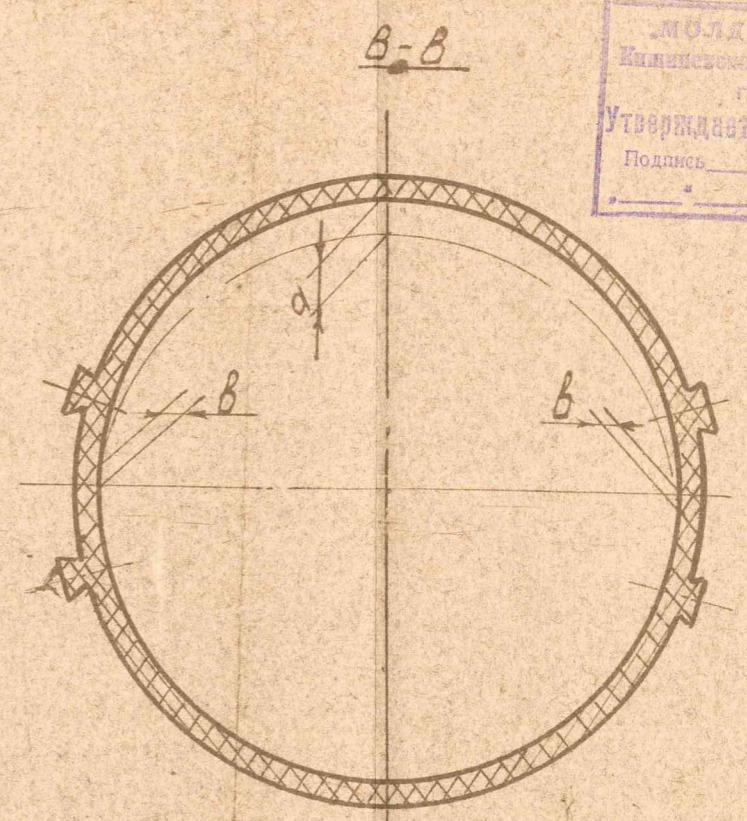
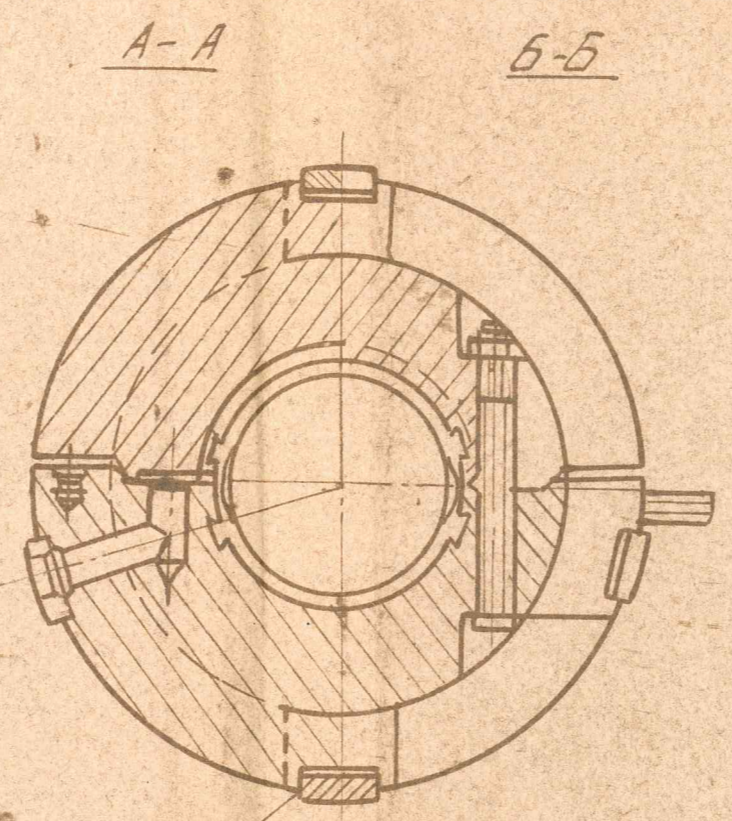
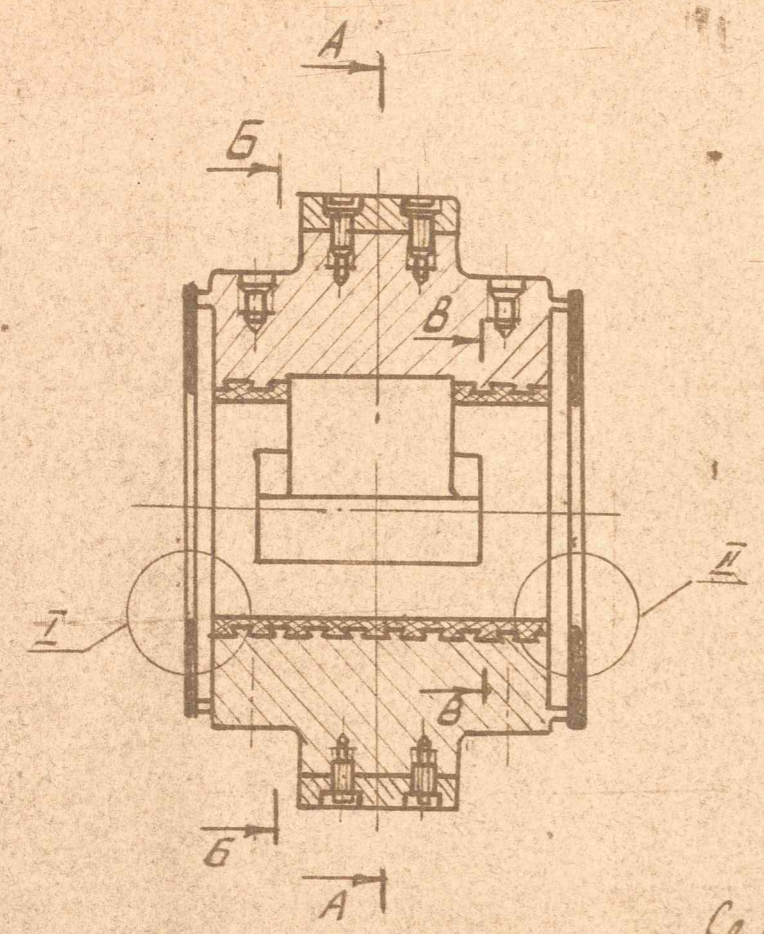
А.И.В.  
 В.В.Н.  
 Подп.

Разраб. Нечинаева  
 Провер. Крокин  
 Н. контр.

ЦКБ  
 Союзэнергоремонт

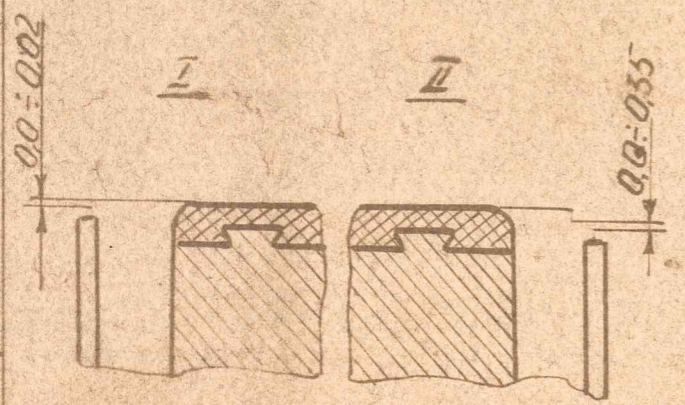
Турбина  
 ПТ-80-130

Цилиндр высокого давления



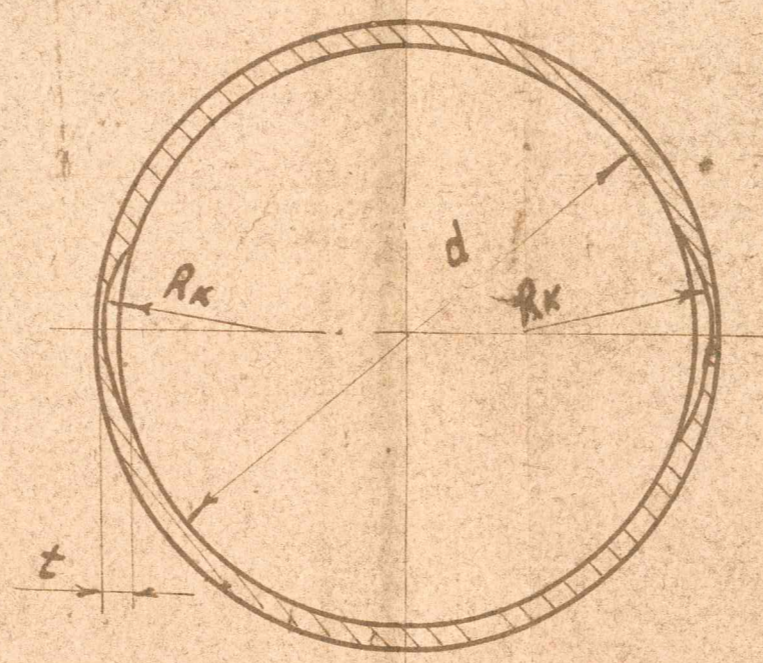
МОЛДЛАВТОБРОУ  
 Инженерная обработка ТЭО  
 г. Минск  
 Утверждает в производстве  
 Подпись \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ 197\_\_ г.

Сл. п. зазор 0,02 ÷ 0,04



	Подшипник №1 (Ø 360) 300	Подшипник №2 (Ø 325) 350
a	0,40... 0,55	0,45... 0,60
b	0,60... 0,675	0,625... 0,70

1. После пригонки подушек перед установкой ротора уменьшить суммарную толщину комплекта прокладок под нижней подушкой на 0,05 мм, обеспечив тем самым зазор между нижней подушкой и расточкой под вкладыш.
2. После установки ротора и сбаливания в/н и н/н вкладыша увеличить суммарную толщину комплекта прокладок под верхней подушкой на  $0,1 \pm 0,15$  мм, обеспечив тем самым зазор между крышкой и корпусом подшипника необходимой для создания натяга между вкладышем и корпусом подшипника.



$R_k \approx (0,2 \div 0,3)d$        $t \approx (0,015 \div 0,025)d$

Аудл.  
 Взам.  
 Подп.

Разраб. Нечинаева  
 Провер. Крохин  
 Н.контр.

ЦКБ  
 Союзэнергоремонт

Турбина  
 ПТ-80-130

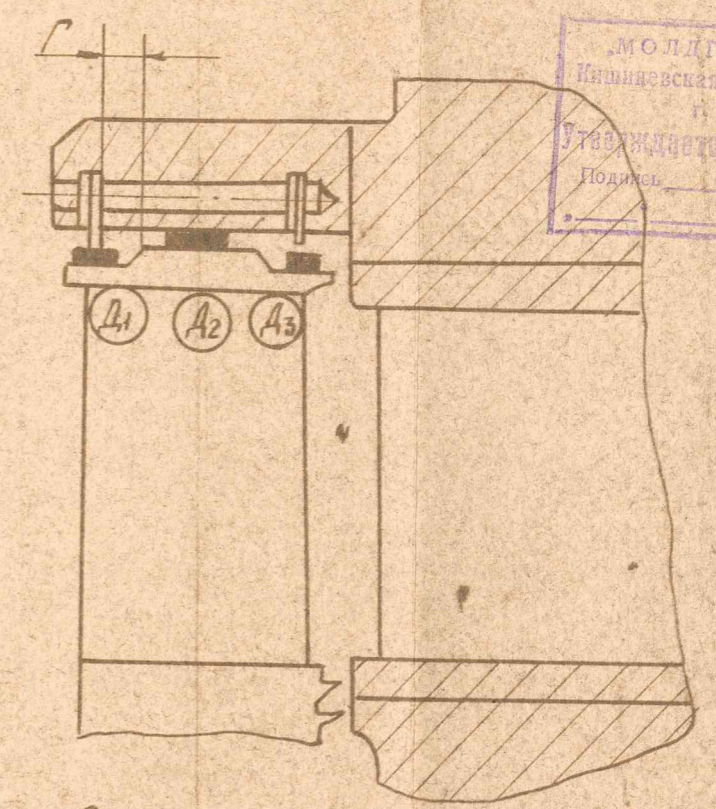
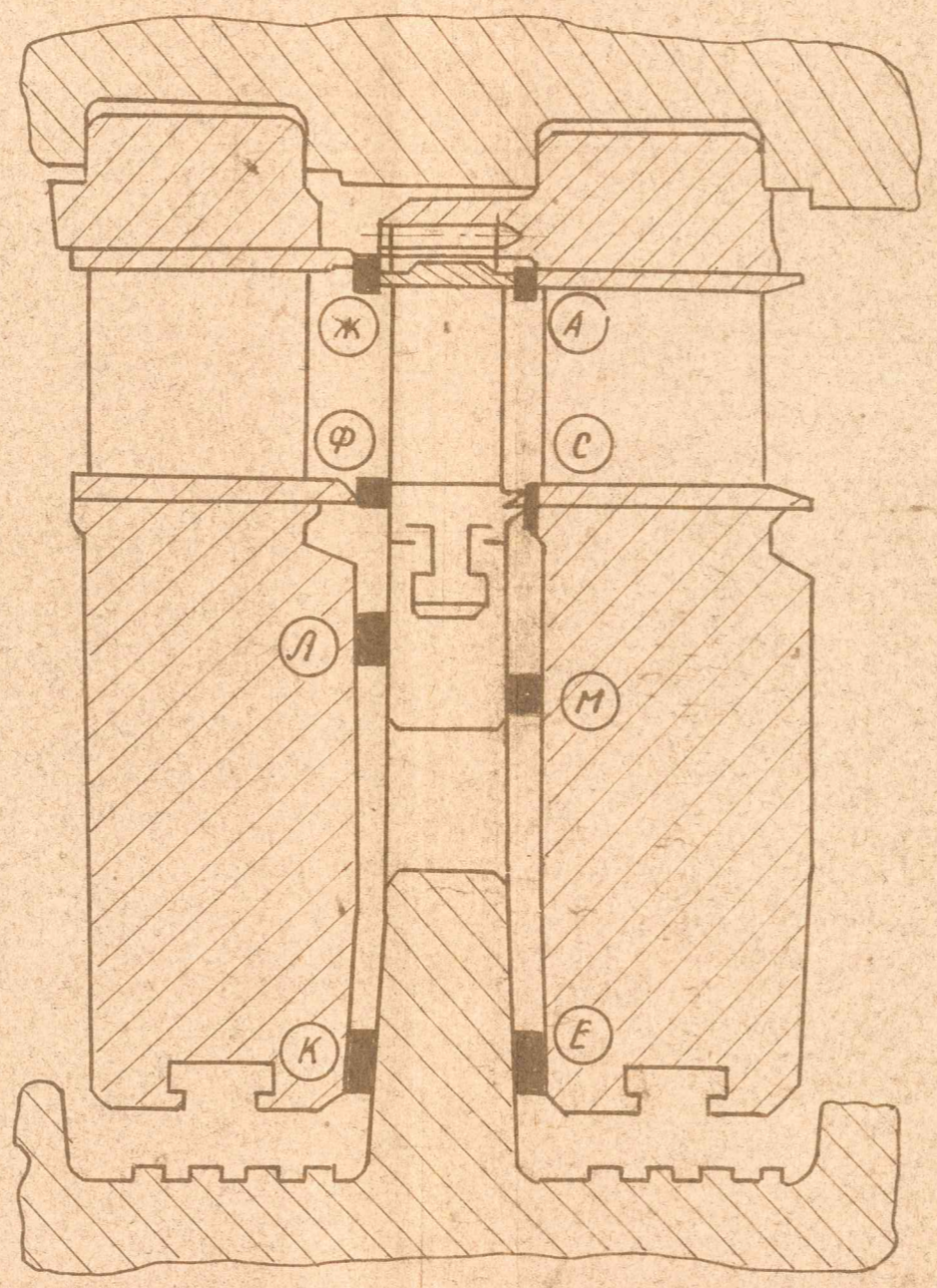
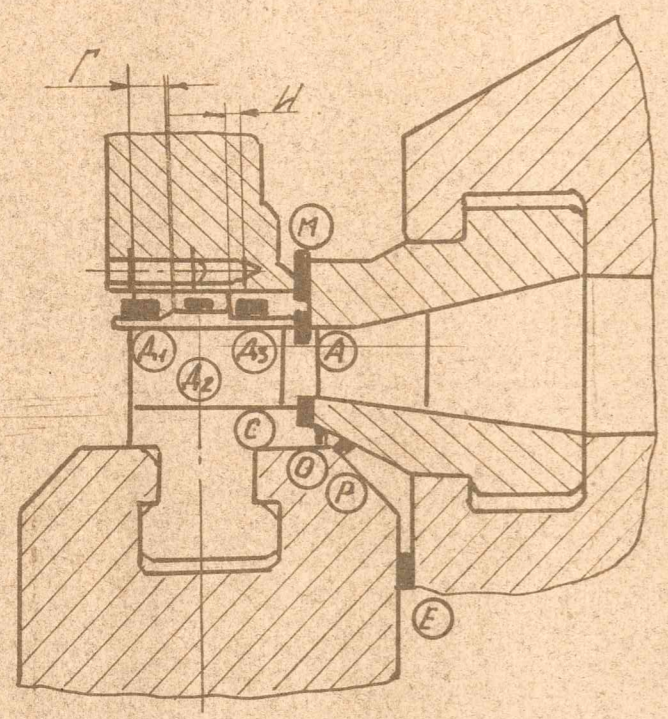
381400 466.20102.00007

Цилиндр высокого давления

18 ступень

Схема расположения замеров и установки щупов в зазорах проточной части

Зазоры в уплотнениях по бандажам лопаток рабочих колес



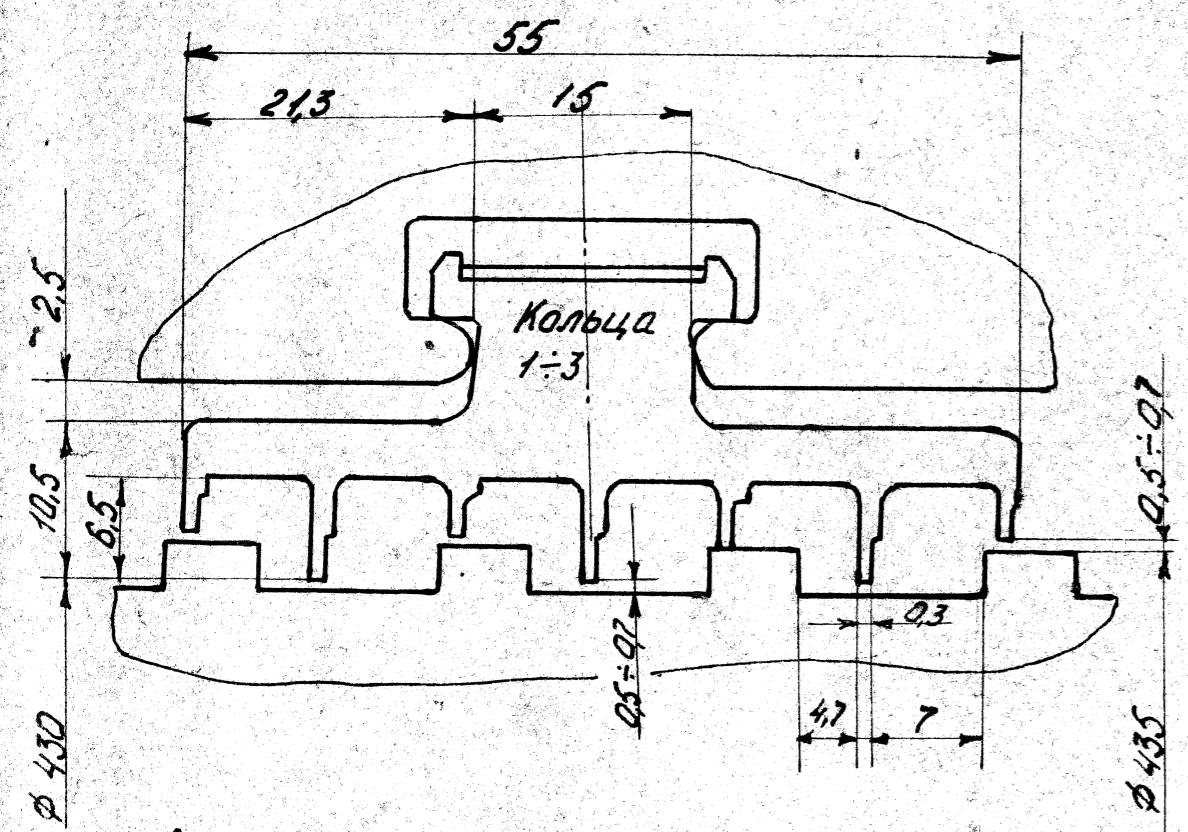
МОЛДГЛАВЭНЕРГО  
 Инженерская объединенная ТЭЦ  
 г. Костанай  
 Утверждается в производстве  
 Подпись  
 1971 г.

1. Замеры снять при роторе, установленном в рабочем положении, прижатом к рабочим калодкам:
  - а) - рейками регулятора безопасности вверх;
  - б) - с поворотом на 90°
2. Зазор А2 выдержать за счет дополнительной проточки козырьков на диафрагмах.

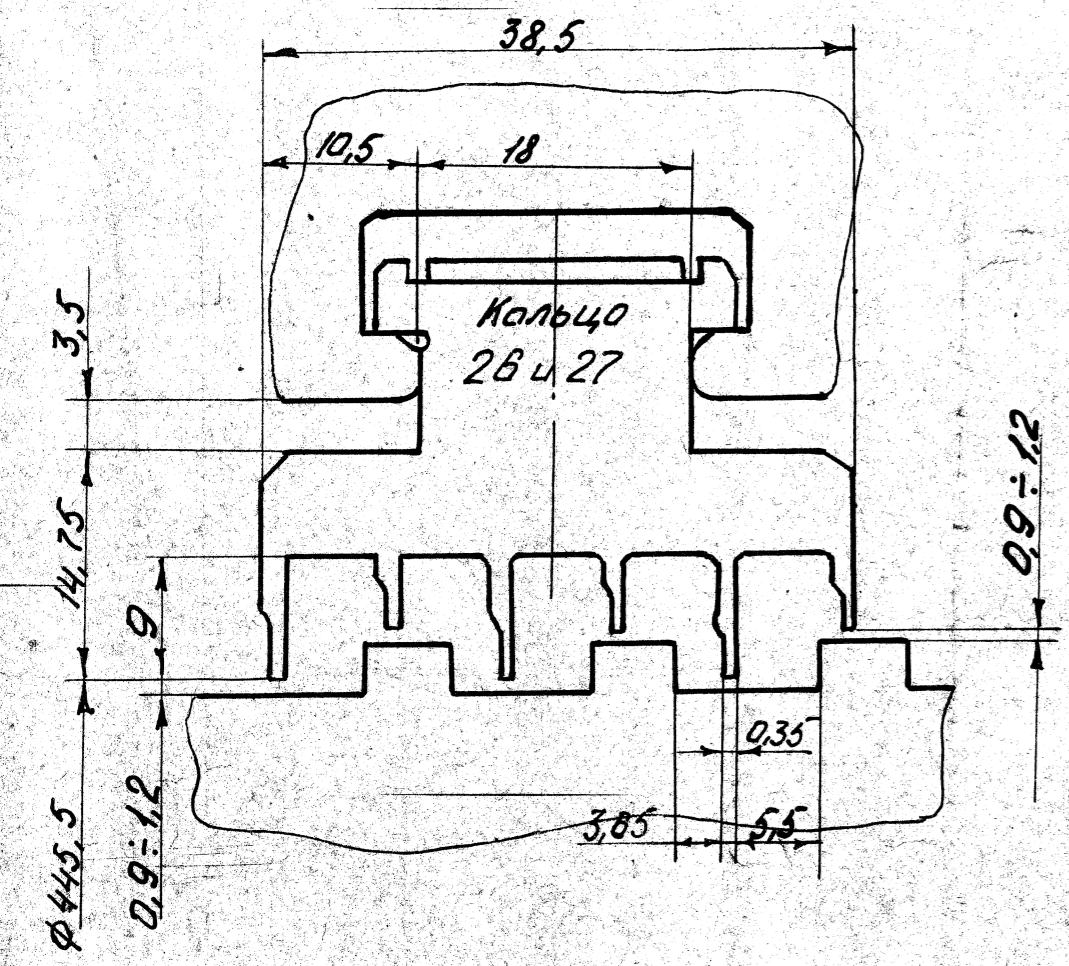
Аудит  
 БЗОН  
 Подл.

Разреш.	Нечинаева	Менедж.	ЦКБ	Турбина	
Пробер.	Крохин	Техн.	Союзэнергоремонт	ПТ-80-130	381400.466.20102.00008
Н. контр.			Цилиндр высокого давления		

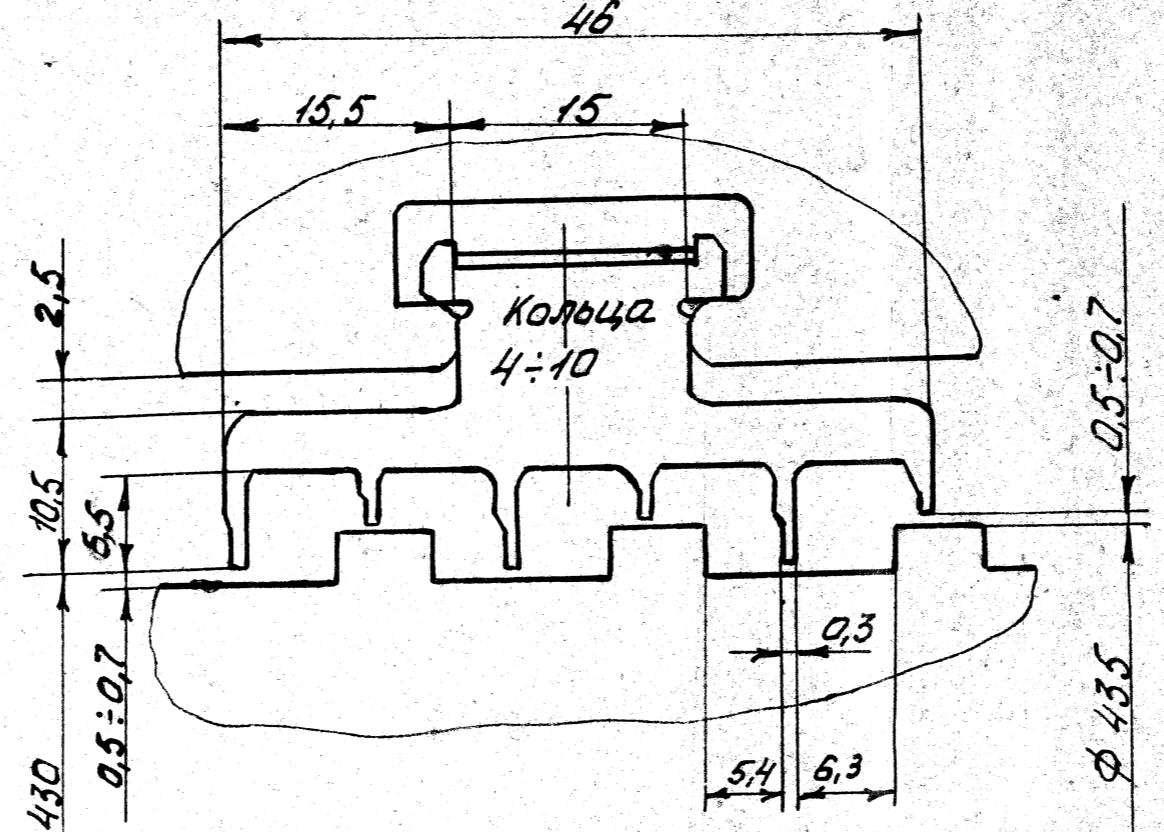
Заднее каминное уплотнение



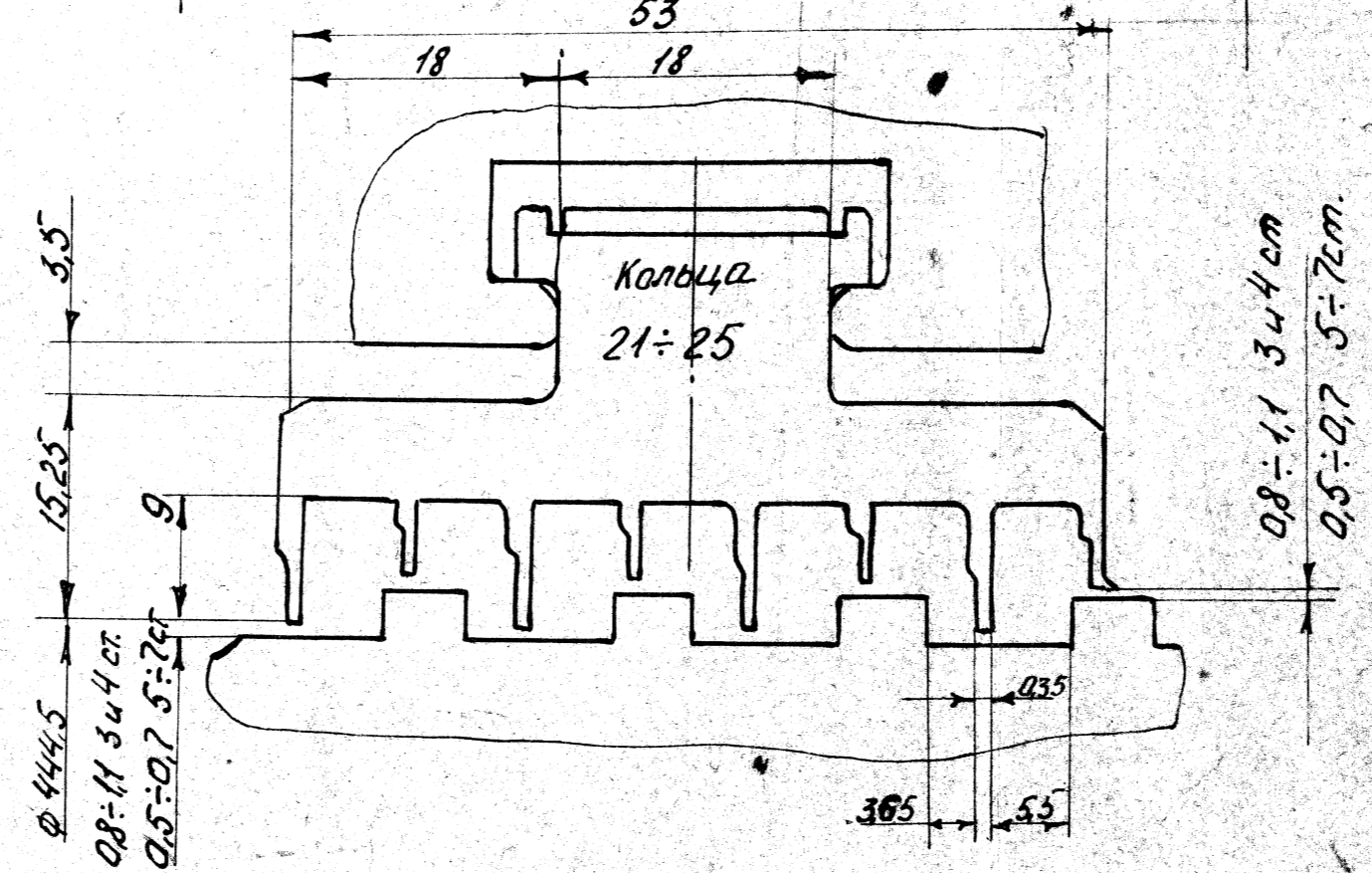
Диафрагменные уплотнения 2 ст.



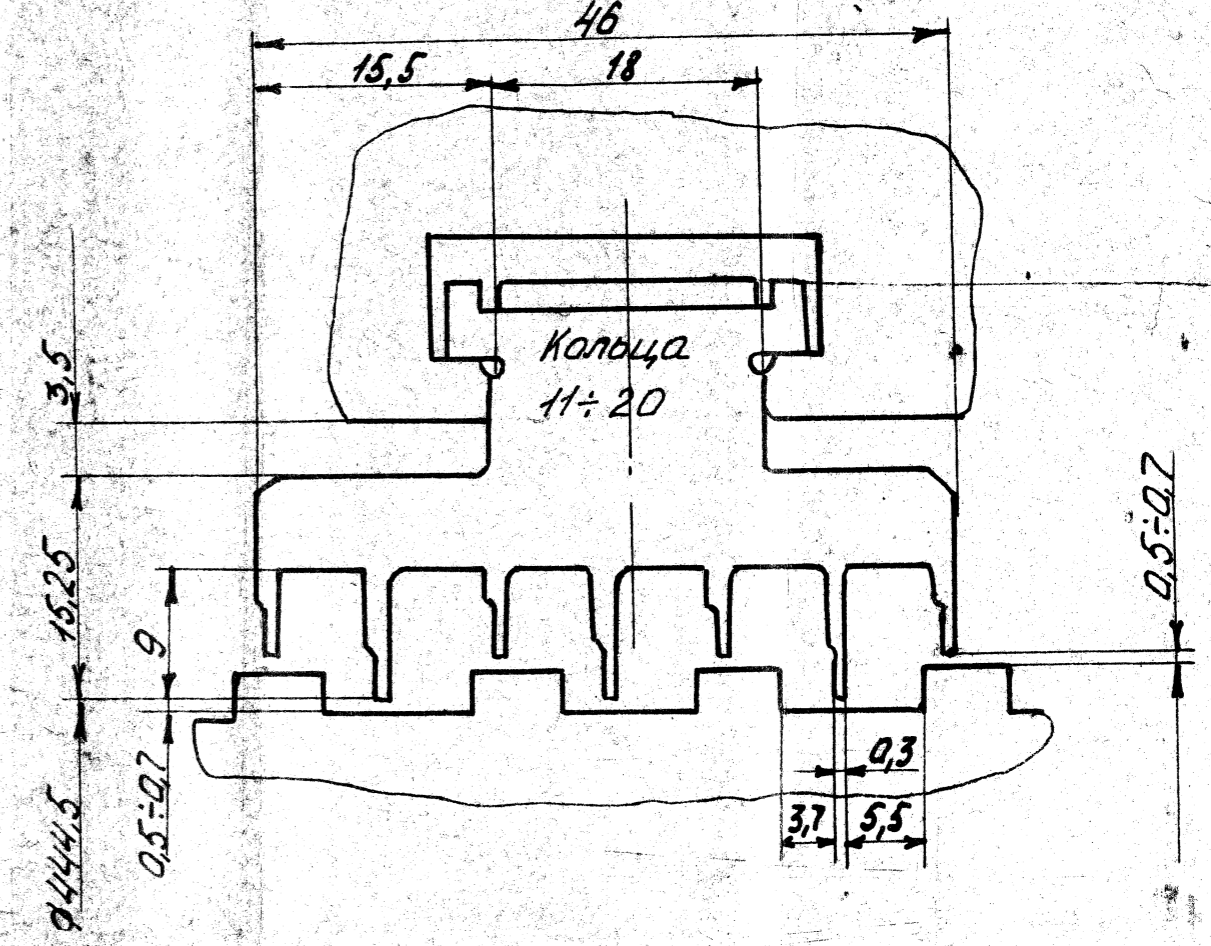
Задние концевые уплотнения



Диафрагменные уплотнения 3-7 ступени



Диафрагменные уплотнения 8-17 ступени



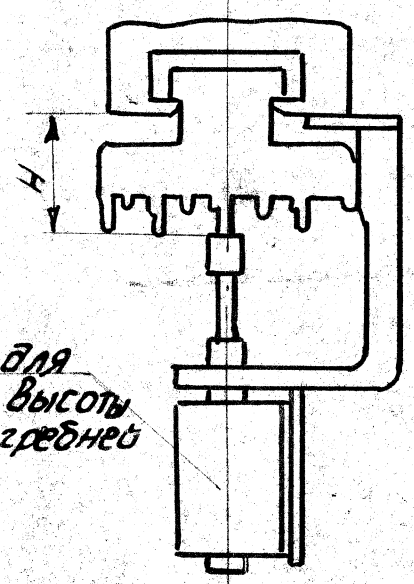
МОЛТГЛАВЗАНИТ  
Кинешемский завод станков ТЭМ  
г. Кинешма  
Утверждается в производстве  
Подпись \_\_\_\_\_ 197\_\_ г.



Разраб. Нечунаева  
 Провер. Крохин  
 Н. контр.

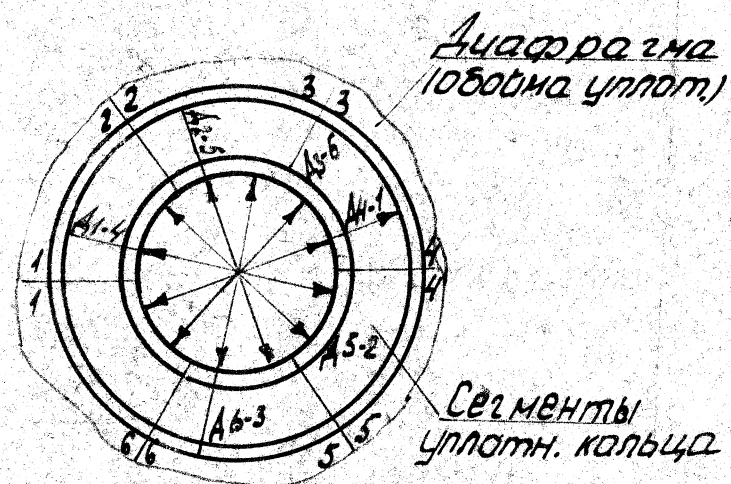
ЦКБ  
 Союзэнергоремонт  
 Турбина  
 177-80-130  
 Цилиндр высокого давления

Схема замера высоты уплотнительных гребней



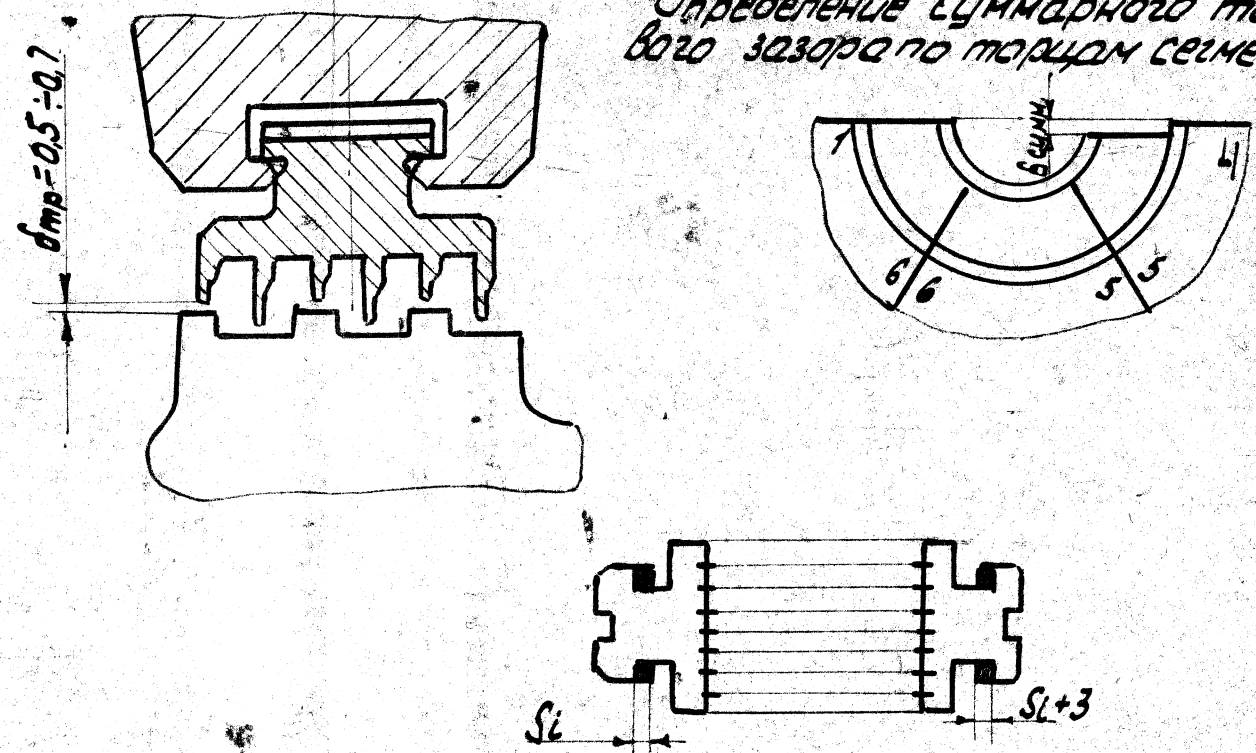
Прибор для замера высоты уплотн. гребней

Схема замера диаметра уплотнительных гребней



Сегменты уплотн. кольца

Определение суммарного теплового зазора по торцам сегментов



Расчет величины обработки „заллочиков“

$$S_i = \frac{D_4 - D_5}{2} - \delta_{тр} + h - \frac{H_i - H_{i+3}}{2}$$

$$S_{i+3} = \frac{D_4 - D_5}{2} - \delta_{тр} + h - \frac{H_{i+3} - H_i}{2}$$

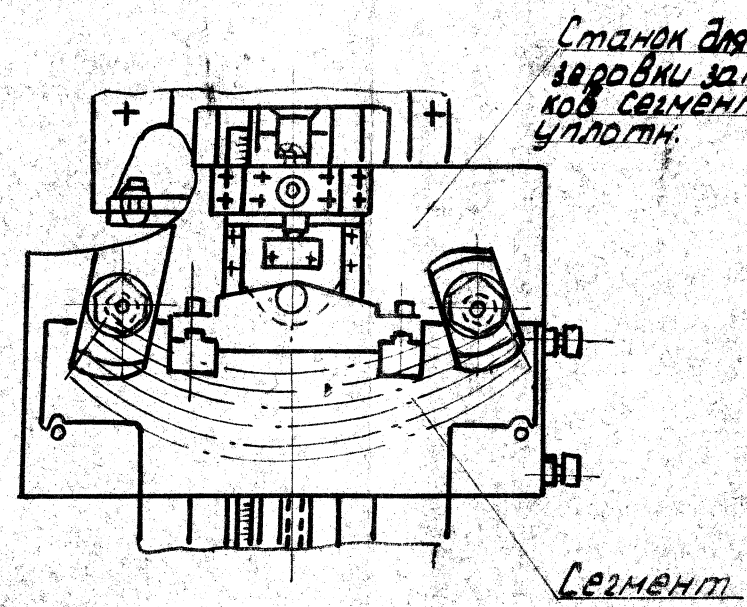
$S_i, S_{i+3}$  - величина обработки „заллочиков“, сегментов диаметрально противоположных торцов (для 6-ти сегментов в кольце)

$D_4$  - фактический диаметр по уплотнительному гребню данной пары сегментов, замеренный у данных диаметрально противоположных торцов

$D_5$  - диаметр ротора в районе данного уплотнительного кольца.

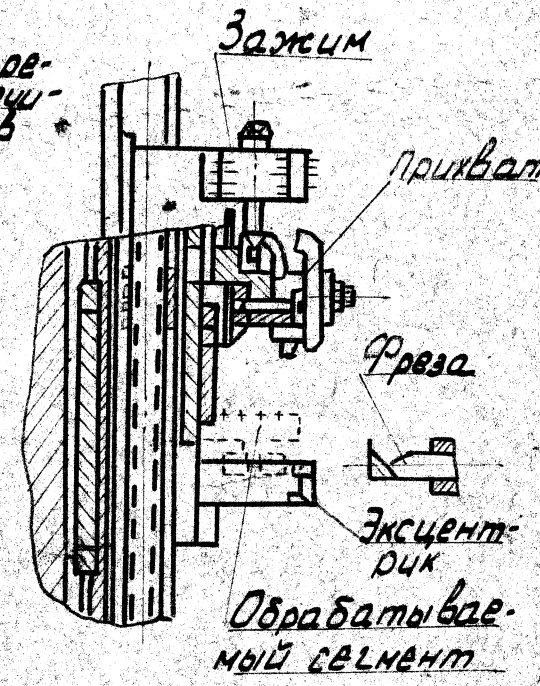
$h$  - припуск на последующее точение уплотнительных гребней сегментов  $h = 0,4$  мм  
 $\delta_{тр}$  - требуемый зазор в данном уплотнительном кольце  
 $H_i, H_{i+3}$  - расстояние от уплотнительного гребня до внутренней расточки для данной пары сегментов

Фрезерование „заллочиков“ сегментов уплотнительных колец



Станок для фрезеровки заллочиков сегментов уплотн.

Сегмент

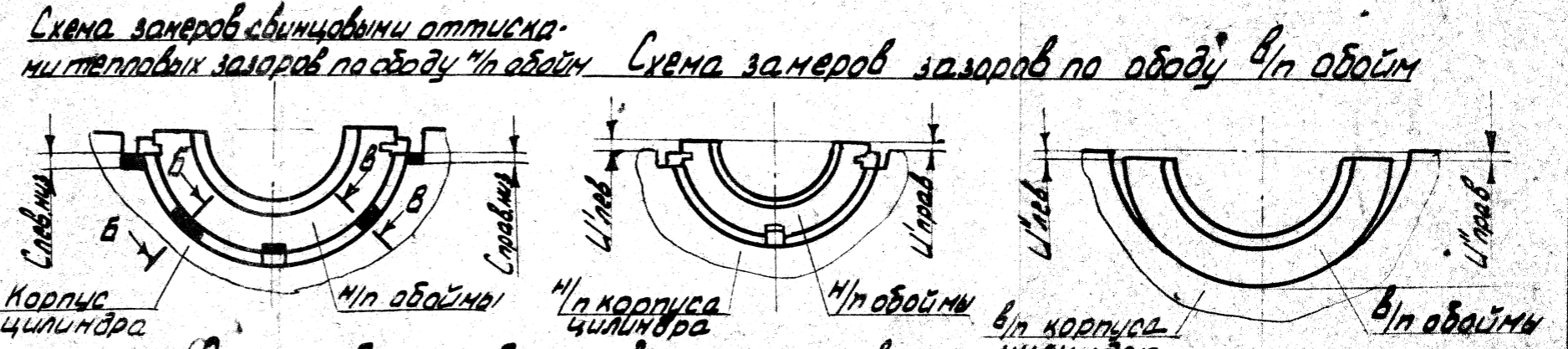
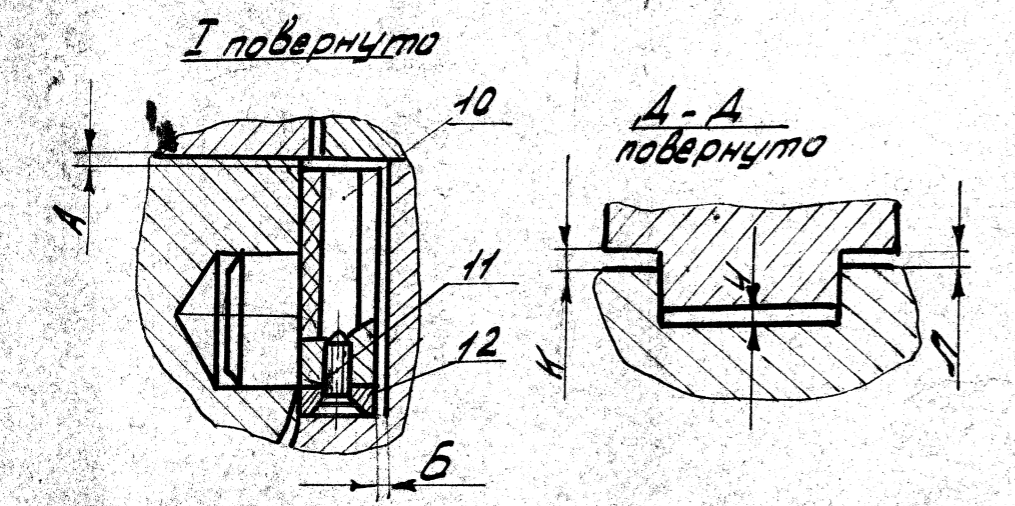
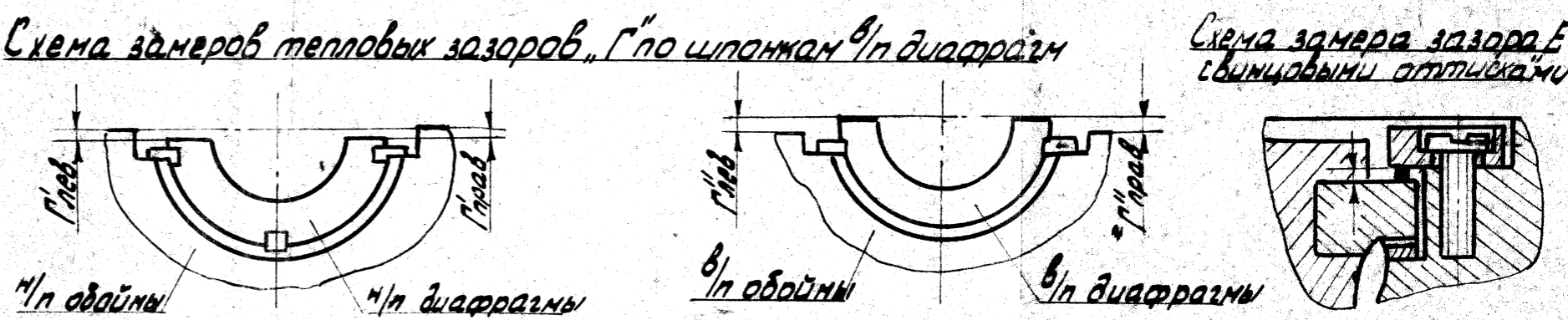
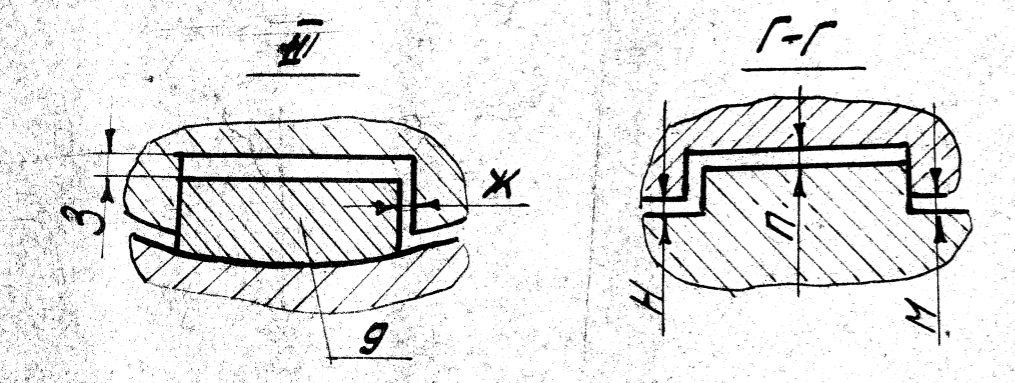
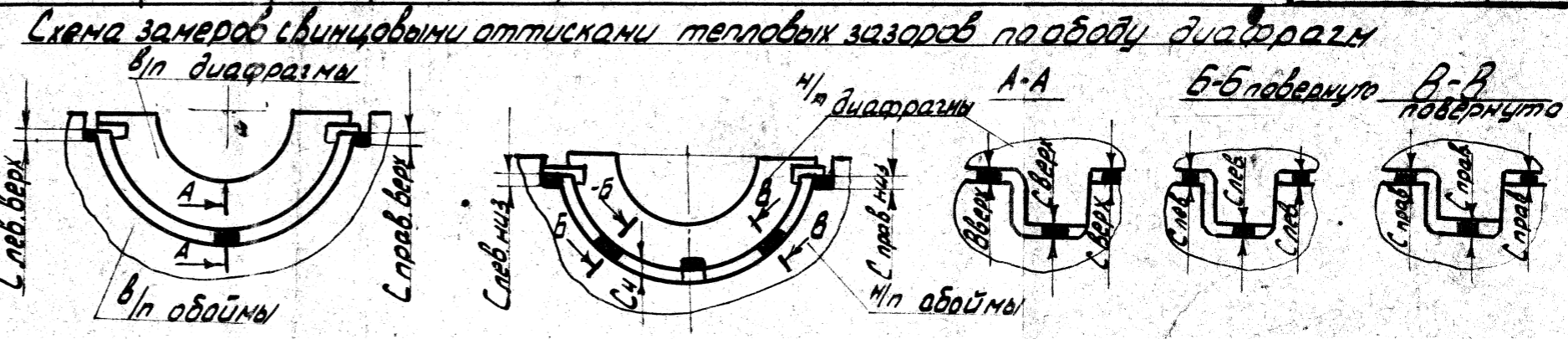
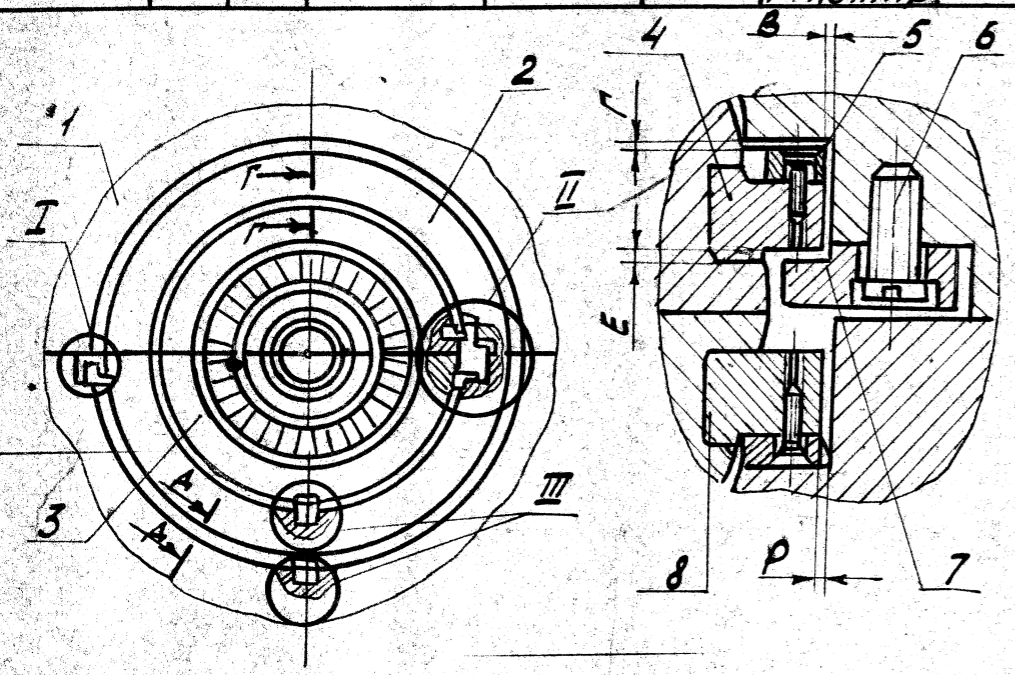


Обрабатываемый сегмент

МОДЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ  
 Инженерный институт ТЭЦ  
 г. Ленинград  
 Принятая в производство  
 Подпись  
 197 г.



Разработ. Нечинаева Нечинаев  
 Провер. Крохин Крохин  
 ЦКБ Турбина  
 Союзэнергоремонт ПТ-80-180  
 Цилиндр высокого давления



Формулы для определения величин зазоров

Для нижних половин диафрагм (обойм)

- Зазор З =  $C_4 - \frac{C_{лев.низ} + C_{справ.низ}}{2}$
- Зазор Н(К) =  $\frac{C_{лев.} + C_{справ.} - C_{лев.низ} + C_{спр.низ}}{2}$
- Зазор П(У) =  $\frac{C_{2лев.} + C_{2прав.} - C_{лев.низ} + C_{справ.низ}}{2}$
- Зазор М(П) =  $\frac{C_{3лев.} + C_{3прав.} - C_{лев.низ} + C_{справ.низ}}{2}$

Для верхних половин диафрагм (обойм)

- Зазор I =  $\frac{C_{лев.} - C_{справ.}}{2} + \frac{C_{лев.} + C_{справ.}}{2}$
- Зазоры:  $\Gamma_{лев.} = \Gamma_{лев.} + \Gamma_{лев.}$ ,  $\Gamma_{прав.} = \Gamma_{прав.} + \Gamma_{прав.}$ . В случае западания разреза диафрагм величина  $\Gamma(\Gamma')$  берется со знаком (-), в случае выступания (+)
- Зазор:  $H = C_{1верх} - \frac{C_{лев.верх} + C_{справ.верх}}{2} + \frac{C_{лев.} + \Gamma_{прав.}}{2}$
- Зазор П =  $C_{2верх} - \frac{C_{лев.верх} + C_{справ.верх}}{2} + \frac{\Gamma_{лев.} + \Gamma_{прав.}}{2}$
- Зазор М =  $C_{3верх} - \frac{C_{лев.верх} + C_{справ.верх}}{2} + \frac{\Gamma_{лев.} + \Gamma_{прав.}}{2}$
- Зазор E<sub>лев.</sub> =  $C_{4лев.} - \Gamma_{лев.}$ ; E<sub>прав.</sub> =  $C_{4прав.} - \Gamma_{прав.}$

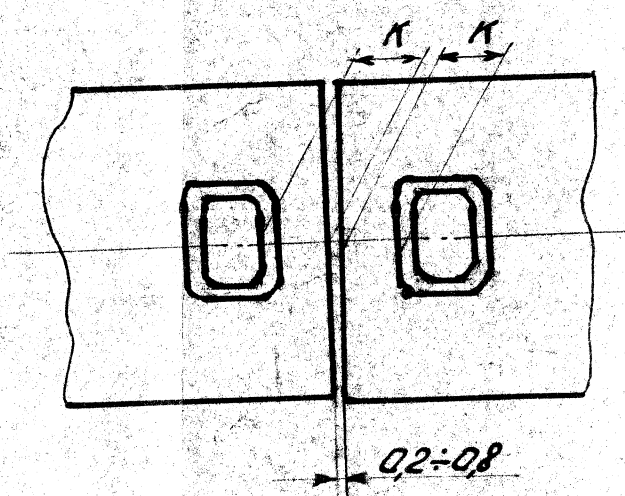
1- корпус цилиндра; 2- обойма; 3- диафрагма;  
 4- шпонка в/п диафрагмы; 5- винт; 6- винт;  
 7- шайба столбчатая; 8- шпонка н/п диафрагмы;  
 9- шпонка; 10- шпонка; 11- винт; 12- прокладка

МОДЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ  
 УТВЕРЖДАЮЩИЙ  
 ПОДПИСЬ

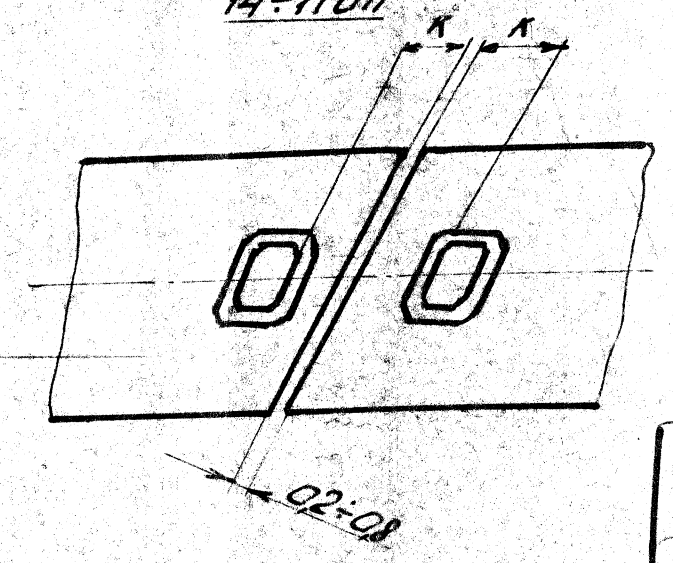
Разработ	Исходная	Исполн	ЦКБ	Турбина	38.400.466.01102.00011
Провер	Крохин	706	Союзэнергоремонт	ПТ-80-130	
И. контр			Цилиндр высокого давления		

Зазоры по стаянам бандажей

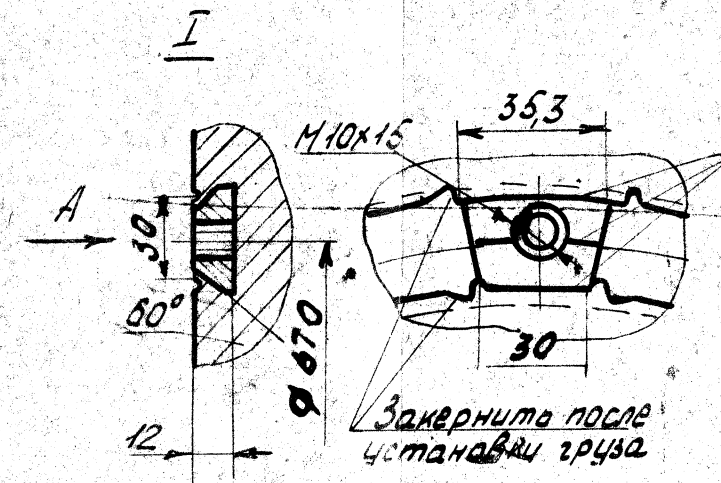
2 ÷ 13 ст



14 ÷ 17 ст



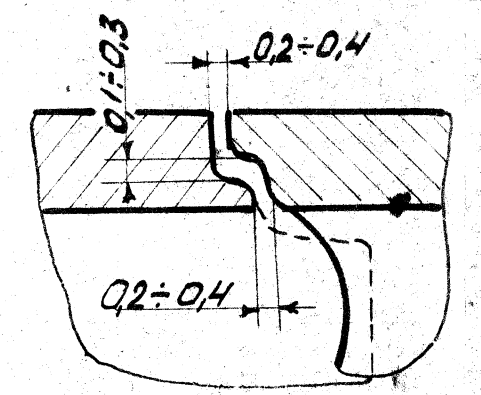
Вид А



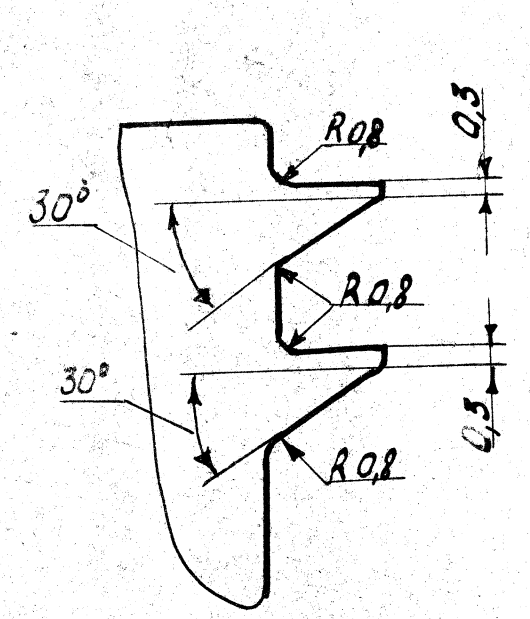
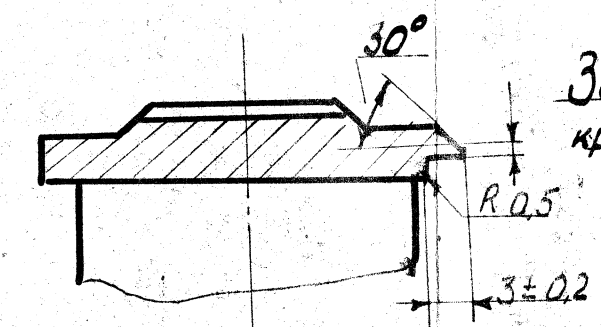
Ср. пр. шир. 0,04 не должен проходить на длине не менее 70% поверхности стыка.

Закерните после установки груза

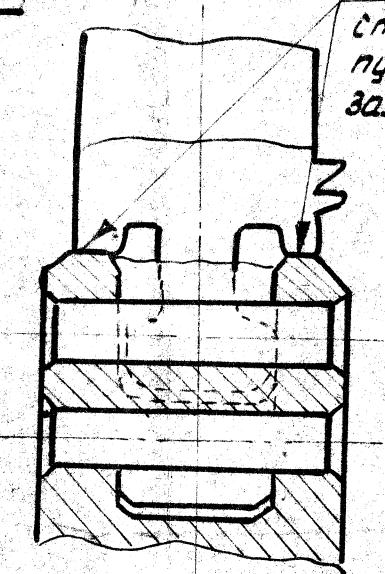
Зазоры по стыкам бандажей регулирующей ступени



Зазоры на свесах выходных кромок регулирующей ступени

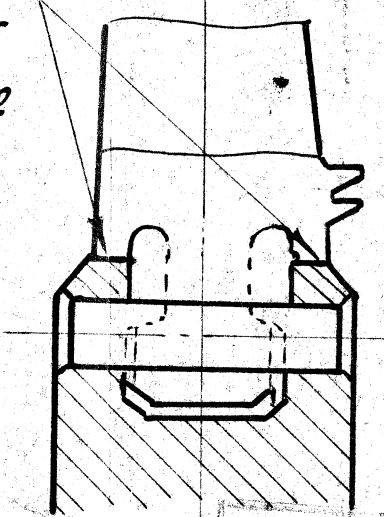


2 ÷ 13 ст.



На одной из сторон допускается зазор до 0,2

14 ÷ 17 ст.



Исполнитель: \_\_\_\_\_  
 Проверка: \_\_\_\_\_  
 Утверждение: \_\_\_\_\_  
 Подпись: \_\_\_\_\_

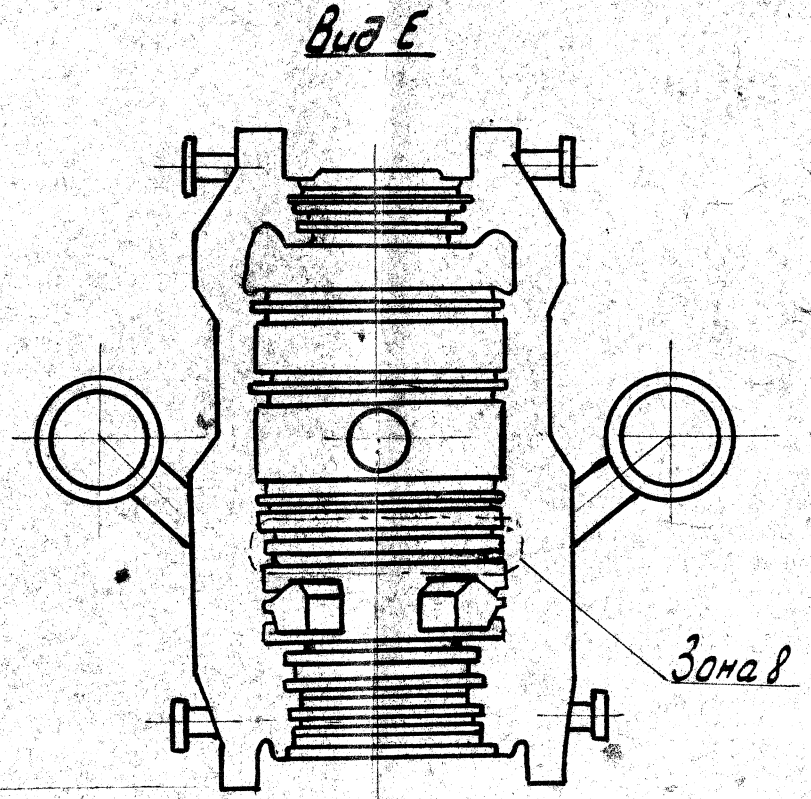
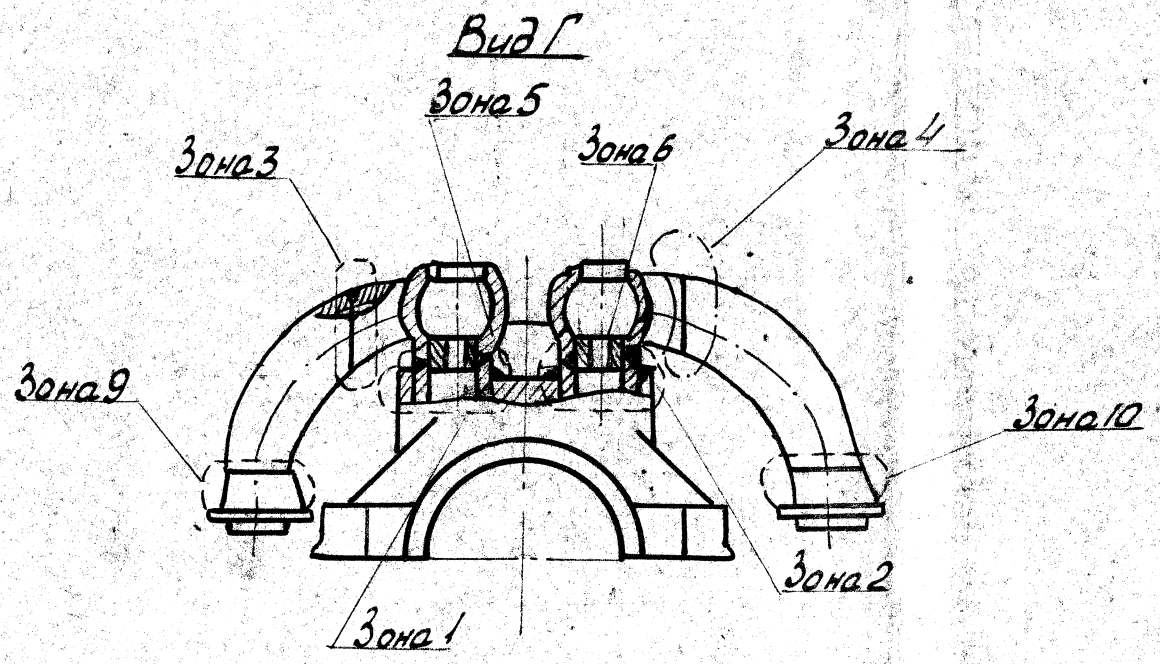
А.И.И.  
 В.А.И.  
 П.А.И.

КЭ

Проверка ротора ВД

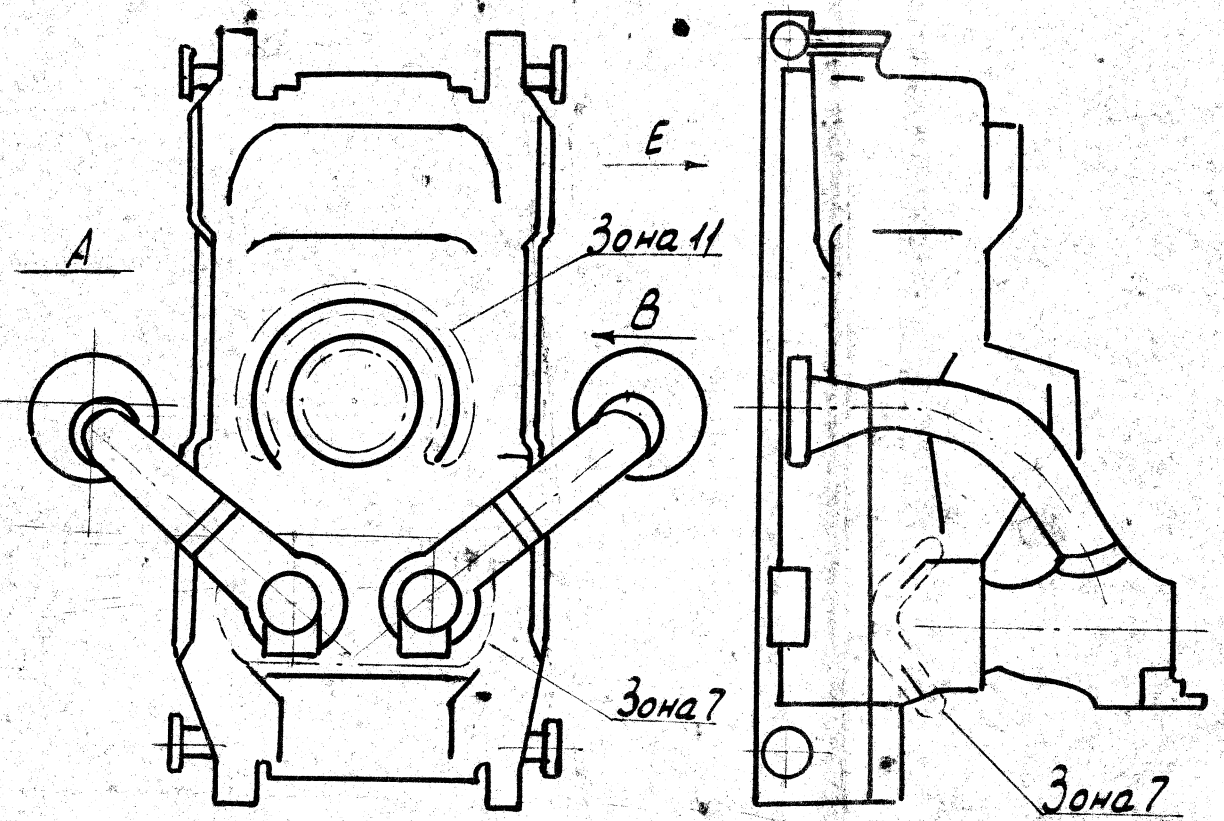
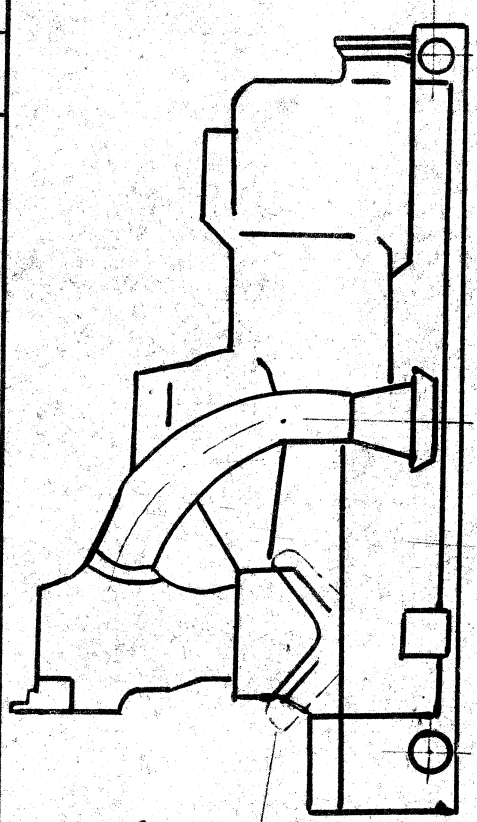
184

		Разраб	Нечинаева	Провер	Крохин	ЦКБ	Турбина	381400486 0102 00037
		Н.контр				Союзэнергоремонт	ПТ-80-130	381400486 0102 00037
						Цилиндр высокого давления		



Вид В

Вид А



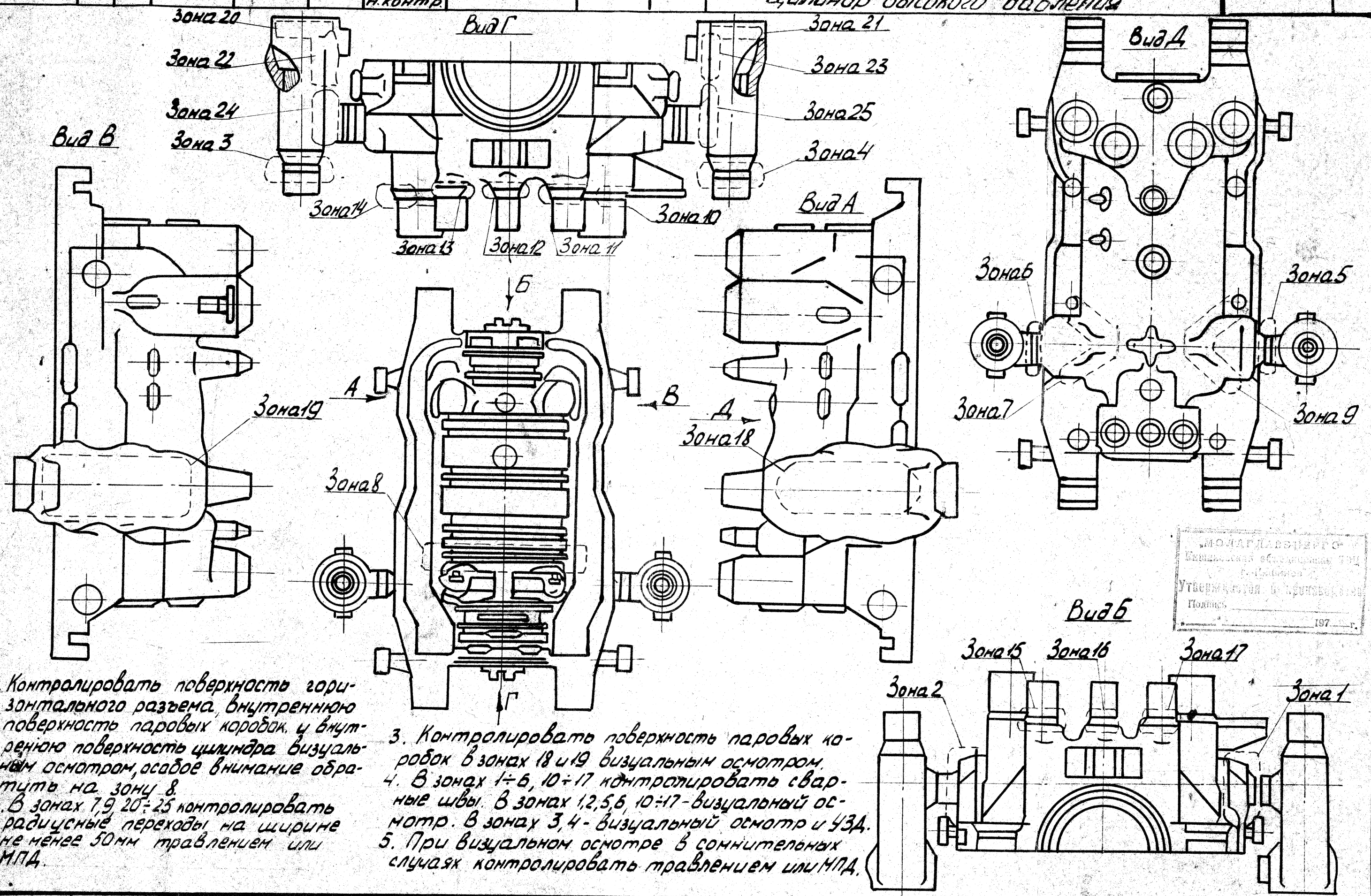
1. В зоне 7А контролировать радиусные переходы на ширине не менее 40мм - травлением или МПА
2. Контролировать внутреннюю поверхность паровых корабок, поверхность горизонтального развѐма и внутреннюю поверхность визуальным осмотром, особое внимание обратить на зону 8.
3. В зонах 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11-контролировать сварные швы.  
В зонах 3,4,9,10 - визуальный осмотр и УЗД.  
В зонах 1,2 - визуальный осмотр.  
В зонах 5,6 - визуальный осмотр и травление.
4. При визуальном осмотре в сомнительных случаях контролировать травлением или МПА.

ПОДПИСАНЫ И  
Инициалы  
Утверждается в промышленности  
Подпись  
197

Разраб.	Исч.назва	Провер.	Крохин
Н.контр.			

ЦКБ  
Союзэнергострой  
Турбина  
ТТ-80-130

Цилиндр высокого давления



МОЩАГ ДАВЛЕНИЯ  
Контроль состояния металла и сварных швов  
Утвержден в 197... г.

1. Контролировать поверхность горизонтального разреза, внутреннюю поверхность паровых коробок и внутреннюю поверхность цилиндра визуальным осмотром, особое внимание обратить на зону 8.  
2. В зонах 7, 9, 20-25 контролировать радиусные переходы на ширине не менее 50мм травлением или МПА.

3. Контролировать поверхность паровых коробок в зонах 18 и 19 визуальным осмотром.  
4. В зонах 1-6, 10-17 контролировать сварные швы. В зонах 12, 5, 6, 10-17 - визуальный осмотр. В зонах 3, 4 - визуальный осмотр и УЗД.  
5. При визуальном осмотре в сомнительных случаях контролировать травлением или МПА.

Зоны контроля состояния металла и сварных швов н/п ЦВД

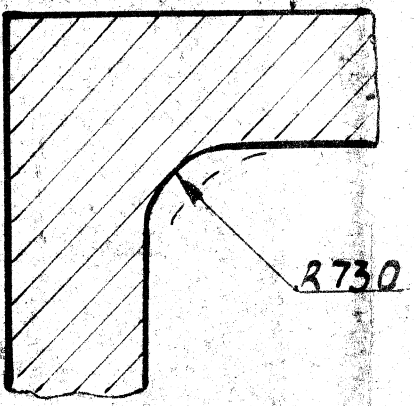
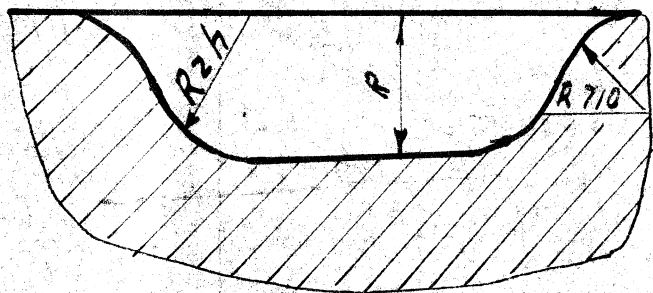
Разраб. Нечунаева  
Провер. Крохин  
Н. контр.

ЦКБ  
Союзэнергоремонт

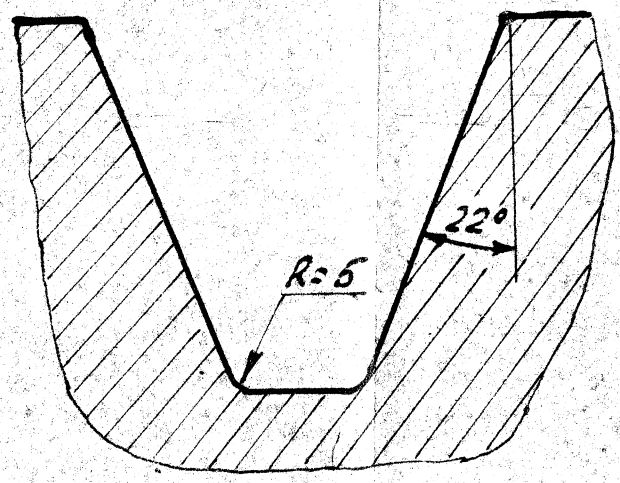
Турбина  
ГТ-80-130

Цилиндр высокого давления

Внешний вид выборок, оставленных без заварки  
Обработка выборок, не подлежащих ремонтным заваркам на поверхности детали. Обработка выборок в местах переходов.



Внешний вид выборок, подлежащих заварке

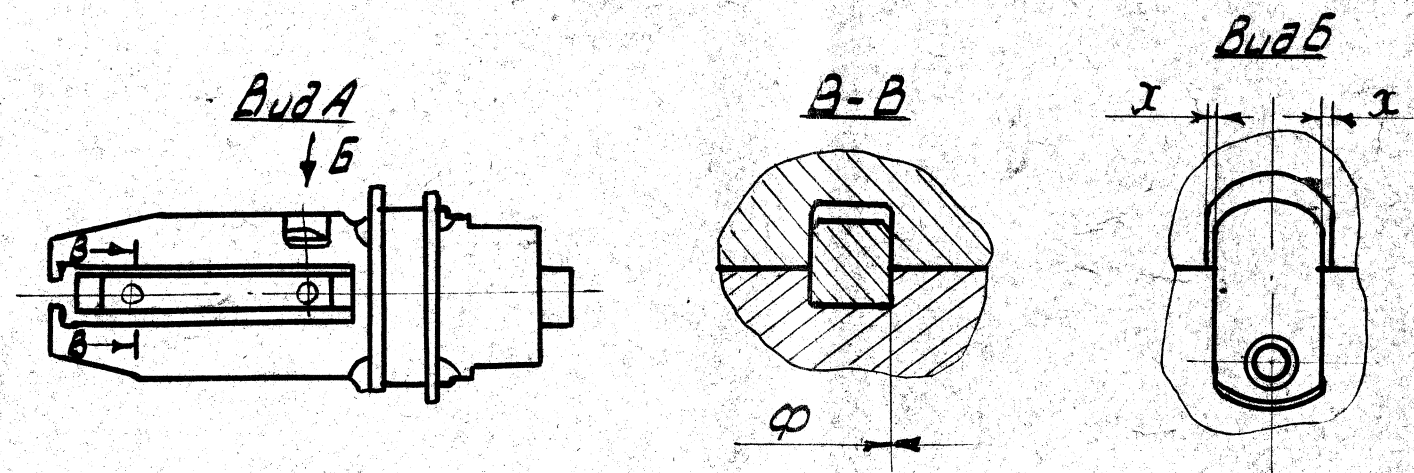
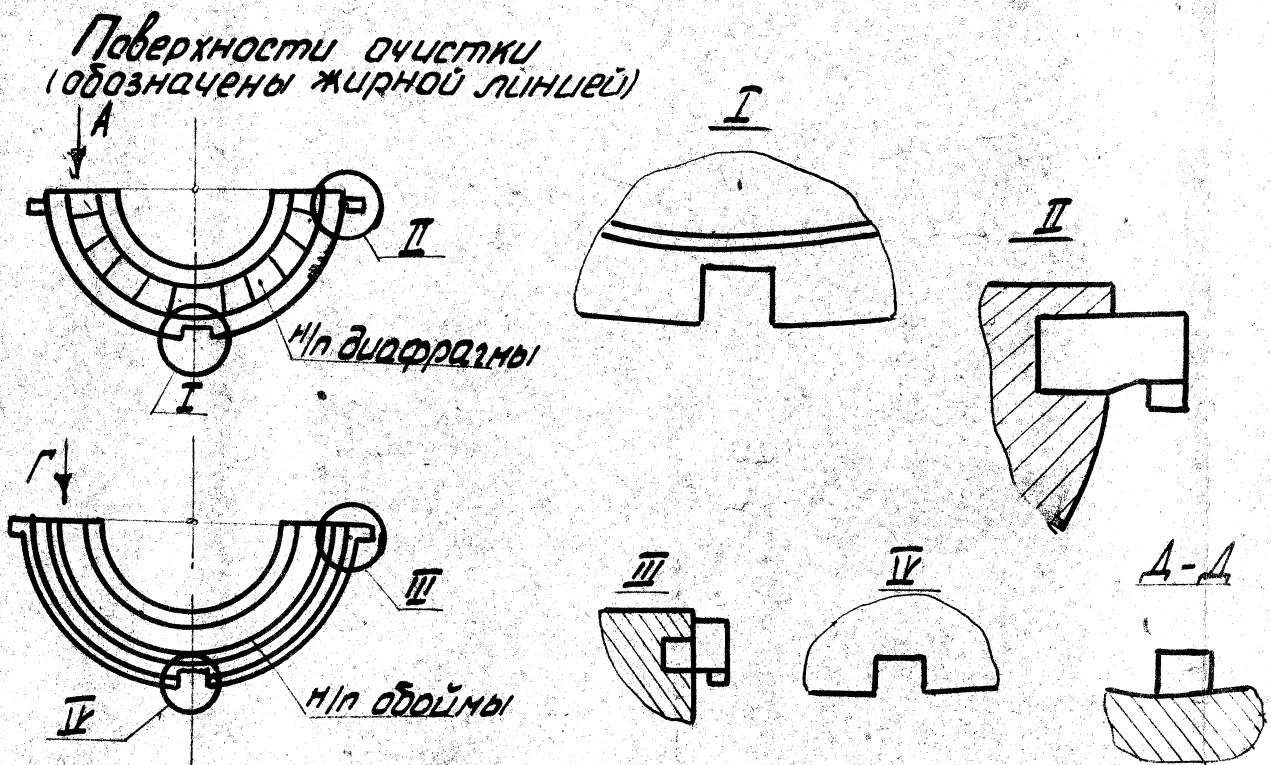


МОЛДЖАВЭНЕРГО  
Классификация объектов  
Г. Улан-Удэ  
Утверждается в производстве  
Подпись: \_\_\_\_\_  
187

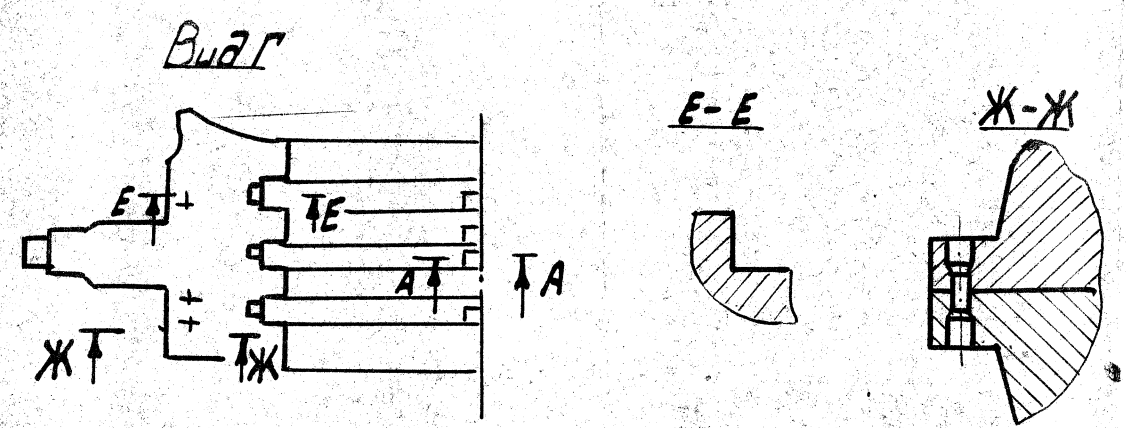
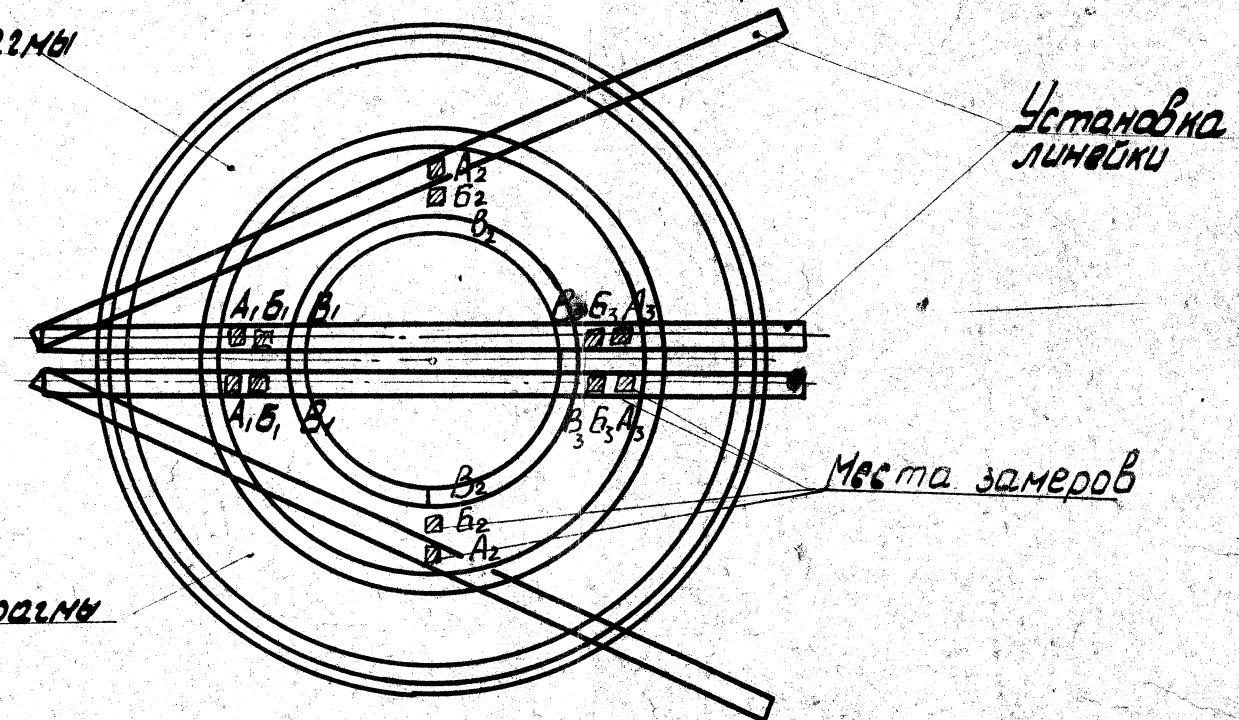
Разраб. Нечинаева  
 Провер. Крохин  
 Н. контр.

ЦКБ  
 Союзэнерго ремонт  
 Турбина  
 ПТ-80-130

Цилиндр высокого давления

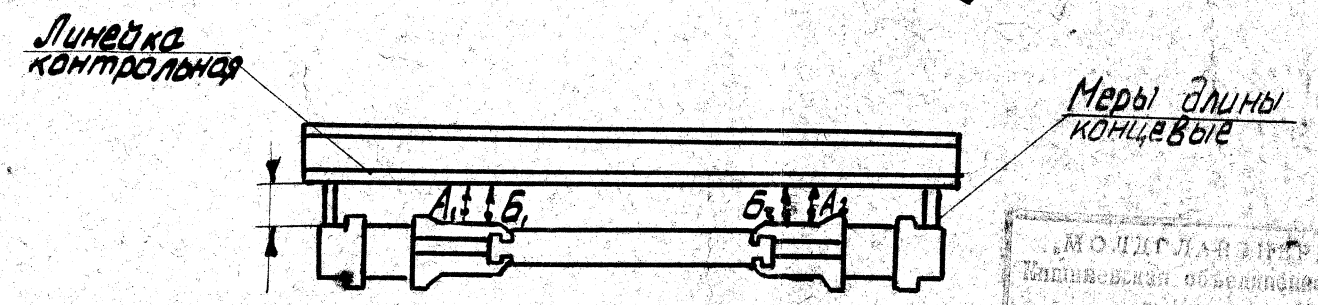


Проверка остаточного прогиба диафрагм.  
 в/л диафрагмы



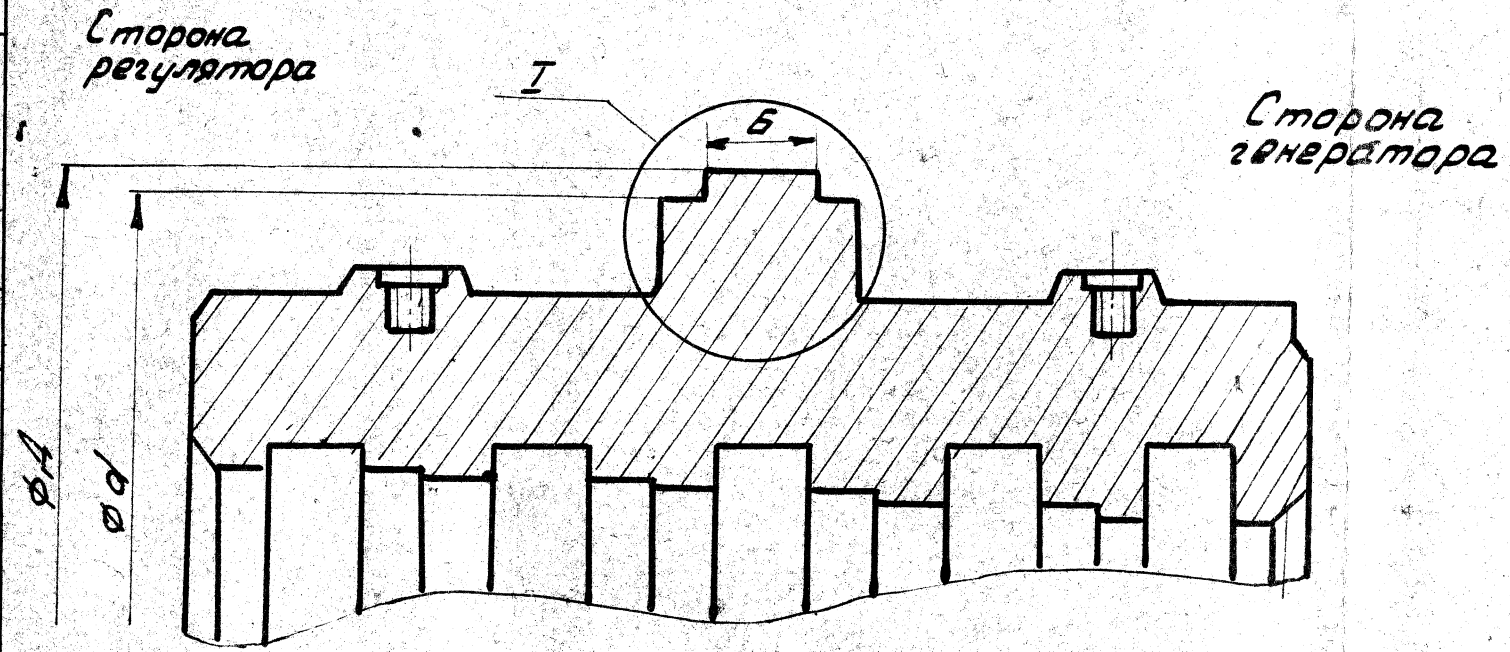
Примечания:

1. Величину остаточного прогиба диафрагм определить как разность величин замеров (А+Б), полученных в данный ремонт и при монтаже (или в первый капитальный ремонт)
2. Величина „м“ концевых мер длины при замерах в данный и предыдущий ремонты (монтаж) должна быть одинаковой

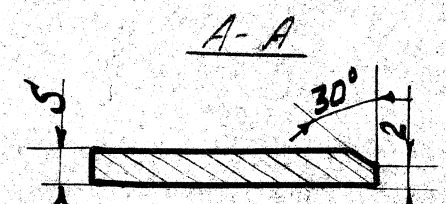
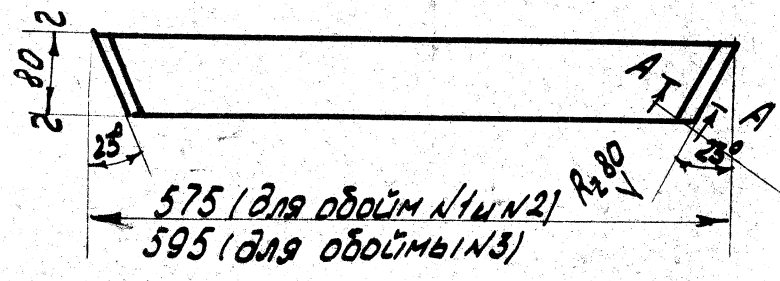


МОЛДИЛАН...  
 УТВЕРЖДЕНО...  
 Подпись...

Разраб. Нечинаева Железные ЦКБ Турбина  
 Провер. Крохин Союзэнергоремонт ПТ-80-130  
 Н.контр. Цилиндр высокого давления

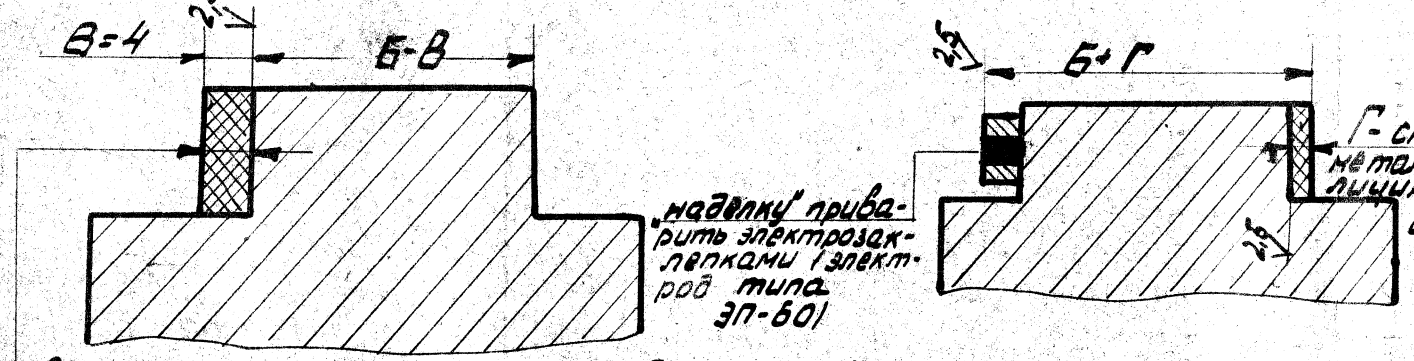


Заготовка и обработка компенсаторного кольца („наделки“)



Заготовку для кольца сварить из четырех полос материала сталь 20ХМ

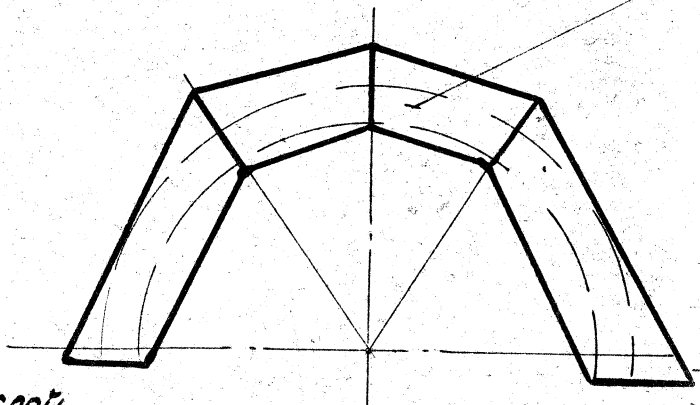
Механическая обработка зуба ободки



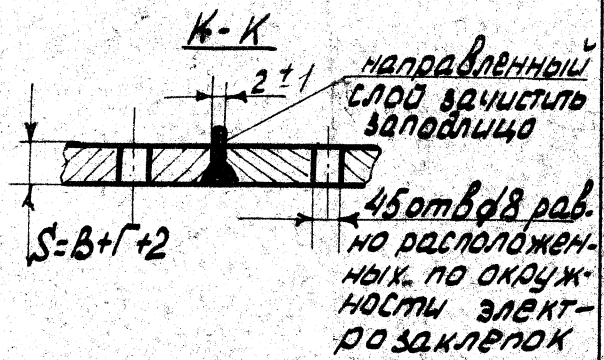
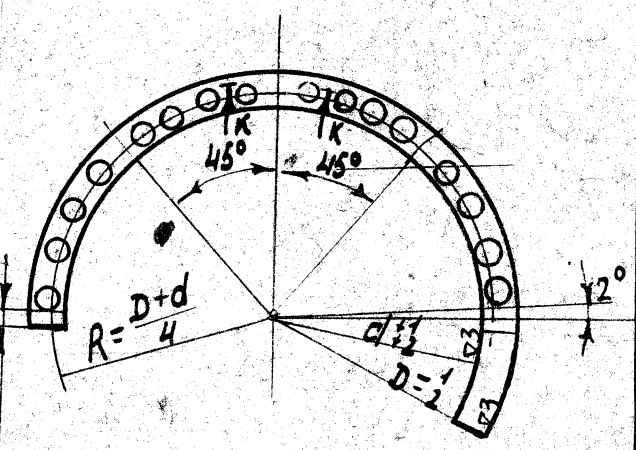
Снимаемый слой металла под установку компенсаторного кольца („наделки“) с упорной стороны зуба ободки

Направление перемещения ободки

1. Толщина зуба ободки „B“ после приварки компенсаторного кольца („наделки“) и окончательной механической обработки (точение упорной стороны на размер „B+Г“ и последующее точение противоположной стороны на размер „B“), должна соответствовать толщине зуба до обработки с точностью 0,05 мм.



припуск снять после установки „наделки“ на ободку - разъем „наделки“ пришабрить заподлицо с разъемом ободки



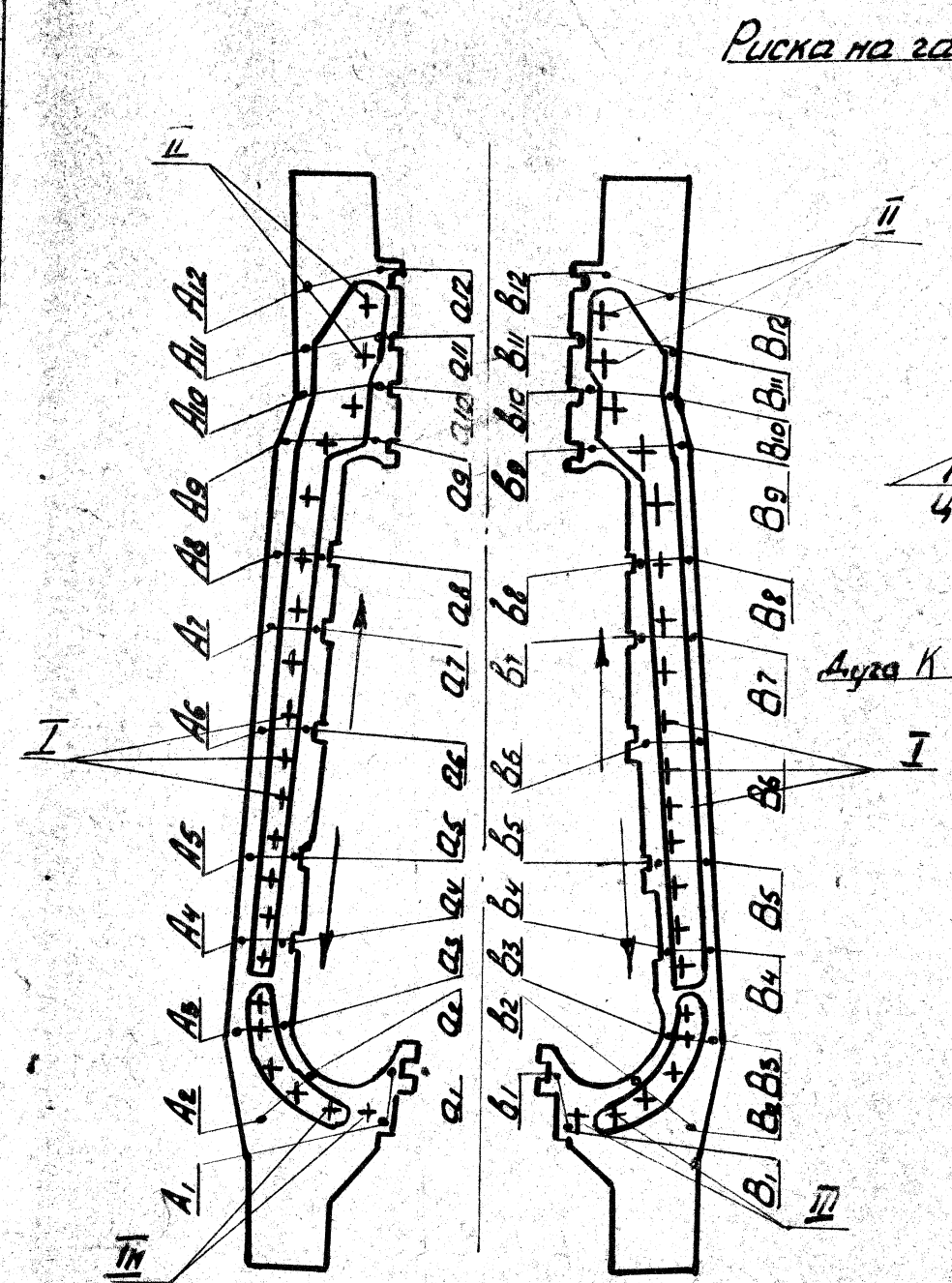
МОЛДТ ДАВНОСТРО  
 Инженерский институт 190  
 Утверждаю: в пр. 30.01.1977  
 Подпись

Разметка дуги поворота при затяжке крепежа

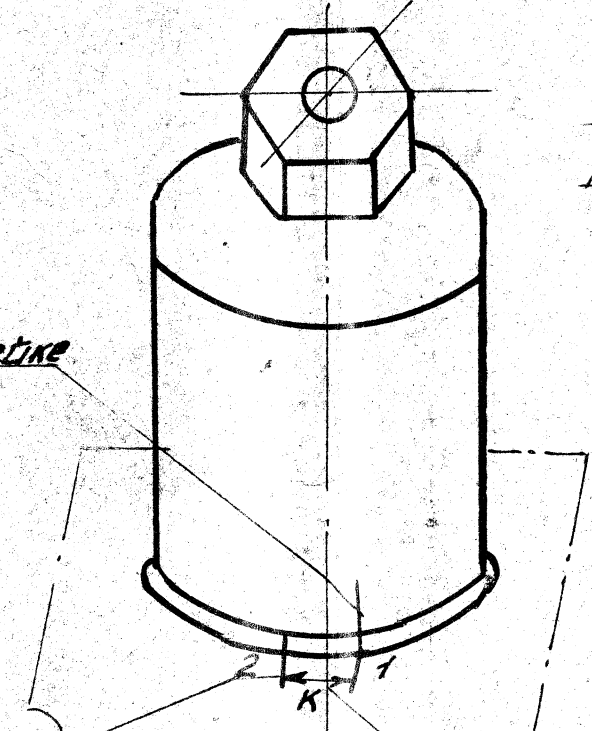
Разработчик: Мечунаева Крохин  
Проверено: [подпись]

ЦКБ Союзэнергоремонт Турбина ПТ-80-130  
Цилиндр высокого давления

Схема измерений зазоров в горизонтальном разрезе и последовательность обтяжки крепежа ЦВД

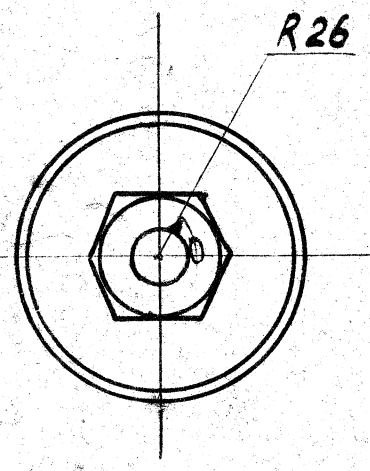
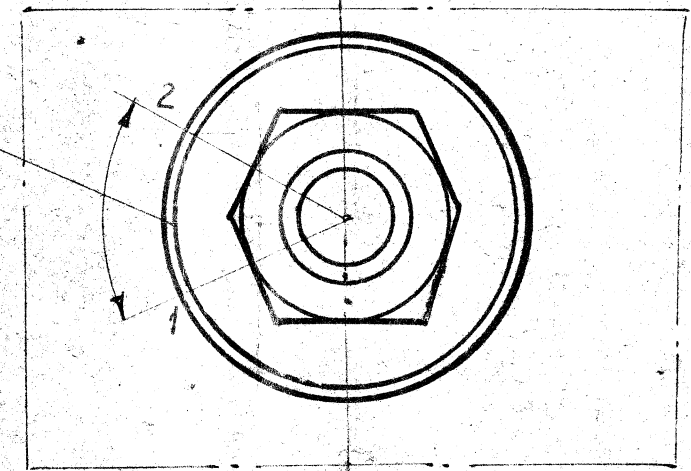


Риска на гайке

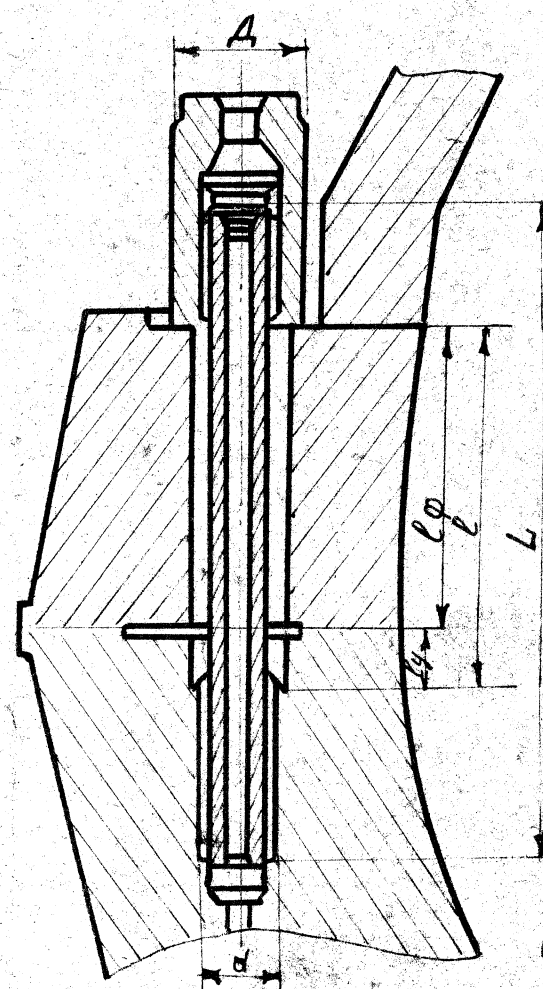


Риска на фланце корпуса

Дуга поворота гайки



Сверление отверстий в случае применения ЦЗК для замера удлинений крепежа при затяжке



Требуемую дугу поворота рассчитать по формуле:  $K = \frac{P \cdot L \cdot E}{\pi \cdot E} (\sigma_0 - \sigma_k)$ , где  $L = L_1 + L_2$   
 $L_1$  - высота фланца верхней половины цилиндра от плоскости горизонтального разреза до подрезки, мм;  
 $L_2$  - глубина односторонней резьбы до подрезки (мм);  
 $L$  - рабочая длина шпильки, мм;  
 $D$  - наружный диаметр колпачковой гайки, мм;  
 $P$  - шаг резьбы, мм;  
 $E$  - модуль упругости материала шпильки при  $t = 20^\circ C$  (для стали марки ЭП182) при  $t = 530-570^\circ C - 2,2 \cdot 10^{-6} \frac{кгс}{см^2}$   
 $\sigma_0$  - начальное напряжение,  $\frac{кгс}{см^2}$ ;  
 $\sigma_k$  - напряжение в шпильке при предварительном (холодном) затяге,  $\frac{кгс}{см^2}$  (табл. 1)  
 $\gamma$  - коэффициент, учитывающий податливость фланцевого соединения, определяется по формуле:  $\gamma = 1 + \frac{5d}{L}$ , где  $d$  - диаметр резьбы.  
 Расчеты сведены в таблицы 1-2.

Таблица 1

Диаметр шпильки d, мм	Усилие одного рабочего на рычаге длиной 1м		Усилие двух рабочих на рычаге длиной 2м	
	Напряжение при предварительном (холодном) затяге $\sigma_k \frac{кгс}{см^2}$			
85-160	0		200	
56-76	200		500	

Величина дуги поворота гайки и удлинение шпильки при затяжке крепежа горизонтального разреза цилиндра ( $\sigma_0 = 3000 \frac{кгс}{см^2}$ ,  $E = 2,2 \cdot 10^{-6} \frac{кгс}{см^2}$ )

Таблица 2

Турбина	Номер шпильки по ходу пара	d резьбы (мм)	Общая длина шпильки L0 (мм)	Рабочая длина шпильки L (мм)	Наружный диаметр гайки D (мм)	Шаг резьбы (мм)	Величина дуги поворота гайки K (мм)	Удлинение шпильки $\Delta L_k$ (мм)
ПТ-80-130.145	1-6	M76	605	370	115	4	77	0,68
	7-12	M100	660	370	150	4	130	0,74
	13-16, 18-19	M140	815	420	210	4	285	0,90
	17	M140	745	350	150	4	127	0,71
	20-21	M100	710	420	150	4	182	0,81

МОУПРЛАВМЕРТО  
Испытательная лаборатория ТЭИ  
Утверждает и производит  
Подпись: [подпись]



Разраб. Нечинаева  
 провер. Крохин

ЦКБ  
 Союзэнергоремонт Турбина  
 ПТ-80-130

Цилиндр высокого давления

Поверхности очистки подшипников  
 (обозначен жирной линией)

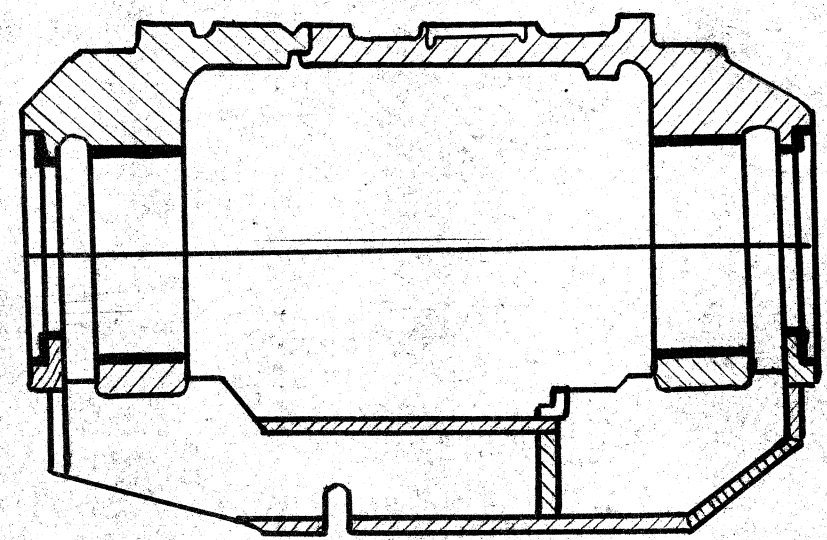
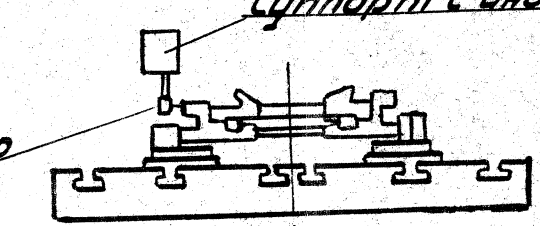
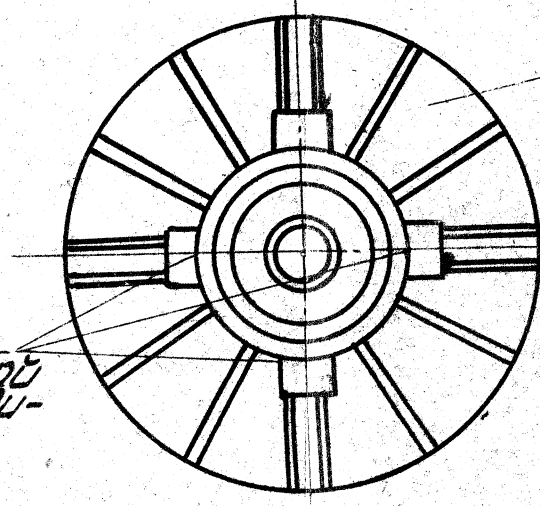
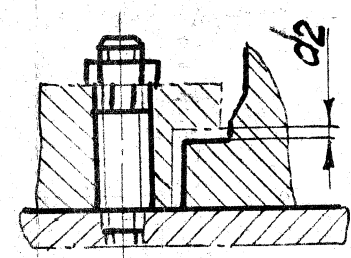


Схема установки ЧЗ кольца на станке  
 Суппорт с индикатором

Индикатор  
 часового  
 типа



Б-Б повернуто

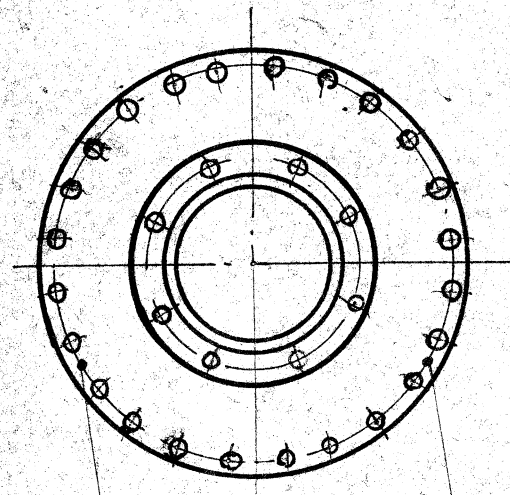


Панелька  
 токарно-карусель-  
 ного станка

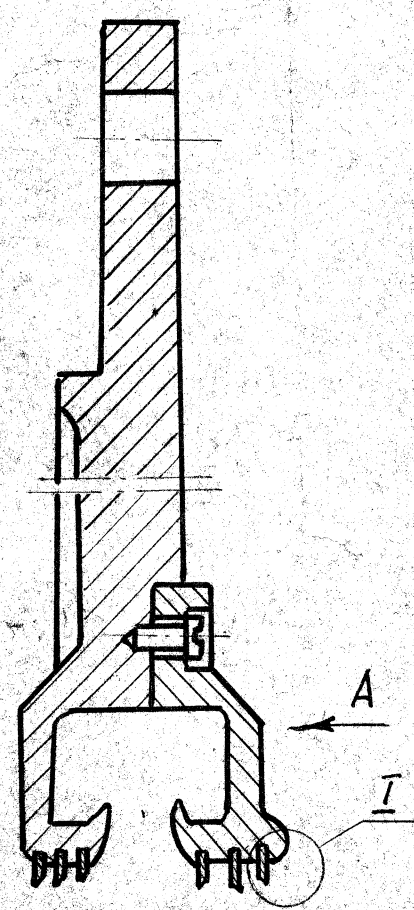
Маслозащитное  
 кольцо выставить  
 по наружному диа-  
 метру с точностью  
 0,02мм

Показания  
 по плоской  
 шкале инди-  
 катора

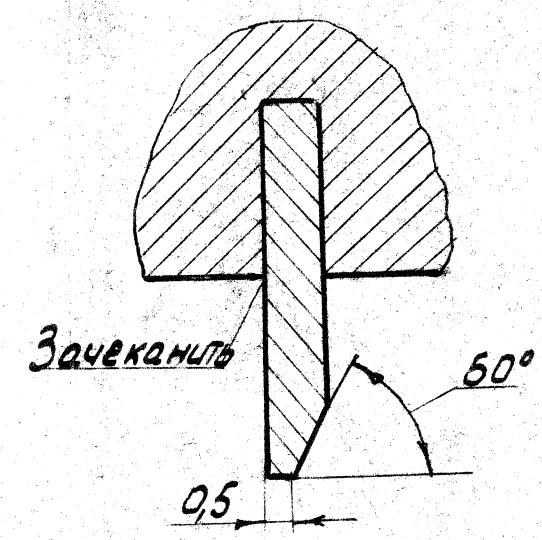
Вид А



Заварить приемы



I



Зачеканить

60°

Точить уплотнительные гребни  
 на требуемый диаметр

$$D_{гр} = D_{рот} + 2 \delta_{бок}$$

$$\delta_{бок} = 0,2 \div 0,3$$

МОТОВОЛЖСКИЙ Ц...  
 Утвержден в производстве  
 Подпись: \_\_\_\_\_  
 197\_\_

Разработчик: Нечинаева  
 Проверен: Крохин

ЦКБ Турбина  
 Союзэнергосмон ПТ-80-130  
 Цилиндр высокого давления

Точки замеров зазоров по разрезу при свободном положении в/п цилиндра

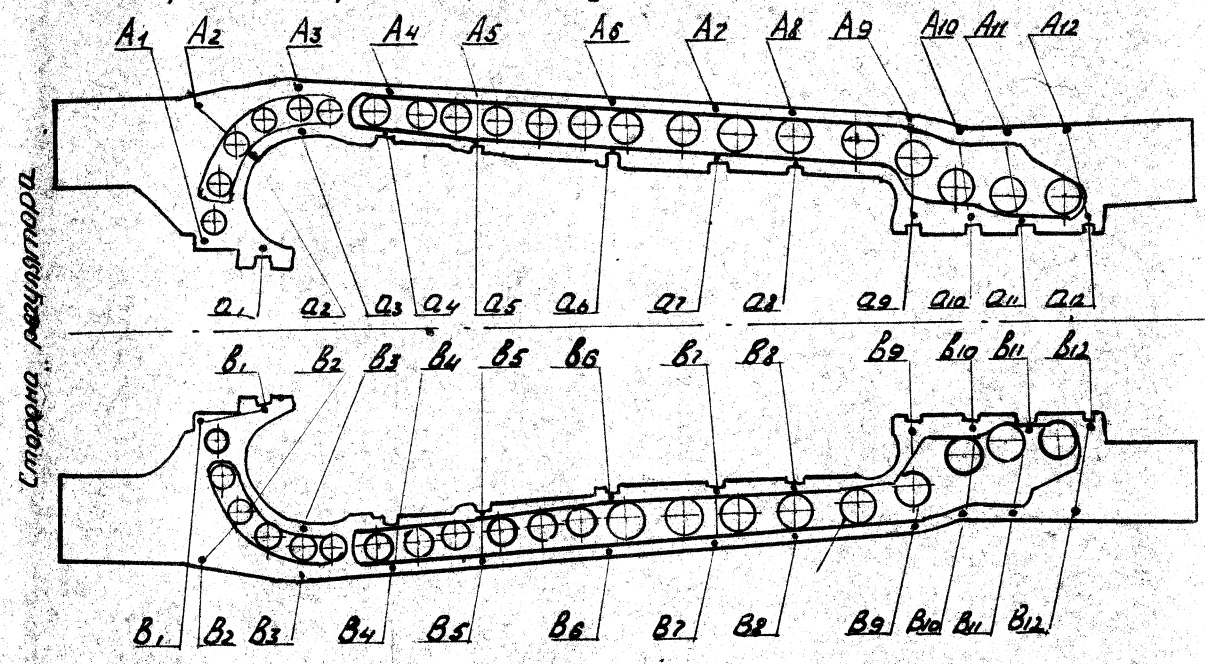
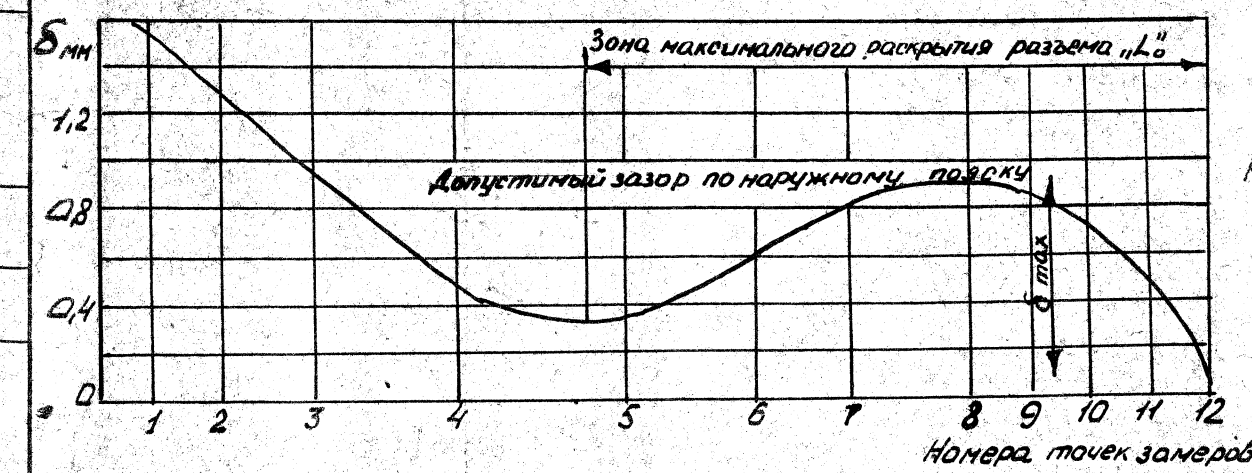


График изменения зазоров по разрезу турбины ПТ-80-130



Максимальное раскрытие

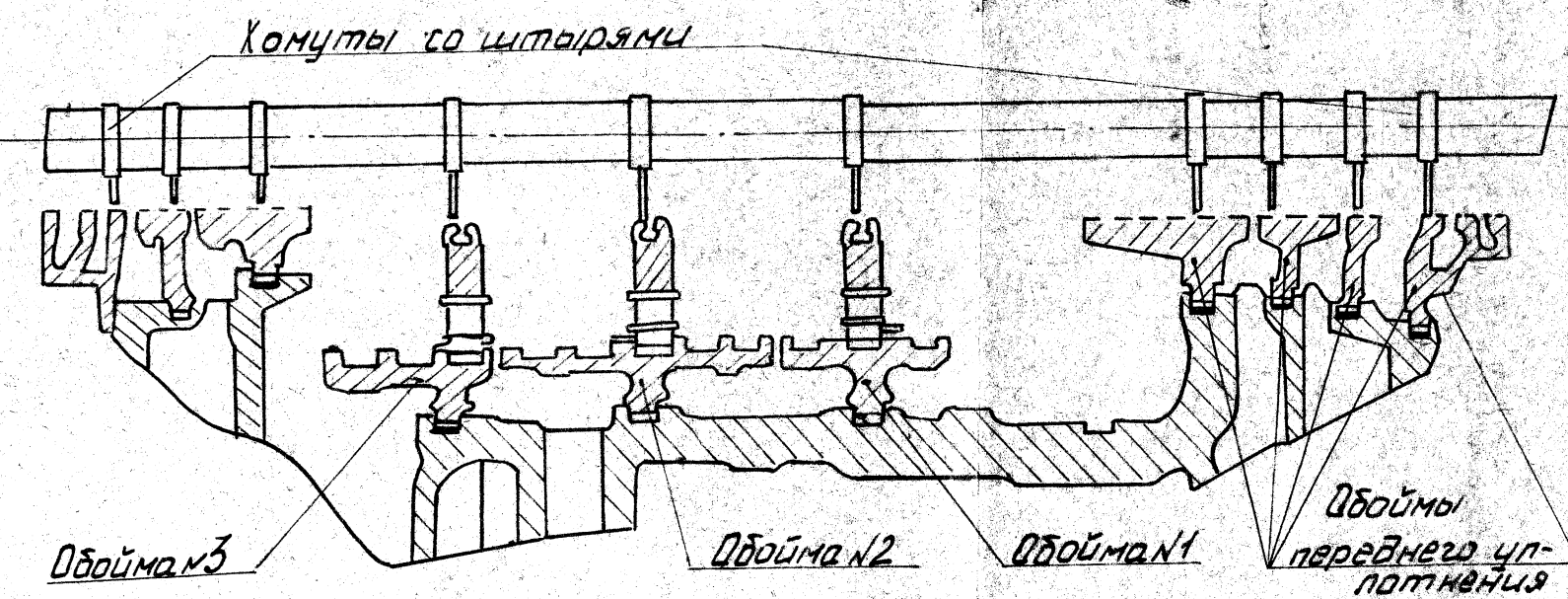
Технические требования

1. Зазоры в разрезе по наружному пояску не должны превышать указанных на графике значений.
2. Разность между зазорами и по внутреннему и наружному пояску не должна превышать 0,5мм
3. Условием возможности закрытия цилиндра без шабрения является выполнение соотношения:

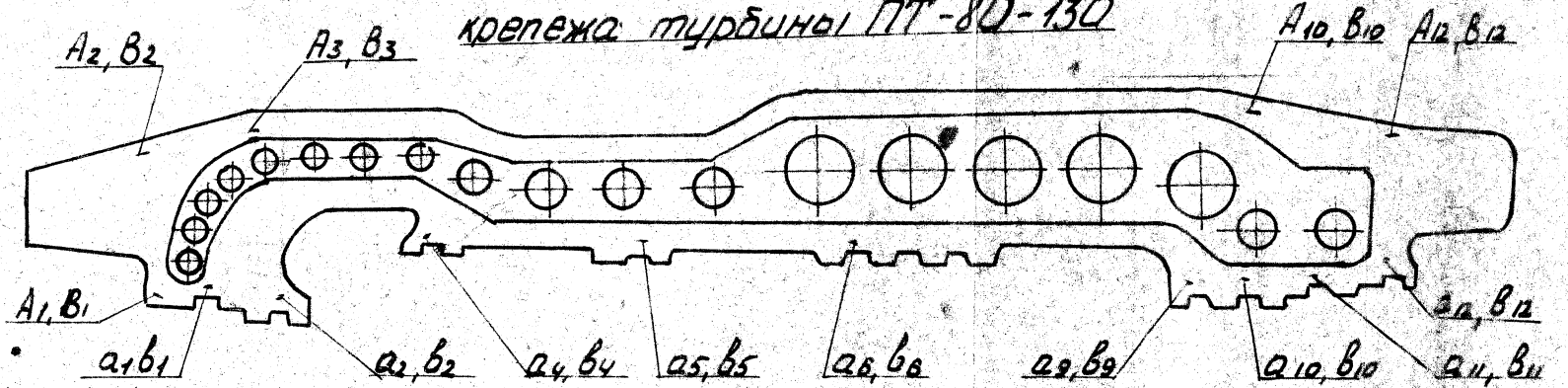
$$\frac{\delta_{max}}{L_0} < A, \text{ где } A = 0,5B^{-12}$$

величина постоянная для ЦВД ПТ-80-130

Определение поправок на центровку диафрагм и обойм ЦВД (в/п корпуса условно не показана)



Расчет перемещений деталей проточной части при затяжке



Зазоры в разрезе при свободном положении крышки цилиндра	Левая сторона	Обозначен.	Крепежа турбины ПТ-80-130											
			А1	А2	А3	а1	а2	а4	а5	а6	а9	а10	а12	
	Правая сторона	Обозначен.	В1	В2	В3	в1	в2	в4	в5	в8	в9	в10	в11	в12
	Полусумма зазоров прав. и лев. сторон $\delta = \frac{a+b}{2}$	Обозначен.	Д1	Д2	Д3	д1	д2	д4	д5	д8	д9	д10	д11	д12
		Величина												

$$\delta_A = (\delta_1 + \delta_2) - 0,5(\delta + \delta_3)$$

$$\delta_B = (\delta_{12} + \delta'_{12}) - 0,5(\delta_{10} + \delta_{10})$$

Напряжения и удлинения, необходимые при затяжке шпилек

Номер шпильки (отсчет со стороны регулятора)	Диаметр резьбы, мм	Общая длина шпильки, мм	Высота ступенчатых частей, мм	Наружный диаметр гайки, мм	Напряжение в шпильке по удлинен. 1мм, кг/см <sup>2</sup>	Удлинение в мм	Требуемый крутящий момент	
							Напряжен. в шпильке кг/см <sup>2</sup>	Удлинение в мм
1-6	M76x4	605	370	115	4400	87	2800-3500	0,64-0,75
7-12	M100x4	860	370	150	4060	130	2800-3300	0,69-0,81
13-16, 18-19	M140x4	815	420	210	3290	231	2800-3300	0,85-1,00
17	M140x4	745	350	210	3720	214	2800-3300	0,75-0,89
20-21	M100x4	710	420	150	3720	138	2800-3300	0,75-0,89

Вычисление перемещений

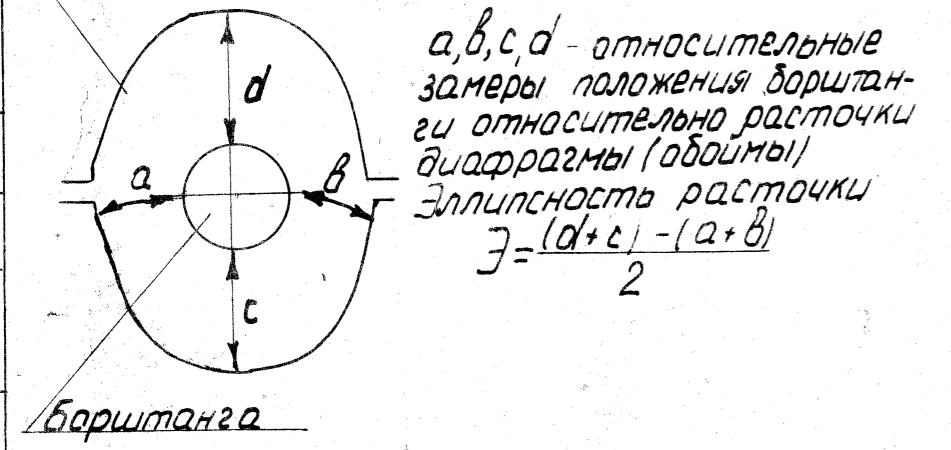
Наименование детали	Расчетная формула	Результат
Камни задний	$0,5(\delta_1 - 0,09\delta_A - 0,10\delta_B)$	
Обойма ЗКЧ	$0,5(\delta_1 - 0,83\delta_A - 0,17\delta_B)$	
Обойма диафрагм 14-17й ступеней	$0,5(\delta_5 - 0,72\delta_A - 0,28\delta_B)$	
Обойма диафрагм 10-13й ступеней	$0,5(\delta_5 - 0,64\delta_A - 0,36\delta_B)$	
Обойма диафрагм 5-9й ступеней	$0,5(\delta_6 - 0,52\delta_A - 0,48\delta_B)$	
Обойма диафрагм 2-4 ступеней	$0,5(\delta_7 - 0,42\delta_A - 0,58\delta_B)$	
Уплотнение 1й ступени	$0,5(\delta_8 - 0,34\delta_A - 0,66\delta_B)$	
Обойма ПКЧ №1	$0,5(\delta_9 - 0,24\delta_A - 0,76\delta_B)$	
Обойма ПКЧ №2	$0,5(\delta_{10} - 0,19\delta_A - 0,81\delta_B)$	
Обойма ПКЧ №3	$0,5(\delta_{11} - 0,14\delta_A - 0,86\delta_B)$	
Камни передний	$0,5(\delta_{12} - 0,08\delta_A - 0,92\delta_B)$	

МОЛДГАЛЬБЕРГ  
 Инженер-конструктор  
 Утвержден в должности  
 Подпись: \_\_\_\_\_

Разрад. провер	Нечинаева Крохин	Фергане
Н. контр.		

ЦКБ  
 Турбина  
 ПТ-80-130  
 Цилиндр высокого давления

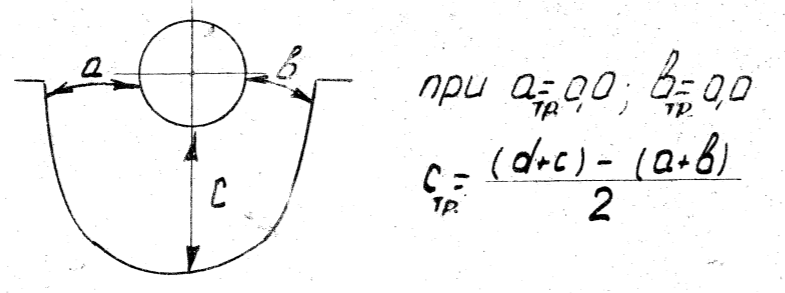
Замер центровки проточной части  
 Расточка в ободьях



$a, b, c, d$  - относительные замеры положения борштанги относительно расточки диафрагмы (ободья)  
 Эллипсность расточки  

$$\varepsilon = \frac{(d+c) - (a+b)}{2}$$

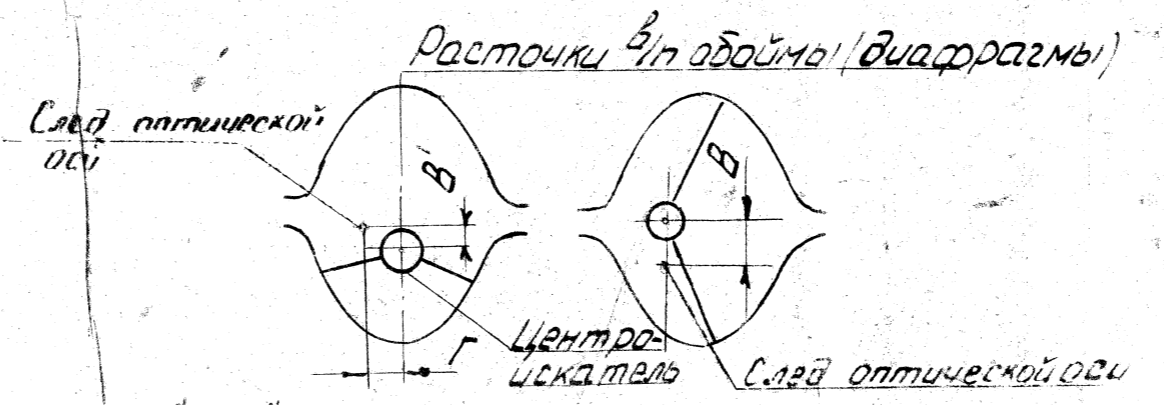
Требуемая центровка №1 диафрагм с учетом эллипсности и расточки. Определение требуемого замера при проверке центровки по №1 диафрагм



при  $a_{тр} = 0,0$ ;  $b_{тр} = 0,0$   

$$c_{тр} = \frac{(d+c) - (a+b)}{2}$$

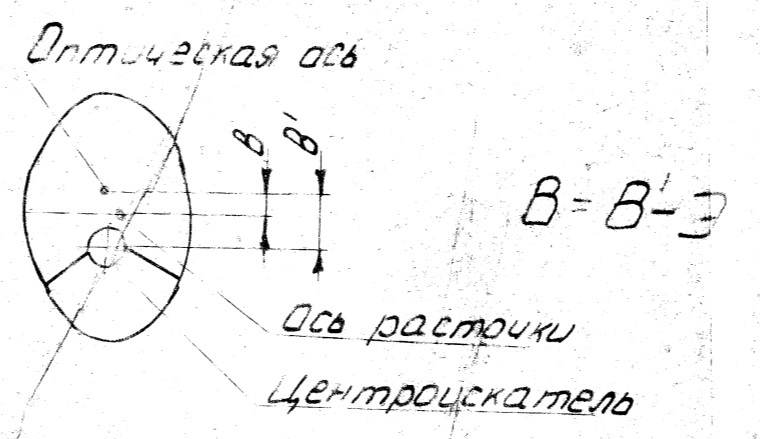
Замер центровки с помощью центроискателя и оптической трубы  
 Положение I центроискателя  
 Положение II центроискателя



$\Gamma$  и  $B$  фактические координаты центровки расточки относительно оптической оси  

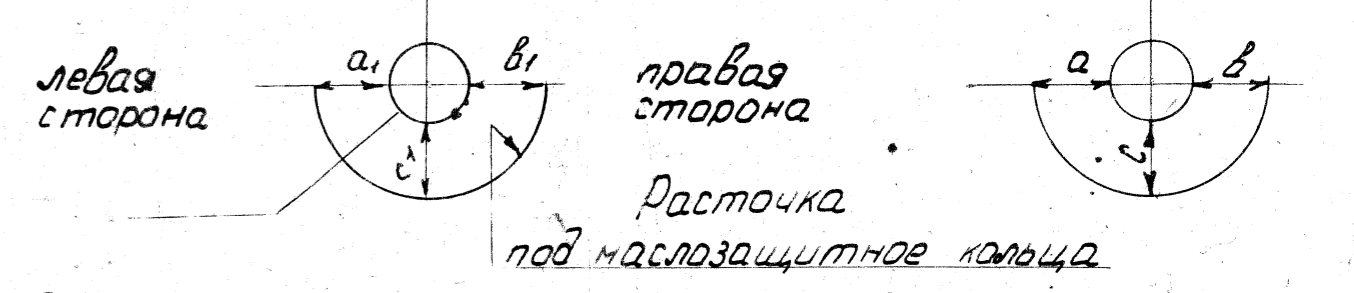
$$\varepsilon = B' - B$$

Определение фактической координаты (B) центра расточки диафрагмы с учетом эллипсности при замерах центровки №1 диафрагм



Центровка борштанги относительно расточки под м/з кольца

Замеренная центровка, приведенная к 0. Требуемая центровка



Величина перемещения борштанги в горизонтальном направлении для исправления центровки

$$\Delta \Gamma = \frac{a_1 - b_1}{2} - \frac{a - b}{2} \text{ (мм)}$$

Если величина  $\Delta \Gamma$  со знаком "+", то борштангу переместить влево  
 Если величина  $\Delta \Gamma$  со знаком "-", то борштангу переместить вправо

Величина перемещения борштанги в вертикальном направлении для исправления центровки

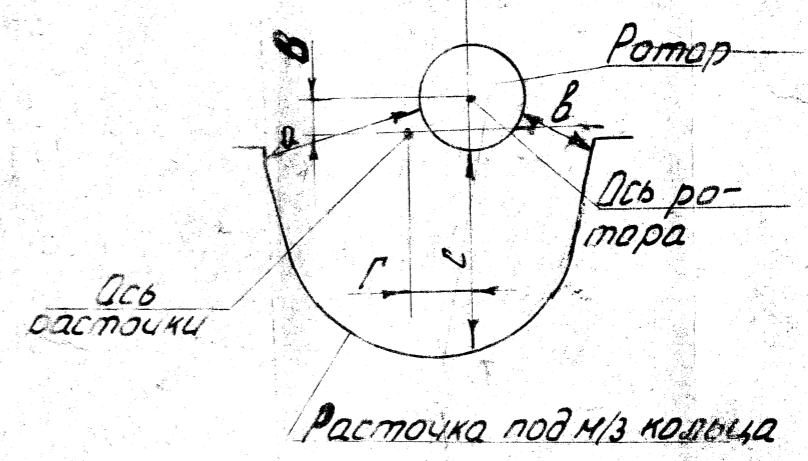
$$\Delta B = (c_1 - c) - (a_1 - a) + \Delta \Gamma \text{ (мм)}$$

Если величина  $\Delta B$  со знаком "+", то борштангу переместить вниз.  
 Если величина  $\Delta B$  со знаком "-", то борштангу переместить вверх.

Расчет координат ( $\Gamma, B$ ) оси ротора относительно оси расточки под м/з кольца по замерам ( $a, b, c$ ) положения ротора относительно этих расточек

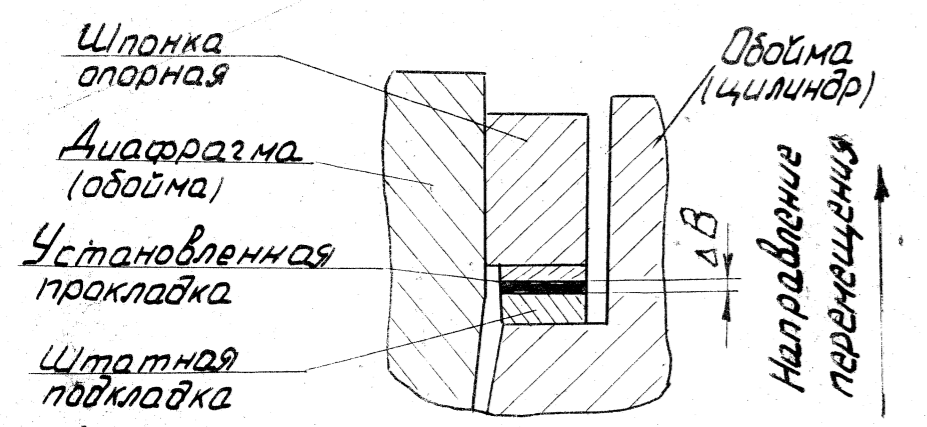
$$\Gamma = -\frac{a-b}{2}$$

$$B = -c + \frac{a+b}{2}$$



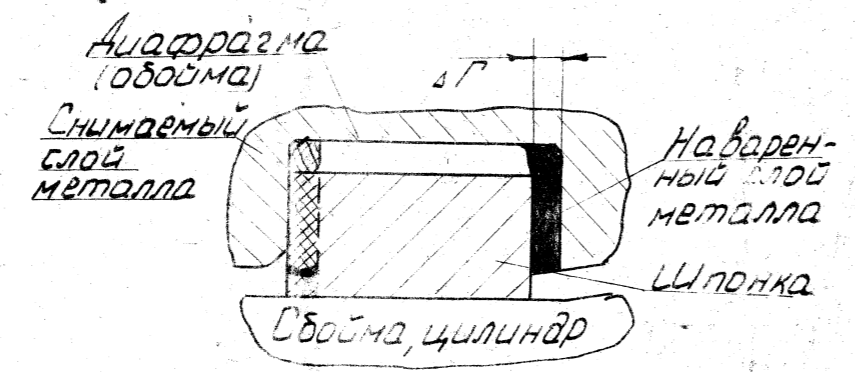
Положительные значения  $\Gamma$  и  $B$  соответствуют смещению центра расточки относительно оптической оси "вверх" и "вправо"

Способы перемещения диафрагм и ободов при перецентровке  
 в вертикальной плоскости обработкой боковой шпонки

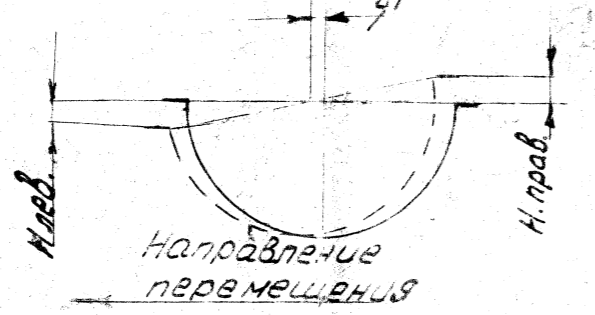


Расчет перемещений боковых опорных шпонок при перебалке  
 Н.лев. =  $\Delta B - \Delta \Gamma$   
 Н.прав. =  $\Delta B + \Delta \Gamma$

в горизонтальной плоскости  
 а) Обработка нижней шпонки



Направление перемещения  
 б) Перебалкой



Копия