

Л. Д. Коваленко

Издательство
Вацетек
Львов

Минэнерго Украины
УГПО "Энергопрогресс"
Харьковское
Центральное конструкторское бюро
ТУРБИНА ПАРОВАЯ ПТ 80/130
СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА
КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ
ТУ 34-38
г. Харьков

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ УКРАИНЫ
УГПО „ЭНЕРГОПРОГРЕСС“
ХАРЬКОВСКОЕ ЦЕНТРАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

СОГЛАСОВАНО

УДК

Группа

УТВЕРЖДАЮ

ТУРБИНА ПАРОВАЯ ПТ-80/100-130/13 ПОТ ЛМЗ

Система регулирования

Технические условия на капитальный ремонт

ТУ 34-38

Срок действия с

до

СОГЛАСОВАНО

Начальник СКБ "Турбина"

ПОТ ЛМЗ

И. И. ПИЧУТИН

№ 4708 1.09.93 *Ружа*

Л/В Молдаэнерго
СЕТ-2 - Chişinău
П/О Молдаэнерго, Кишиневская ТЭЦ-2
Se aprobă în producție.
Утверждается в производство
Семидан
Подпись: *[Signature]*
" 16.09.93

Главный инженер

ХЦКБ "Энергопрогресс"

[Signature] С. А. ЦЕЛОБА

Продолжение на следующем листе

1993

Инв. № подл. и дата. Возм. инв. № в б. инв. Подл. и дата

Продолжение титульного листа

ТУРБИНА ПАРОВАЯ ПТ-80/100-130/13 ПОТ ЛМЗ

Технические условия на капитальный ремонт

ТУ 34-38

Главный инженер

Целиноградских ТЭЦ

Резинкин А.Н.

Главный инженер

Липецкой ТЭЦ-2

Степанюк В.И.

Главный инженер

Кишинёвской ТЭЦ-2

Литвинов Е.И.

Главный инженер

Ульяновской ТЭЦ-1

Максимов В.И.

Главный инженер

Энгельской ТЭЦ-3

Захаров

Главный инженер

Северодвинской ТЭЦ-2

Криуля А.С.

Главный инженер

Таллинской ТЭЦ-2 "Иру"

Круглов Н.Г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. Введение	6
2. Общие технические требования	10
3. Требования к составным частям	13
3.1. Центробежный масляный насос (карты I, 2)	13
Ротор насоса (карта I)	14
Детали центробежного масляного насоса и требования к его сборке (карта 2)	17
3.2. Муфта зубчатая "Насос-РВД" (карта 3)	19
3.3. Регулятор скорости РС-3000-5 (РС-3000-6) (карта 4)	21
3.4. Привод к тахогенератору (карта 5)	24
3.5. Блок золотников регулятора скорости (карты 6-II)	27
3.6. Золотники регулятора безопасности (карты 6, 7, 9, II)	28
3.7. Суммирующие золотники (карты 6, 7, II)	29
3.8. Регулятор давления I, 2-2, 5 ата черт. I358218 (карты 6-II)	30
3.9. Регулятор давления 10-16 ата черт. I358440 (карты 6-II)	31
3.9 ^а . Золотники электрогидравлического преобразователя (карты 6, 7, II)	32
Золотники и буксы узлов регулирования (карта 6)	33
Крепёжные изделия, резьбовые соединения, установочные штифты (карта 7)	37
Элементы зубчатых зацеплений (карта 8)	40
Пружины (карта 9)	42

ТУ 34-38

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лит	Лист	Листов
		Манько	<i>Рам</i>		Турбина паровая ПТ-80/100-130/13 ПОТ ЛМЗ		3	173
		Рабинович	<i>Рам</i>		Система регулирования	Минэнерго СССР ЦКБ Харьковский филиал		
		Хазанович	<i>Хазан</i>	8.07.93	Технические условия на капитальный ремонт			
		Утв.						

Подшипники шариковые, роликовые, шарнирные, игольчатые (карта 10)	45
Детали узлов регулирования (карта 11)	47
3.10. Электромагнитный выключатель (карта 12)	52
3.11. Регулятор безопасности (карты 13, 14)	54
Боек (карта 13)	55
Детали регулятора безопасности и требования к его сборке (карта 14)	57
3.12. Рычаги регулятора безопасности (карта 15)	60
3.13. Указатели бойков регулятора безопасности (карта 15)	61
Детали рычагов и указателей регулятора безопас- ности и требования к их сборке (карта 15)	62
3.14. Сервомотор автозатвора свежего пара (карты 16- -19)	65
3.15. Сервомотор регулирующих клапанов ЦВД (карты. 16-19)	66
3.16. Сервомотор регулирующих клапанов ЧСД ЦНД (карты 16-19)	67
3.17. Сервомотор ЦНД (карты 16-19)	68
Золотники и буксы сервомоторов (карта 16)	69
Штоки и поршни сервомоторов (карта 17)	73
Кольца поршневые (карта 18)	76
Детали сервомоторов и требования к их сборке (карта 19)	78
3.18. Колонки и рычаги регулирующих клапанов (карта 20)	83
3.19. Кулачковое распределительное устройство ЦВД (карта 21)	87
3.20. Кулачковое распределительное устройство ЦНД (карта 21)	88

Детали кулачковых распределительных устройств (карта 2I)	89
3.21. Клапан автоматического затвора (карты 22-26) . . .	92
3.22. Клапаны регулирующие №1, №3, №4 (карты 22-24, 26)	93
3.23. Клапан регулирующий №2 (карты 22-24; 26)	94
3.24. Клапан перегрузочный (карты 22-24, 26)	95
3.25. Клапаны регулирующие ЦНД (карты 22-24, 26)	96
3.26. Крышки клапанов (карта 22)	97
Корпусы клапанов (карта 23)	101
Клапаны со штоками (карта 24)	105
Сито паровое (карта 25)	109
Детали клапанов и требования к их сборке (карта 26)	111
4. Требования к сборке и к отремонтированному изделию	113
5. Испытания	116
6. Консервация	117
7. Маркировка	117
8. Комплектность	117
9. Гарантии	117
Приложение 1. Перечень документов, упомянутых в ТУ	119
Приложение 2. Таблица по замене материалов	122
Приложение 3. Нормы зазоров (натягов). Таблицы I-25	134
Приложение 4. Перечень средств измерения, упомяну- тых в ТУ	169
Лист регистрации изменений	173

5) Руководящими техническими материалами по исправлению дефектов в литых корпусных деталях турбины и паровой арматуры методом заварки без термической обработки, РД 103.021.112.-88, ЦКТИ, 1988г.;

6) Инструкцией по контролю за металлом котлов, турбин и трубопроводов И 34-70-013-84, : СПО Союзтехэнерго, 1984г.; и дополнением к ней СПО Союзтехэнерго, 1987г.;

7) Правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей РДПр 34-38-030-84-М.: Союзтехэнерго, 1984г.;

8) Методическими указаниями по проверке и испытаниям автоматических систем регулирования и защит паровых турбин МУ 34-70-062-83-М, : СПО Союзтехэнерго, 1983г.

1.7. Перечень документов, упомянутых в ТУ, приведен в справочном приложении I.

1.8. В тексте ТУ, кроме предусмотренных стандартами, приняты следующие обозначения и сокращения:

- ЗРВ-золотники регулятора безопасности**
- ЗРС-золотники регулятора скорости**
- РБ -регулятор безопасности**
- РД -регулятор давления**
- РС -регулятор скорости**
- РВД-ротор высокого давления**
- УЗД-ультразвуковая дефектоскопия**
- МПД-магнито-порошковая дефектоскопия**
- ЦВД-цилиндр высокого давления**
- ЧСД ЦНД-часть среднего давления цилиндра низкого давления**
- ЦНД-цилиндр низкого давления**
- ЭМВ-электромагнитный выключатель**
- ПОТ ЛМЗ-Производственное объединение турбостроения "Ленинградский металлический завод"**

В Приложении 3 (графа 6) - допустимый зазор или натяг в сопряжении после капитального ремонта, если не производилась замена или восстановление сопрягаемых составных частей.

"Зазор(+), натяг (-), допустимый после капитального ремонта"

п. - пункт (пункты)

К. - карта (карты)

I.9. Общие технические сведения.

Турбина типа ПТ-80/100-130/13 ПОТ ЛМЗ снабжена гидравлической системой автоматического регулирования с электрогидравлическим преобразователем (ЭГП), которая включает устройства регулирования и защиты с гидравлическими связями и устройства парораспределения в виде клапанов и поворотной диафрагмы. Регулирование обеспечивает автоматическое поддержание в заданных пределах скорости вращения турбоагрегата и давления в линиях производственного и теплофикационного отборов; неравномерность регулирования скорости составляет около 4,0%, неравномерность производственного отбора около 0,2 МПа, теплофикационного отбора - около 0,04 МПа. Нечувствительность системы регулирования составляет не более 0,3% от номинальной частоты вращения во всем диапазоне нагрузок.

На ЭГП воздействует технологическая защита и противоаварийная автоматика энергосистемы, что приводит к закрытию и открытию регулирующих клапанов.

Пар, поступающий в турбину, подводится к отдельно стоящему клапану автоматического затвора, затем по перепускным трубам поступает к регуливающим клапанам.

Парораспределение ЦВД - сопловое. Четыре регулирующих клапана подают пар в отдельные сопловые коробки.

Управление группой клапанов (четыре регулирующих и один перегрузочный) осуществляется при помощи кулачкового распределительного устройства ЦВД, вал которого через шестерню-рейку приводится во вращение поршневым сервомотором.

И.М.	Лист	И.М.	И.М.	И.М.
	И.М.	И.М.	И.М.	И.М.
	И.М.	И.М.	И.М.	И.М.
	И.М.	И.М.	И.М.	И.М.

Парораспределение ЦВД—также сопловое; пар из выхлопной части ЦВД частично поступает в производственный отбор, остальная часть по перепускным трубам поступает к четырем регулирующим клапанам, управляющим подачей пара в ЧД цилиндра низкого давления.

Управление осуществляется кулачковым распределительным устройством ЦВД с сервомотором.

Поддержание давления пара в отопительном отборе осуществляется поворотной диафрагмой, перемещаемой своим сервомотором.

Датчиком регулирования скорости является всережимный бесшарнирный регулятор скорости типа РС-3000.

Датчиками регулирования давления в отборах являются два сильфонных регулятора давления.

Управление регуляторами турбины при пуске и в эксплуатации осуществляется механизмами управления с маховиками для ручного воздействия и электродвигателями для управления со щита.

Система защиты от недопустимого повышения скорости вращения имеет сдвоенный центробежный выключатель (регулятор безопасности), который срабатывает при повышении скорости вращения на 11-12% сверх номинальной.

В систему защиты включен электромагнитный выключатель, который имеет кнопку ручного выключения и электромагнит дистанционного выключения. Воздействие на электромагнитный выключатель оказывает также устройства защиты при аварийных нарушениях работы турбины.

Срабатывание регулятора безопасности или электромагнитного выключателя вызывает закрытие всех органов парораспределения турбины.

2. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Перечень деталей, у которых возможна замена материала, приведен в справочном приложении 2. При применении материалов, не указанных в приложении, необходимо согласование с заводом-изготовителем.

2.2. Нормы зазоров и натягов в сопряжениях составных частей, по которым могут оказаться необходимыми измерения, даны в обязательном приложении 3.

При восстановлении сопрягаемых частей должны быть обеспечены величины зазоров (натягов), указанные в графе "По чертежу".

При определении зазоров (натягов) "По чертежу", не указанных в приложении, пользоваться действующими чертежами завода-изготовителя.

При определении зазоров (натягов), допустимых после капитального ремонта, не указанных в приложении, необходимо согласование с заводом-изготовителем.

2.3. Указанные в таблицах приложения 3 максимальные зазоры между сопрягаемыми деталями, увеличенные по сравнению с размерами чертежа, могут быть разрешены при условии, что испытания системы регулирования, проведенные в объеме программы и методики испытаний ПОТ ЛМЗ, покажут выполнение всех характеристик.

2.4. При выводе в ремонт системы регулирования необходимо ознакомиться с вахтенными журналами, суточными ведомостями и перечнем дефектов, имевших место при эксплуатации, картами измерений сборки и настройки (формулярами) предыдущих ремонтов, картами измерений (формулярами) испытаний, произведенных при выводе в данный ремонт перед началом разборки и т.п.

Указанные сведения служат первичным основанием для составления перечня возможных дефектов составных частей и определения объемов и способов дефектации.

2.5. Все сборочные единицы и детали должны иметь маркировку, указывающую места установки и взаимное положение деталей. Сборку, в случае отсутствия специальных указаний, следует проводить в соответствии с

Изм	Лист	Индокум	Подпись	Дата

ТУ 34-38

Лист

10

маркировкой.

2.6. Перечень контрольного инструмента с указанием нормативно-технических документов на него приведен в справочном приложении 4.

Допускается замена контрольного инструмента при условии обеспечения точности измерений не ниже точности, обеспечиваемой инструментом, указанным в картах дефектации.

2.7. При ручной дуговой сварке и наплавке составных частей применять сварочные материалы, указанные в конструкторской документации и РД 108.021.112-88, при дуговой сварке в защитном газе применять газ аргон первого и второго сорта по ГОСТ 10157-79.

2.8. В местах наплавки и заварки не допускаются:

непровары по линии соединения основного и наплавленного металла;

шлаковые включения и поры;

трещины в наплавленном слое и основном металле около мест заварки;

течи (при необходимости соблюдения герметичности);

увеличенная по сравнению с основным металлом, твердость, препятствующая механической обработке.

Наплавленный слой должен быть зачищен заподлицо с основной поверхностью, параметр шероховатости зачищенного слоя не более 6,3.

2.9. Допускается применение других (не предусмотренных ТУ) способов установления и устранения дефектов, освоенных ремонтным предприятием, при условии обязательного выполнения требований ТУ к отремонтированной составной части.

2.10. Решения по восстановлению работоспособности деталей и сборочных единиц, дефекты которых не отражены в настоящих ТУ, должны быть согласованы с заводом-изготовителем турбины (ПОТ ЛМЗ).

2.11. При отсутствии необходимых запасных частей, решения по восстановлению работоспособности деталей и сборочных единиц, дефекты которых превышают величины, указанные в ТУ, должны быть согласованы с заводом-изготовителем.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 34-38

Лист

11

2.12. Очистку трубопроводов системы регулирования прокачкой рабочей жидкости в собранном виде необходимо проводить один раз в два года.

2.13. Разборка узлов парораспределения выполняется при достижении температуры 100°C в зоне подвода острого пара к турбине и после снятия тепловой изоляции. Последовательность разборки указана в технологическом процессе на ремонт турбины ^и в инструкциях ЛМЗ.

Перед разборкой необходимо убедиться в обесточивании приборов контроля и механизмов управления турбиной. Разборку необходимо начинать с отсоединения внешних подсоединений (фланцев паропроводов и маслопроводов, штепселей электрических разъёмов термодатчиков и др.), мешающих разборке.

В процессе разборки необходимо проверять и восстанавливать, в случае ее отсутствия, маркировку деталей, а при необходимости, и их взаимное положение.

Разборку узлов регулирования и парораспределения начинать с удаления стопорных элементов крепежных изделий (шайб, шплинтов, проволочек и др.)

При наличии контрольных штифтов, болтов, шпилек их необходимо удалить первыми с контролем их маркировки и мест, где они установлены. В крепежных деталях органов парораспределения, установленных в зоне высоких температур, смочить растворителем (скипидаром) резьбовые соединения для облегчения разборки.

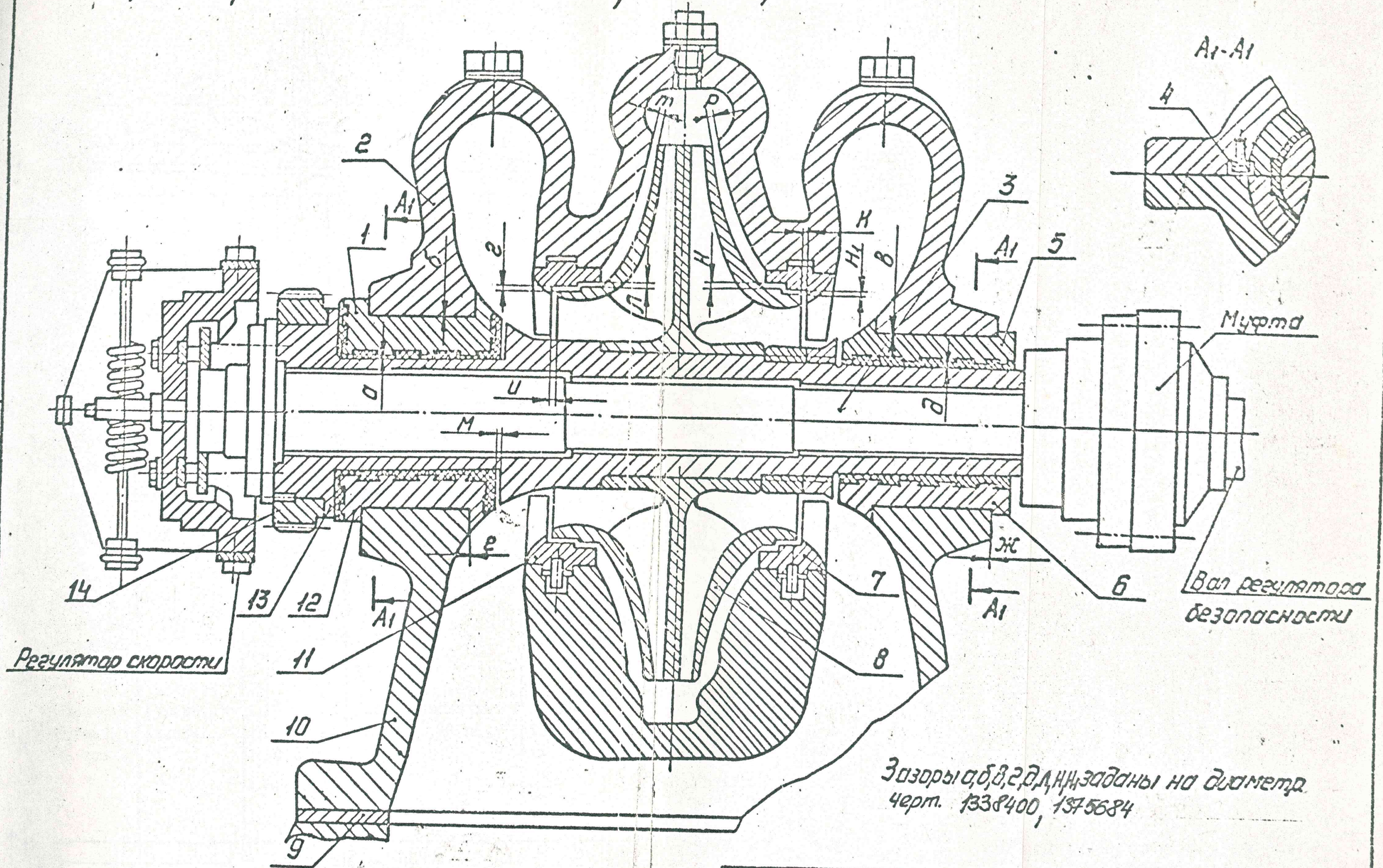
При выполнении измерений в процессе разборки места измерений следует очистить от отложений и зачистить забоины; места установки измерительных средств необходимо отметить для возможности повторения измерений в тех же местах в процессе выполнения дефектации и ремонта.

2.14. Для отмывки деталей рекомендуется в качестве моющих и обезжиривающих составов применять следующие пожаробезопасные моющие средства: лабоид 101, 102, 203 ТУ 38-10738-80, МС-15 ТУ 6-18-14-81.

2.15. Требования к отремонтированным и собранным ^{составным частям} изделиям изложены в картах 2, 11, 14, 19, 21, 26.

Изм.	Част.	№ докум.	Подпись	Дата

3. Требования к составным частям.
 3.1. Центробежный масляный насос (карты 1,2)
 Нормы зазоров (натягов) - обязательное приложение 3, табл. 1



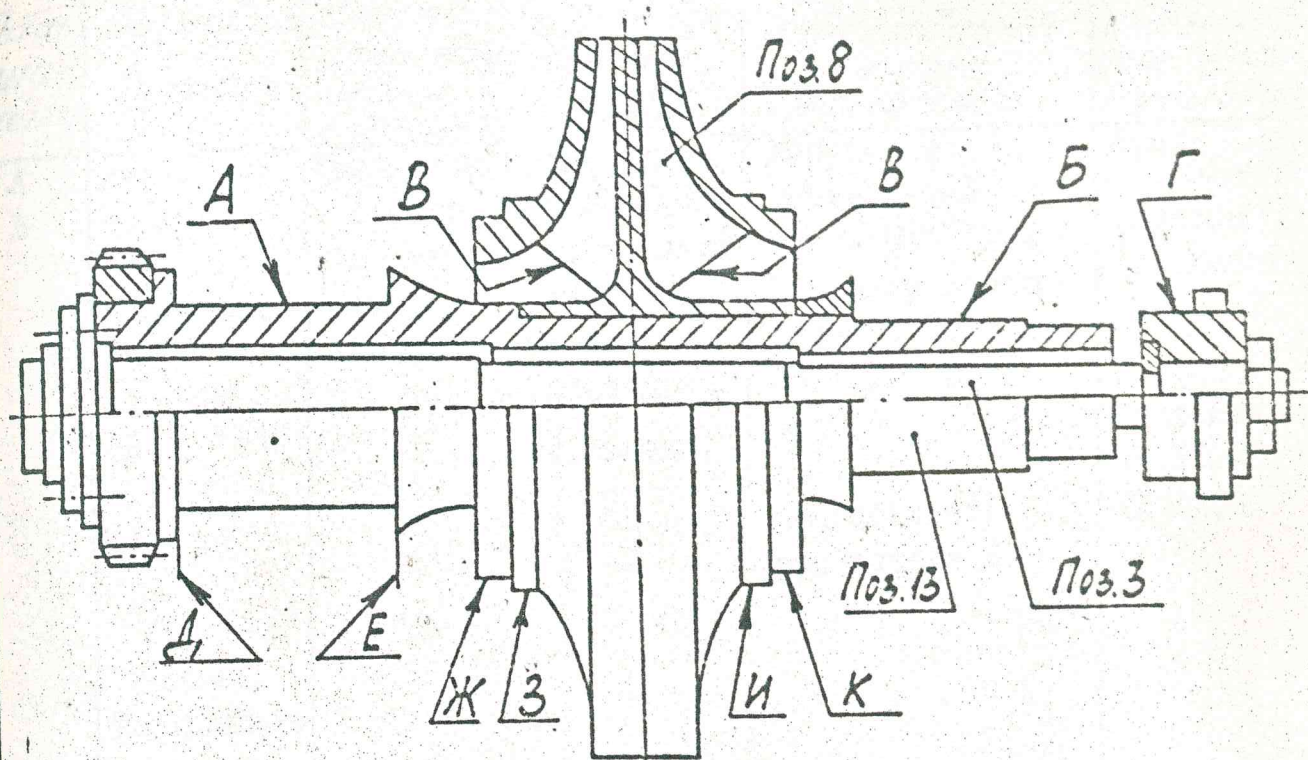
Зазоры $a, b, \delta, \delta_1, d, n$ заданы на диаметре
 черт. 1338400, 1375684

Рис. 31

Изм.	№	Дата	Подп.	Исполн.

Ротор насоса. Алюминий 3,8,13 рис. 3.1
 Количество на изделие, шт - 1.

Карта 1



Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Трещины наружного вала поз. 13. Трещины и скручивание внутреннего вала поз. 3.	Технический осмотр. УЗД.	Замена.		Лула ЛШ-4Х. Дефектоскоп ДУК-66М.
	Искривление внутреннего вала поз. 3.	Измерение биения.	1. Рихтовка при биении до 0,2 мм. 2. Замена.	Допуск радиального биения 0,03 мм.	Индикатор ИЧ 10Б кл. 0.

№ подл. и дата
 № докум. и дата
 № подл. и дата
 № подл. и дата

ТУ 34-38

Лист
14

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение карты I

Обозначение	Возможный дефект	Способ выявления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
А Б	Риски, задиры. Износ поверхностей опорных шеек.	Технический осмотр. Измерительный контроль.	1. Точение, шлифование (с уменьшением диаметра вкладыша). 2. Замена.	Допускается минимальный диаметр ^{шеек} 79 мм. Параметр шероховатости поверхностей 0,8. Зазоры см. табл. I обязательное приложение 3.	Лупа ЛПЦ-4 ^х . Образцы шероховатости 0,8-Т. Микрометры МК 100-I МК 125-I.
	Трещины, кавитационное изнашивание колеса поз.8.				
	1. Трещины, сквозное изнашивание колеса поз.8. 2. Поверхностное изнашивание.	Технический осмотр. УЗД. Технический осмотр.	Замена. 1. Опиловка зачистка с последующей балансировкой. 2. Замена.	Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 1мм на 10% поверхности. Допускаемый статический небаланс ³ 196-10 Н.м.	Лупа ЛПЦ-4 ^х . Дефектоскоп ДУК-66ГМ. Лупа ЛПЦ-4 ^х .

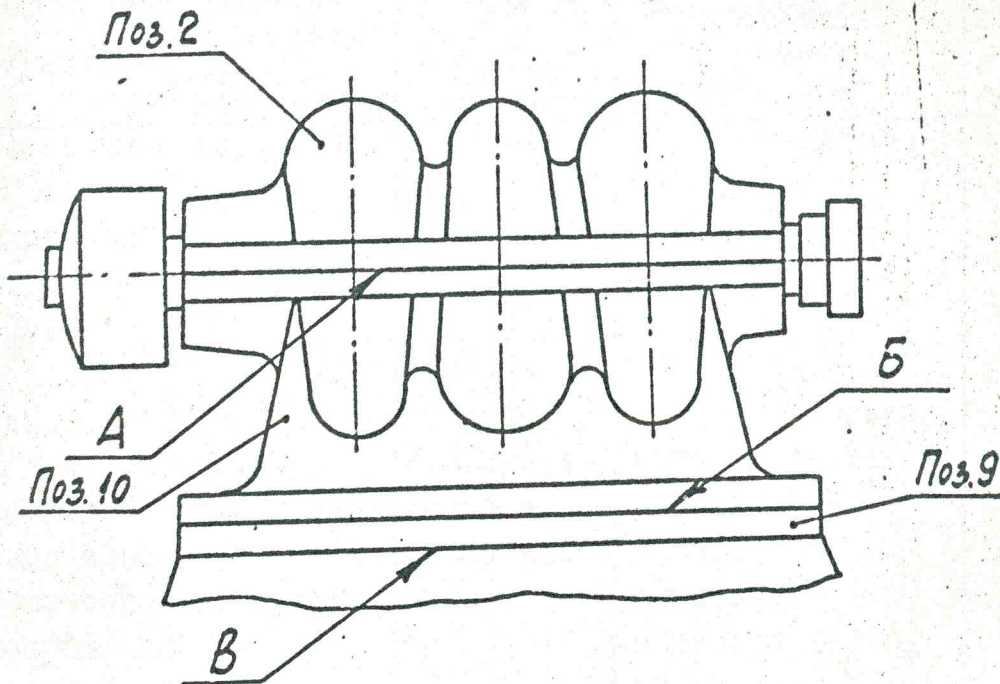
Инв. № подл. Подп. и дата
Кван. № инв. № докум. Подп. и дата

Продолжение карты 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключенные и рекомендуемые способы ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
В	Изнашивание входной кромки. Дефекты шестерни поз. 14. см. карту 8.	визуальный контроль.	Опиловка, зачистка.	Входные кромки должны быть скруглены радиусом, равным половине толщины профиля.	
А Б Г Д Е Ж З И К	Увеличенное радиальное и торцевое биение.	Измерение биения.	Шлифование поверхностей А, Б. Разборка, пригонка торцов рабочего колеса для обеспечения прилегания к валу.	Допуск радиального биения поверхностей А, Б 0,02мм, поверхностей Г, Е, З, И, К 0,04 мм. Допуск торцевого биения поверхностей Д, Е 0,02мм.	Индикатор ИЧ 10Б кл. 0.

Изд. № 1012. Подп. и дата. Изм. № 1. Изд. № 1. Подп. и дата.

Детали центробежного масляного насоса
и требования к его сборке. Рис.3.1



Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
А	Нарушение прилегания крышки поз.2, корпуса поз.10	Проверка по краске.	Шабрение.	Прилегание по замкнутому контуру не менее 80% общей поверхности. Щуп 0,03мм после стяжки крепежных деталей проходить не должен.	Набор щупов №2 кл.1.
В	Нарушение прилегания опорного фланца и прокладки поз.9	Проверка прилегания. Проверка по краске.	Шабрение.	Прилегание по замкнутому контуру не менее 80% общей поверхности. Щуп 0,03мм после обтяжки крепежных деталей проходить не должен.	Набор щупов №2 кл.1.

Подл. и дата
 Инв.№
 Подл. и дата
 Инв.№

Продолжение карты 2

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключенные и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Отслаивание баббита вкладышей поз. I, 5, 6, 12.	Керосиновая проба.	Перезаливка и растачивание.	Параметр шероховатости поверхностей I, 6.	Образец шероховатости I, 6-Р.
	Риски, задиры баббита. Общий износ увеличение зазоров "а", "д" вкладышей.	Технический осмотр. Измерительный контроль.	1. Шабрение. 2. Перезаливка и растачивание.	Параметр шероховатости поверхностей I, 6. Зазоры, см. табл. I обязательное приложение 3.	Лупа ЛП-4X Нутромер НИ 50-100-I Образец шероховатости I, 6-Р.
	Износ, увеличение зазора "м" в упорном подшипнике.	Измерительный контроль.	Перезаливка и точение.	Параметр шероховатости поверхности I, 6. Зазор "м" см. табл. I обязательное приложение 3.	Набор щупов №2 кл. I. Образец шероховатости I, 6-Р.
	Отклонение от соосности (рацентровка) валов насоса - РВА	Измерительный контроль.	Центровка корпуса насоса за счет перемещения его корпуса, обработки прокладки поз. 9.	Допуск соосности см. табл. 2 обязательное приложение 3.	Скобы центровочные. Набор щупов №2 кл. I.

Подп. и дата
 Взам. инв. № инв. № док.
 Подп. и дата
 Инв. № док.

32. Муфта зубчатая, Насос-РВД" (карта 3)
 Нормы зазоров (натягов) обязательное приложение 3, табл. 3

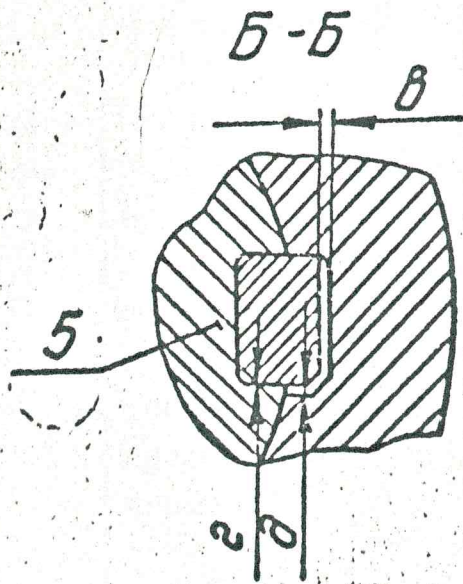
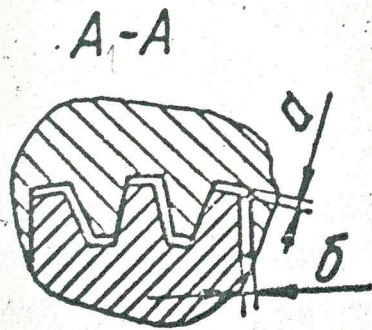
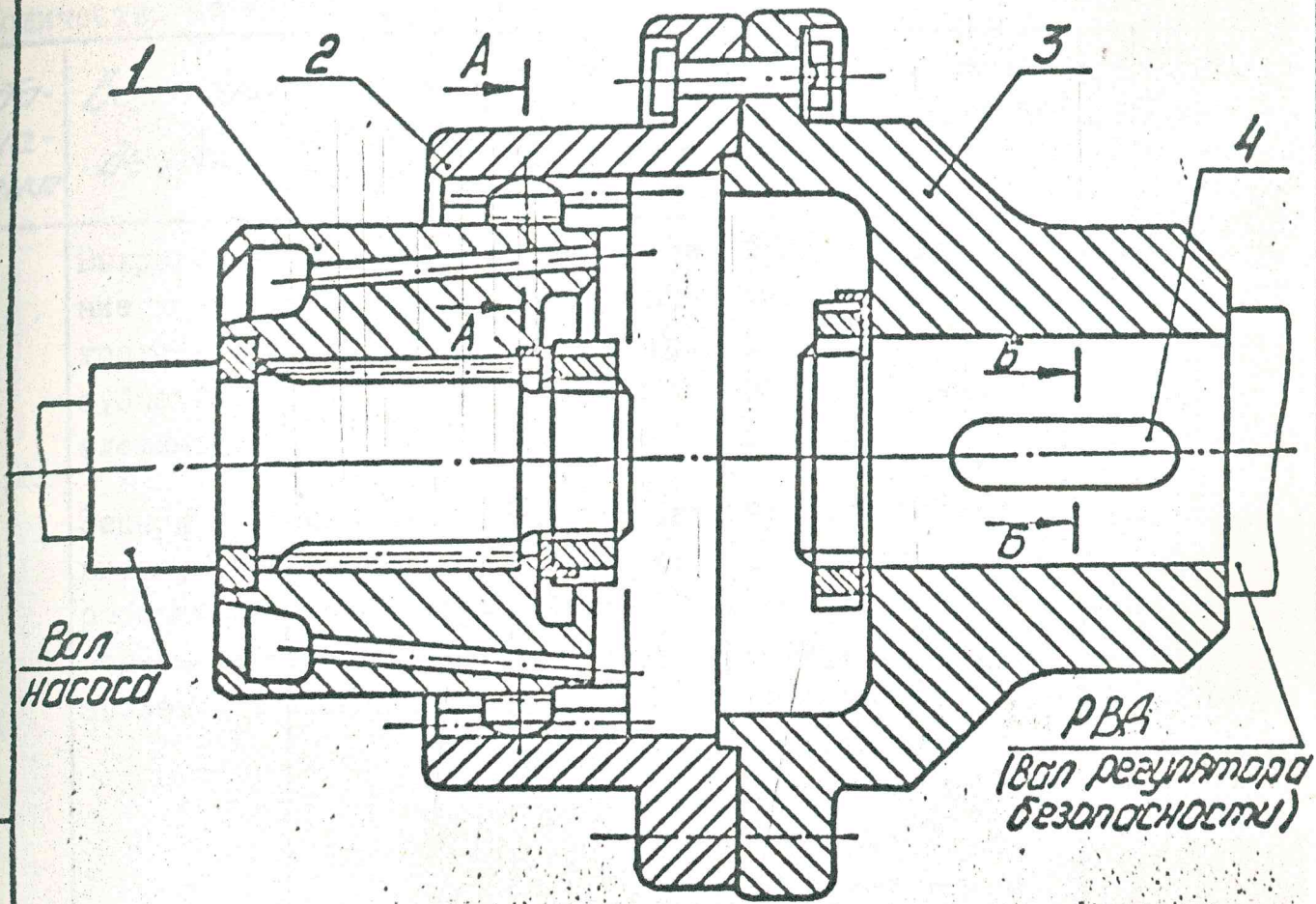


Рис. 32

черт. 1366086

Содержание
 Подпись
 Дата
 Проверено
 Подпись
 Дата

№	Иск.	Подпись	Дата

Муфта зубчатая "Насос-РВД"

Карта 3

Рис. 3.2

Количество на изделие, шт - 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Выкрашивание кромок, трещины зубчатых элементов.	Технический осмотр. УЗД	1. Зачистка, скругление мест выкрашивания. 2. Замена	Трещины не допускаются. Выкрашивание не более 5% периметра.	Дупа ЛПІ-4 ^х Дефектоскоп ДУК-66ПМ.
	Задиры, риски, износ рабочих поверхностей зубьев.	Технический осмотр Измерительный контроль.	1. Опиловка, зачистка. 2. Замена.	Прилегание должно составлять не менее 60% рабочей поверхности каждого зуба. Допускаются единичные риски глубиной до 0,2 мм не более 4-х на соединении. Остальные требования см. карту 8.	Дупа ЛПІ-4 ^х Зубомер типа ИЦ-ІАВ. Набор щупов №2 кл. І.
	Задиры, риски, износ в шпоночном соединении. Смятие поверхностей шпонки поз. 4 и пазов.	Технический осмотр. Измерительный контроль.	1. Опиловка, зачистка. 2. Замена шпонок.	Прилегание рабочих поверхностей должно составлять не менее 80% каждой поверхности. Щуп 0,03мм между шпонкой и пазом проходить не должен.	Дупа ЛПІ-4 ^х Штангенциркуль ШЦ-І-І25-0, І-І Микрометр МК 25-І Набор щупов №2 кл. І.

ТУ 34-38

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Лист

20

3.3. Регулятор скорости РС-3000-5 (карта 4)
(РС-3000-6)

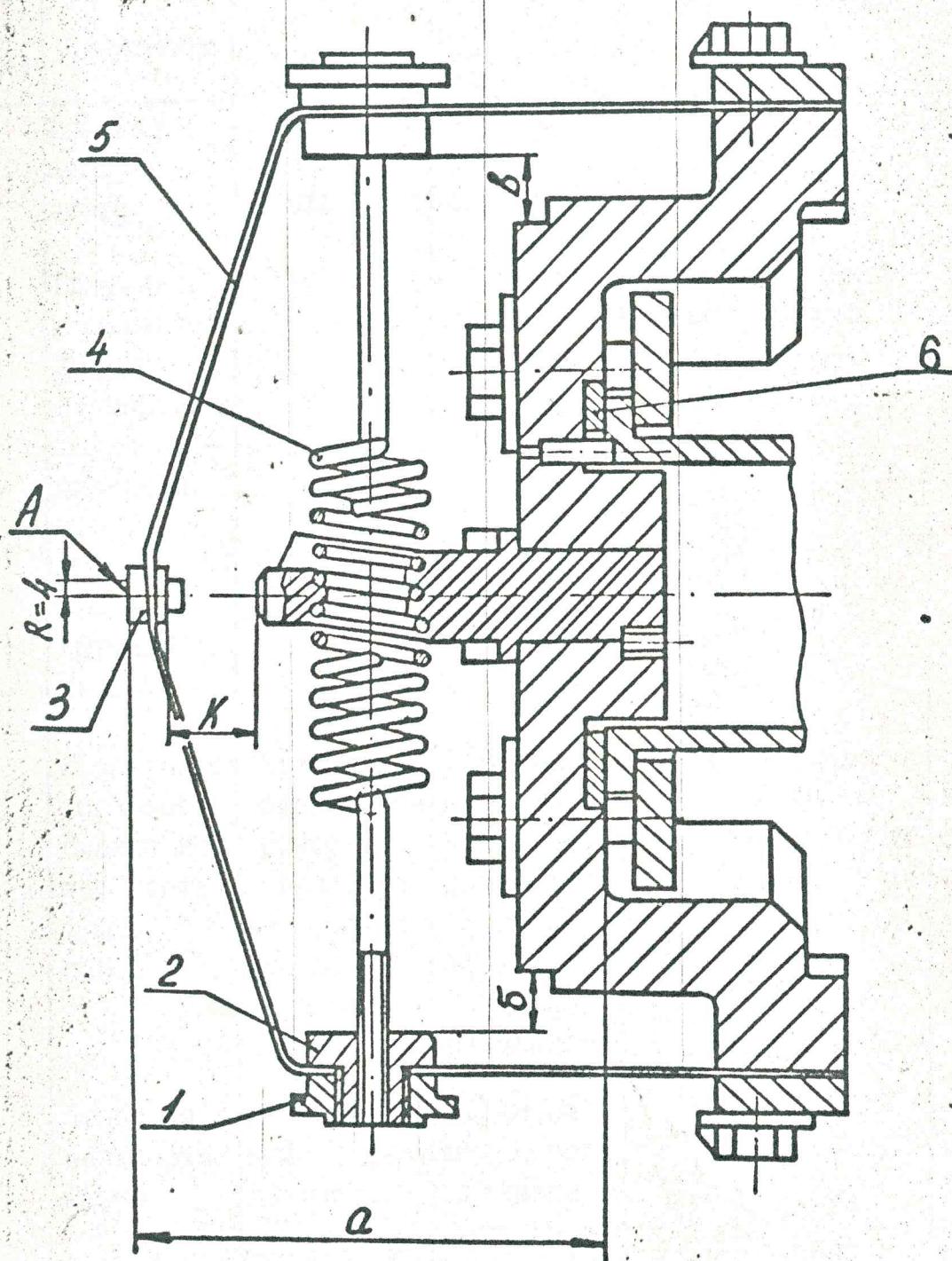


Рис. 3.3

черт. Б-1288500 СБ
1349119 СБ.

Изм. лист. Подп. дата. Вып. лист. Подп. дата.

Изм. лист. Подп. дата.

ТУ 34-38-

Лист

21

Регулятор скорости РС-3000-5 Рис.3.3
(РС-3000-6)
Количество на изделие, шт-1

Карта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ выявления дефекта	Заключские и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Трещины ленты поз.5. Нарушение неподвижной посадки, стопорения гайки специальной поз.1, груза поз.2, пружины поз.4.	Технический осмотр. МПД.	Замена регулятора скорости. Замена регулятора скорости.	Ослабление неподвижной посадки и стопорения не допускаются.	Лупа ЛШ-4 ^х
А	Увеличенное торцовое биение поверхности муфты поз.3.	Проверка биения при повороте регулятора на турбине или на стенде.	1. Замена муфты согласно информационного письма №601-94 ЛМЗ 2. Замена регулятора.	Допуск торцового биения 0,04 мм. <i>на радиусе R=4мм см. рис. 3.3.</i>	Индикатор ИЧ 10Б кл.0.
А	Износ поверхности муфты.	Измерительный контроль.	1. Замена муфты согласно информационного письма №601-94 ЛМЗ. 2. Замена регулятора скорости.		Индикатор ИЧ 10Б кл.0.

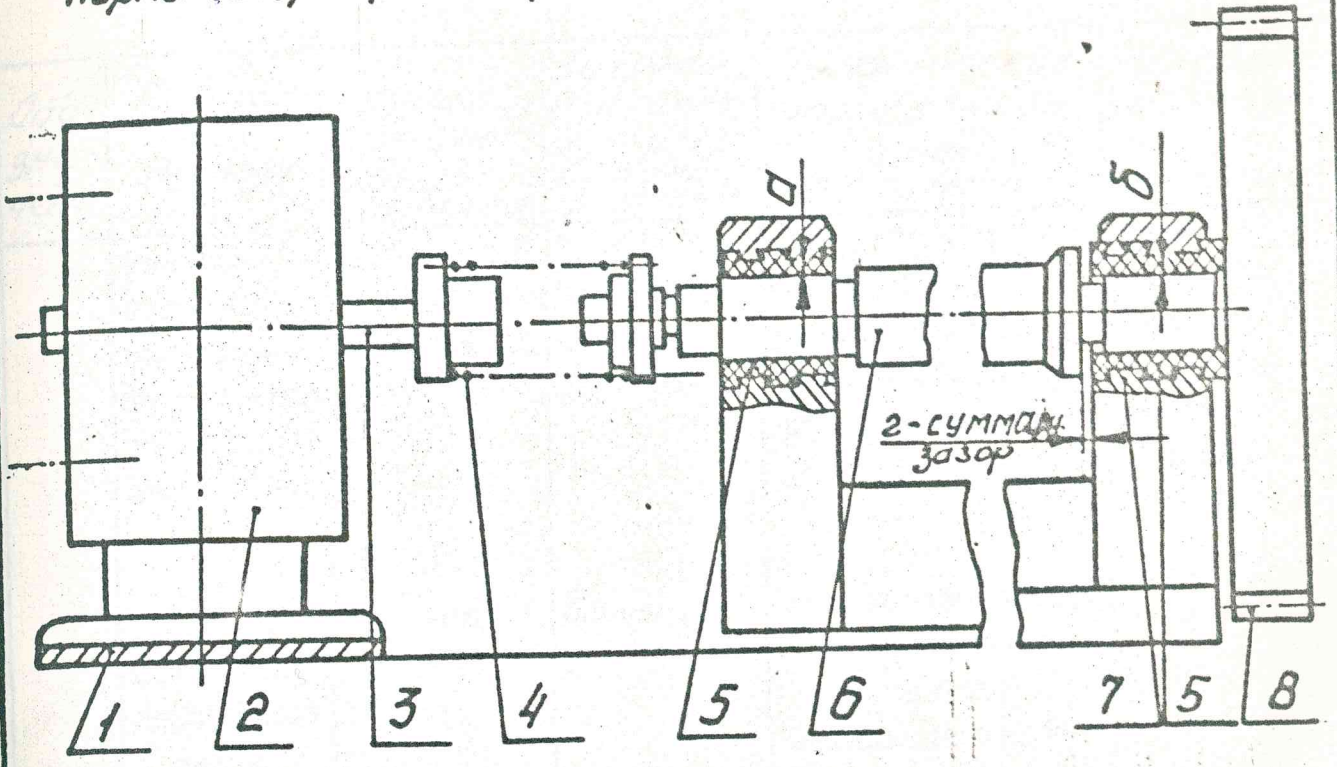
Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. №. Подп. и дата.

Продолжение карты 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключение и регламентуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Отклонение от соосности муфты с соплом.	Технический осмотр. Измерительный контроль.	1. Замена муфты согласно информации писёма №601-94 ЛМЗ. 2. Замена регулятора.	Допуск соосности - 0,2 мм.	Лупа ЛШ-4 ^х . Индикатор ИЧ IOB кл.0.
	Дефекты пружины поз.4. Несимметричная установка пружины. Изменение жесткости пружины поз.4 и ленты поз.5.	Измерительный контроль. Проверка размеров и характеристик.	Замена регулятора.	Технические требования, см. карту 9. Характеристики должны соответствовать паспорту ПОТ ЛМЗ на данный регулятор.	Индикатор ИЧ IOB кл.0.
	Изменение осевой установки регулятора относительно блока золотников регулятора скорости рис.3.5.	Измерительный контроль.	Изменение толщины кольца поз.6.	Осевая установка по размеру "Н" рис.3.5, см.табл.6 обязательное приложение 3.	Набор щупов №2 кл.1.

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № док. Подп. и дата.

3.4. Привод к тахогенератору (карта 5)
 Нормы зазоров (натягов) - обязательное приложение 3 табл 4



Зацепление шестерни поз. 6 с шестерней насоса регулирования.

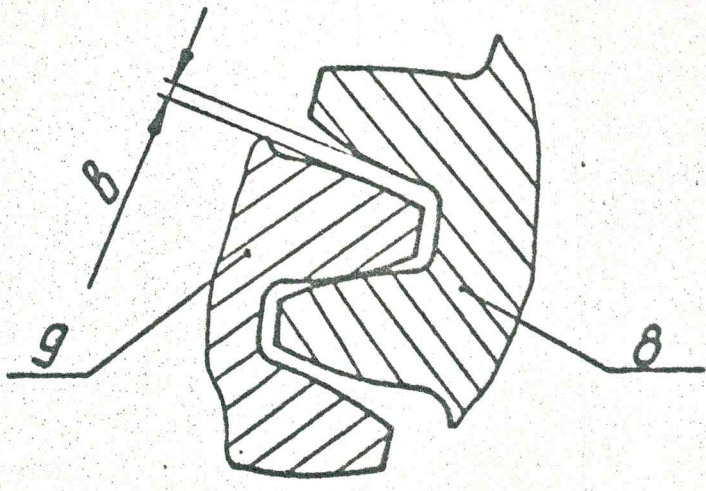


Рис. 3.4

черт. 1298834СБ

Изд. и дата
 Изм. и дата
 Взам. инв. №
 Подп. и дата

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	<p>Риски, задиры, отслаивание баббита на вкладышах поз.5.</p> <p>Трещины, остаточная деформация пружины поз.4.</p> <p>Дефекты шестерни, дефекты зубчатых передач.</p> <p>Дефекты подшипников качения. См. карту 10.</p> <p>Дефекты крепежных изделий. См. карту 7.</p>	<p>Технический осмотр.</p> <p>Керосиновая проба.</p> <p>См. карту 9.</p> <p>См. карту 8.</p>	<p>1. Зачистка.</p> <p>2. Перезаливка и обработка.</p> <p>Замена.</p>	<p>Параметр шероховатости 0,8.</p> <p>Зазоры смотри табл.4 обязательное приложение 3.</p> <p>Уменьшение свободной длины не допускается.</p> <p>Остальные требования см. карту 9.</p> <p>Пятно контакта должно занимать не менее 60% по ширине и 50% по высоте каждого зуба и располагаться в его средней части.</p> <p>Остальные требования см. карту 8.</p>	<p>Лупа ЛП1-4х.</p> <p>Образец шероховатости 0,8-ЩЦ8</p>

Инв. № подл. Подп. и дата
 Взам. инв. № Инв. № докум. Подп. и дата

Продолжение карты 5

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Отклонение от соосности валов привода к тахометру-тахогенератора.	Измерительный контроль.	Перемещение корпуса тахогенератора и изменение толщины прокладки поз. I.	Допуск сорности см. табл. 5 обязательное приложение 3.	Набор щупов №2 кл. I.

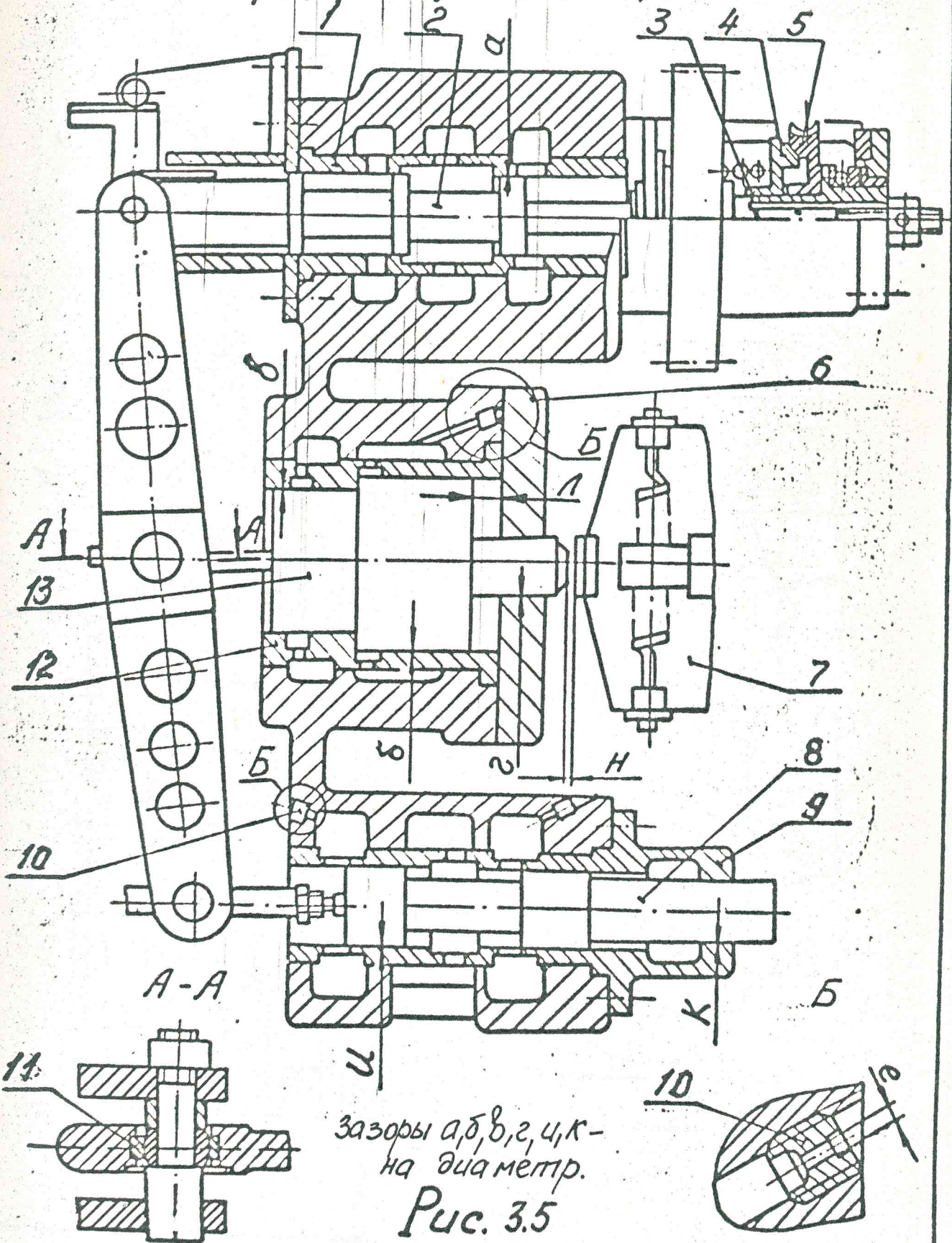
Инв. № подл. Подп. и дата
 Взам. инв. № Инв. № подл. Подп. и дата

3.5. Блок золотников регулятора скорости.

черт. 1275400

(Карты 6-11)

Нормы зазоров (натяги) - обязательное приложение 3 табл. 6



зазоры а, б, в, г, д, к -
на диаметр.

Рис. 3.5

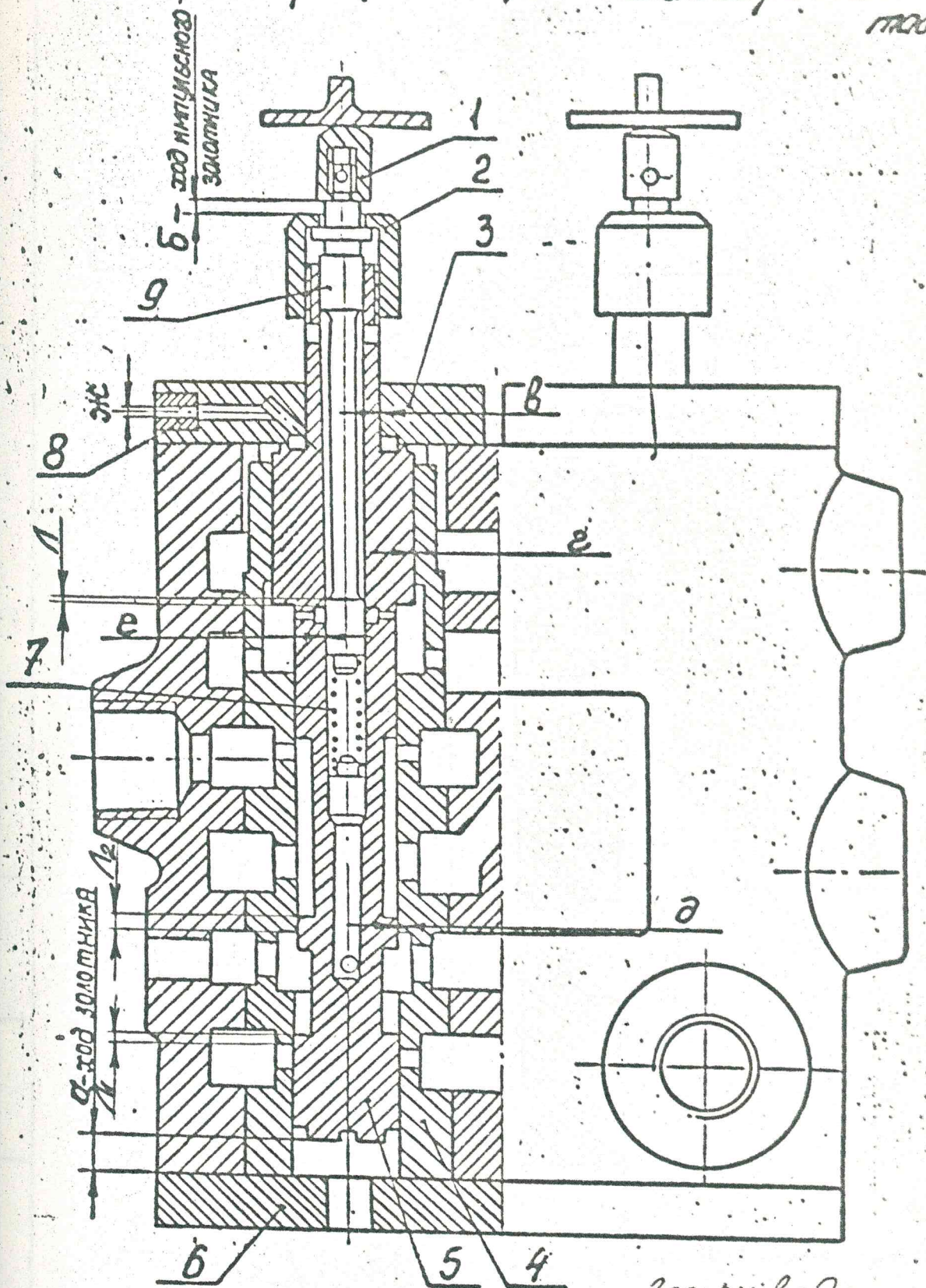
ТУ 34-38-

Лист

27

36. Золотники релеватора безопасности. черт. № 4030 (Карты 6, 7, 9, 11)

Нормы зазоров (натягов) - обязательное приложение 3 табл. 7



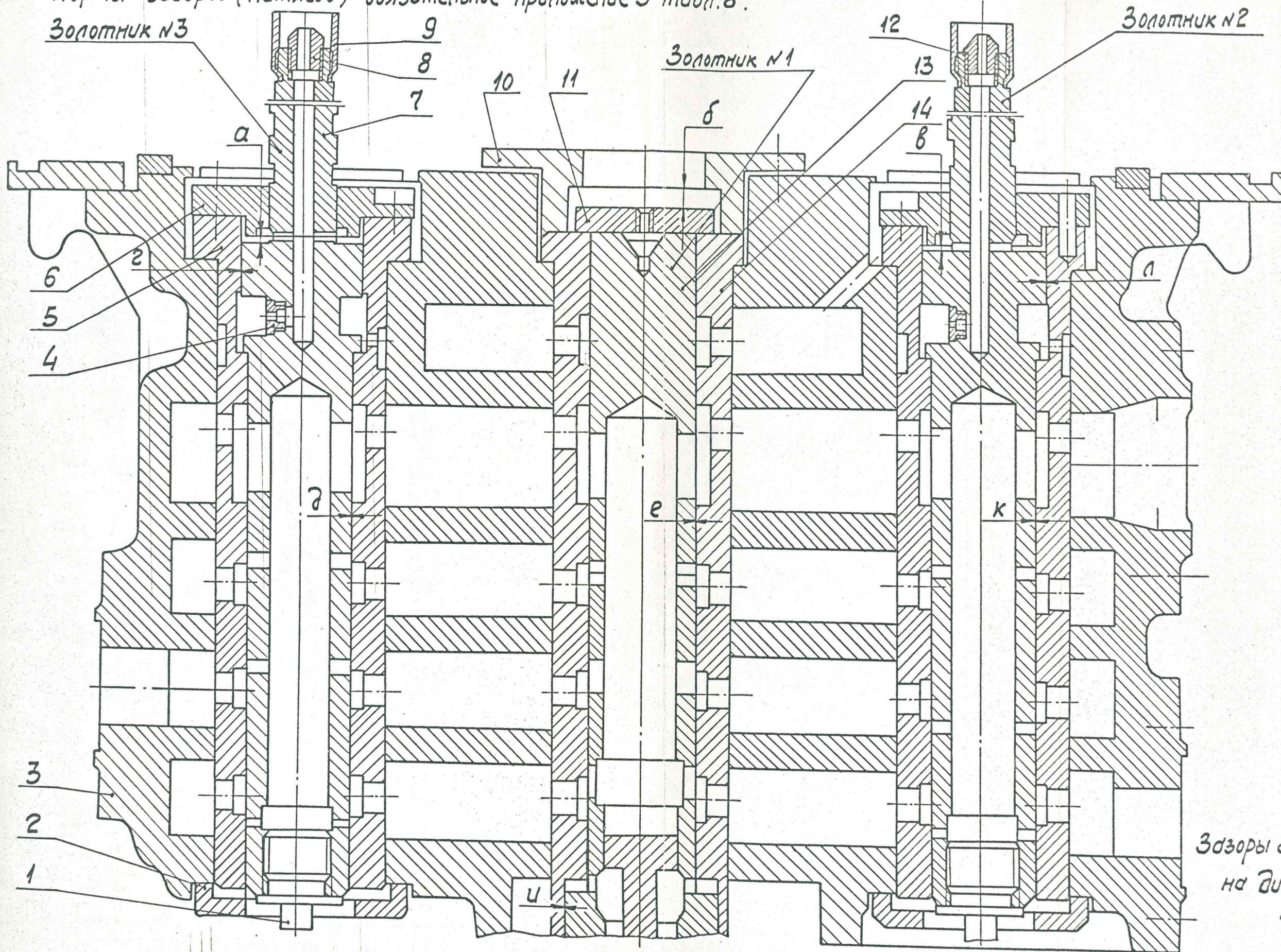
Зазоры в, г, д, е - на диаметр

Рис. 3.6

ТУ 34-38-

Лист № 30. Подл. 4. Валта. Взам. ч. № 1. Ш. № 1. Подл. 1. Вал. ч. Валта.

3.7. Суммирующие золотники (карты 6, 7, 11)
 Нормы зазоров (натягов) - обязательное приложение 3 табл. 8.



Зазоры г, д, е, и, к, л -
 на диаметр
 черт. 1340980

Рис. 3.7

Изм. №, подп. и дата
 Изм. №, подп. и дата
 Изм. №, подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 34-38

Копировал: Филкина

3.8. Регулятор давления 1,2-2,5 ата (карты 6-11)
 Нормы зазоров (натягов) - обязательное приложение 3 табл. 9

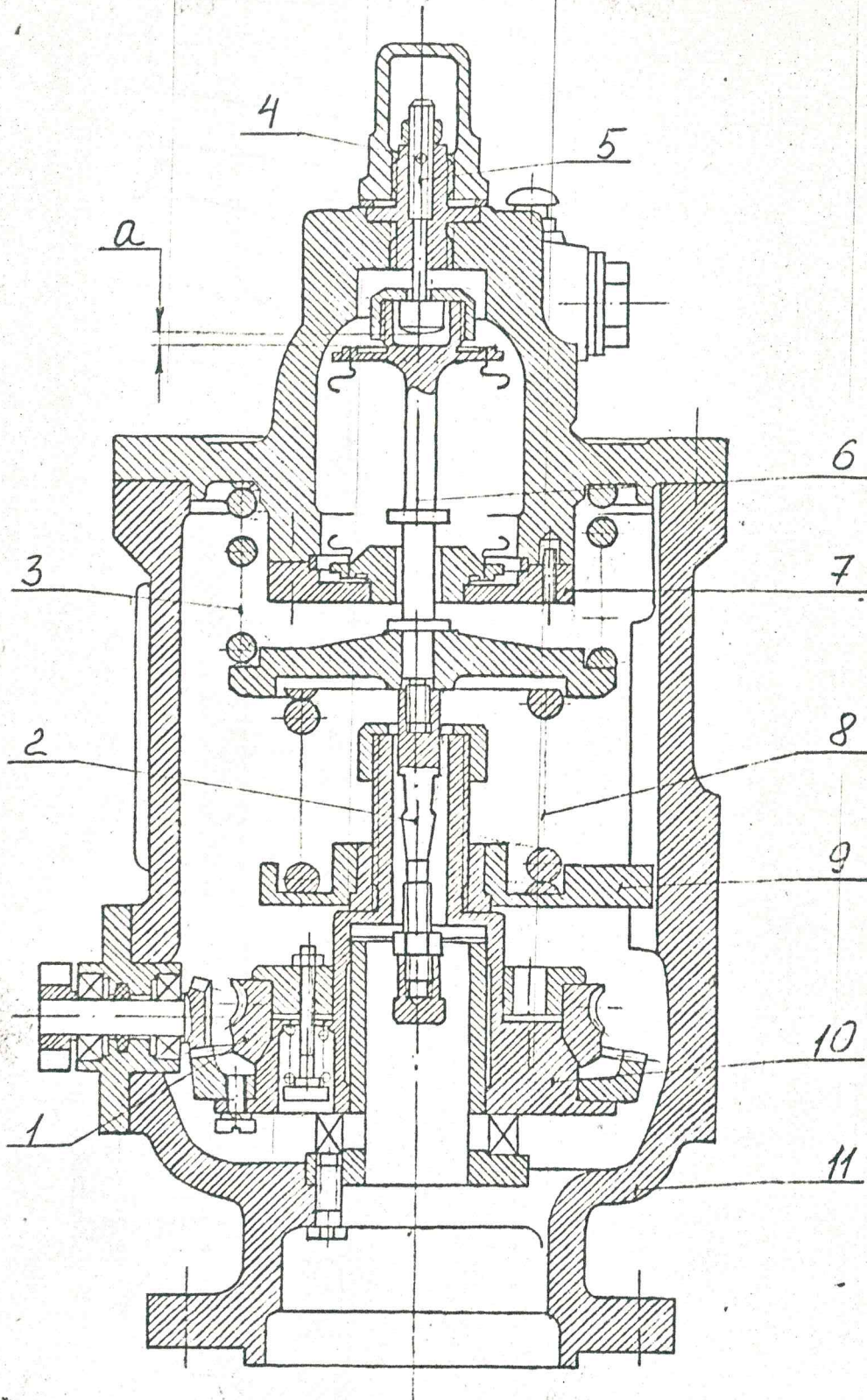


Рис. 3.8

Черт. 135821805

Учеб. и метод. материалы по специальности

Служ.

3.9. Регулятор давления 10-16 ат (карты 6-11)
Нормы зазоров (натягов) - обязательное приложение 3, табл. 10

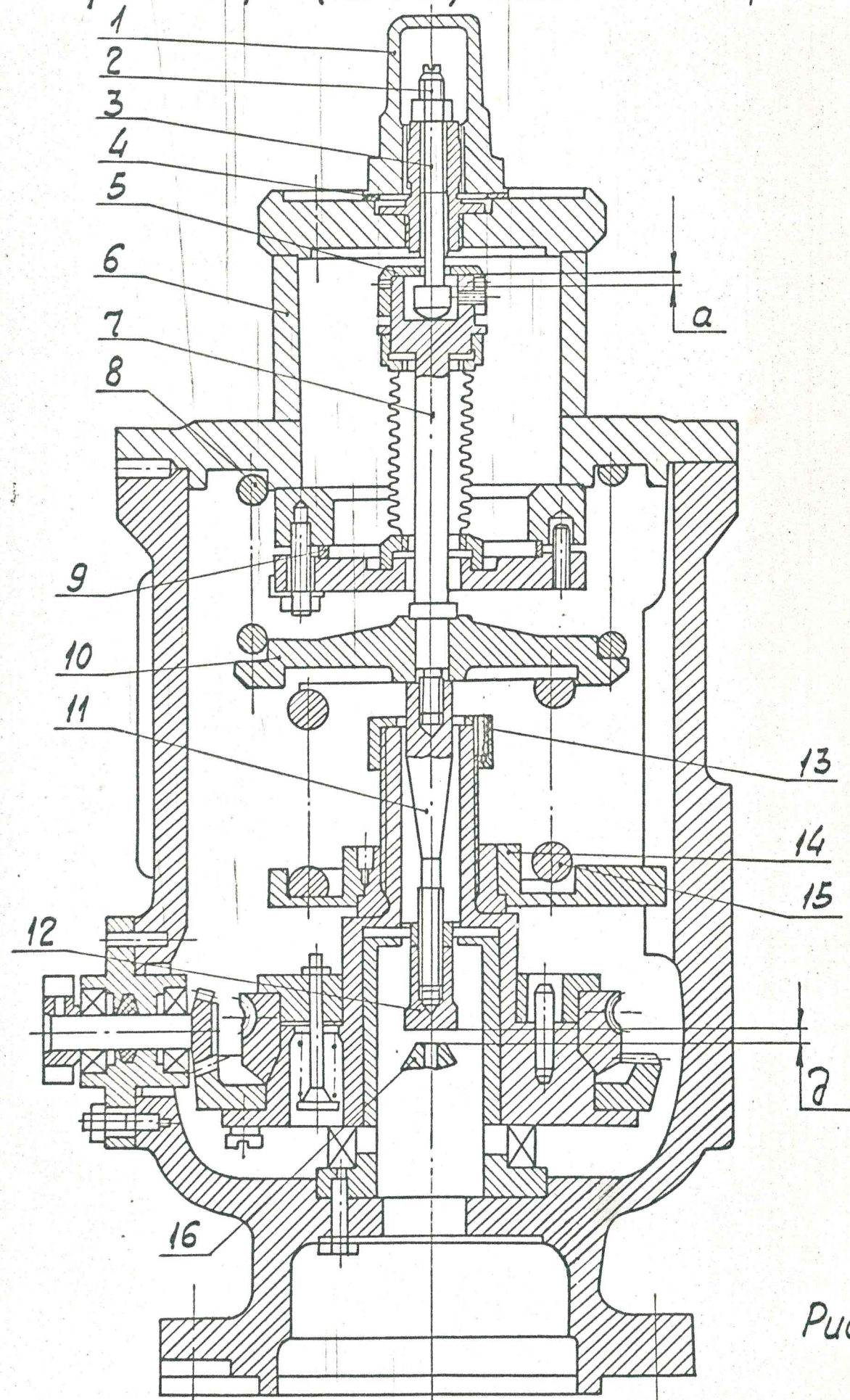


Рис. 39

черт. АМЗ 1358440

Изм. в подл.	Подп. и дата	Взам. инв. № инв.	№ докум.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 34-38

Копировал: ФУЛЬКИН

Лист
31

3.9^а Золотники электрогидравлического преобразователя (карты 6, 7, 11)
 Нормы зазоров (натягов) - обязательное приложение 3 табл. 10^а

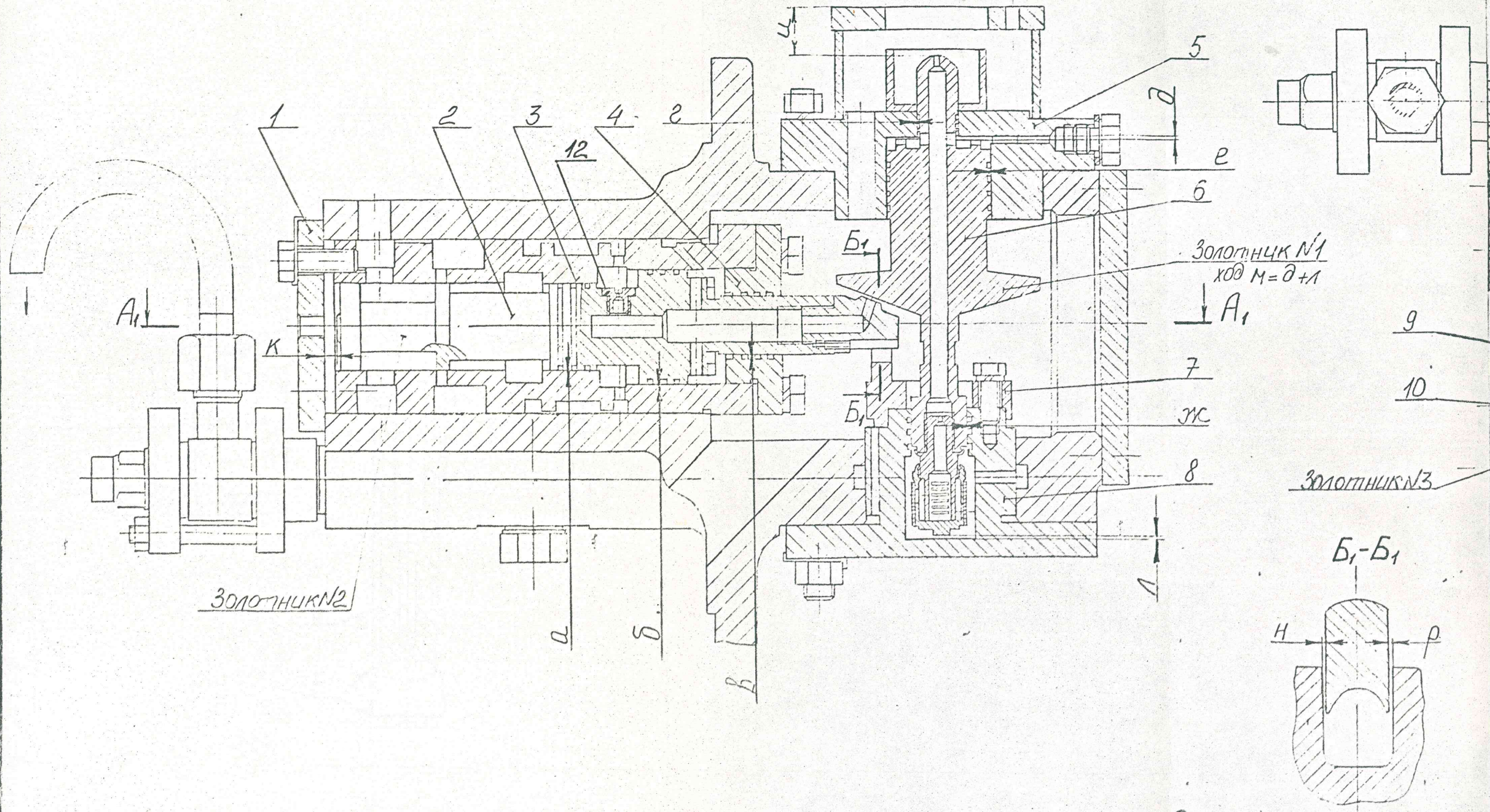
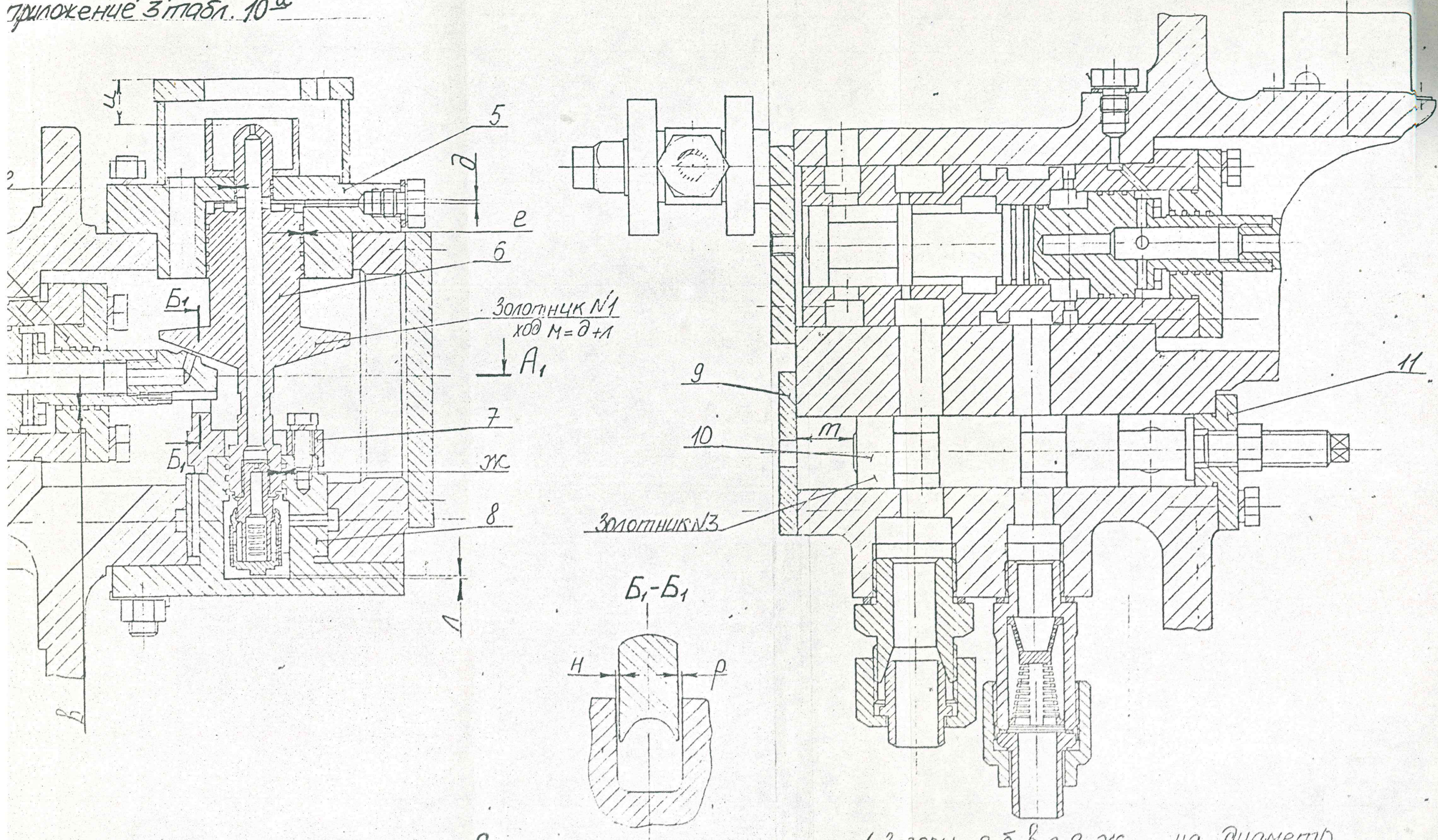


Рис. 3.9^а

изготовителя (карты 6, 7, 11)
 приложение 3 табл. 10^а

A₁-A₁



Золотник N1
 ход $M = \varnothing + 1$
 ↓ A₁

Золотник N3

B₁-B₁

Рис. 3.9^а

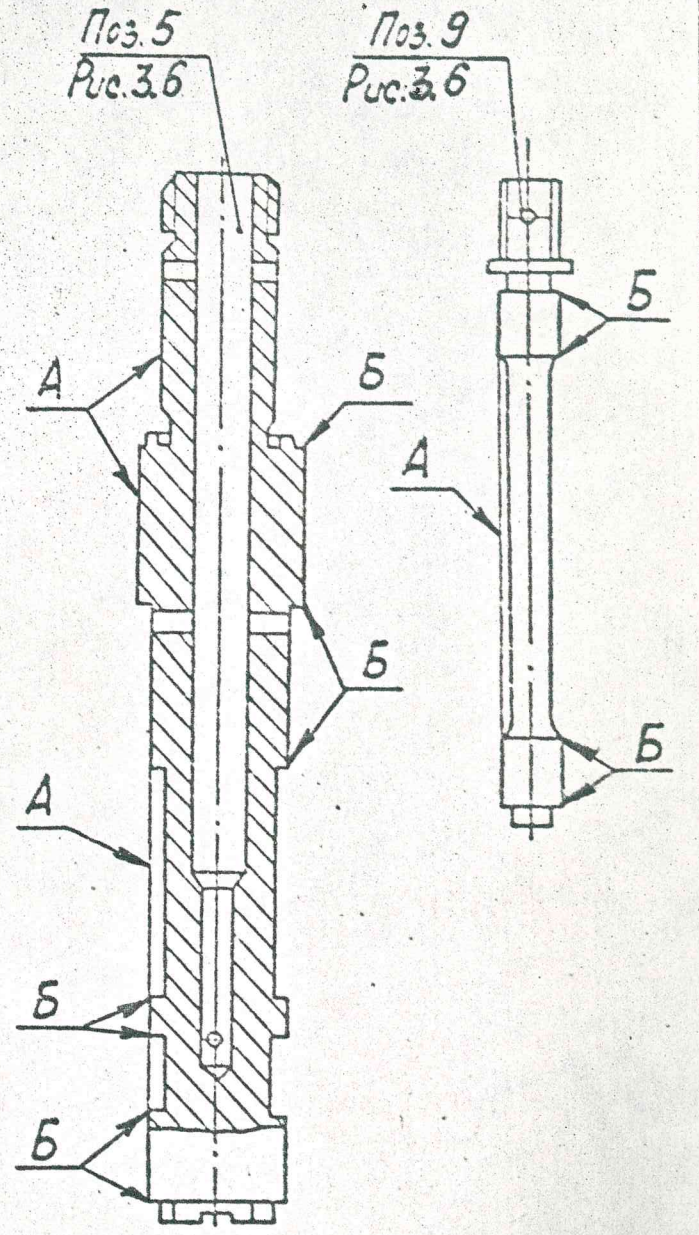
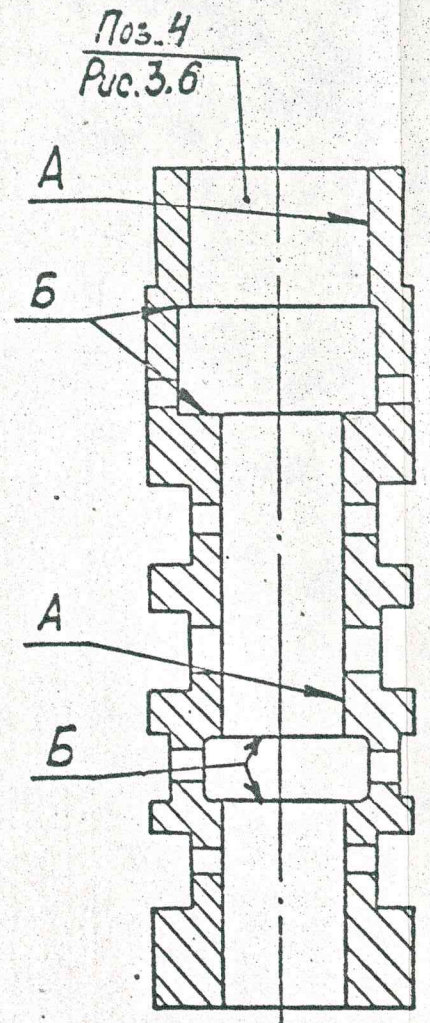
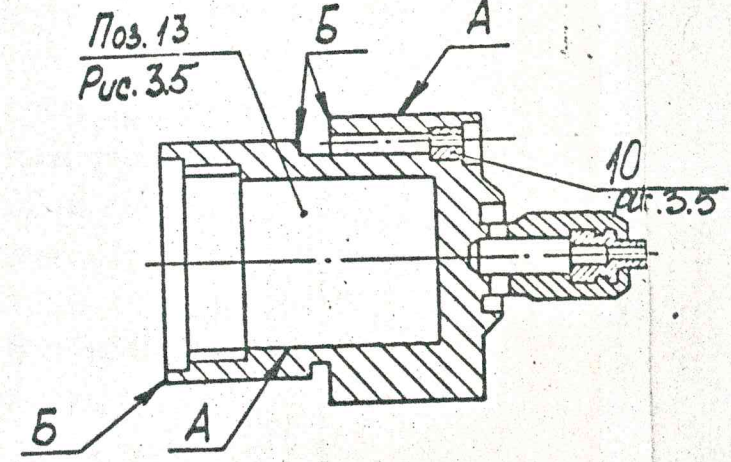
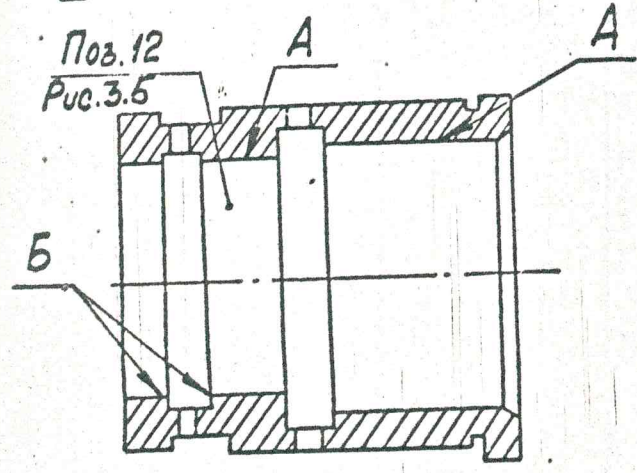
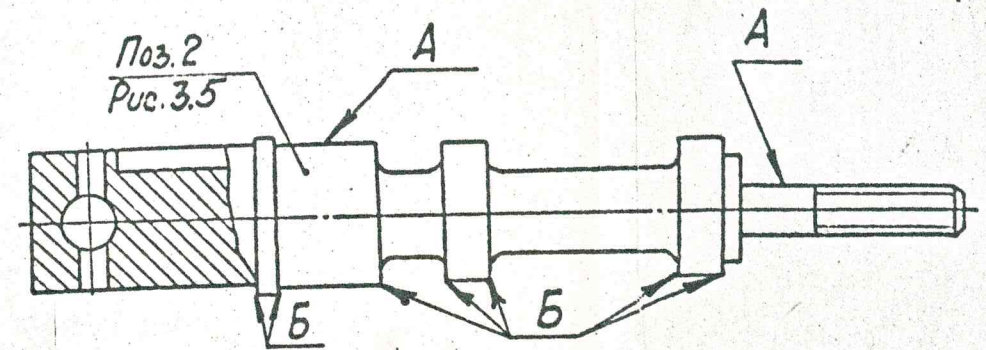
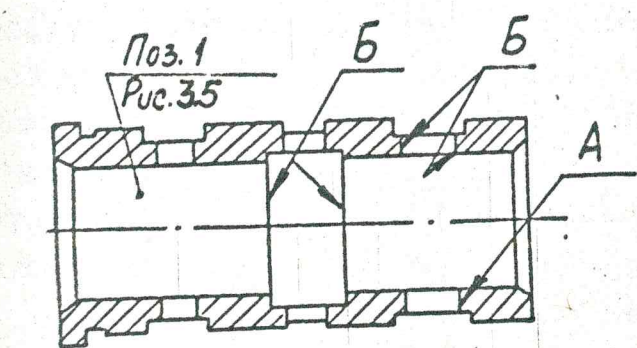
1. Зазоры а, б, в, г, e, ж - на диаметр.
2. Размер К задан при положении золотника N1 на нижнем упоре (Л=0)

черт. 12.90162С5

ИМЛС № док-м 1700. В.А.С.		ТУ 34-38		Лист 32	
---------------------------	--	----------	--	---------	--

Золотники и буксы узлов регулирования

обл.



Изм. № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Изм. лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 34-38

Копировал: Рукавина

Продолжение карты 6

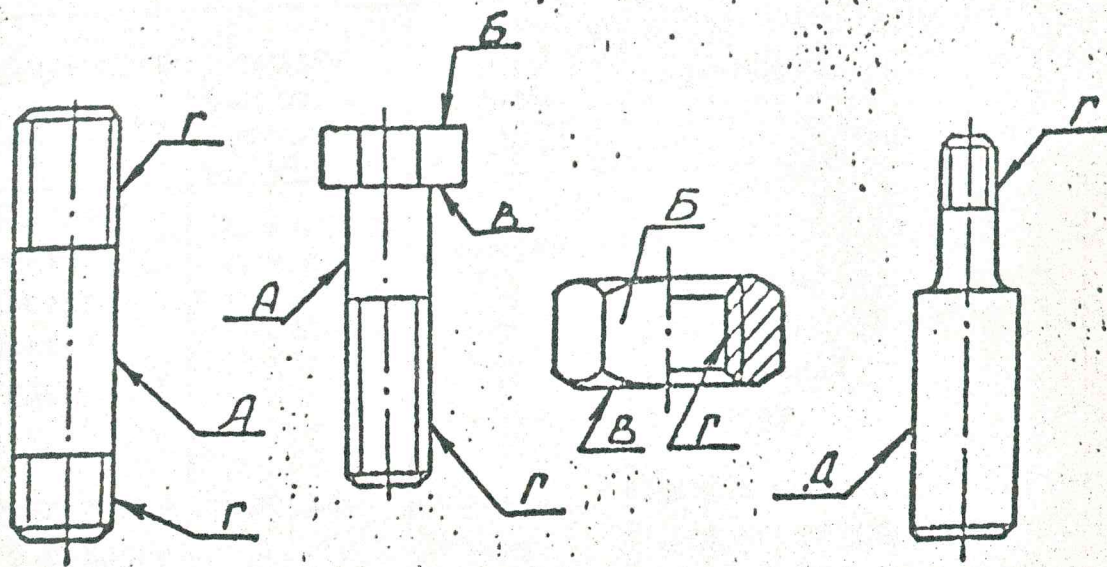
Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
А	Риски, задир, следы износа на рабочих поверхностях золотников и букс.	Технический осмотр.	1. Зачистка бруском, шлифовальной шкуркой. 2. Шлифование, полирование. 3. Замена.	<p>Параметр шероховатости 0,4.</p> <p>Допускаются отдельные риски: поперечные глубиной до 0,2 мм, продольные до 0,1 мм, не более двух на каждой рабочей поверхности.</p> <p>Допуск круглости и цилиндричности 0,02 мм по всей длине.</p> <p>Зазоры смотри табл. 6-8 обязательное приложение 3.</p>	Лупа ЛПІ-4 ^х . Образец шероховатости 0,4-ШЦ.
Б	Притупление отсечных кромок.	Технический осмотр.	1. Шлифование торцовых поверхностей золотника, опиловка торцовых поверхностей окон буксы в пределах допуска. 2. Замена золотника с буксой.	Кромки должны быть острыми, но без заусенцев. Уменьшение размера в пределах допуска зазоров см. табл. 6-8 обязательное приложение 3.	Лупа ЛПІ-4 ^х .

Продолжение карты 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключенные и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Нарушение неподвижной посадки сопел, пробок, установленных в золотниках рис. 3.5-37	Визуальный контроль. Проверка затяжки и стопорения.	Затяжка, кернение.	Торцовая поверхность пробок должна быть углублена в охватывающей детали на 0,5-1 мм. Кернение не менее чем в 2-х точках. <i>Сопло должно быть застопорено круговой чеканкой.</i>	
	Засорение, уменьшение размера калиброванных отверстий в пробках и соплах золотников поз. 13 рис. 3.5, поз. 5 рис. 3.6, поз. 7 рис. 3.7.	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком. Измерительный контроль.	1. Продувка сжатым воздухом. 2. Очистка. 3. Развертывание.	Засорение отверстий не допускается.	Пруток Ø1-0,01 -0,02 Ø2-0,02 -0,03 Ø2,5-0,02 -0,03. Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 -I
	Выкрашивание; смятие, уменьшение профиля резьбы. См. карту 7.				

Продолжение карты 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	<p>Риски, задоры, забоины, износ поверхности колпачка поз. 1 рис. 3.6.</p> <p>Искривление импульсного золотника поз. 9 рис. 3.6.</p>	<p>Визуальный контроль. Измерительный контроль.</p> <p>Контрольная установка. Проверка прямолинейности по плите. Отклонение от прямолинейности.</p>	<p>1. Зачистка, полирование.</p> <p>2. Замена.</p> <p>Замена.</p>	<p>Выдерживать размер "Л" см. табл. 7 и зазор по рычагам "К" см. табл. 12 обязательное приложение 3.</p> <p>Импульсный золотник должен свободно перемещаться в расточке. Допуск прямолинейности 0,02 мм. Зазоры см. табл. 7 обязательное приложение 3.</p>	<p>Штангенциркуль ШЦ-I-125-01-I Набор щупов № 2 кл. I.</p> <p>Плита 2-I-1000x630 Набор щупов № 2 кл. I.</p>



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
А	Задиры, забоины на цилиндрической поверхности болтов и шпилек. Трещины.	Технический осмотр. Технический осмотр	1. Опиловка зачистка. 2. Замена. Замена	1. Уменьшение диаметра не более 2% от номинальной величины. 2. Параметр шероховатости поверхности 6,3.	Лупа ЛПЦ-4 ^х Микрометры МК 25-1 МК 50-1 Образец шероховатости 6,3-Г Лупа ЛПЦ-4 ^х Дефектоскоп ДК-661М
Изм	Лист	Из докум.	Подп.	Дата	Стр. 37

Продолжение карты 7

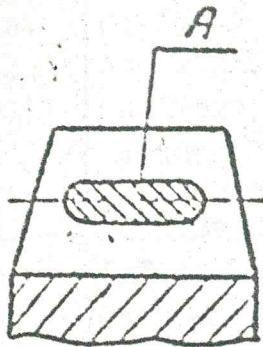
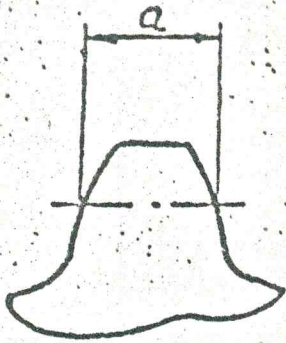
Обозначения	Возможные дефекты	Способ устранения дефекта	Замечания и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
Б	<p>Задиры, смятие поверхностей "под ключ"</p> <p>Отклонение от перпендикулярности шпильки в корпусе.</p>	<p>Технический осмотр. Измерительный контроль</p> <p>Проверка.</p>	<p>1. Опиловка. 2. Замена.</p> <p>Нарезка резьбы увеличенного диаметра в корпусе и установка специальной шпильки.</p>	<p>Допускаемое уменьшение размера "под ключ" 2%, диагональ 3% от номинальной величины.</p> <p>Допуск перпендикулярности 0,5 мм на длине 100 мм.</p> <p>Искривление шпильки не допускается.</p>	<p>Луна ЛП-1;^X Штангенциркуль ШЦ-I-125-0, И</p> <p>Угольник УШ-0-160 Набор шупов № 2 кл. I</p>
В	<p>Перекося опорной поверхности</p>	<p>Проверка.</p>	<p>1. Опиловка. 2. Замена.</p>	<p>После свинчивания до соприкосновения шуп 0,03 мм проходить не должен.</p>	<p>Набор шупов № 2 кл. I</p>
Г	<p>Смятие, забоины, срывы резьбы.</p>	<p>Технический осмотр. Измерительный контроль</p>	<p>1. Опиловка. Прогонка резьбы инструментом. 2. Замена, установка болта, шпильки большего диаметра.</p>	<p>Допускается местное вырывание, выкрашивание веток глубиной не более половины профиля, если они занимают не более 10% общей длины резьбы.</p>	<p>Луна ЛП-1;^X Штангенциркуль ШЦ-I-125-0, И-1 Резьбовый шаблон набор М60</p>

Продолжение карты 7

Обозначение	Возможный дефект	Способ выявления дефекта	Заключенные и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
Д	Износ, риски, забоины рабочей поверхности штифтов.	Технический осмотр	1. Опиловка, зачистка. 2. Замена.	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Допускаются следы рисок, забоины общей поверхностью не более 20%.	Дупа ДП-4 ^х Образец шероховатости 3,2-7

Исполн. Подп. и дата
 Владелец Подп. и дата
 Подп. и дата

Элементы зубчатых зацеплений



Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключенный и рекомендованный способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Поломка, трещины зубьев.	Технический осмотр При необходимости, УЗД.	Замена		Лупа ЛП-4 ^х Дефектоскоп БК-66ЭМ
	Скалы, выкрашивание кромок зубьев.	Технический осмотр	1. Зачистка шлифовка. 2. Замена.	Дефекты не более 10% периметра зуба.	Лупа ЛП-4 ^х

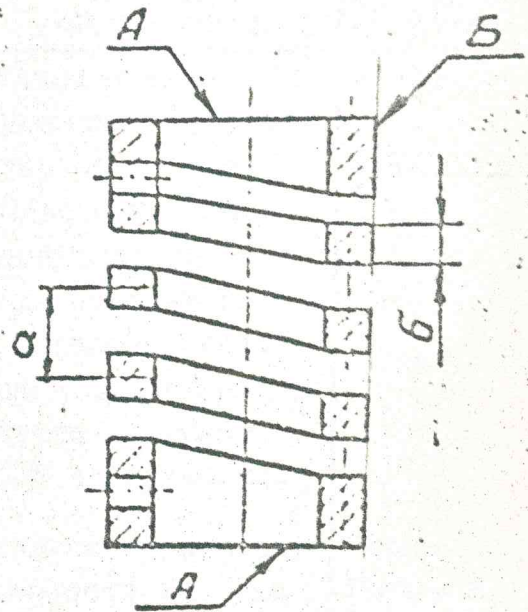
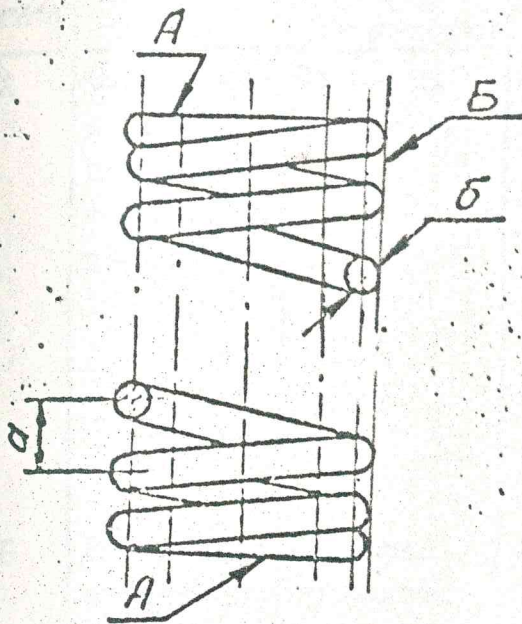
Дата и время
 Подп. и дата
 Инв. №
 Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. №

Продолжение карты 8

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключенные и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
А	<p>Задиры, царапины, следы заедания</p> <p>Износ зубьев, уменьшение толщины зубьев "а".</p> <p>Потеря контакта зубьев.</p>	<p>Технический осмотр</p> <p>Измерительный контроль</p> <p>Обкатывание с проверкой по краске.</p>	<p>1. Опиловка, зачистка.</p> <p>2. Замена.</p> <p>Замена.</p> <p>1. Опиловка шабрени.</p> <p>2. Замена.</p>	<p>Следы дефектов не более 20% рабочей поверхности, параметр шероховатости R_a 1,6</p> <p>Уменьшение толщины "а" не более 10% от номинальной.</p> <p>Пятно контакта должно занимать не менее 60% по ширине и 45% по высоте рабочей поверхности и располагаться в ее средней части.</p>	<p>Лунка ЛП-4^х</p> <p>Образцы шероховатости 1,6-ШЦ</p> <p>Зубомер Ш-1АВ</p>

История, вид, состояние детали и ее состав. Делать и проверять. Подпись и дата

История, вид, состояние детали и ее состав. Делать и проверять. Подпись и дата



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключенный и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Трещины	Технический осмотр. При необходимости МЦ.	Замена		Лупа ЛШ-3 ^X
	Следы коррозии	Технический осмотр	1. Промывка, очистка. 2. Зачистка, ошпловка. 3. Замена.	Следы коррозии не допускаются. Допускаемое уменьшение размера сечения "б" - 2% номинального размера.	Лупа ЛШ-3 ^X Штангенциркуль ЦШ-1-125-01-1
Имя и фамилия	Подпись	Дата	Имя и фамилия	Подпись	Дата
ЦМ	Лист	№ докум.	Подп.	Зач.	

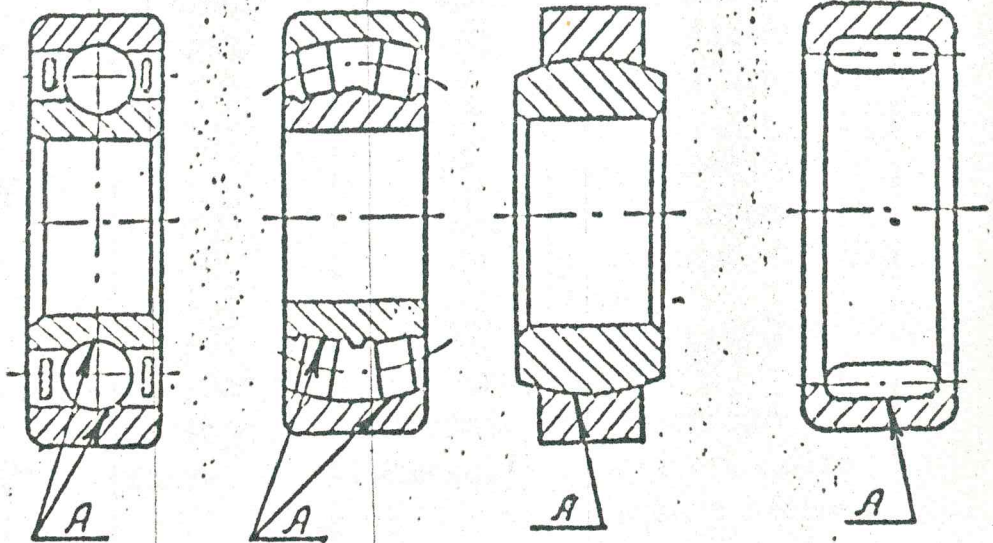
Продолжение карты 9

Об- зна- чек	Возможны дефекты	Способ устране- ния дефекта	Закрываю- т и ремонти- руемые способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условия обработ- ки средств измерения
А	Отклонение от плос- костности сперной по- верхности.	Проверка на плите.	Шлифование торца.	Качка пружины, свободно установ- ленной на опорной плоскости, но допускается. Для пружины о квадратным сече- нием прилегание к плите не менее 80% поверхности.	Плита 2-1-1000x630
Б	Отклонение от перпен- дикуляр- ности обра- зующей к опорной по- верх- ности.	Проверка на плите.	1. Шлифова- ние торца. 2. Замена.	Допуск перпендику- лярности 1мм на 100мм длины.	Угольник УШ-0-100 Плита 2-1-1000x x630 Набор щупов №2 кл. I
Б	Отклонение от прямо- линейности образующей Неравномер- ность шага "а".	Проверка на плите по линейке. Измеритель- ный контроль	Замена. Замена.	Допуск прямоли- нейности образую- щей 2мм на 100мм длины. Допускаемая не- равномерность шага 10%.	Плита 2-1-1000x x630 Линейка ЩЦ 0-630 Набор щупов №2, кл. I Штангенцир- куль ЩЦ-1-125-0, I-I

Продолжение карты 9

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключенные в ремонтные пункты способы ремонта	Технические требования после ремонта	Условия обеспечения средствами измерения
	Остаточная деформация	Измерение свободной длины.	Замена.	Допускается уменьшение свободной длины на 2% от номинального размера по чертежу.	Линейка -500, -1000. Штангенциркуль ШЦ-III-320-1000 -0, I - I

Подшипники шариковые, роликовые, карьерные, игольчатые



Об- зна- че- ние	Возможный дефект	Способ установ- ления дефекта	Заключени и рекомен- дуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначени средств измерения
	Трещины, поломка обойм, шариков (роликов), деталей се- параторов.	Технический осмотр	Замена		Лупа ЛШ-4 ^х
А	Раковины, следы кор- розии, отпе- чатки ша- риков (ро- ликов) на поверхнос- тях качени	Технический осмотр	1. Промывка. 2. Замена	Несмываемые следы коррозии и других дефектов не допускаются.	Лупа ЛШ-4 ^х

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключенные и рекомендованный способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
А	<p>Риски, царапины на поверхностях качения.</p> <p>Тугое вращение обойм.</p> <p>Увеличенный радиальный и осевой разбег (люфт)</p>	<p>Технический осмотр.</p> <p>Контрольное проворачивание.</p> <p>Проверка разбega. Оправка.</p>	<p>Замена.</p> <p>1. Промывка, очистка. 2. Замена.</p> <p>Замена.</p>	<p>Риски, поперечно направленные движения не допускаются. Допускаются отдельные продольные риски глубиной до 0,2мм.</p> <p><i>Параметр шероховатости поверхности 3,2</i></p> <p>После промывки в 10% растворе турбинного масла в бензине обоймы должны свободно проворачиваться.</p> <p>Разбег, зазоры не должны превышать величины, заданных ГОСТ 520-89.</p>	<p>Лупа ЛШ-4х</p> <p>Образцы шероховатости 3,2-ШЦВ</p> <p>Индикатор ИЧ 105 кл. 0</p>

Подп. и дата
 Подп. и дата
 Подп. и дата
 Подп. и дата
 Подп. и дата

Обозначение	Возможный дефект	Способ устранения дефекта	Заключенные и рекомендуемые способы ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	Пробуксовка фрикционного соединения привода блока ЗРС поз. 4 и 5 рис. 3.5.	Проверка взаимодействия деталей.	1. Притирка прилегающих поверхностей по краске. 2. Замена и дополнительная обработка деталей согласно инф. письма ЛМЗ №36-46.	Прилегание должно составлять не менее 80% общей поверхности и распределяться равномерно.	
	Тугое перемещение золотника в буксе и корпусе, импульсного золотника поз. 9 в золотнике поз. 5 рис. 3.6.	Контрольная установка и перемещение. Контрольное проворачивание.	1. Очистка, зачистка. 2. Замена.	Золотник, смазанный маслом и вставленный в буксу (корпус), должен опускаться под действием своего веса при любом положении по углу. Зазоры, смотри табл. 7 обязательное приложение 3	
	Нарушение неподвижной посадки пробок поз. 10 рис. 3.5, поз. 8	Визуальный контроль. Проверка затяжки.	Затяжка, кернение.	Торцовая поверхность пробок должна быть углублена в охватываемой детали на 0,5-1мм. Кернение в 2-х точках, но менее	

Изд. № 1001. Подп. и дата. Взам. инв. № 1001. Подп. и дата.

Изд. № 1001. Подп. и дата. Взам. инв. № 1001. Подп. и дата.

Продолжение карты II

Обозначение	Возможные дефекты	Способ выявления дефекта	Замечания и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условные обозначения средств измерения
	<p>рис. 3.6, поз. 4 рис. 3.7.</p> <p>Засорение, уменьшение калиброванных отверстий в пробках поз. 10 рис. 3.5, поз. 8 рис. 3.6, поз. 4 рис. 3.7, поз. 12 рис. 3.9^а.</p> <p>Засорение фильтров блока ЗРС рис. 3.5</p>	<p>Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком. Измерительный контроль.</p>	<p>1. Продувка сжатым воздухом. 2. Очистка. 3. Развертывание.</p>	<p>Засорение, уменьшение отверстий не допускается. требуемые диаметры отверстий $\varnothing 1,0 +0,02$ $\varnothing 20 +0,02$</p>	<p>Пруток, мм ИИ -0,01 -0,02</p> <p>Итангенциркуль ИИ-1-125- -0,1-1.</p>

Исполн. Подп. о вводе в действие. Подп. и дата.

Исполн. № докум. Подп. Дата