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

УДК

Группа

СОГЛАСОВАНО

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.ПИЧУГИН

№ 4708 1.09.93

A/S Moldenergo
CET-2 - Chisinau
П/О Молдэнерго, Кишиневская ТЭЦ-2
Se aprobă la producție
Утверждается в производство
Semnătura
Подпись
" 6.09. 93

Главный инженер

ХЦКБ "Энергопрогресс"

С.А.ЦЕЛЮБА

Продолжение на следующем листе

1993

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. 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-I
Максимов В.И.

Главный инженер
Энгельской ТЭЦ-3
Захаров

Главный инженер
Северодвинской ТЭЦ-2
Криуля А.С.

Главный инженер
Таллиннской ТЭЦ-2 "Иру"
Круглов *Н.Г.*

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
I. Введение	6
2. Общие технические требования	10
3. Требования к составным частям	13
3.I. 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,2-2,5ата черт.I358218 (карты 6--II)	30
3.9. Регулятор давления I0-I6ата черт.I358440 (карты 6-II)	31
3.9а. 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

Подшипники шариковые, роликовые, шарнирные, игольчатые (карта I0) 45

Детали узлов регулирования (карта II) 47

3.I0. Электромагнитный выключатель (карта I2) 52

3.II. Регулятор безопасности (карты I3, I4) 54

Боёк (карта I3) 55

Детали регулятора безопасности и требования к его сборке (карта I4) 57

3.I2. Рычаги регулятора безопасности (карта I5) 60

3.I3. Указатели бойков регулятора безопасности (карта I5) 61

Детали рычагов и указателей регулятора безопасности и требования к их сборке (карта I5) . . . 62

3.I4. Сервомотор автозатвора свежего пара (карты I6--I9) 65

3.I5. Сервомотор регулирующих клапанов ЦВД (карты. I6-I9) 66

3.I6. Сервомотор регулирующих клапанов ЧСД ЦНД (карты I6-I9) 67

3.I7. Сервомотор ЦНД (карты I6-I9) 68

Золотники и буксы сервомоторов (карта I6) 69

Штоки и поршни сервомоторов (карта I7) . . . 73

Кольца поршневые (карта I8) 76

Детали сервомоторов и требования к их сборке (карта I9) 78

3.I8. Колонки и рычаги регулирующих клапанов (карта 20) 83

3.I9. Кулачковое распределительное устройство ЦВД (карта 2I) 87

3.20. Кулачковое распределительное устройство ЦНД (карта 2I) 88

Детали кулачковых распределительных устройств (карта 21) 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 1-25 134
Приложение 4. Перечень средств измерения, упомянутых в ТУ 169

Лист регистрации изменений 173

I. ВВЕДЕНИЕ

I.I. Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на капитальный ремонт системы регулирования турбины паровой ПТ-80/I00-I30/I3 ПОТ ЛМЗ в течение полного срока службы, равного 30 годам.

I.2. ТУ обязательны для предприятий, производящих ремонт турбин, принимающих их из ремонта, а также для организаций, разрабатывающих ремонтную документацию.

I.3. ТУ разработаны на основании конструкторской документации Производственного объединения турбостроения "Ленинградский металлический завод" (ПОТ ЛМЗ), изучения и систематизации характерных дефектов, выявленных при ремонтах турбин данного типа, а также накопленного опыта ремонта и эксплуатации.

I.4. В случае различия данных, приведенных в ТУ, с конструкторскими и другими техническими документами на турбину, следует руководствоваться конструкторскими документами до внесения изменений в ТУ.

I.5. ТУ не распространяются на ремонт тепловой изоляции, электрооборудования, приборов, арматуры, входящих в устройства системы регулирования.

I.6. При проведении ремонта, кроме ТУ, необходимо руководствоваться следующими документами:

1). Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей. М: "Энергоатомиздат", 1989г.;

2) Правилами техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей-М.: "Энергоатомиздат", 1984г.;

3) Чертежами, описаниями, инструкциями, информационными письмами ПОТ ЛМЗ по системе регулирования турбины ПТ-80/I00-I30/I3;

4) Формулярами (картами измерений) заводской сборки и монтажа турбины, формулярами (картами измерений) предыдущих ремонтов турбины, программой и методикой испытаний системы регулирования;

5) Руководящими техническими материалами по исправлению дефектов в литых корпусных деталях турбины и паровой арматуры методом заварки без термической обработки, РД I03.02I.II2.-88, ЦКТИ, I988г.;

6) Инструкцией по контролю за металлом котлов, турбин и трубопроводов И 34-70-0I3-84,: СПО Союзтехэнерго, I984г.; и дополнением к ней СПО Союзтехэнерго, I987г.;

7) Правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей РДПр 34-38--030-84-М.: Союзтехэнерго, I984г.;

8) Методическими указаниями по проверке и испытаниям автоматических систем регулирования и защит паровых турбин МУ 34-70-062-83-М,: СПО Союзтехэнерго, I983г.

I.7. Перечень документов, упомянутых в ТУ, приведен в справочном приложении I.

I.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) "Зазорр(+),натяг (-), допустимый после капитального ремонта"	- допустимый зазор или натяг в сопряжении после капитального ремонта,если не производилась замена или восстановление сопрягаемых составных частей.

п. - пункт (пункты)

К. - карта (карты)

I.9. Общие технические сведения.

Турбина типа ПТ-80/I00-I30/I3 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 регулирующим 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.

Парораспределение ЦНД-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 ЧСД цилиндра низкого давления.

Управление осуществляется кулачковым распределительным устройством ЦНД 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 оказывают 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.I. 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 объёме 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

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 I08.02I.II2-88, при дуговой сварке в защитном газе применять газ аргон первого и второго сорта по ГОСТ I0I57-79.

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.I0. 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.II. 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.

2.I2. Очистку трубопроводов системы регулирования прокачкой рабочей жидкости в собранном виде необходимо проводить один раз в два года.

2.I3. Разборка узлов парораспределения выполняется при достижении температуры I00°С 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, проволок 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.

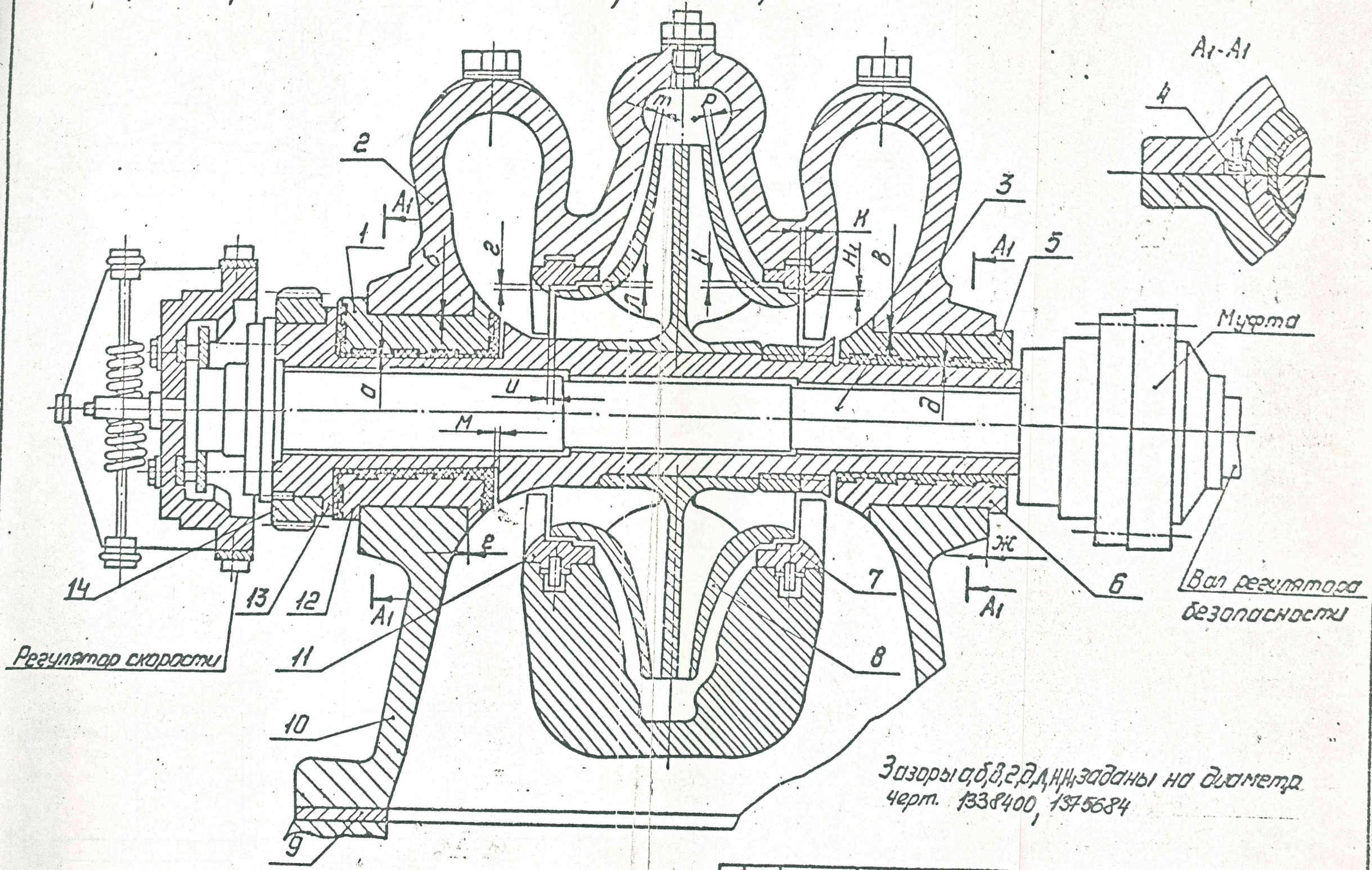
При выполнении измерений в процессе разборки места измерений следует очистить от отложений и зачистить забоины; места установки измерительных средств необходимо отметить для возможности повторения измерений в тех же местах в процессе выполнения дефектации и ремонта.

2.I4. Для отмывки деталей рекомендуется в качестве моющих и обезжиривающих составов применять следующие пожаробезопасные моющие средства: лабомид I0I, I02, 203 ТУ 38-I0738-80, МС-I5 ТУ 6-I8-I4-8I.

2.I5. Требования к отремонтированным и собранным составным частям изделия изложены в картах 2, II, I4, I9, 2I, 26.

3. Требования к составным частям.

3.1. Центробежный масляный насос (карты 1,2)
Нормы зазоров (натягов) – обязательное приложение 3, табл. 1

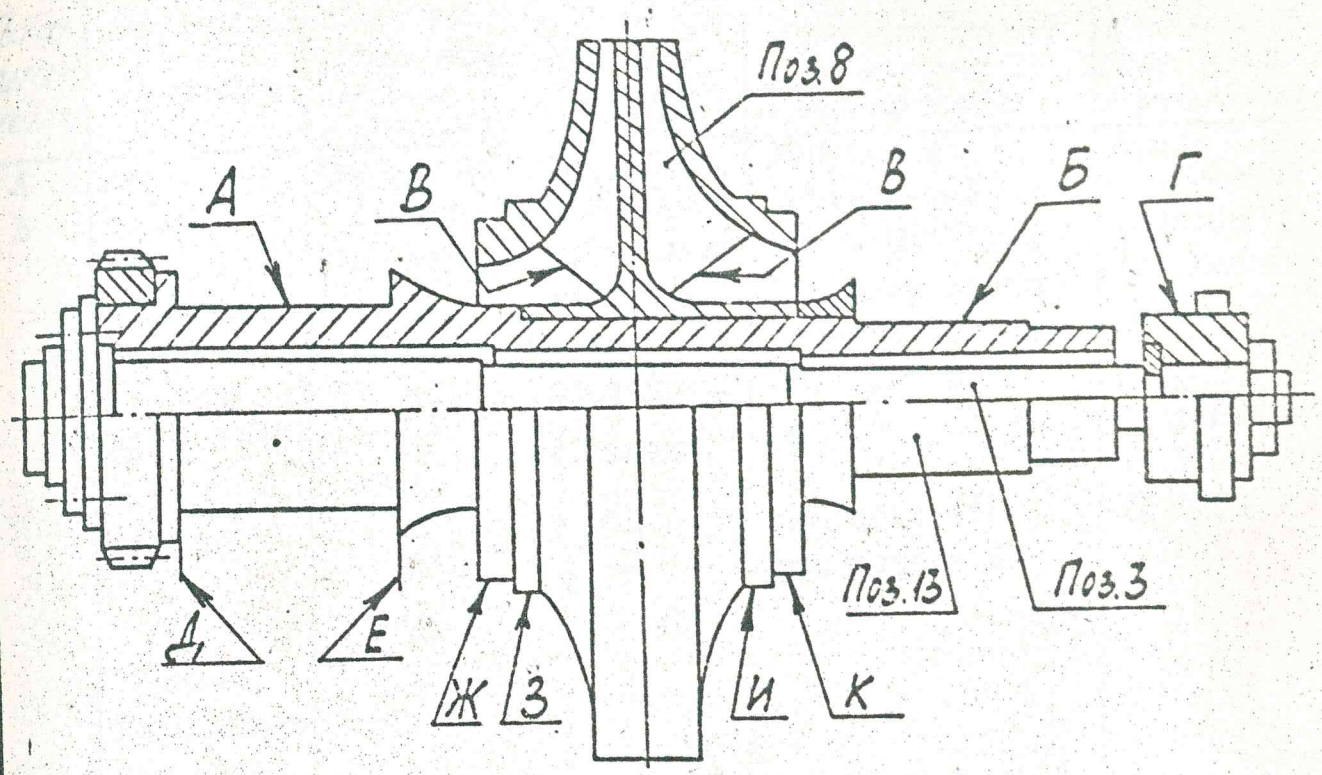


Зазоры а, б, в, г, д, д, н, н1 заданы на диаметр.
черт. 1338400, 1375684

Рис. 31

Ротор насоса. Агрегат 3,8,13 рис. 3.1 Карта 1

Количество на изделие, шт-1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Трещины наружного вала поз.13. Трещины и скручивание внутреннего вала поз.3.	Технический осмотр. УЗД.	Замена.		Лупа ЛП-4[х]. Дефектоскоп ДУК-66ПМ.
	Искривление внутреннего вала поз.3.	Измерение биения.	1. Рихтовка при биении до 0,2 мм. 2. Замена.	Допуск радиального биения 0,03 мм.	Индикатор ЕЧ 10Б кл.0.

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

Продолжение карты I

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А Б	Риски, задиры. Износ поверхностей опорных шеек.	Технический осмотр. Измерительный контроль.	I. Точение, шлифование (с уменьшением диаметра вкладыша). 2. Замена.	Допускается минимальный диаметр шейки 79мм. Параметр шероховатости поверхностей 0,8. Зазоры см. табл. I обязательное приложение 3.	Лупа ЛПИ-4^{x}. Образцы шероховатости 0,8-Т. Микрометры МК 100-I МК 125-I.
	Трещины, кавитационное изнашивание колеса поз. 8.				
	I. Трещины, сквозное изнашивание колеса поз. 8.	Технический осмотр. УЗД.	Замена.		Лупа ЛПИ-4^{x}. Дефектоскоп ДУК-66ПМ.
	2. Поверхностное изнашивание.	Технический осмотр.	I. Опиловка зачистка с последующей балансировкой. 2. Замена.	Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 1мм на 10% поверхности. Допускаемый статический небаланс $1{,}96 \cdot 10^{-3}$ Н·м.	Лупа ЛПИ-4^{x}.

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

Ф.36.

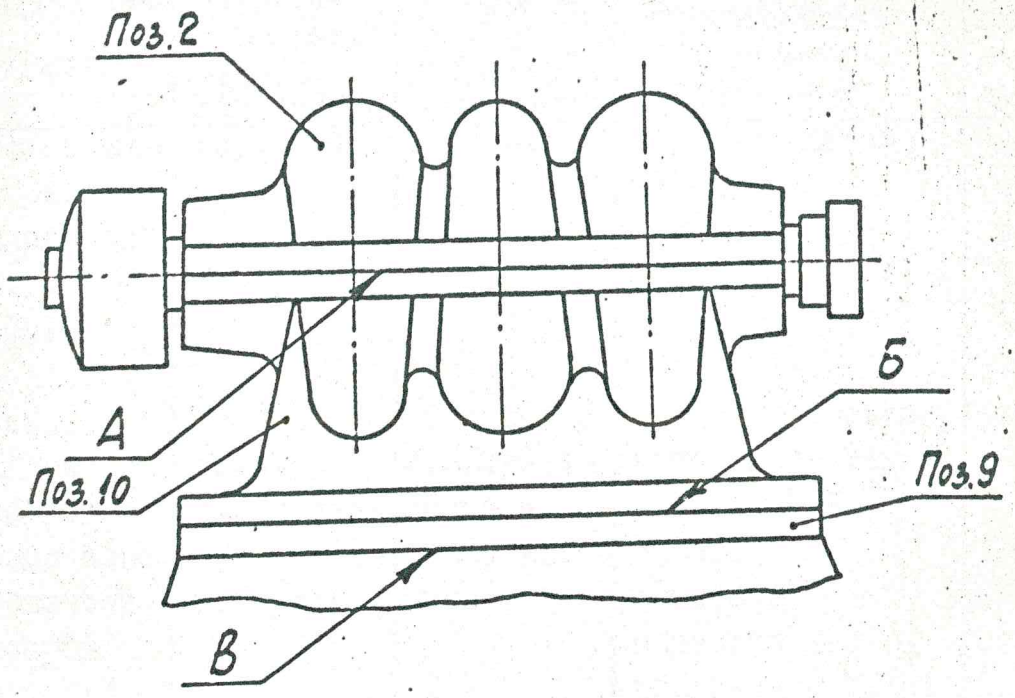
Продолжение карты I

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средства 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 торцового биения поверхностей Д, Е 0,02мм.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0.

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

Карта 2

Детали центробежного масляного насоса и требования к его сборке. Рис.3.I



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А Б	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.I.

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

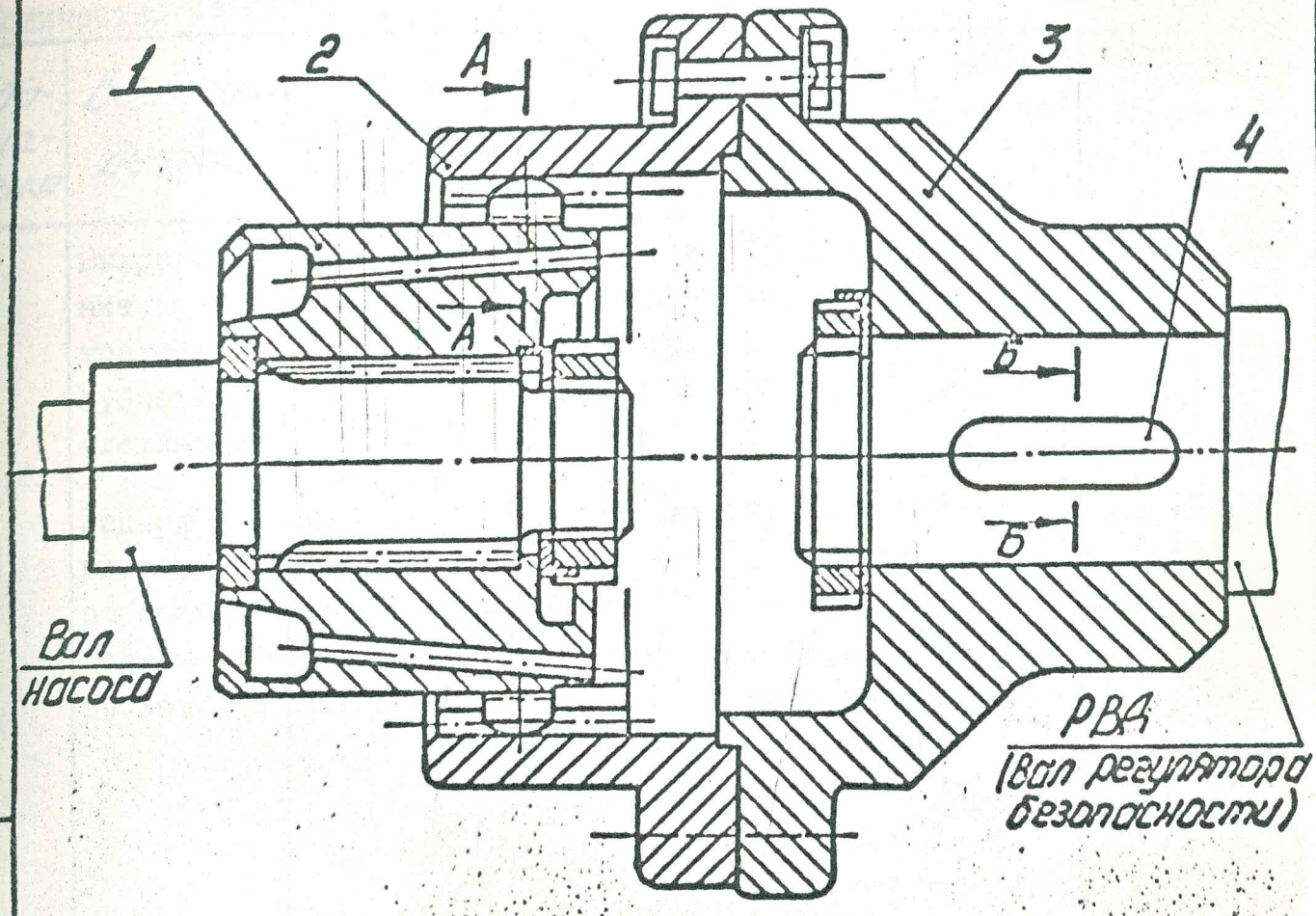
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение карты 2

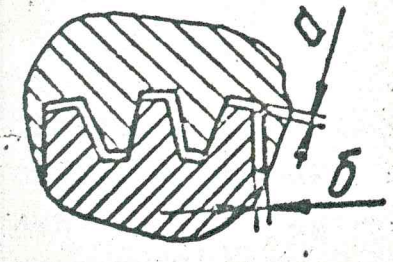
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Отслаивание баббита вкладышей поз.1, 5,6,12.	Керосиновая проба.	Перезаливка и растачивание.	Параметр шероховатости поверхностей 1,6.	Образец шероховатости 1,6-Р.
	Риски, задиры баббита. Общий износ, увеличение зазоров "а", "д" вкладышей.	Технический осмотр. Измерительный контроль.	1. Шабрение. 2. Перезаливка и растачивание.	Параметр шероховатости поверхностей 1,6. Зазоры, см.табл.1 обязательное приложение 3.	Лупа ЛИП-4[X]. Нутромер НИ 50-100-1 Образец шероховатости 1,6-Р.
	Износ, увеличение зазора "м" в упорном подшипнике.	Измерительный контроль.	Перезаливка и точение.	Параметр шероховатости поверхности 1,6. Зазор "м" см.табл.1 обязательное приложение 3.	Набор щупов №2 кл.1. Образец шероховатости 1,6-Р.
	Отклонение от соосности (расцентровка) валов насоса - РВ4	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.1.

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

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



А-А



Б-Б

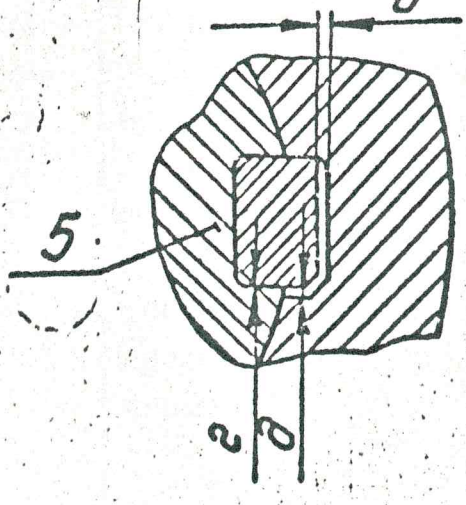


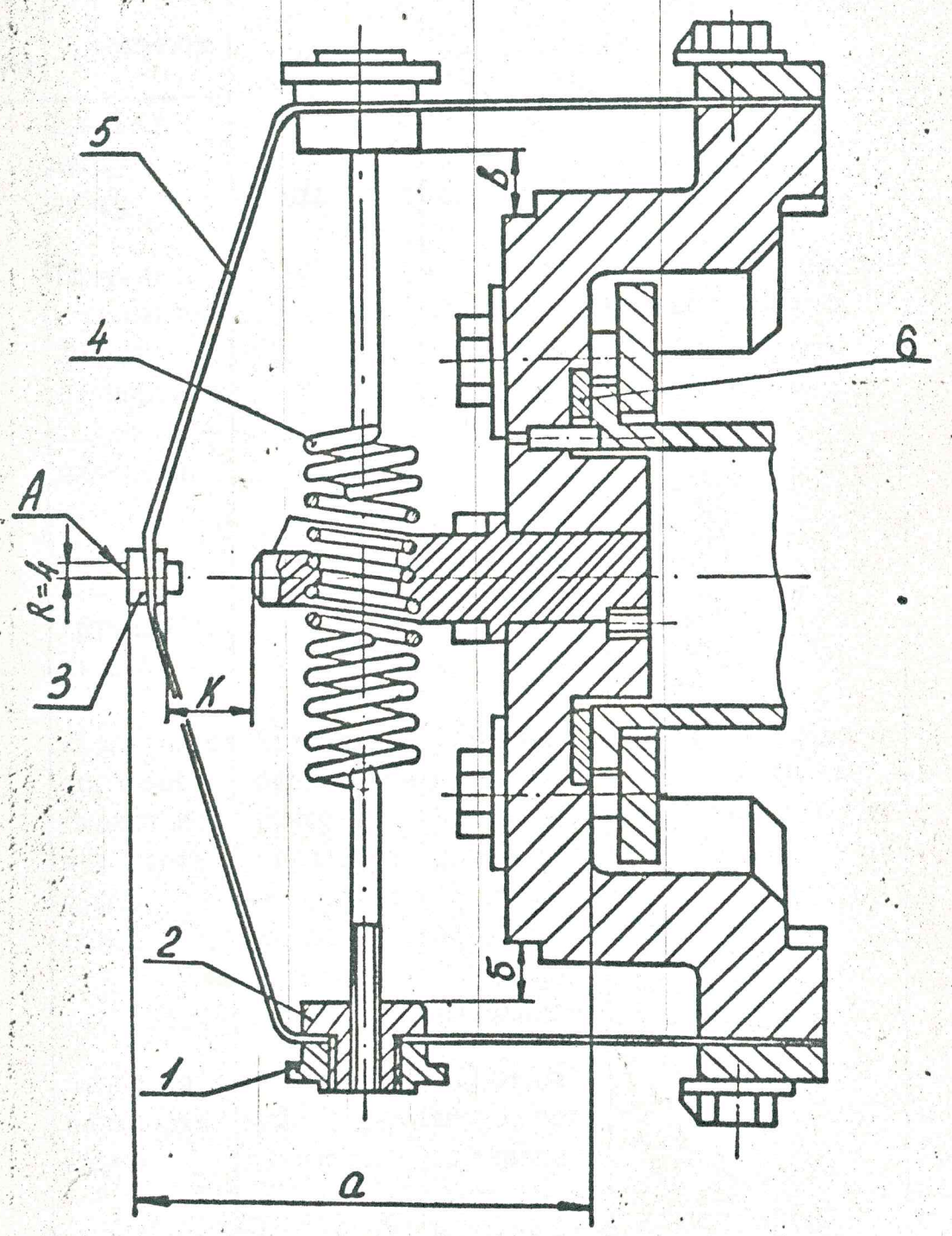
Рис. 3.2. черт. 1366086

Карта 3

Муфта зубчатая "Насос-РВД"
Рис.3.2
Количество на изделие, шт - I

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Выкрашивание кромок, трещины зубчатых элементов.	Технический осмотр. УЗД	I. Зачистка, скругление мест выкрашивания. 2. Замена	Трещины не допускаются. Выкрашивание не более 5% периметра.	Лупа ЛПI-4^{x} Дефектоскоп ДУК-66ПМ.
	Задиры, риски, износ рабочих поверхностей зубьев.	Технический осмотр Измерительный контроль.	I. 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 соединение. Остальные требования см. карту 8.	Лупа ЛПI-4^{x} Зубомер типа НЦ-IАВ. Набор щупов №2 кл. I.
	Задиры, риски, износ в шпоночном соединении. Смятие поверхностей шпонки поз. 4 и пазов.	Технический осмотр. Измерительный контроль.	I. 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.	Лупа ЛПI-4^{x} Штангенциркуль ШЦ-I-I25-0,I -I Микрометр МК 25-I Набор щупов №2 кл. I.

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



чертеж Б-128500 СБ
134Н19 СБ.

Рис. 3.3

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

Количество на изделие, шт-I

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Трещины ленты поз.5.	Технический осмотр. МПД.	Замена регулятора скорости.		Лупа ЛП-4.
	Нарушение неподвижной посадки, стопорения гайки специальной поз.I, груза поз.2, пружины поз.4.		Замена регулятора скорости.	Ослабление неподвижной посадки и стопорения не допускаются.	
А	Увеличенное торцовое биение поверхности муфты поз.3.	Проверка биения при повороте регулятора на турбине или на стенде.	I.Замена муфты согласно информационного письма №60I-94 ЛМЗ 2.Замена регулятора.	Допуск торцового биения 0,04 мм на радиусе R=4мм см. рис. 3.3.	Индикатор ИЧ IOБ кл.0.
А	Износ поверхности муфты.	Измерительный контроль.	I.Замена муфты согласно информационного письма №60I-94ЛМЗ. 2.Замена регулятора скорости.		Индикатор ИЧ IOБ кл.0.

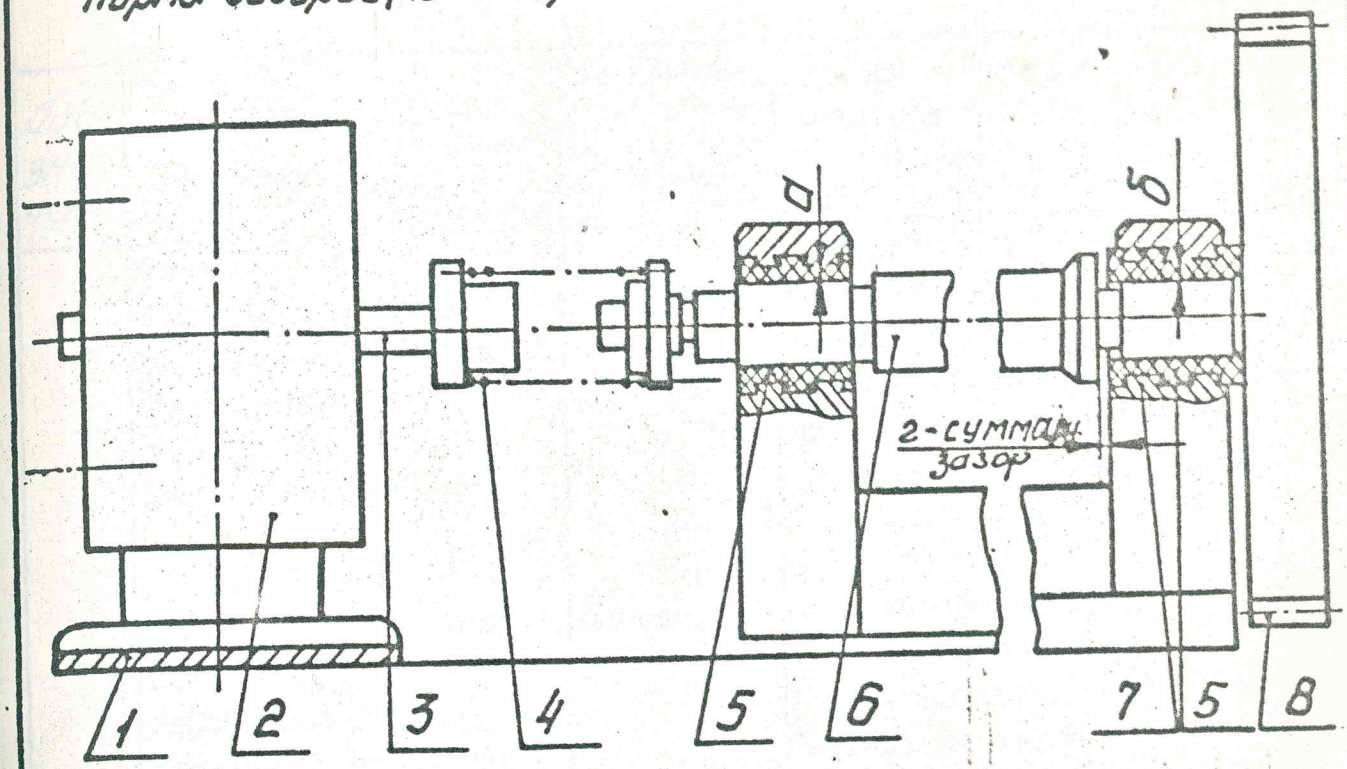
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Продолжение карты 4

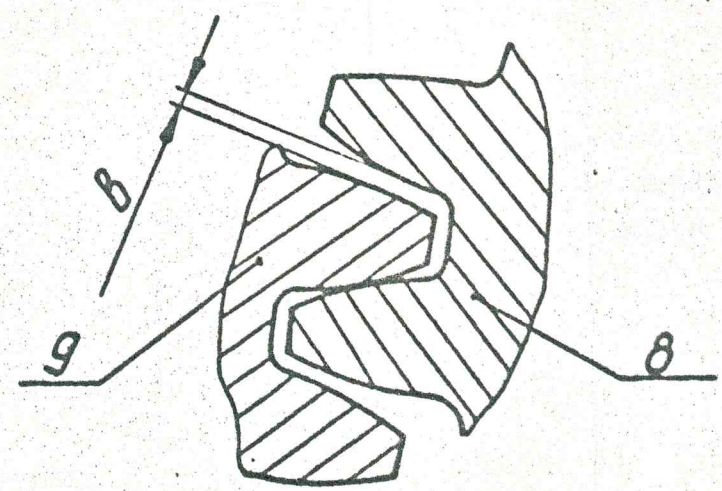
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Отклонение от соосности муфты с соплом.	Технический осмотр. Измерительный контроль.	1. Замена муфты согласно информационного письма №601-94 ЛМЗ. 2. Замена регулятора.	Допуск соосности-0,2 мм.	Лупа ЛП-4^{X}. Индикатор ИЧ 10Б кл.0.
	Дефекты пружины поз.4. Нессиметричная 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 10Б 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.№ дубл. | Подп. и дата

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



Зацепление шестерни поз. 8 с шестерней насоса регулирования.



черт. 1298834СБ

Рис. 3.4

Привод к тахогенератору Рис.3.4 Карта 5

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Риски, задиры, отслаивание баббита на вкладышах поз.5.	Технический осмотр. Керосиновая проба.	1.Зачистка. 2.Перезаливка и обработка.	Параметр шероховатости 0,8. Зазоры смотри табл.4 обязательное приложение 3.	Лупа ЛПІ-4^{x}. Образец шероховатости 0,8-ШЦ8
	Трещины, остаточная деформация пружины поз.4.	См.карту 9.	Замена.	Уменьшение свободной длины не допускается. Остальные требования см.карту 9.	
	Дефекты шестерни, дефекты зубчатых передач.	См.карту 8.		Пятно контакта должно занимать не менее 60% по ширине и 50% по высоте каждого зуба и располагаться в его средней части. Остальные требования см.карту 8.	
	Дефекты подшипников качения.	см.карту 10.			
	Дефекты крепежных изделий.	См.карту 7.			

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

Продолжение карты 5

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

3.5. Блок залатников регулятора скорости.
черт. 1275400 (Карты 6-11)
Нормы зазоров (натягов) - обязательное приложение 3 табл. 6

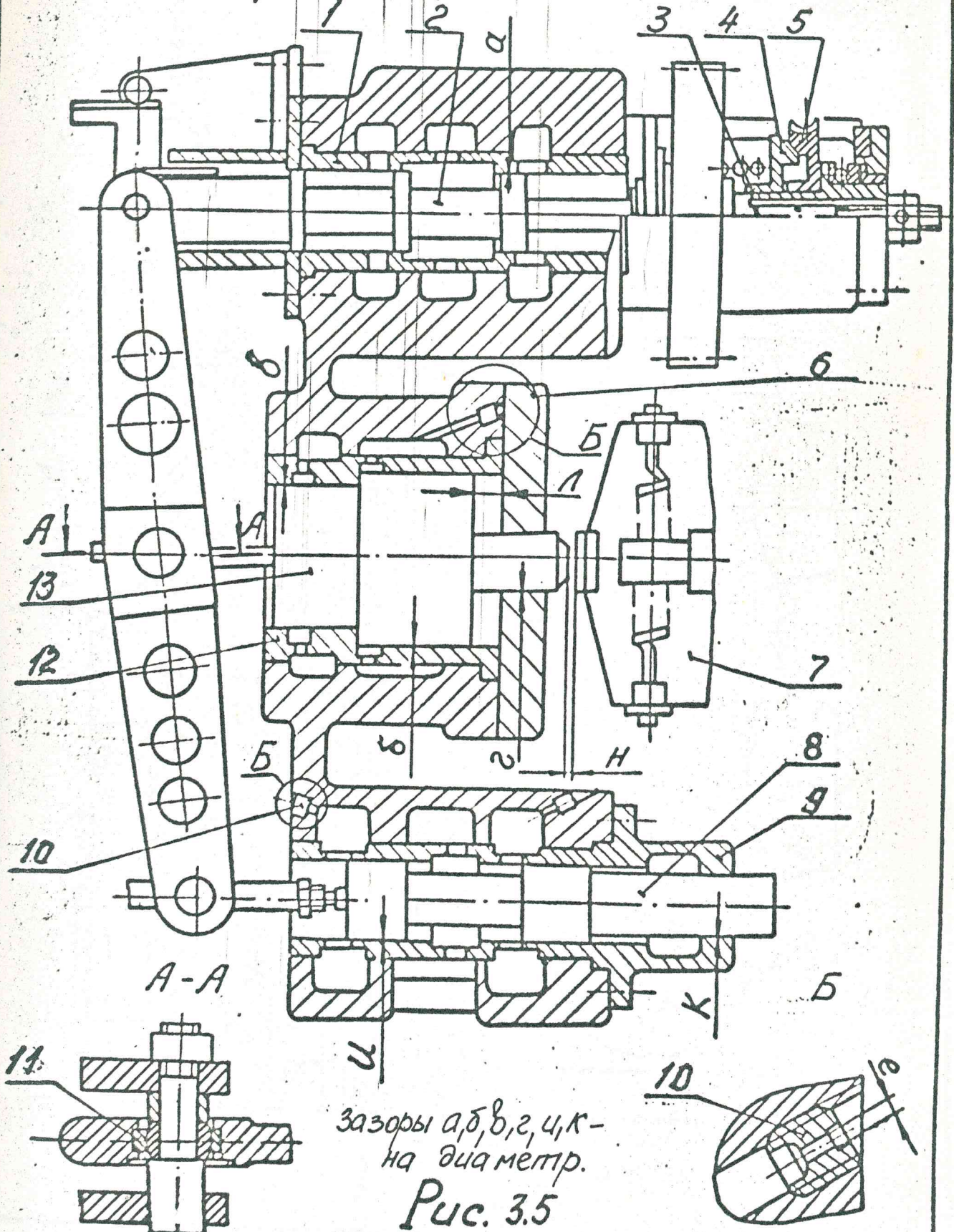
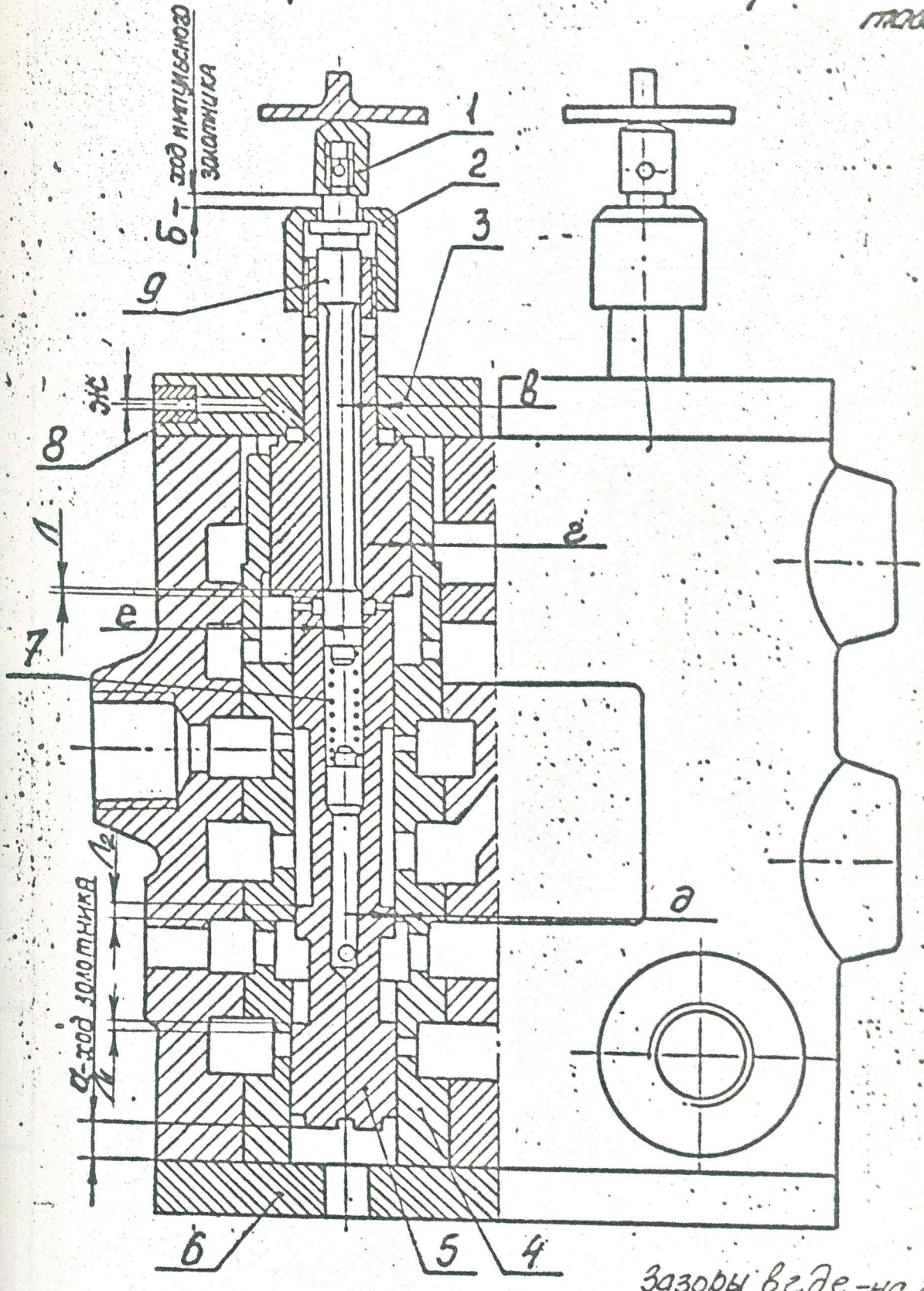


Рис. 3.5

3.6. Заклинки регулятора безопасности серии В-Н4 4030 (Карты 6, 7, 9, 11)

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



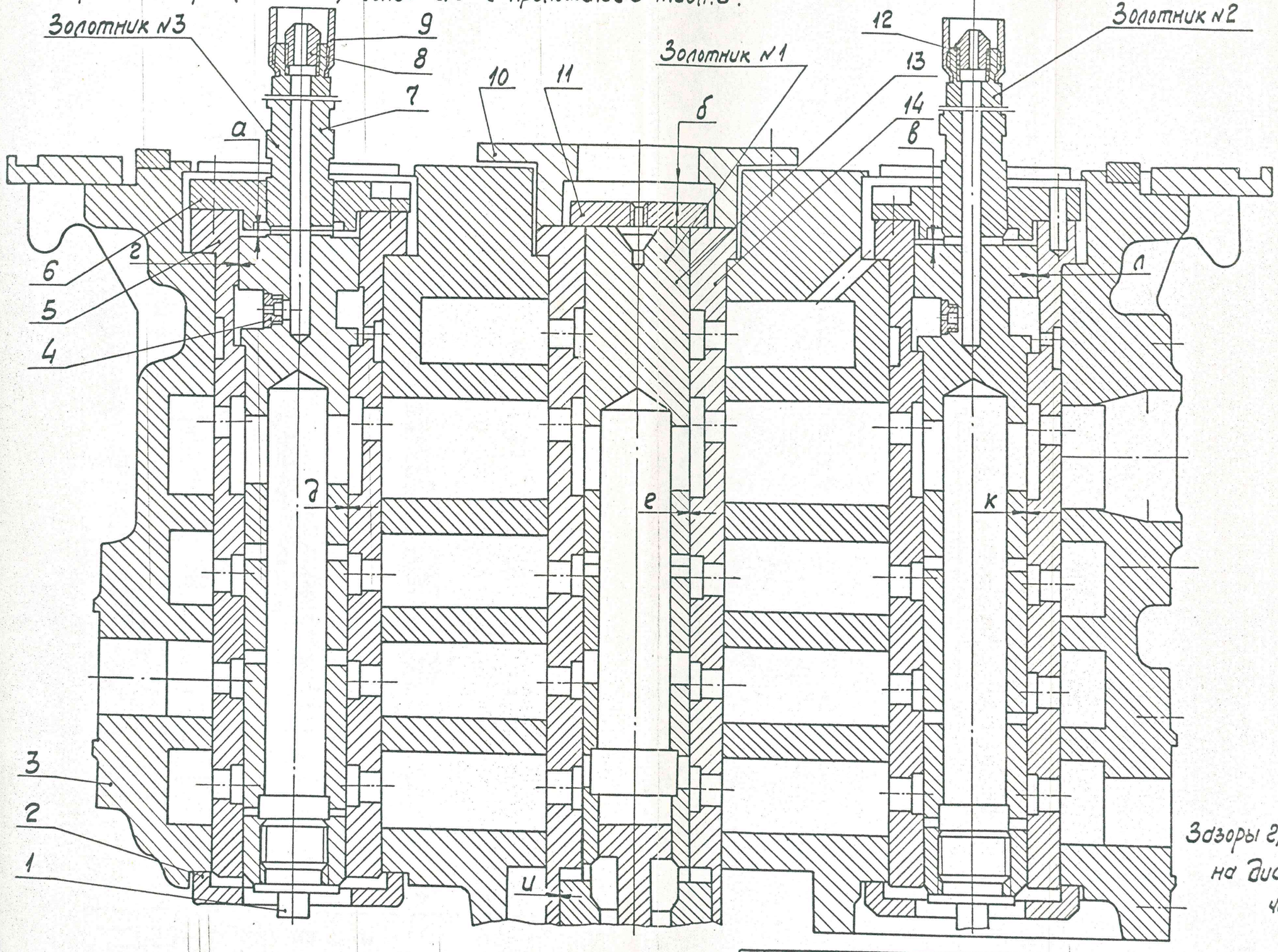
Зазоры в, г, д, е - на диаметр

Рис. 3.6

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

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

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

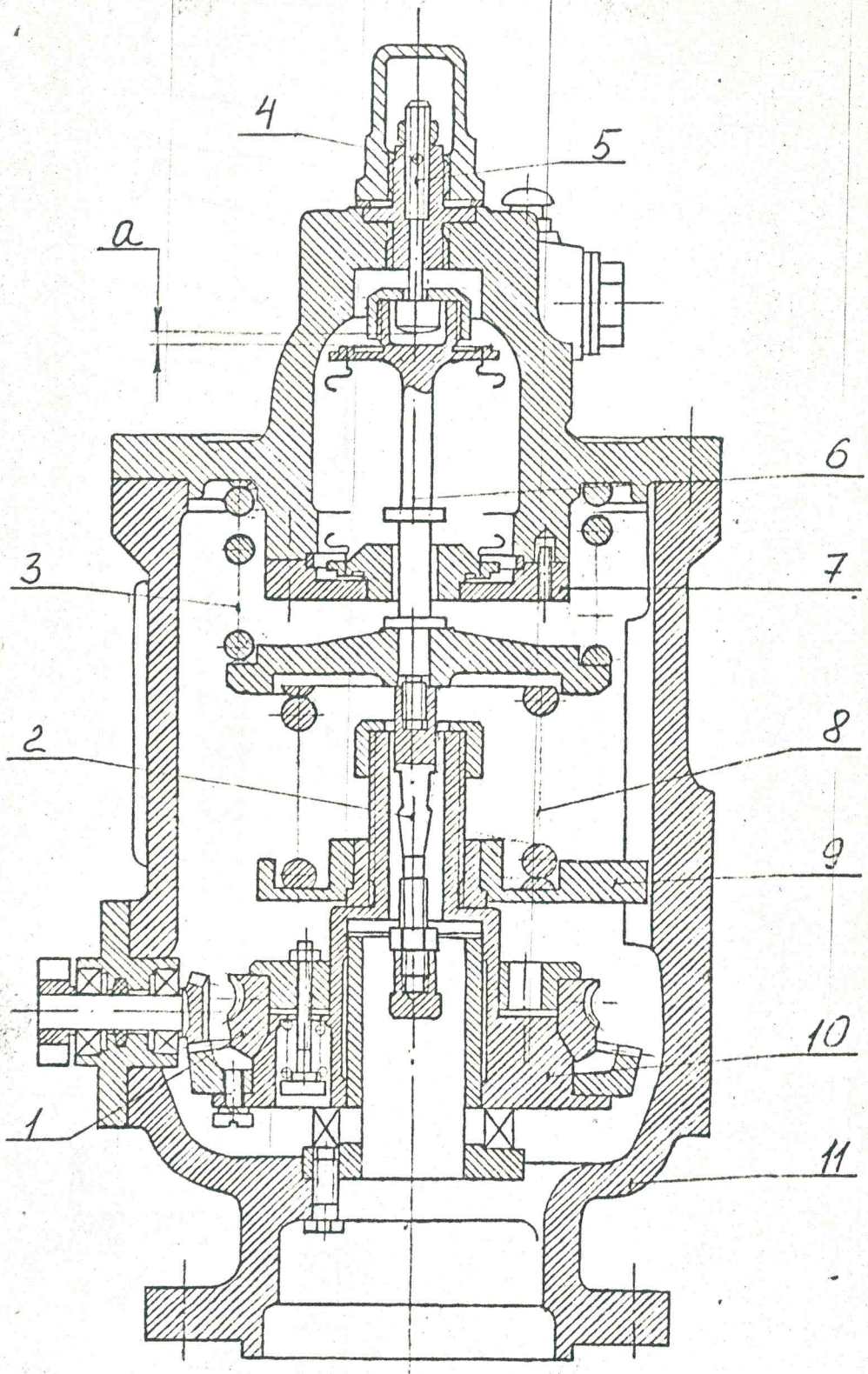


Рис. 3.8 Черт. 1358218СБ

3.9. Регулятор давления 1046кт (карты 6-11)

Нормы зазоров (натягов) – обязательное приложение 3, табл. 10

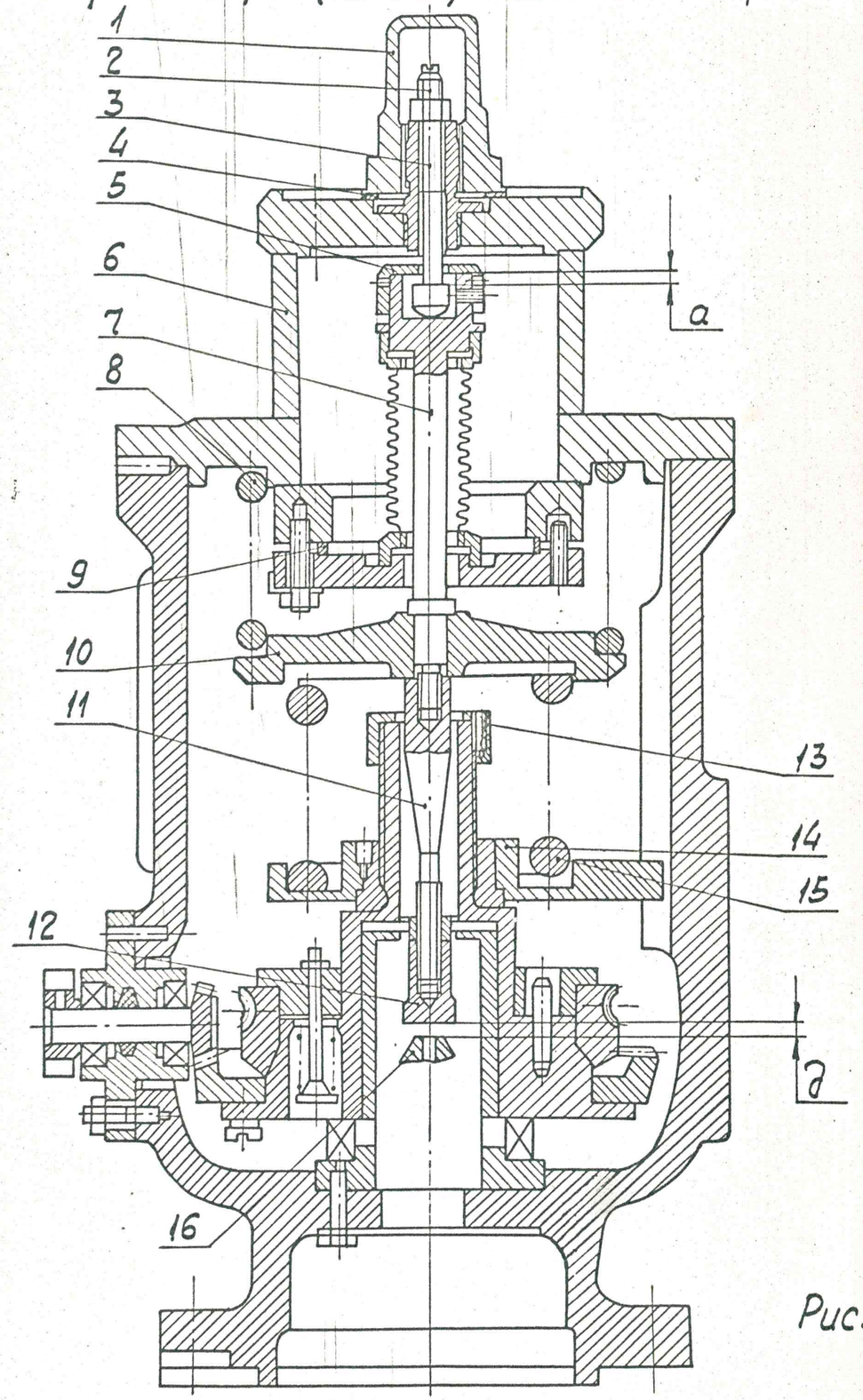


Рис. 3.9

черт. ЛМЗ 1358440

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 34-38	Лист 31

Копировал: Филькина

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

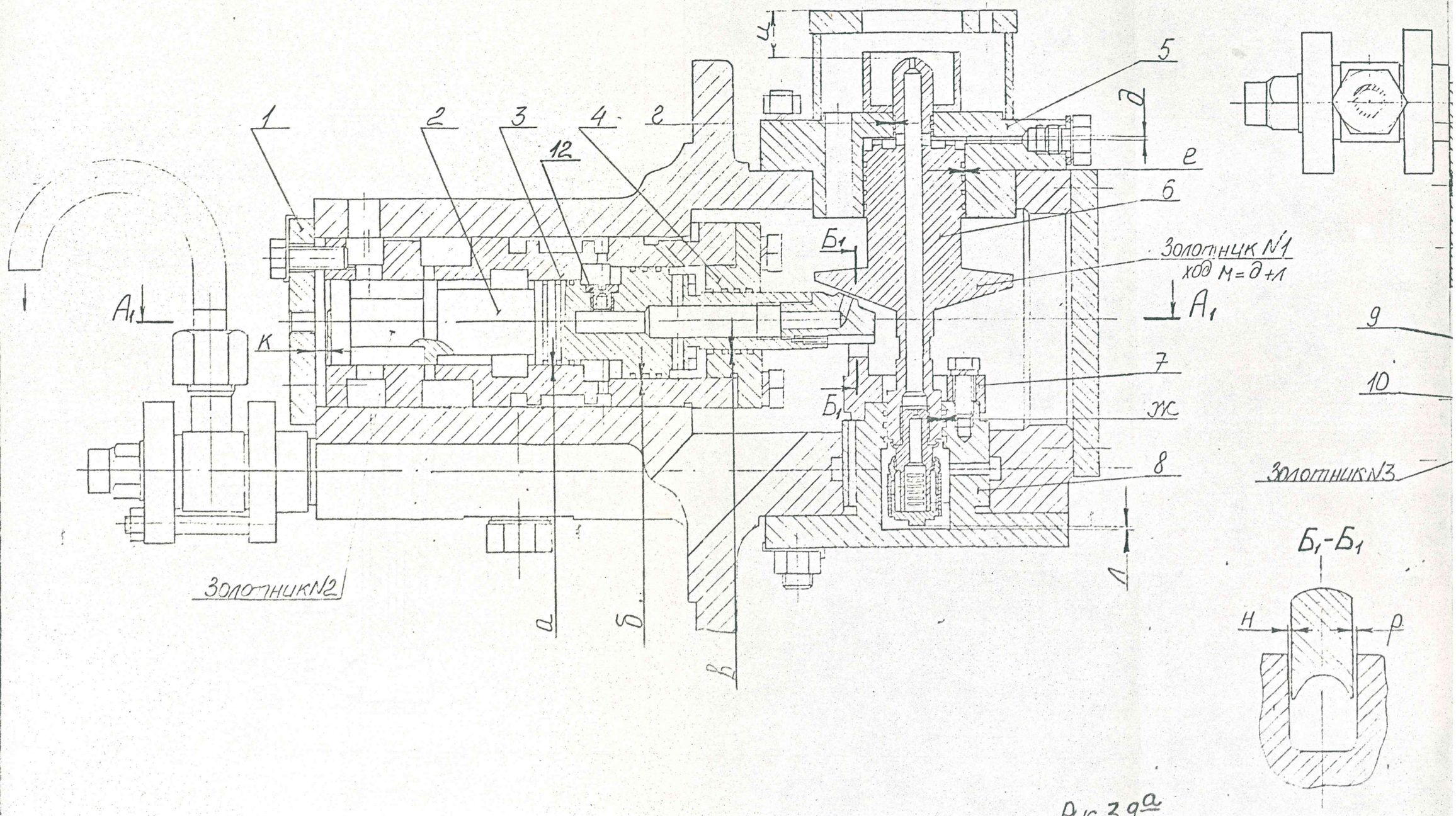
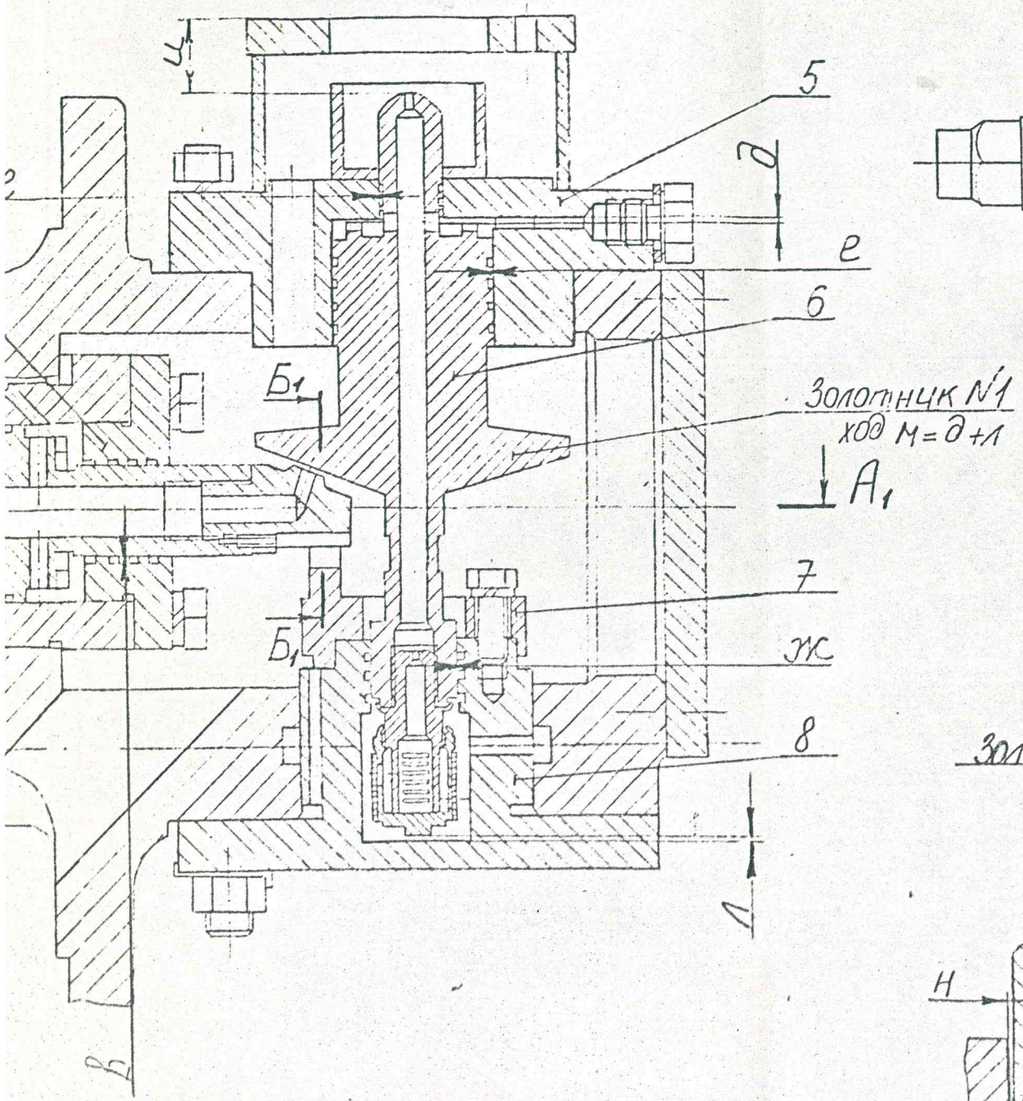


Рис. 3.9[а]

...зователя (карты 6, 7, 11)
...приложение 3 табл. 10д



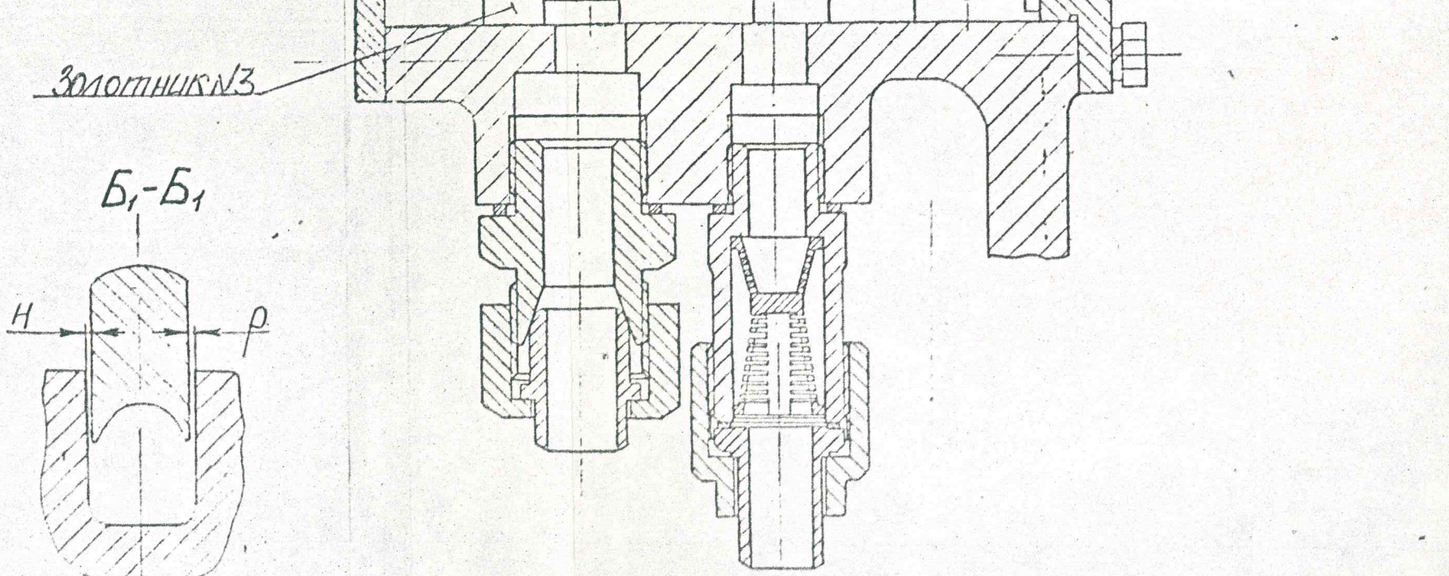


Рис. 3.9а

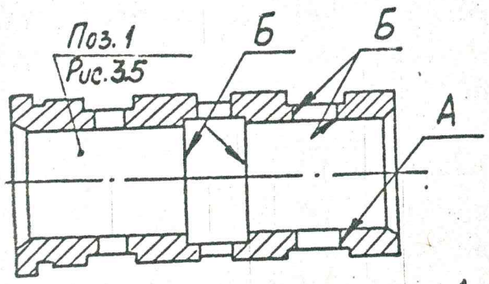
1. Зазоры а, б, в, г, е, ж — на диаметр.
2. Размер К задан при положении золотника №1 на нижнем упоре (л=0)

чертеж 1290162С5

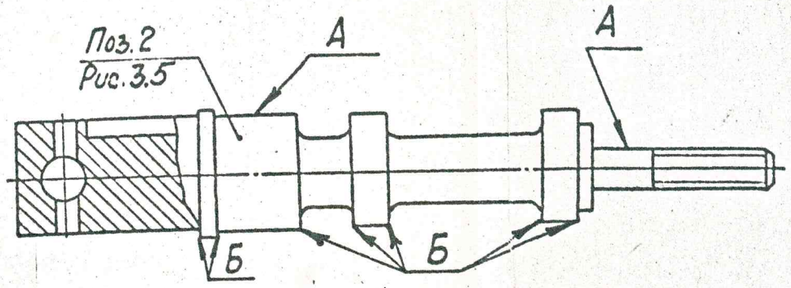
														ТУ 34-38	Лист 32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											

Золотники и буксы узлов регулирования

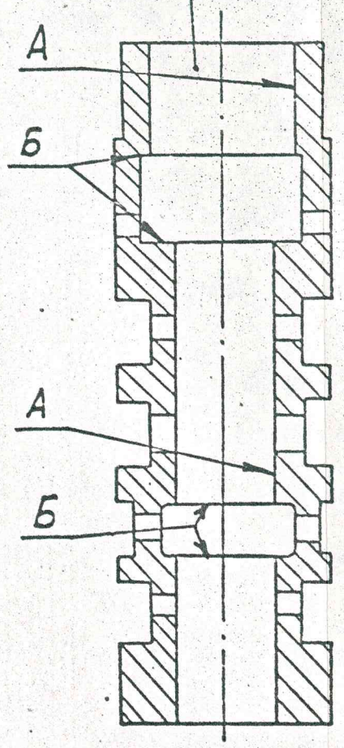
Поз. 1
Рис. 3.5



Поз. 2
Рис. 3.5

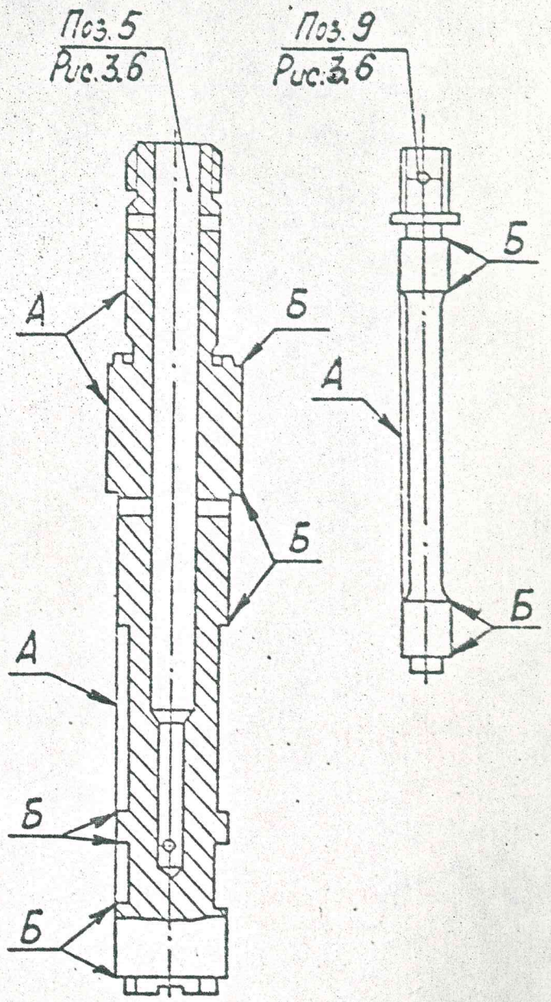


Поз. 4
Рис. 3.6

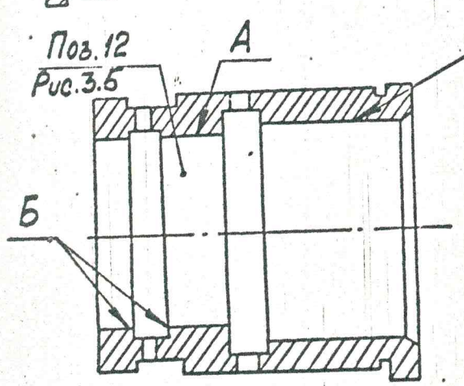


Поз. 5
Рис. 3.6

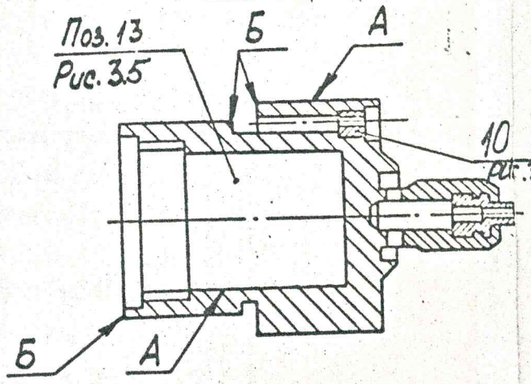
Поз. 9
Рис. 3.6



Поз. 12
Рис. 3.5



Поз. 13
Рис. 3.5



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 34-38	Лист 33

Копировал: Рыбкина

Продолжение карты 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Риски, задиры, следы износа на рабочих поверхностях золотников и букс.	Технический осмотр.	1. Зачистка бруском, шлифовальной шкуркой. 2. Шлифование, полирование. 3. Замена.	Параметр шероховатости 0,4. Допускаются отдельные риски: поперечные глубиной до 0,2 мм, продольные до 0,1мм, не более двух на каждой рабочей поверхности. Допуск круглости и цилиндричности 0,02мм по всей длине. Зазоры смотри табл 6-8 обязательное приложение 3.	Лупа ЛП1-4[x]. Образец шероховатости 0,4-Щ.
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 ЛП1-4[x].

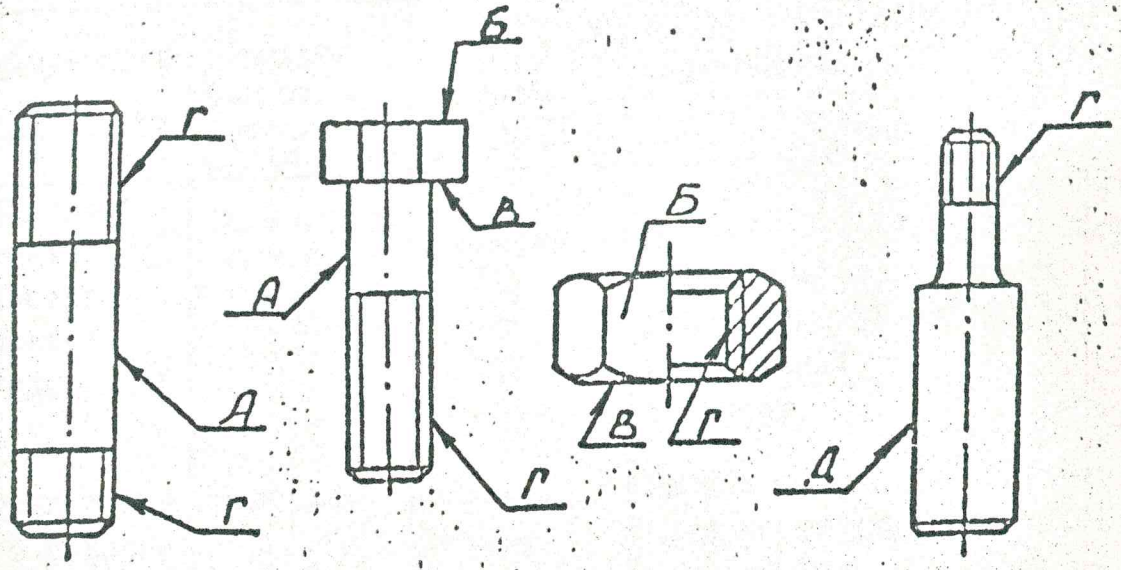
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Нарушение неподвижной посадки сопел, пробок, установленных в золотниках рис.3.5-37	Визуальный контроль. Проверка затяжки и стопорения.	Затяжка, кернение.	Торцовая поверхность пробок должна быть углублена в охватывающей детали на 0,5-1 мм. Кернение не менее чем в 2-х точках. Сопло должно быть застопорено круговой чеканкой.	
	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 $\varnothing 1^{-0,01}_{-0,02}$ $\varnothing 2^{-0,02}_{-0,03}$ $\varnothing 2,5^{-0,02}_{-0,03}$. Штангенциркуль ШЦ-I-I25-0,1 -I
	Выкрашивание; смятие, уменьшение профиля резьбы. См. карту 7.				

Продолжение карты 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Риски, задиры, забоины, износ поверхности колпачка поз.1 рис.3.6.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1. Зачистка, полирование. 2. Замена.	Выдержать размер „Л" см. табл. 7 и зазор по рычагам „К" см. табл. 12 обязательное приложение 3.	Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1-I Набор щупов №2 кл.I.
	Искривление импульсного золотника поз. 9 рис. 3.6.	Контрольная установка. Проверка прямолинейности по плите. Отклонение от прямолинейности	Замена.	Импульсный золотник должен свободно перемещаться в расточке. Допуск прямолинейности 0,02мм. Зазоры см. табл.7 обязательное приложение 3.	Плита 2-I-1000х630 Набор щупов №2 кл.I.

Крепёжные изделия, резьбовые соединения, установочные штифты

Карта 7



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Задиры, забоины на цилиндрической поверхности болтов и шпилек.	Технический осмотр	1. Опиловка зачистка. 2. Замена.	1. Уменьшение диаметра не более 2% от номинальной величины. 2. Параметр шероховатости поверхности 6,3	Лупа ЛП1-4^{x} Микрометры МК 25-1 МК 50-1 Образец шероховатости 6,3-Г
	Трещины.	Технический осмотр	Замена		Лупа ЛП1-4^{x} Дефектоскоп ДУК-66ПМ

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

Продолжение карты 7

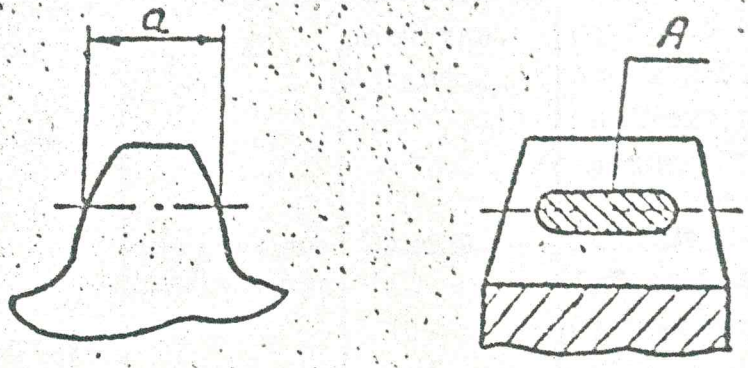
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств контроля
Б	Задиры, смятие поверхностей "под ключ"	Технический осмотр. Измерительный контроль	1. Опиловка. 2. Замена.	Допускаемое уменьшение размера "под ключ" 2%, диагонали 3% от номинальной величины.	Лупа ЛП1-4^x Штангенциркуль ШЦ-I-I25-0,I
	Отклонение от перпендикулярности шпильки в корпусе.	Проверка.	Нарезка резьбы увеличенного диаметра в корпусе и установка специальной шпильки.	Допуск перпендикулярности 0,5мм на длине 100мм. Искривление шпильки не допускается.	Угольник УШ-0-160 Набор щупов №2 кл.I
В	Перекос опорной поверхности	Проверка.	1. Опиловка. 2. Замена.	После свинчивания до соприкосновения щуп 0,03мм проходить по долкам.	Набор щупов №2 кл.I
Г	Смятие, забоины, срывы резьбы.	Технический осмотр. Измерительный контроль	1. Опиловка. Прогонка резьбонарезным инструментом. 2. Замена, установка болта, шпильки большего диаметра.	Допускается местные вырыви, выкрашивание витков глубиной не более половины профиля, если они занимают не более 10% общей длины резьбы.	Лупа ЛП1-4^x Штангенциркуль ШЦ-I-I25-0,I-I Резьбовые калибры-пробки НПР М60.

Продолжение карты 7

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение 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, забоин общей поверхностью не более 20%.	Лупа ЛП-4[x] Образец шероховатости 3,2-Г

Карта 8

Элементы зубчатых зацеплений



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Поломка, трещины зубьев.	Технический осмотр При необходимости, УЗД.	Замена		Лупа ЛП-4[x] Дефектоскоп ДУК-66ПМ
	Сколы, выкрашивание кромок зубьев.	Технический осмотр	1. Зачистка, опиловка. 2. Замена.	Дефекты не более 10% периметра зуба.	Лупа ЛП-4[x]

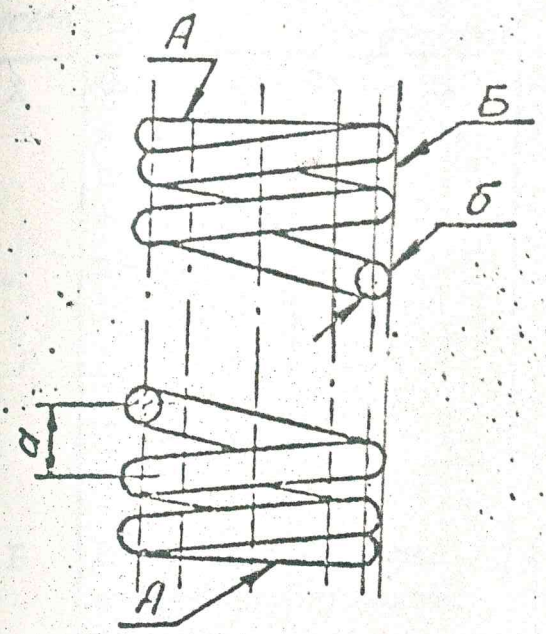
Продолжение карты 8

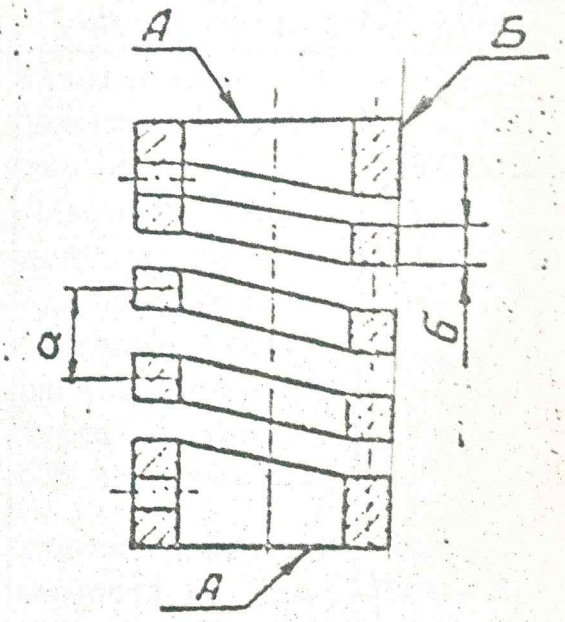
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Задиры, царапины, следы заедания	Технический осмотр	1. Опиловка, зачистка. 2. Замена.	Следы дефектов не более 20% рабочей поверхности, параметр шероховатости поверхности 1,6	Лупа ЛП1-4^{x} Образцы шероховатости 1,6-ШЦ
	Износ зубьев, уменьшение толщины зубьев "а".	Измерительный контроль	Замена.	Уменьшение толщины "а" не более 10% от номинальной.	Зубомер Щ-1АВ
	Потеря контакта зубьев.	Обкатывание с проверкой по краске.	1. Опиловка шабрение. 2. Замена.	Пятно контакта должно занимать не менее 60% по ширине и 45% по высоте рабочей поверхности и располагаться в ее средней части.	

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

Пружины

Карта 9





Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Трещины	Технический осмотр. При необходимости МПД.	Замена		Лупа ЛП-4[x]
	Следы коррозии	Технический осмотр	1. Промывка, очистка. 2. Зачистка, опиловка. 3. Замена.	Следы коррозии не допускаются. Допускаемое уменьшение размера сечения "б" 2% номинального размера.	Лупа ЛП-4[x] Штангенцир-куль ШЦ-I-125-0,1-I

Продолжение карты 9

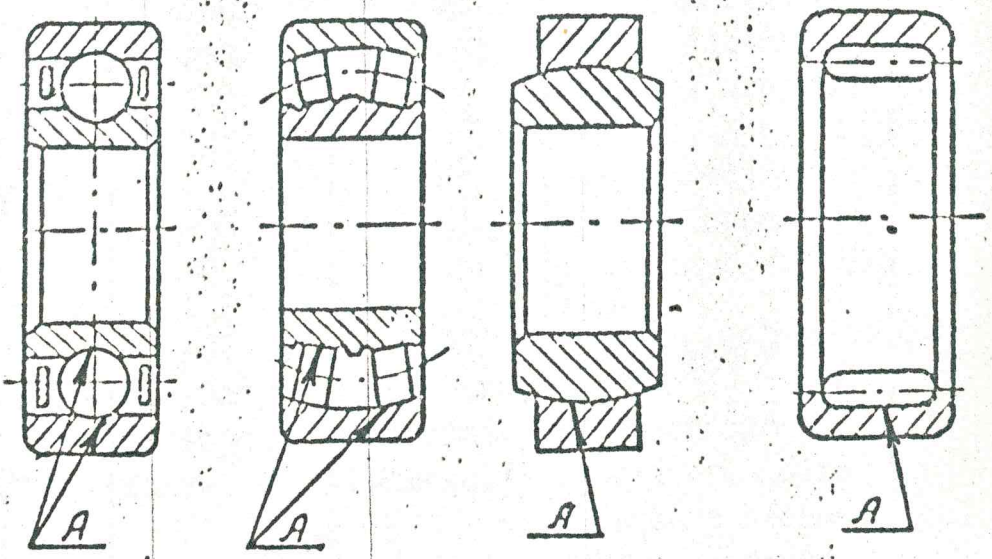
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Отклонение от плоскостности опорной поверхности.	Проверка на плите.	Шлифование торца.	Качка пружин, свободно установленной на опорной плоскости, не допускается. Для пружин с квадратным сечением прилегание к плите не менее 80% поверхности.	Плита 2-I-1000х630
Б	Отклонение от перпендикулярности образующей к опорной поверхности.	Проверка на плите.	I. Шлифование торца. 2. Замена.	Допуск перпендикулярности 1мм на 100мм длины.	Угольник УШ-0-400 Плита 2-I-1000х630 Набор щупов №2 кл.I
Б	Отклонение от прямолинейности образующей	Проверка на плите по линейке.	Замена.	Допуск прямолинейности образующей 2мм на 100мм длины.	Плита 2-I-1000х630 Линейка ШД 0-630 Набор щупов №2, кл.I
	Неравномерность шага "а".	Измерительный контроль	Замена.	Допускаемая неравномерность шага 10%	Штангенциркуль ШЦ-I-I25-0,I-I

Продолжение карты 9

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Остаточная деформация.	Измерение свободной длины.	Замена.	Допускается уменьшение свободной длины на 2% от номинального размера по чертежу.	Линейка -500, -1000. Штангенинструмент ШЦ-III-320-1000 -0,1-I

Карта 10

Подшипники шариковые, роликовые, шарнирные, игольчатые



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
	Трещины, поломка обоймы, шариков (роликов), деталей сепараторов.	Технический осмотр	Замена		Лупа ЛП-4^{x}
А	Раковины, следы коррозии, отпечатки шариков (роликов) на поверхностях качени	Технический осмотр	1. Промывка. 2. Замена	Несмываемые следы коррозии и других дефектов не допускаются.	Лупа ЛП-4^{x}

Продолжение карты 10

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Риски, царапины на поверхностях качения.	Технический осмотр.	Замена.	Риски, поперечные направлению движения не допускаются. Допускаются отдельные продольные риски глубиной до 0,2мм. Параметр шероховатости поверхностей 3,2	Лупа ЛП-4[х] Образец шероховатости 3,2-ШЦВ
	Тугое вращение обоймы.	Контрольное проворачивание.	1. Промывка, очистка. 2. Замена.	После промывки в 10% растворе турбинного масла в бензине обоймы должны свободно проворачиваться.	
	Увеличенный радиальный и осевой разбег (люфт)	Проверка разбега. Отправка.	Замена.	Разбег, зазоры не должны превышать величин, заданных ГОСТ 520-89.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0

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

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение 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. 6	Визуальный контроль. Проверка затяжки.	Затяжка, кернение.	Торцовая поверхность пробок должна быть углублена в охватывающей детали на 0,5-1мм. Кернение в 2-х точках, не менее	

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение карты II

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средства измерения
	рис.3.6, поз. 4 рис.3.7.				
	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.	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком. Измерительный контроль.	1. Продувка сжатым воздухом. 2. Очистка. 3. Развертывание.	Засорение, уменьшение отверстий не допускается. Требуемые диаметры отверстий $\phi 1{,}0^{+0{,}02}$ $\phi 20^{+0{,}02}$	Пруток, мм $\phi 1\ {}^{-0{,}01}_{-0{,}02}$. Штангенциркуль ШЦ-I-I25-0,I-I.
	Засорение фильтров блока ЗРС рис. 3.5				

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата