



**Турбина паровая ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ  
Технические условия на капитальный ремонт  
Нормы и требования**

Издание официальное

**Дата введения - 2010-01-11**

**Москва**

**2009**

## **Предисловие**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184–ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки и применения стандартов организации – ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

### **Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Центральное конструкторское бюро по модернизации и ремонту энергетического оборудования электростанций» (ЗАО «ЦКБ Энергоремонт»)

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от  
17.12.2009 № 91

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

## Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	1
3	Термины, определения, обозначения и сокращения .....	3
4	Общие положения .....	4
5	Общие технические сведения .....	5
6	Общие технические требования .....	10
7	Требования к составным частям .....	13
7.1	Корпусные части цилиндра ВД (карты 1, 3, 7, 8, 10, 11, 13) .....	13
7.2	Корпусные части цилиндра НД (карты 2–8, 10, 11, 13) .....	15
7.3	Ротор ВД (карта 14) .....	48
7.4	Ротор НД (карта 14) .....	49
7.5	Передний подшипник (карты 15, 16, 21, 22, 24) .....	57
7.6	Средний подшипник (карты 15–24) .....	58
7.7	Подшипники № № 4, 5 (карты 15, 16, 21, 22, 24) .....	59
7.8	Валоповоротное устройство (карта 25) .....	76
7.9	Цилиндр ВД (карта 26) .....	80
7.10	Цилиндр НД (карта 26) .....	81
7.11	Центробежный масляный насос (карты 28, 29) .....	90
7.12	Муфта зубчатая насос–РВД (карта 30) .....	95
7.13	Регулятор скорости РС–3000–5 (РС–3000–6) (карта 31) .....	97
7.14	Привод к тахогенератору (карта 32) .....	99
7.15	Блок золотников регулятора скорости (карты 33–38) .....	101
7.16	Золотники регулятора безопасности (карты 33, 34, 37, 36) .....	102
7.17	Суммирующие золотники (карты 33, 34, 37, 38) .....	103
7.18	Регулятор давления 1,2–2,5 ата (карты 33–38) .....	104
7.19	Регулятор давления 10–16 ата (карты 33–38) .....	105
7.20	Золотники электрогидравлического преобразователя (карты 33, 34, 37, 38) ...	106
7.21	Электромагнитный выключатель (карта 38) .....	116
7.22	Регулятор безопасности (карты 39, 40) .....	118
7.23	Рычаги регулятора безопасности (карта 41) .....	122
7.24	Указатели бойков регулятора безопасности (карта 41) .....	122
7.25	Сервомотор автозатвора свежего пара (карты 42–45) .....	126
7.26	Сервомотор регулирующих клапанов ЦВД (карты 42–45) .....	127
7.27	Сервомотор регулирующих клапанов ЧСД ЦНД (карты 42–45) .....	128
7.28	Сервомотор ЦНД (карты 42–45) .....	129
7.29	Колонки и рычаги регулирующих клапанов (карта 46) .....	138
7.30	Кулачковое распределительное устройство ЦВД (карта 47) .....	141
7.31	Кулачковое распределительное устройство ЦНД (карта 47) .....	142
7.32	Клапан автоматического затвора (карты 48–52) .....	145
7.33	Клапаны регулирующие ЦВД № 1, № 3, № 4 (карты 48–50, 52) .....	146
7.34	Клапан регулирующий ЦВД № 2 (карты 48–50, 52) .....	147
7.35	Клапан перегрузочный (карты 48–50, 52) .....	148
7.36	Клапаны регулирующие ЦНД (карты 48–50, 52) .....	149
8	Требования к сборке и к отремонтированному изделию .....	161
9	Испытания и показатели качества отремонтированной турбины .....	164

10	Требования к обеспечению безопасности .....	164
11	Оценка соответствия .....	164
	Приложение А (обязательное) Допустимые замены материалов .....	166
	Приложение Б (обязательное) Нормы зазоров и натягов.....	175
	Приложение В (рекомендуемое) Перечень средств измерения, упомянутых в стандарте .....	213
	Приложение Г (обязательное) Замена бандажей без разлопачивания ступени турбины .....	216
	Приложение Д (обязательное) О допустимости увеличения отверстий под болты в соединительных муфтах турбоагрегатов при ремонтах валопроводов.....	218
	Приложение Е (обязательное) Ремонт и замена регулятора скорости на электростанциях .....	222
	Приложение Ж (обязательное) Наладка дистанционного управления турбин типа К-50-90, К-100-90, ПТ-60-90/130, Р-50-130 и К-200-130 .....	225
	Приложение И (обязательное) Устранение ослабления посадки седел стопорных и регулирующих клапанов п/турбин высокого давления .....	232
	Приложение К (обязательное) Об электроэрозионном повреждении подшипников турбоагрегатов .....	234
	Приложение Л (рекомендуемое) Методика нормализации тепловых расширений цилиндров паровых турбин .....	241
	Библиография.....	273

---

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»**

---

ТУРБИНА ПАРОВАЯ ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ.

Технические условия на капитальный ремонт.

Нормы и требования.

Дата введения – 2010-01-11

---

**1 Область применения**

Настоящий стандарт организации:

- является нормативным документом, устанавливающим технические требования к ремонту турбин паровых ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ, направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, повышение надежности эксплуатации и качества ремонта;
- устанавливает технические требования, объем и методы дефектации, способы ремонта, методы контроля и испытаний к составным частям и турбинам паровым ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ в целом в процессе ремонта и после ремонта;
- устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных турбин паровых ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ с их нормативными и доремонтными значениями;
- распространяется на капитальный ремонт турбин паровых ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ;
- предназначен для применения генерирующими компаниями, эксплуатирующими организациями на тепловых электростанциях, ремонтными и иными организациями, осуществляющими ремонтное обслуживание оборудования электростанций.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте организации использованы ссылки на следующие стандарты и другие нормативные документы:

Федеральный закон РФ от 27.12.2002 № 184–ФЗ "О техническом регулировании"

ГОСТ 8.050–73 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений

ГОСТ 8.051–81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 10–88 Нутромеры микрометрические. Технические условия

ГОСТ 27.002–89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 162–90 Штангенглубиномеры. Технические условия

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 520–2002 Подшипники качения. Общие технические условия

ГОСТ 577–68 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 613–79 Бронзы оловянные литейные. Марки

ГОСТ 868–82 Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 1050–88 Прокат сортовой калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 3749–77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 4543–71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия

ГОСТ 5632–72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные. Технические условия

ГОСТ 6507–90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 8026–92 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 9038–90 Меры длины концевые. Технические условия

ГОСТ 9378–93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия

ГОСТ 10157–79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 10905–86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

ГОСТ 11098–75 Скобы с отсчетным устройством. Технические условия

ГОСТ 13837–79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 15467–79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 18322–78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ 20072–74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

ГОСТ 23677–79 Твердомеры для металлов. Общие технические условия

ГОСТ 24278–89 Установки турбинные паровые стационарные для привода электрических генераторов ТЭС. Общие технические требования

ГОСТ 25364–97 Агрегаты паротурбинные стационарные. Нормы вибрации опор валопроводов и общие требования к проведению измерений

ГОСТ 25706–83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ПР 50.2.009–94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений

СТО 70238424.27.100.011–2008 Тепловые и гидравлические станции. Методики оценки качества ремонта энергетического оборудования

СТО 70238424.27.100.017–2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.006–2008 Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений электрических станций и сетей. Условия выполнения работ подрядными организациями. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.005–2008 Основные элементы котлов, турбин и трубопроводов ТЭС. Контроль состояния металла. Нормы и требования

СТО 70238454.27.040.008–2009 Турбины паровые. Общие технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования

СТО 70238424.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 17230282.27.010.002–2008 Оценка соответствия в электроэнергетике

СТО 70238424.27.100.011–2008 Тепловые электрические станции. Методики оценки состояния основного оборудования

Стандарт организации «Регулирование частоты и перетоков активной мощности в ЕЭС и изолированно работающих энергосистемах России. Требования к организации и осуществлению процесса, техническим средствам», утвержденный приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №535 от 31.08.2007 Оперативно–диспетчерское управление в электроэнергетике.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины, определения, обозначения и сокращения

#### 3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены основные понятия по Федеральному закону РФ от 27.12.2002 № 184–ФЗ "О техническом регулировании" и термины по ГОСТ 15467, ГОСТ 16504, ГОСТ 18322, ГОСТ 27.002, СТО 70238424.27.010.001–2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1.1 характеристика:** Отличительное свойство. В данном контексте характеристики физические (механические, электрические, химические) и функциональные (производительность, мощность ...).

**3.1.2 характеристика качества:** Присущая характеристика продукции, процесса или системы, вытекающая из требований.

**3.1.3 качество отремонтированного оборудования:** Степень соответствия совокупности присущих оборудованию характеристик качества, полученных в результате выполнения его ремонта, требованиям, установленным в нормативной и технической документации.

**3.1.4 качество ремонта оборудования:** Степень выполнения требований, установленных в нормативной и технической документации, при реализации комплекса операций по восстановлению исправности или работоспособности оборудования или его составных частей.

**3.1.5 оценка качества ремонта оборудования:** Установление степени соответствия результатов, полученных при освидетельствовании, дефектации, контроле и испытаниях после устранения дефектов, характеристикам качества оборудования, установленным в нормативной и технической документации.

**3.1.6 технические условия на капитальный ремонт:** Документ, определяющий требования к дефектации изделия и его составных частей, способы ремонта



для устранения дефектов, технические требования, значения показателей и нормы качества, которым должно удовлетворять изделие после капитального ремонта, требования к контролю и испытаниям оборудования в процессе ремонта и после ремонта.

### 3.2 Обозначения и сокращения

ВПУ	- валоповоротное устройство;
в/п	- верхняя половина;
ВД	- высокое давление;
ГТН	- газотермическая наплавка;
ДУ	- диафрагменные уплотнения;
ЗКУ	- заднее концевое уплотнение;
ЗРБ	- золотники регулятора безопасности;
ЗРС	- золотники регулятора скорости;
Карта	- карта дефектации и ремонта;
КУ	- концевое уплотнение;
МЗК	- маслозащитное кольцо;
МПД	- магнитопорошковая дефектоскопия;
Н.Л.	- направляющие лопатки;
н/п	- нижняя половина;
НД	- низкое давление;
НТД	- Нормативная и техническая документация;
ПКУ	- переднее концевое уплотнение;
Р.Л.	- рабочие лопатки;
РВД	- ротор высокого давления;
РНД	- ротор низкого давления;
РС	- регулятор скорости;
ст. ген.	- сторона генератора;
ст. рег.	- сторона регулятора;
ст.	- ступень;
ТВК	- токовихревой контроль;
ТЭС	- тепловая электрическая станция;
УЗК	- ультразвуковой контроль;
ЦВД	- цилиндр высокого давления;
ЦНД	- цилиндр низкого давления.

## 4 Общие положения

4.1 Подготовка турбины паровой ПТ-80/100-130/13 ЛМЗ к ремонту, вывод в ремонт, производство ремонтных работ и приемка из ремонта должны производиться в соответствии с нормами и требованиями СТО 70238424.27.100.017-2009.

Требования к ремонтному персоналу, гарантиям производителя работ по ремонту установлены в СТО 70238424.27.100.006-2008.

4.2 Выполнение требований настоящего стандарта определяет оценку качества отремонтированной турбины паровой ПТ-80/100-130/13 ЛМЗ. Порядок проведения оценки качества ремонта турбины паровой ПТ-80/100-130/13 ЛМЗ устанавливается в

соответствии с СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007.

4.3 Настоящий стандарт предназначен для применения совместно с СТО 70238454.27.040.008–2009.

4.4 Требования настоящего стандарта могут быть использованы при среднем и текущем ремонтах турбин. При этом учитываются следующие особенности их применения:

- требования к составным частям и турбинам в целом в процессе среднего или текущего ремонта применяются в соответствии с выполняемой номенклатурой и объемом ремонтных работ;
- требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированных турбин с их нормативными и доремонтными значениями при среднем ремонте применяются в полном объеме;
- требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированных турбин с их нормативными и доремонтными значениями при текущем ремонте применяются в объеме, определяемом техническим руководителем электростанции и достаточным для установления работоспособности турбин.

4.5 При расхождении требований настоящего стандарта с требованиями других НТД, выпущенных до утверждения настоящего стандарта, необходимо руководствоваться требованиями настоящего стандарта.

При внесении предприятием–изготовителем изменений в конструкторскую документацию на турбину и при выпуске нормативных документов органов государственного надзора, которые повлекут за собой изменение требований к отремонтированным составным частям и турбине в целом, следует руководствоваться вновь установленными требованиями вышеуказанных документов до внесения соответствующих изменений в настоящий стандарт.

4.6 Требования настоящего стандарта распространяются на капитальный ремонт турбины паровой ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ в течение полного срока службы, установленного в технических условиях на поставку и ГОСТ 24278 на поставку турбин. При продлении в установленном порядке продолжительности эксплуатации турбин сверх полного срока службы, требования настоящего стандарта применяются в разрешенный период эксплуатации с учетом требований и выводов, содержащихся в документах на продление продолжительности эксплуатации.

## 5 Общие технические сведения.

5.1 Теплофикационная паровая турбина ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ (рисунок 5.1) представляет собой одновальный двухцилиндровый агрегат и предназначена для привода генератора ТВФ–120–2 и отпуска тепла для нужд производства и отопления.

Номинальная мощность, МВт	80
Максимальная мощность, МВт	100
Частота вращения, С <sup>-1</sup> (об/мин)	50(3000)

Давление свежего пара, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	12,8(130)
Температура свежего пара, °С	540
Расход отбираемого пара на промышленные нужды, т/ч:	
номинальный	185
максимальный	300
Пределы изменения давления пара в регулируемых теплофикационных отборах, МПа:	
верхнем	0,049–0,245
нижнем	0,029–0,098
Давление промышленного отбора, МПа	1,28
Температура воды, °С:	
питательной	249
охлаждающей	20
Расход охлаждающей воды через конденсатор, т/ч	8000

5.2 Пар в турбину подается к паровой коробке, в которой расположен автоматический затвор, откуда по перепускным трубам пар поступает к регулирующим клапанам турбины. По выходе из ЦВД часть пара идёт в регулируемый промышленный отбор, остальная часть направляется в ЦНД.

Отопительные отборы осуществляются из соответствующих камер ЦНД.

5.3 Проточная часть ЦВД имеет одновенечную регулируемую ступень и 16 ступеней давления.

Проточная часть ЦНД состоит из трех частей:

- первая (до верхнего теплофикационного отбора) имеет регулируемую ступень и семь ступеней давления;
- вторая (между теплофикационными отборами) – две ступени давления;
- третья – имеет регулируемую ступень и две ступени давления.

Ротор высокого давления – цельнокованный. Первые десять дисков ротора низкого давления откованы заодно с валом, остальные три диска – насадные. Роторы ВД и НД соединяются между собой жёстко с помощью фланцев, откованных заодно с роторами. Ротор НД и генератора соединяются жёсткой муфтой.

5.4 Турбина снабжена валоповоротным устройством, вращающим ротор турбины с частотой вращения от 3 до 4 с<sup>-1</sup>.

Фикспункт турбины расположен на раме турбины со стороны генератора, и агрегат расширяется в сторону переднего подшипника.

5.5 Турбина типа ПТ–80/100–130/13 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 промышленного и теплофикационного отборов. Степень неравномерности регулирования частоты вращения (при номинальных параметрах) составляет 4,0 %, степень неравномерности регулирования давления пара промышленного отбора составляет 0,2 МПа, а теплофикационного

отбора – 0,04 Мпа, степень нечувствительности системы регулирования по частоте вращения составляет не более 0,3 % от номинальной 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 клапану автоматического затвора (стопорному клапану), 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.

Парораспределение ЦНД – также сопловое; пар из выхлопной части ЦВД частично поступает в промышленный отбор, остальная часть по перепускным трубам поступает к четырём регуливающим клапанам, управляющим подачей пара в ЧСД цилиндра низкого давления.

Управление осуществляется кулачковым распределительным устройством ЦВД с сервомотором.

Поддержание давления пара в теплофикационном 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 двоярный центробежный выключатель (регулятор безопасности), который срабатывает при повышении скорости вращения на величину от 10 до 12 % сверх номинальной. Имеется дополнительная защита от повышения скорости вращения до 14 % сверх номинальной.

В систему защиты включён электромагнитный выключатель, который имеет кнопку ручного выключения и электромагнит дистанционного выключения. Воздействия на электромагнитный выключатель оказывают также устройства защиты при аварийных нарушениях работы турбины.

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

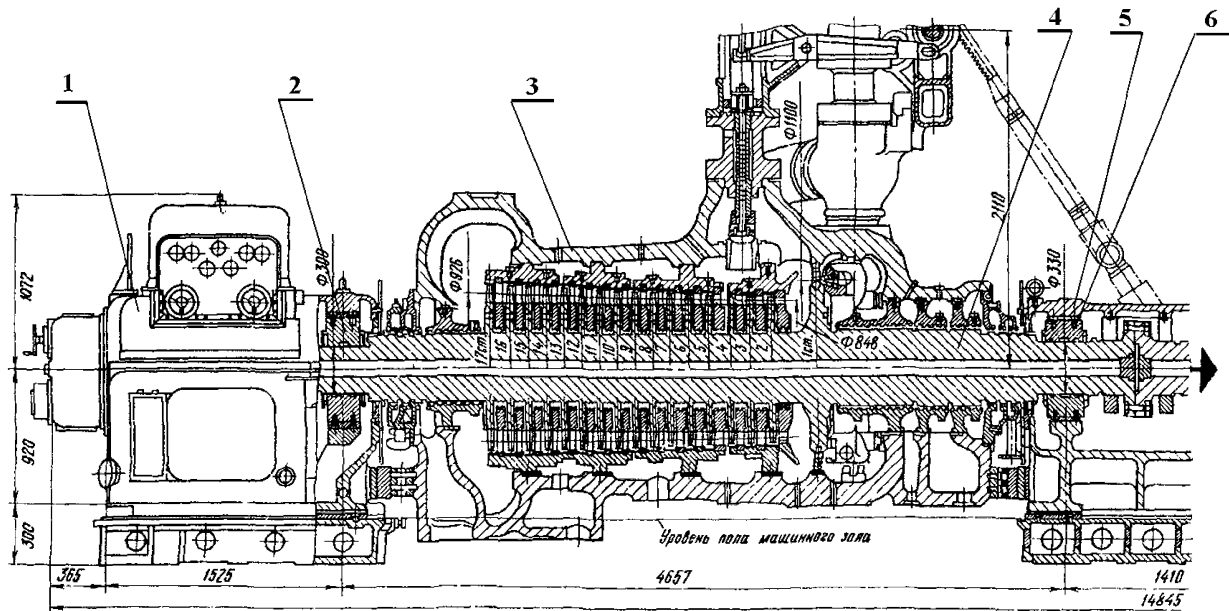
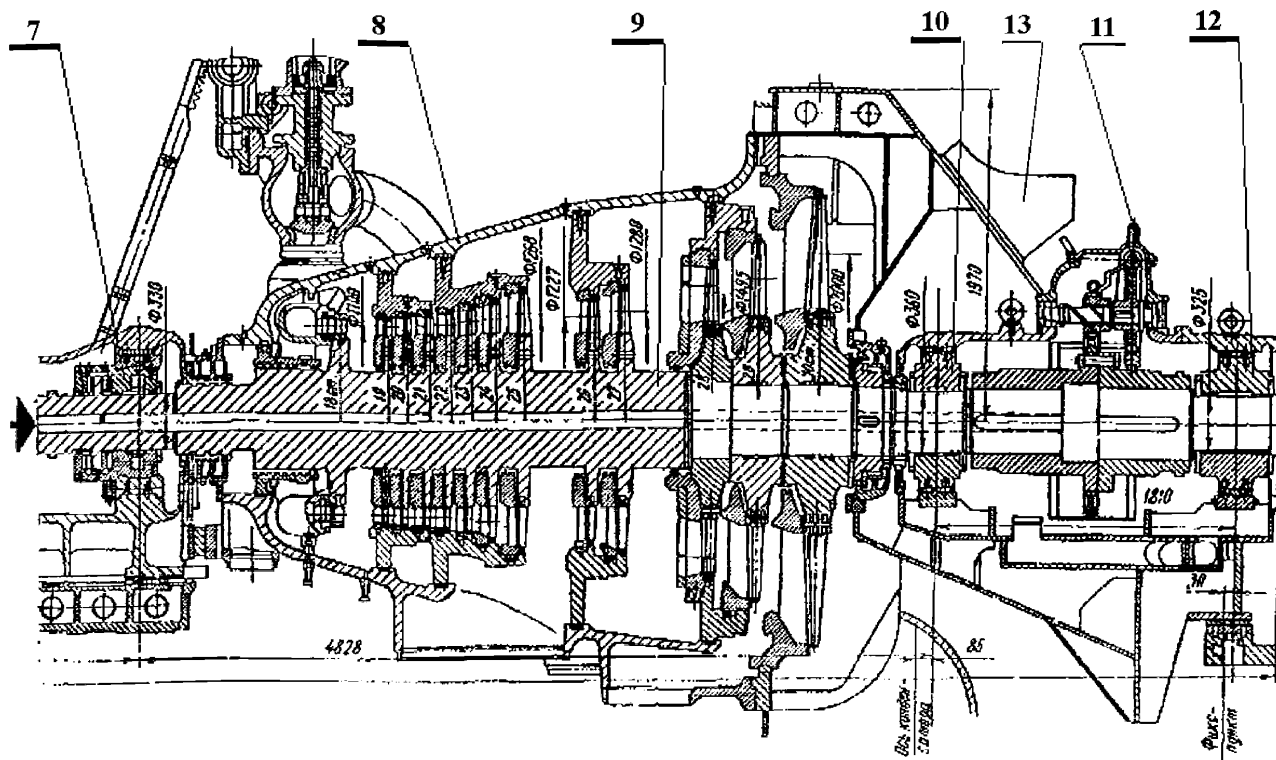


Рисунок 5.1, лист 1 – турбина паровая ПТ-80/100–130/13 ЛМЗ



1– подшипник передний; 2– вкладыш опорный № 1; 3– ЦВД; 4– подшипник средний; 6– вкладыш опорный № 2;  
 7– вкладыш опорно-упорный № 3; 8– ЦНД; 9– РНД; 10– вкладыш опорный № 4; 11– ВПУ;  
 12– вкладыш опорный № 5 (генератора); 13 – атмосферный клапан – диафрагма  
 Рисунок 5.1, лист 2– турбина паровая ПТ–80/100–130/13 ЛМЗ

## 6 Общие технические требования

6.1 Перечень деталей турбины, у которых возможна замена материала, приведен в приложении А.

При применении материалов, не указанных в приложении А, необходимо согласование с заводом–изготовителем турбины.

Качество материала должно быть подтверждено сертификатом или входным контролем в объеме, определяемом функциональным назначением материала в соответствии с требованиями ремонтной документации.

6.2 Методы и критерии оценки состояния металла основных элементов турбины (корпусы и детали, роторы, крепеж, лопатки, диски, сварные соединения) производятся в соответствии с СТО 70238424.27.100.005–2008.

6.3 Нормы зазоров и натягов сопряжений составных частей даны в приложении Б.

При восстановлении составных частей или замене одной (двух) сопрягаемых деталей должны быть обеспечены величины зазоров (натягов), указанные в приложении Б в графе "По чертежу", в соответствии с конструкторской документацией завода–изготовителя.

6.4 При выводе турбины в ремонт 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.

6.5 Перечень контрольного инструмента с указанием нормативно–технических документов на него приведён в приложении В.

Допускается замена контрольного инструмента на инструмент класса точности не ниже класса точности инструмента, указанного в картах дефектации и ремонта.

6.6 Требования к метрологическому обеспечению ремонта турбины:

- средства измерений, применяемые при измерительном контроле и испытаниях, не должны иметь погрешностей, превышающих установленных ГОСТ 8.051 с учетом требований ГОСТ 8.050;
- средства измерений, применяемые при измерительном контроле и испытаниях, должны быть проверены в установленном порядке и пригодны к эксплуатации;
- нестандартизованные средства измерений должны быть аттестованы в соответствии с ПР 50.2.009.

6.7 При ручной дуговой сварке и наплавке составных частей применять сварочные материалы, указанные в конструкторской документации и РД–108.021.112 [1], при дуговой сварке в защитном газе применять газ аргон первого или второго сорта по ГОСТ 10157.

6.8 В местах наплавки и сварки не допускаются:

- непровары по линии соединения основного и наплавленного металла, шлаковые включения и поры сварного шва;
- трещины в наплавленном слое и основном металле около мест сварного шва;
- течи.

Наплавленный слой должен быть зачищен заподлицо с основной поверхностью, параметр шероховатости зачищенного слоя не более 3,2 (для поверхностей шероховатостью менее 3,2 – соответствовать этой шероховатости).

6.9 Допускается применение других (не предусмотренных в картах стандарта) способов установления и устранения дефектов, при условии обязательного выполнения требований стандарта к отремонтированной составной части.

6.10 Решение по восстановлению работоспособности деталей и сборочных единиц, дефекты которых не отражены в настоящем стандарте, принимаются после согласования с заводом–изготовителем турбины.

6.11 При отсутствии необходимых запасных частей решение по восстановлению работоспособности деталей и сборочных единиц, дефекты которых превышают размеры, указанные в настоящем стандарте, принимаются после согласования с заводом–изготовителем.

6.12 В период ремонта, в случае разборки соединений, подлежат обязательной замене уплотнительные прокладки, в том числе металлические шплинты, стопорная проволока, стопорные и пружинные шайбы.

6.13 Разборка цилиндров ВД и НД выполняется при достижении температуры 100°С в зоне подвода свежего пара.

Перед разборкой необходимо убедиться в обесточивании приборов контроля и управления турбоагрегатом.

6.14 Разборку цилиндров и подшипников необходимо начинать с отсоединения фланцев паропроводов и маслопроводов, штепселей и электрических термодатчиков, элементов регулирования и парораспределения и т.п.

6.15 Развинчивание разъемов необходимо начинать с удаления стопорных элементов крепёжных изделий (шайб, шплинтов, проволок и др.). При наличии контрольных штифтов, болтов, шпилек их необходимо удалить первыми, контролируя их маркировку, и мест, где они установлены. Крепёжные изделия, установленные в зоне высоких температур, смачивают растворителем (скипидаром или другим средством) по их резьбовым соединениям для облегчения разборки.

6.16 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 ремонта.

6.17 Способы разборки (сборки), очистки, применяемый инструмент и условия временного хранения составных частей должны исключать их повреждение.

6.18 При разборке (сборке) составных частей должны быть приняты меры по временному креплению освобождаемых деталей во избежание их падения и недопустимого перемещения.



6.19 Обнаруженные при разборке турбины посторонние предметы, продукты истирания не допускается удалять до установления причин попадания (образования) или до составления карты их расположения.

6.20 Допускается не разбирать составные части для контроля посадок с натягом, если в собранном виде не установлено ослабление посадки.

6.21 Проемы, полости и отверстия, которые открываются или образуются при разборке турбины и ее составных частей, должны быть защищены от попадания посторонних предметов.

6.22 Для отмывки деталей рекомендуется в качестве моющих и обезжиривающих составов применять следующие пожаробезопасные моющие средства: лабомид 101, 102, 203 и МС-15.

6.23 Требования к отремонтированному и собранному изделию изложены в картах 13, 24, 25, 26, 29, 38, 41, 46, 48, 53 и разделе 8.

## 7 Требования к составным частям.

На рисунках указаны только те позиции по чертежам завода-изготовителя, на которые даны ссылки в картах дефектации и ремонта и таблицах зазоров (натягов).

7.1 Корпусные части цилиндра ВД (карты 1, 3, 7, 8, 10, 11, 13).

Нормы зазоров (натягов)– таблица Б.1.

Черт. Ау-1276719СБ

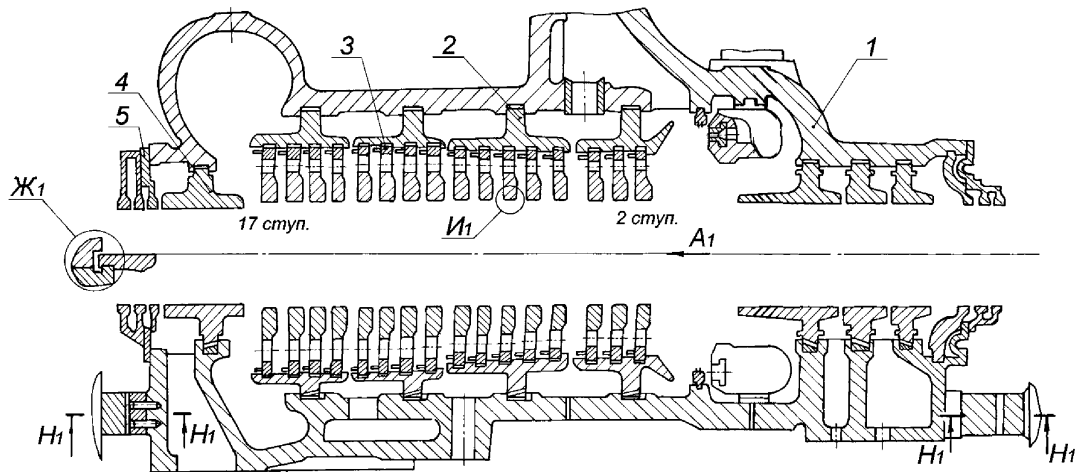


Рисунок 7.1, лист 1 – Корпусные части цилиндра ВД

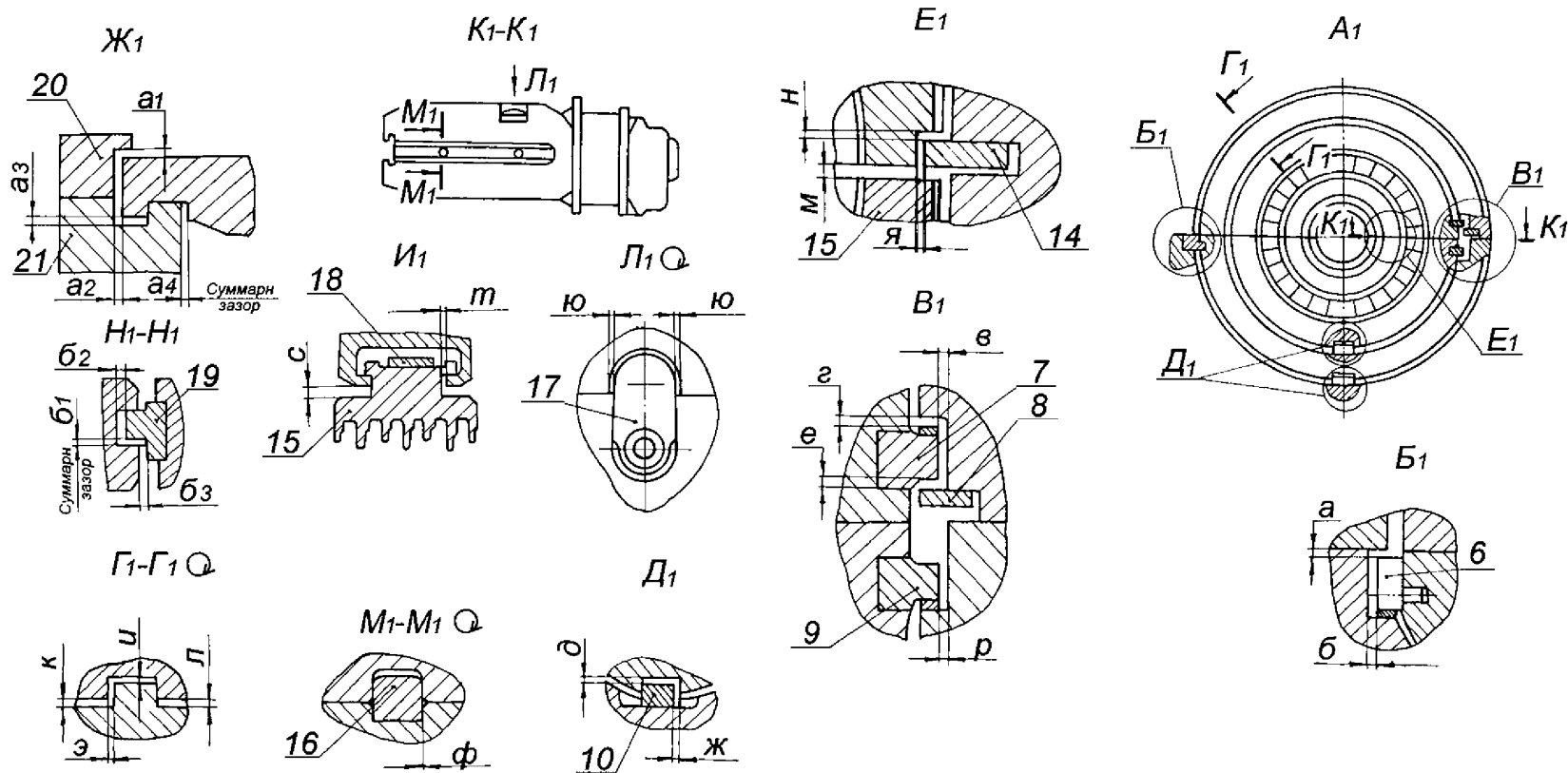


Рисунок 7.1, лист 2

7.2 Корпусные части цилиндра НД (карты 2–8, 10, 11, 13)

Нормы зазоров (натягов)– таблица Б.2.

Черт. Ау–1260822

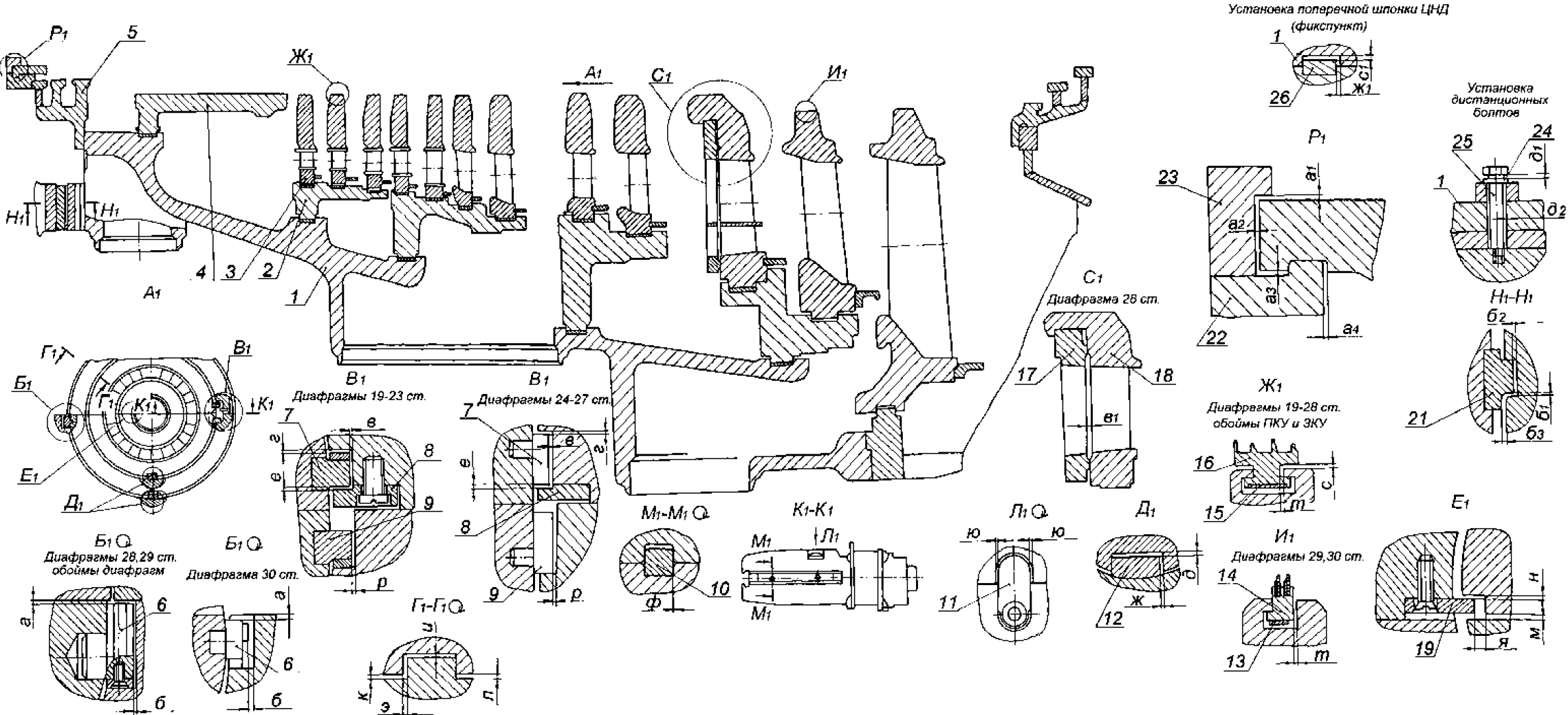
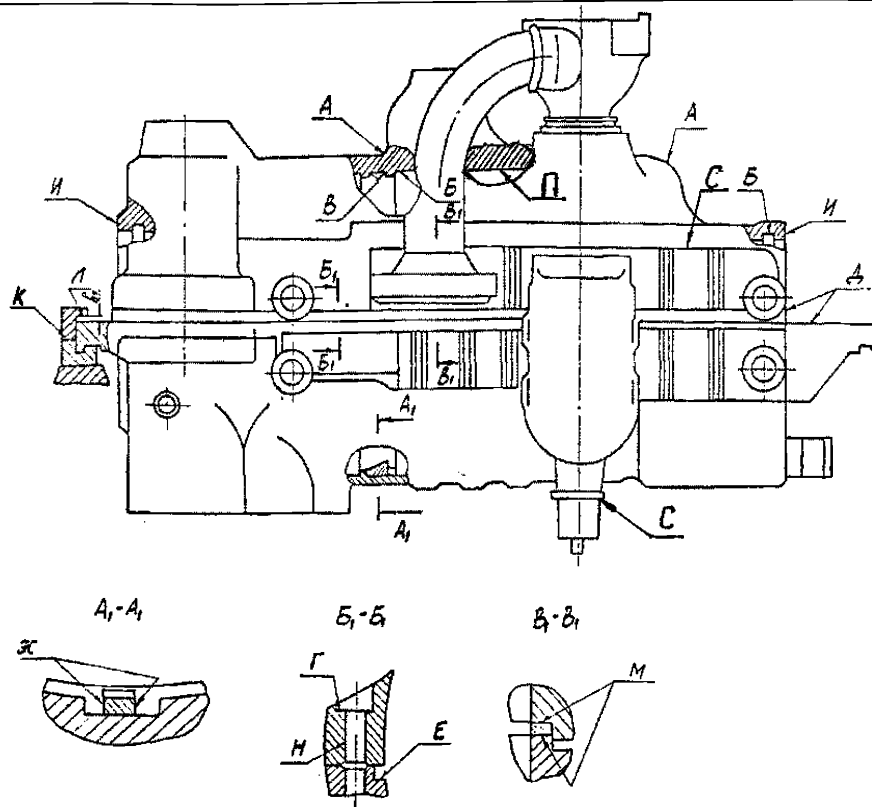


Рисунок 7.2 – Корпусные части цилиндра НД

Карта дефектации и ремонта 1  
 Корпус цилиндра ВД Поз. 1 рисунок 7.1  
 Количество на изделие, шт.—1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Трещины, раковины, пористость и	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Линейка ЛЧ-0-200.	Выборка трещин, заправка и обработка в	1. Допускаемые размеры трещин, оставляемых без выборки и размеры

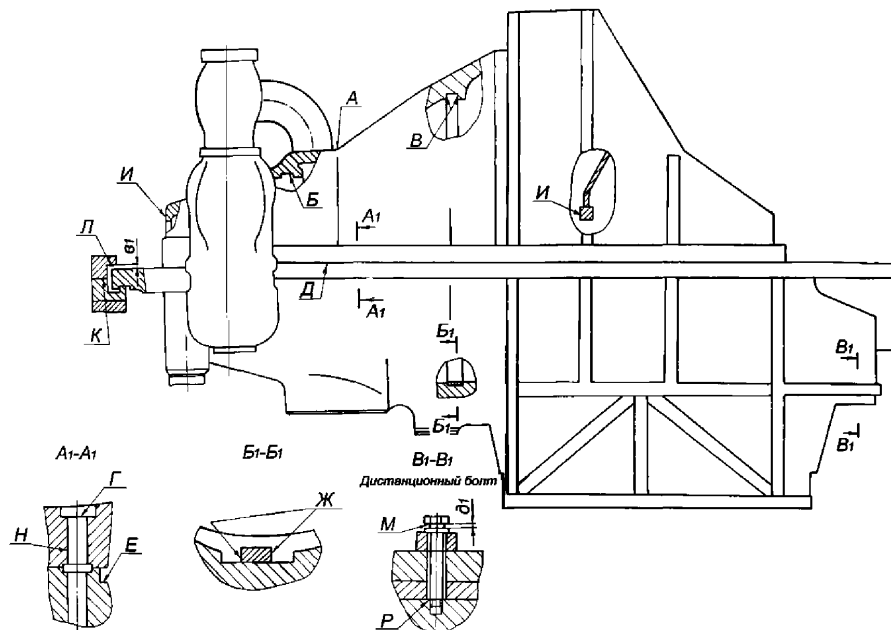
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
П С	морщины, трещины по сварным стыкам соединения с корпусом ЦВД патрубков паровпуска, трубопроводов отборов и коробов обогрева фланцев.	Травление. МПД.	Угольник УП-0-160.	соответствии с РД 108.021.112 [1].	выборка, оставляемых без заварки определяются по рекомендациям РД 153.34.1-17.458-98. 2. Трещины в наплавленном металле в сварных швах и в околосварочных зонах не допускаются. 3. Раковины, песочные поры и складки при отсутствии трещин выбирать не следует.
В Г Д Е Ж И К Л М	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛПП-4 <sup>х</sup> . Образцы шероховатости 1,6-ТТ; 3,2-ТТ; 3,2-Р; 3,2-ПП 3,2-ФТ; 3,2-ФЦП 3,2-С. Линейка 500.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхности Г-1,6, остальных поверхностей-3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски, расположенные вдоль уплотняющего пояса и пересекающие его не более 50 % ширины.
Г И	Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль.	Набор щупов № 2 кл. 1. Линейка ЛД-0-125-60-Ш.	Шабрение.	1. Допуск плоскостности- 0,05 мм. 2. При установленной в/п корпуса цилиндра на нижнюю между торцом колпачковой гайки, навинченной на шпильку и поверхностью Г щуп 0,02 мм проходить не должен.
Д	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл. 1. Образец шероховатости 3,2-ПП. Штангенглубиномер ШГ-160-0,1.	1. Определение возможности закрытия цилиндра без шабрения в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. 2. Наплавка и шабрение малых участков рас-	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. В местах наплавки непровары и подрезы не допускаются. 3. Глубина обнизки на разъеме в/п и н/п корпуса должна соответствовать требованиям чертежа. 4. После окончательного свинчивания

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
				крытия разъема. 3. Шабрение разъема.	разъёма цилиндра шуп 0,05 мм в разъем проходить не должен.
М	Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль по специальному шаблону.	Линейка ШД-1-1600. Набор шупов №2 кл. 1. Образец шероховатости 1,6-ГТ.	Зачистка, шабрение.	1. Допуск плоскостности – 0,1 мм. 2. Допускается не более двух круговых рисок глубиной до 0,2 мм. 3. Параметр шероховатости поверхности 1,6.
Н	Износ пригнутой поверхности отверстий под контрольные штифты и шпильки.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛПП-4 <sup>х</sup> . Нутромер НИ 50-100-1 НИ 100-160-1. Микрометр МК-100-1 МК-125-1. Образец шероховатости 1,6 Р.	Опиловка забоин, задиоров.	1. Допускается повреждение не более 25 % пригнутой поверхности отверстий. 2. Разность диаметров отверстий и контрольных штифтов или шпилек не более 0,03 мм. Параметр шероховатости поверхности 1,6.
	Увеличенный (уменьшенный) зазор "e <sub>1</sub> " по направляющим шпонкам лап корпуса.	Измерительный контроль.	Набор шупов №2 кл. 1.	1. Шабрение. 2. Фрезерование. 3. Установка калиброванной прокладки на поверхность К (после окончательного контроля нагрузок на опорные лапы корпуса).	1. Величину зазора "e <sub>1</sub> " см. табл. Б.1. 2. Обрабатывать только соответствующие поверхности К (Л) направляющих шпонок.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 27.	–	–	–	–

## Карта дефектации и ремонта 2

Корпус цилиндра НД Поз. 1 рис 7.2

Количество на изделие, шт.—1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Трещины, раковины, пористость.	Визуальный контроль. Травление. МПД.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> .	Выборка трещин, заплата и обработка в соответствии с РД 108.021.112 [1].	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Допускается выборки трещин глубиной до 15 % толщины стенки корпуса оставлять без заправки.</li> <li>2. Трещины в наплавленном металле и в околонаплавочных зонах не допускаются.</li> <li>3. Раковины, поры и складки при отсутствии трещин выбирать не следует.</li> </ol>

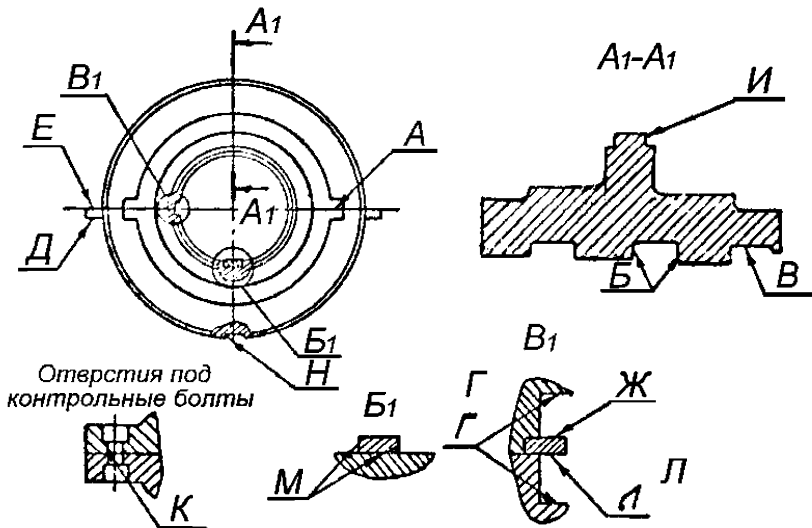


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В Г Д Е Ж И К Л	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>*</sup> . Образцы шероховатости 1,6-ТТ; 3,2-ТТ; 3,2-Р; 3,2-ШП; 3,2-ФТ; 3,2-ФЦП, 3,2-С.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхности Г-1,6, остальных поверхностей -3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски, расположенные вдоль уплотняющего пояска и пересекающие его не более 50 % ширины.
Г И	Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль.	Линейка ЛЧ-0-200 ЛД-0-125-60-8. Угольник УП-1-1,60. Набор щупов № 2 кл.1.	Шабрение.	1. Допуск плоскостности 0,05 мм. 2. При установленной в/п корпуса цилиндра на нижнюю между торцом колпачковой гайки, навинченной на шпильку, поверхностью Г щуп 0,02 мм – проходить не должен.
Д	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Образец шероховатости 3,2-ШП. Штангенглубиномер ШГ-160-0,1 Набор щупов № 2 кл.1.	1. Определение возможности закрытия цилиндра без шабрения в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. 2. Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 3. Шабрение разъема.	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. После окончательного свинчивания цилиндра щуп 0,03 мм по наружному уплотняющему пояску разъема проходить не должен. 3. В местах наплавки непровары и подрезы не допускаются.
	Увеличенный (уменьшенный) зазор "d <sub>1</sub> " по дистанционным болтам крепления цилиндра к фундаменту.	Измерительный контроль.	Набор щупов № 2 кл.1.	Увеличенный зазор: замена шайбы на шайбу требуемой толщины обработка дистанционного болта по поверхности Р. Уменьшенный зазор:	Зазор «d <sub>1</sub> » см. табл. Б.2.

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
				обработка шайбы до требуемой толщины; обработка дистанционного болта по поверхности М.	
Н	Износ пригнанной поверхности отверстий под контрольные штифты и шпильки.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Нутромер НИ50-100-1 НИ100-160-1. Микрометр МК-100-1 МК-125-1. Образец шероховатости 1,6-Р.	Опиловка забоин, задирав.	1. Допускается повреждение не более 25 % пригнанной поверхности отверстий. 2. Разность диаметров отверстий и контрольных штифтов или шпилек не более 0,03 мм. 3. Параметр шероховатости 1,6.
-	Увеличенный (уменьшенный) зазор "в <sub>1</sub> " по направляющим шпонкам лап корпуса.	Измерительный контроль.	Набор щупов № 2 кл. 1.	1. Шабрение. 2. Фрезерование. 3. Установка калиброванной прокладки на поверхность Л.	1. Величину зазора "в <sub>1</sub> " см. табл. Б.2.
-	Эрозионный износ рёбер жесткости внутри выхлопных патрубков.	Визуальный контроль.	-	Зачистка или заплата эрозионных мест и последующая зачистка.	-
-	Дефекты крепежных изделий см. карту 27.	-	-	-	-

Карта дефектации и ремонта 3

Обоймы диафрагм Поз. 2 рисунка 7.1, 7.2  
 Количество на изделие, шт – 8  
 Черт. ЛМЗ; Бу-1276722сб

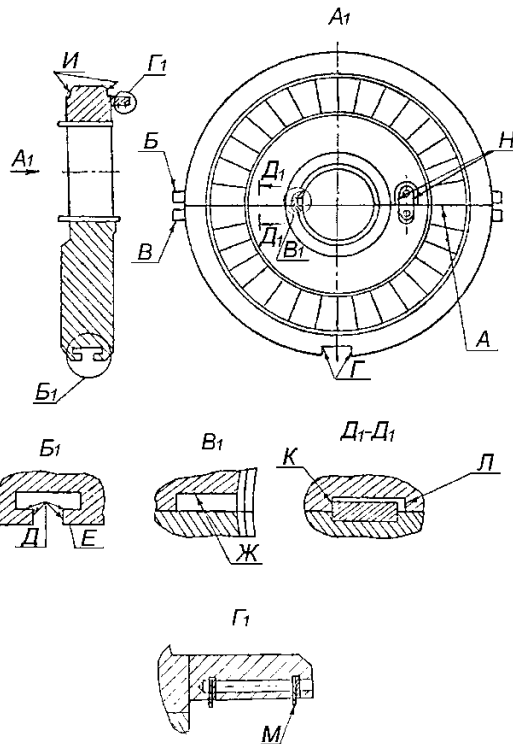


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъёма.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Образец шероховатости 3,2-ШП.	1.Шабрение. 2.Фрезерование	1.Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2.Щуп 0,1 мм при обтянутых шпильках в разъём проходить не должен.
И	Износ.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ10Б кл.1.	Наплавка и обработка.	1. Зазор "э" см. табл. Б.1, Б.2. 2.Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм. 3.На поверхности "И" наплавку со стороны выхода пара выполнить сплошным поясом, с противоположной стороны допускается

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
					прерывистая наплавка.
А Б В Г Д Е И Л М Н	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Образцы шероховатости 3,2-ШП 3,2-ТТ; 3,2-ФТ; 3,2-ФЦП; 1,6-Р.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхностей Б, В-12,5, К-1,6, остальных -3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50 % ширины.
К	Износ пригнутой поверхности отверстий под контрольные болты, см. карту 1.	—	—	—	—
Н	Износ.	Измерение люфта в шпонном соединении.	Индикатор ИЧ10Б кл. 1. Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1-1.	Наплавка и обработка.	1. Зазор "ж" см. табл. Б. 1, Б. 2. 2. Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм.

## Карта дефектации и ремонта 4

Диафрагмы Поз. 3 рисунков 7.1, 7.2.  
Количество на изделие, шт-28



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Образец шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Допускается прохождение щупа 0,1 мм по разъему диафрагм ЦНД и 0,05 мм по разъему диафрагм ЦВД на глубину 3/4 ширины обода и тела диафрагмы.
–	Увеличенный зазор "ю" по вертикальной шпонке (см. рисунки 7.1, 7.2).	Измерительный контроль.	Набор щупов № 2 кл.1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	Наплавка и обработка.	1. Зазор "ю" см. табл. Б.1, Б.2. 2. Обеспечить требуемый зазор "ю" обработкой шпонки.
–	Увеличенный зазор "ф" по продольной шпонке (см. рисунки 7.1, 7.2).	Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Концевые меры 1–Н2.	Наплавка и обработка.	1. Зазор "ф" см. табл. Б.1, Б.2. 2. Обеспечить требуемый зазор "ф" обработкой шпонки.
А Б В Г Д Е Ж И К Л	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> . Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–ТТ; 3,2–ФТ; 3,2–Т; 3,2–ФЦЛ.	Опиловка, зачистка	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50 % ширины.
И	Износ.	Измерение люфта.	Индикатор ИЧ10Б кл.1	Наплавка и обработка.	1. Зазор "э" см. табл. Б.1, Б.2. 2. Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм. Наплавку поверхности И производить сплошным пояском со стороны выхода

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
					пара. С противоположной стороны допускается прерывистая наплавка.
–	Увеличенный остаточный прогиб диафрагм.	Измерительный контроль.	Линейка поверочная ШД–1–1600. Концевые меры 1–Н2. Нутромер НМ 75.	1. Доведение до требуемых зазоров в проточной части, см. карту 26. 2. Замена диафрагм.	1. Допускаемый остаточный прогиб диафрагм 3,0 мм. 2. Допускается утонение полотна диафрагм с целью обеспечения требуемых зазоров проточной части на величину не более 1,5 мм.
М	Притупление гребней, износ.	1. Визуальный контроль. 2. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1. Заострение гребней. 2. Замена уплотнительных гребней и расточка.	1. Зазоры "d <sub>1</sub> ", "d <sub>3</sub> " см. табл. Б.5, Б.6. При значительном износе и повреждении уплотнительных гребней надбандажных уплотнений в нижней части нижних половин диафрагм (и соответственно увеличенного износа уплотнительных гребней нижних сегментов колец диафрагменных уплотнений, см. карту 10 и зазоры "с" рисунки 7.9, 7.10) необходимо расцентровать соответствующие диафрагмы перемещением вниз на 0,3–0,5 мм (против нормативных значений центровки, указанных в карте 26), а зазоры "d <sub>1</sub> ", "d <sub>3</sub> " см. рисунки 7.9, 7.10 внизу должны быть увеличены до 2,5 мм. 2. Допускаются местные повреждения 10 % уплотнительных гребней, занимающие не более 25 % длины гребня по окружности.
–	Трещины, механическое изнашивание, забоины на вы-	Визуальный контроль входных и выходных кромок лопаток диа-	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> .	1. При глубине трещины до 15 мм и механическом изнашивании площадью не более 15×15 мм, выборка,	1. Количество выборок на ступени не более 15 шт. Радиус закругления кромок лопаток в местах выборок должен быть равен 1,5–

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	ходных и входных кромках.	фрагм.		опиловка и скругление, проверка на трещины. 2. Забоины глубиной до 1 мм на площади не более 30 % площади лопатки подлежат правке без подогрева.	2,0 глубины трещины или износа. Дно и край выборки плавно скруглить радиусом не менее 3 мм и закруглить кромки радиусом, равным половине толщины кромки в выбранном месте. 2. Ослабление сечения НЛ после выборки трещин и износа не более 10 %. 3. Следы после правки НЛ допускаются в виде волнистостей с амплитудой до 0,5 мм. 4. Забоины плавно заovalить, острые кромки закруглить радиусом не менее 3 мм.
					5. Контроль поверхностей наружного профиля со стороны паровых выходов лопаток произвести на участках высотой не менее 50 мм у тела и обода стальной диафрагмы. Допускаемое увеличение площади горлового сечения отдельных каналов не более 5 % от размера по чертежу.
–	Задиры, следы задевания ротора на полотне и теле диафрагмы.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> . Твердомер ТВ8...2000НV.	Зачистка, заovalивание мест задеваний. Проверка на трещины и поверхностную твердость.	–
–	Солевые отложения на направляющих лопатках	Визуальный контроль	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> . Образец шероховатости 3,2–ШП	Снятие солевых отложений: 1) вручную; 2) высоконапорной установкой Р=29,5 МПа; 3) гидроабразивной установкой	Параметр шероховатости поверхности 3,2.

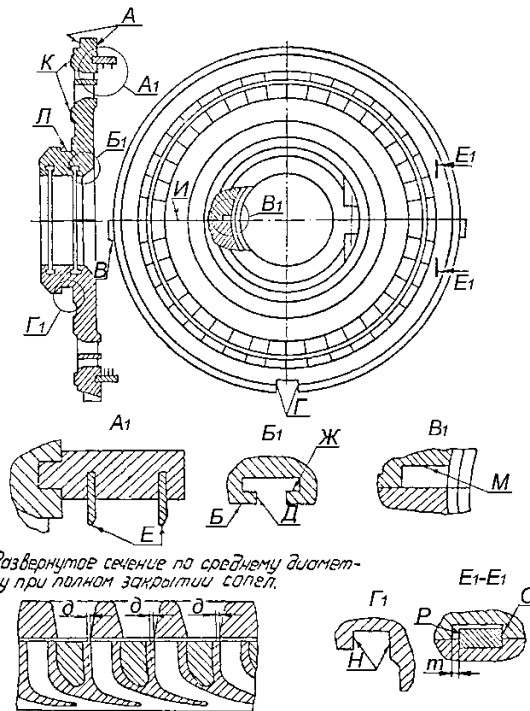


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Следы задевания ротором диафрагм ЦНД.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> .	1.Опиловка. 2.Проверка на отсутствие трещин. Замена диафрагм.	–
–	Уменьшенное проходное сечение горл сопловых каналов диафрагм.	Измерительный контроль.	–	Отгибание выходных кромок направляющих лопаток. Проверка лопаток на трещины.	Допускаемое отклонение площади горл не более 5 % от размера по чертежу.
–	Дефекты крепёжных изделий см. карту 27.	–	–	–	–
Г	Износ.	Измерение люфта в шпоночном соединении.	Индикатор ИЧ10Б кл.1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	Наплавка и обработка шпонки в обойме или шпоночного паза диафрагмы.	1.Зазор "ж" см. табл. Б.1, Б.2. 2.Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм.
–	Трещины в местах заделки НЛ в обод и тело стальных диафрагм.	Визуальный контроль. Ультразвуковой контроль.	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> .	Выборка и заварка трещин.	Технологию и заварку трещин согласовать с ЛМЗ.
–	Повреждение резьбовых отверстий крепления стопорных планок колец уплотнений.	Визуальный контроль.	–	Высверливание и нарезка резьбы следующего размера.	Допускается срыв резьбы на первых двух витках.

## Карта дефектации и ремонта 5

Диафрагма регулирующая. Поз. 18 рисунка 7.2

Количество на изделие, шт-1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б В Г Д Ж Л М Н Р С	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Образцы шероховатости 3,2-ШП; 3,2-ТТ; 3,2-Т.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50 % ширины.
А Г	Износ.	Измерение люфта.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> .	Наплавка и обработка.	Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм.
Е	Притупление гребней надбандажных уплотнений.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> .	1. Заострение кромок гребней. 2. Вырезка и набивка новых уплотнительных гребней, расточка.	Допускаются местные повреждения 10 % уплотнительных гребней, занимающие не более 25 % длины гребня по окружности.
И	Неплотность разъёма.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1 Образец шероховатости 3,2-ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Допускается зазор до 0,15 мм по разъёму полотна диафрагмы и 0,1 мм по разъёму обода диафрагмы.
К	Риски, забоины.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Проверка по краске прилегания уплотнительных поясков поворотного кольца и диафрагмы.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Набор щупов №2 кл.1. Образец шероховатости 1,6-Р.	1. Шабрение притирка. 2. Наплавка, проточка, притирка.	1. Параметр шероховатости поверхности 1,6. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50 % ширины. 3. Пятна краски должны распределяться равномерно и занимать не менее 80 % поверхности.
-	Увеличенный	Измерительный кон-	Линейка поверочная	1. Доведение до требу-	Остаточный прогиб диафрагмы не

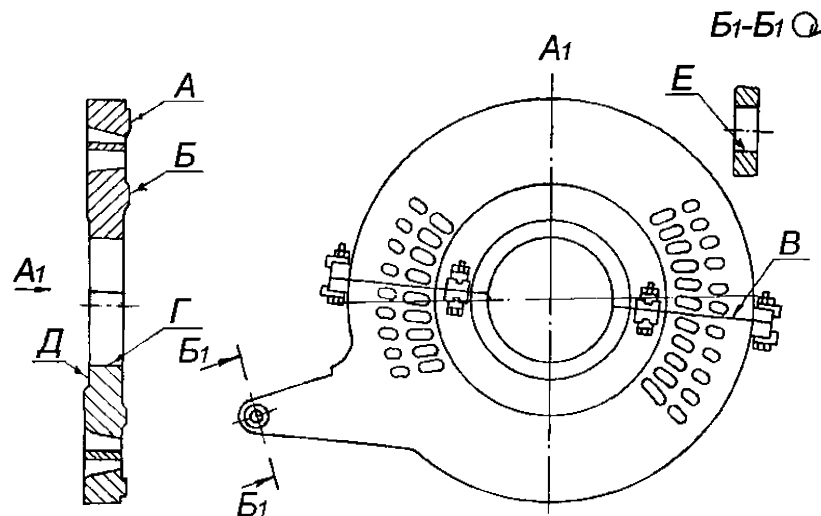
	остаточный прогиб диафрагмы.	троль.	ШД-1-1600. Концевые меры 1-Н2. Нутромер НМ 175.	емых осевых зазоров в проточной части. 2. Замена.	более 1,0 мм.
-	Задиры, следы задеваний ротора на полотне и теле диафрагмы.	Визуальный контроль.	-	Зачистка мест задеваний, проверка на трещины и на твердость.	-
-	Солевые отложения на направляющих лопатках.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Образец шероховатости 3,2-ШП.	Снятие солевых отложений: 1) вручную; 2) с помощью высоконапорной установки Р=29,5 МПа; 3) гидроабразивной установкой.	Параметр шероховатости поверхности 3,2.
-	Увеличенный зазор "m" по продольной шпонке.	Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1-1. Концевые меры 1-Н2.	Наплавка и обработка.	1. Зазор «m» см. табл. Б.2. 2. Обеспечить требуемый зазор обработкой шпонки.
-	Разность перекрыш «d» каналов поворотного кольца и диафрагмы (определяется при положении полного закрытия по рабочим и нерабочим кромкам кольца и диафрагмы).	Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1-1.	Снятие фасок в каналах кольца или их наплавка с последующей обработкой.	Одновременность открытия каналов проверить при открытии на 3,0 мм; максимальная разность размеров открытия на одном диаметре не более 1,5 мм.
-	Трещины, механическое изнашивание, забоины выходных и входных кромок направляющих лопаток.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> .	1. При глубине трещины до 15 мм и механическом изнашивании площадью не более 15×15 мм, выборка, опилка и скругление. 2. Забоины глубиной до	Количество выборок на ступень не более 15 шт. Радиус закругления кромок лопаток в местах выборок должен быть равен 1,5-2 глубины трещины или износа. Дно и края выборки плавно скруг-

				1 мм на площади не более 30 % площади лопатки подлежат правке без подогрева.	лить радиусом не менее 3 мм и закруглить кромки радиусом, равным половине толщины кромок в выбранном месте. Ослабление сечения направляющих лопаток после выборки трещин и износа не более 10 %. Следы после правки лопаток допускаются в виде волнистостей с амплитудой до 0,5 мм. Забойны плавно закруглить, острые кромки скруглить радиусом не менее 3 мм.
–	Трещины в местах заделки направляющих лопаток в обод и тело.	Визуальный контроль. УЗК.	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> .	Выборка и заварка трещин по технологии, согласованной с ЛМЗ.	Трещины в местах заделки НЛ не допускаются.
–	Повреждение резьбовых отверстий крепления стопорных планок колец уплотнений.	Визуальный контроль.	–	Высверливание и нарезка резьбы следующего размера.	Допускается срыв резьбы на первых двух витках.
–	Дефекты крепёжных изделий см. карту 27.	–	–	–	–

## Карта дефектации и ремонта 6

Кольцо поворотное Поз. 17 рисунка 7.2

Количество на изделие, шт. – 1



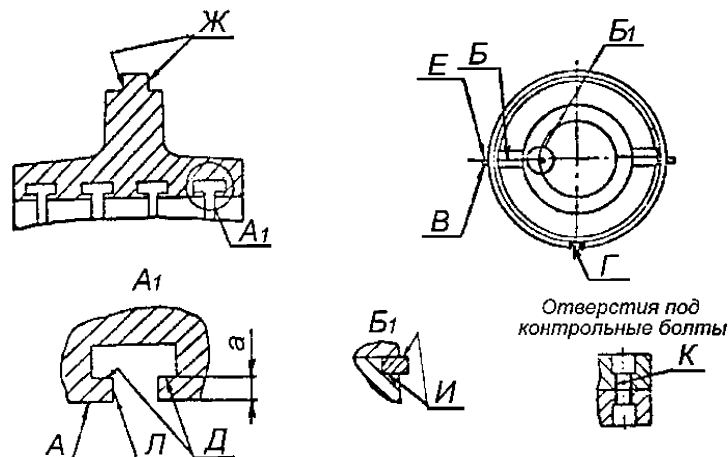
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Риски, забоины.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Проверка по краске.	Лупа ЛПП1-4 <sup>х</sup> Набор щупов №2 кл. 1. Образец шероховатости 1,6-ФТ.	1. Шабрение притирка. 2. Наплавка, проточка, притирка.	1. Параметр шероховатости поверхности 1,6. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50 % ширины. 3. Пятна краски должны распределяться равномерно и занимать не менее 80 % поверхности.
В	Неплотность разъёма.	Измерительный контроль.	Образец шероховатости 3,2-ШПП. Набор щупов	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности-3,2. 2. Щуп 0,03 мм при обтянутых шпильках разъёма проходить не должен.

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			№ 2 кл. 1.		
Г Д	Задиры, забоины, износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Нутромер НМ 1250. Образец шероховатости 3,2-Т.	1.Опиловка, зачистка. 2.Наплавка, проточка. 3.Замена.	Параметр шероховатости поверхности-3,2.
Е	Задиры, забоины, износ втулки.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Образец шероховатости 1,6-Р.	1.Опиловка, зачистка. 2.Развёртывание втулки с заменой сопрягаемой детали.	Параметр шероховатости поверхности-1,6.
-	Дефекты крепёжных изделий (см. карту 27).	-	-	-	-

## Карта дефектации и ремонта 7

Обоймы уплотнений Поз. 4 рисунков 7.1, 7.2

Количество на изделие, шт.-5



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Деформация.	Измерительный контроль.	Нутромер НМ 600.	1. Точение поверхности Д на глубину не более 0,5 мм. 2. Термическая правка по технологии, согласованной с ЛМЗ. 3. Замена обоймы.	1. Допускаемый минимальный размер "а" – 3 мм. 2. Термическую правку выполнить при разности диаметров расточки в вертикальной и горизонтальной плоскости более 1,5 мм.
Б	Неплотность разъёма.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл. 1	1. Фрезерование. 2. Шабрение.	Щуп 0,05 мм обтянутых шпильках в разъём проходить не должен
Б В Г Д Е	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛПП1-4 <sup>х</sup> . Образцы шероховатости 3,2-ШП; 3,2-ТТ;	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхности К=1,6; остальных 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50 %

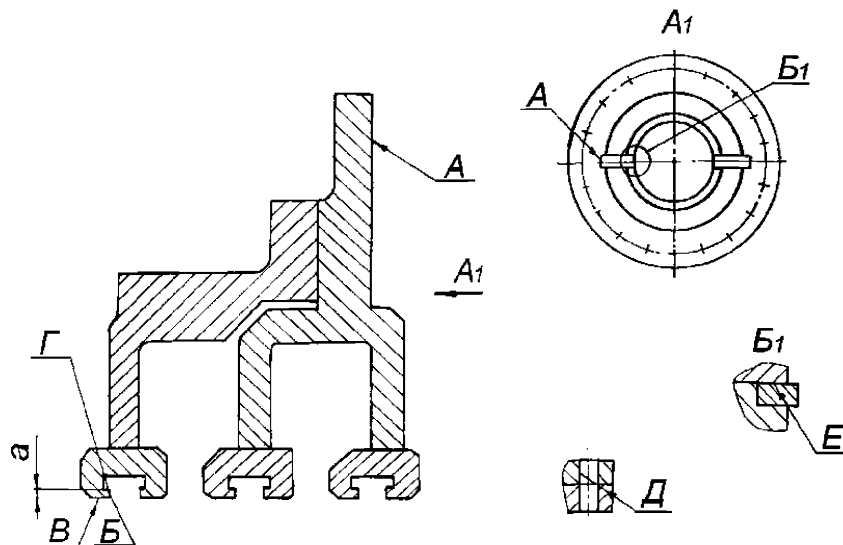


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Ж И К Л			3,2-ФТ; 3,2-Т, 3,2-Р, 3,2-ФЦП; 1,6-Р.		ширины.
Г	Износ.	Измерение люфта по шпоночному соединению.	Индикатор ИЧ10Б кл.1.	1.Наплавка и обработка шпонки в корпусе.	1.Зазор "ж" см. табл. Б.1, Б.2. 2.Наплавку выполнять шириной не менее 12 мм.
-	Ослабление посадки стопорной шпонки колец уплотнений.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	Наплавка и обработка шпонки.	Восстановление чертёжных значений в шпоночном соединении.
-	Дефекты крепёжных изделий (см. карту 27).	-	-	-	-
К	Износ пригнанной поверхности под контрольные болты см. карту 1.	-	-	-	-
Ж	Износ.	Измерение.	Индикатор ИЧ10Б кл.1.	Наплавка и обработка.	1.Зазор «з» см. табл. Б.1, Б.2. 2.Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм. На поверхности Ж наплавку со стороны выхода пара выполнить сплошным пояском, с противоположной стороны допускается прерывистая наплавка.

## Карта дефектации и ремонта 8

Корпусы каминных камер. Поз. 5, рисунков 7.1, 7.2

Количество на изделие, шт-4



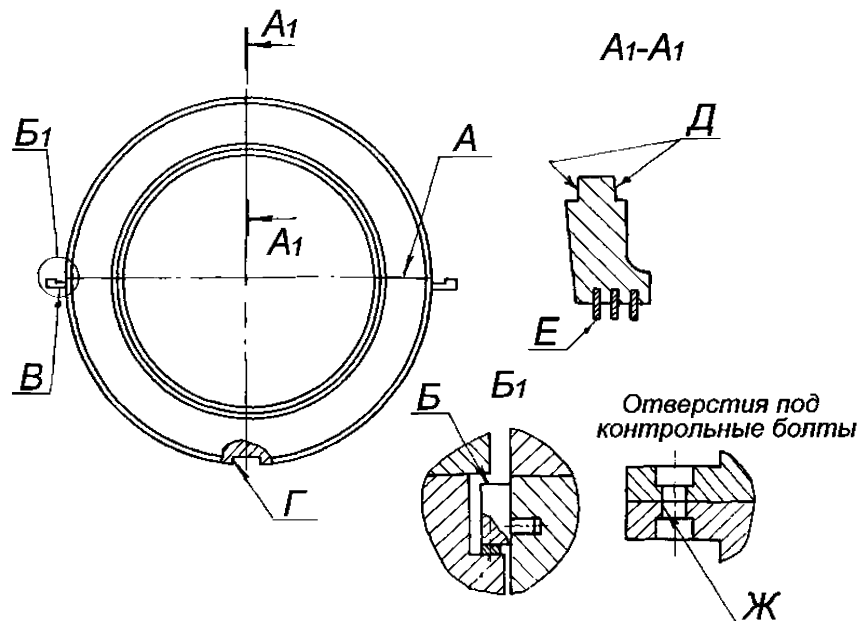
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность по горизонтальному и вертикальному разъёмам.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2кл.1. Образец шероховатости 3,2-ШП.	Шабрение разъемов. 2. Фрезерование и шабрение. При снятии с горизонтального разъема металла толщиной более 1,0 мм необходимо рассверлить на соответствующую величину отверстия на вертикальном разъёме.	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Щуп 0,05 мм при обтянутых шпильках в разъём проходить не должен. По внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,2 мм на глубину не более 15 мм, – 20 % периметра разъёма.
А Б	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Образцы шерохо-	Опиловка, зачистка.	1. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхности и

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В Г Д Е			ватости 3,2–ФЦП, 3,2–ТГ, 3,2–ФТ; 3 2–Р, 3,2–Т; 1,6–Р.		пересекающие их не более 50 % ширины. 2. Параметр шероховатости поверхности Д–1,6; остальных 3,2.
В	Деформация.	Измерительный контроль.	Нутромер НМ 600. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1. Точение поверхности Г. 2. Термическая правка – при разности диаметров расточки в вертикальной и горизонтальной плоскостях более 1,5 мм. 3. Замена.	1. Допускаемый минимальный размер $a=3$ мм. 2. Разность диаметра по поверхности "В" в вертикальной и горизонтальной плоскости не более 1,5 мм.
–	Дефекты крепёжных изделий см. карту 27.	–	–	–	–
Д	Износ пригнутой поверхности под контрольные болты, см. карту 1.	–	–	–	–
–	Ослабление посадки стопорной шпонки ко- лец уплотнений.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	Наплавка и обработка шпонки.	–
–	Трещины по сварке компенсатора корпуса каминной камеры ПКУ ЦВД и корпусов каминных камер.	Визуальный контроль. Проверка керосиновой пробкой.	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> .	Разделка и заварка трещин.	–

## Карта дефектации и ремонта 9

Уплотняющая обойма регулирующей ступени Поз. 23 рисунка 7.1

Количество на изделие, шт.-1

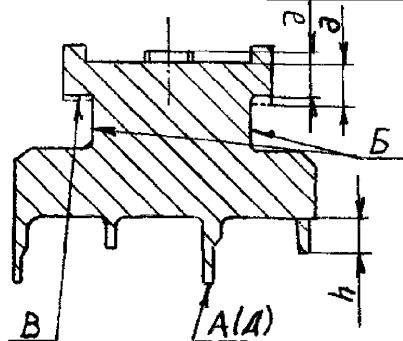


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъёма.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Образец шероховатости 3,2-ШП.	1. Шабрение. 2. Фрезерование.	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Щуп 0,05 мм при обтянутых шпильках в разъём проходить не должен. По наружному и внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,07 мм на глубину не более 15 мм.
Д	Износ.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ10Б кл.1	Наплавка и обработка.	1. Зазор "э" см. табл. Б.1. 2. Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм.

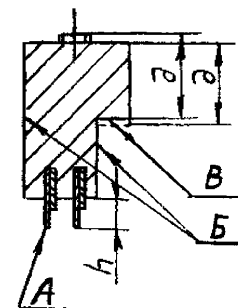
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			Штангенциркуль ШЦ-125-0,1-1.		3. На поверхности "Д" наплавку со стороны выхода пара выполнить сплошным пояском, с противоположной стороны допускается прерывистая наплавка.
А Б В Г	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1-4 <sup>х</sup> . Образцы шероховатости 3,2-ПП 3,2-ТТ 3,2-ФТ; 3,2-ФЦП.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхностей 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50 % ширины.
Ж	Износ пригнанной поверхности под контрольные болты, см. карту 1.	—	—	—	—
Е	Износ уплотнительных гребней.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1-1.	Замена уплотнительных гребней.	1. Зазоры «д <sub>1</sub> », «д <sub>3</sub> » см. табл. Б.5. 2. Допускаются местные повреждения 10 % уплотнительных гребней, занимающие не более 25 % длины гребня по окружности.
—	Дефекты крепежных изделий см. карту 27.	—	—	—	—

## Карта дефектации и ремонта 10

Кольца уплотнительные  
Количество на изделие, шт. – 80



поз. 15 рисунка 7.1, поз. 16 рисунка 7.2  
(ЦВД, 19–28 ступ.ЦНД обоймы уплотнений)



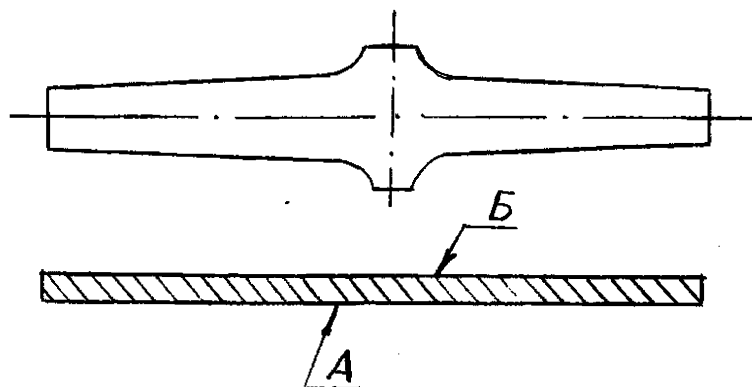
Поз. 14 рисунка 7.2  
(29,30 ступ.ЦНД)

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Износ, притупление уплотнительных гребней, задиры.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛПП1–4 <sup>х</sup> . Набор щупов №2 кл.1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Обработка поверхности "В" и торцов сегментов. 2.Замена сегмента уплотнительного кольца. 3.Расточка. 4.Заострение уплотнительных гребней. 5.Вырезка, набивка уплотнительных гребней, уплотнительных колец 29,30 ступ. ЦНД. 6.Наплавка уплотнительных гребней из стали 15ХМ по технологии согласованной с ЛМЗ.	1. Допускаемая минимальная высота $h$ короткого гребня 2,5 мм. 2.Допускаемая максимальная ширина уплотнительного гребня у вершины 0,4 мм. 3.После обработки поверхности "В" размер по чертежу " $d$ " может быть восстановлен за счёт установки радиальных винтов в местах опирания пружин (допускается точечная наплавка в среде аргона в местах опирания пружин). 4.При значительном износе уплотнительных гребней нижних сегментов колец диафрагменных и концевых

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
					уплотнений (и соответственно уплотнительных гребней соответствующих надбандажных уплотнений диафрагм, см. карту 4) необходимо расцентровать соответствующие диафрагмы и обоймы уплотнений перемещением вниз на 0,3-0,5 мм (против нормативных значений, указанных в карте 26), а зазоры "с" внизу, см. рисунки 7.9, 7.10 должны быть увеличены до 1,3-1,5 мм.
Б В	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛПП1-4 <sup>х</sup> . Образцы шероховатости 3,2-Р 3,2-ТТ.	Зачистка, опиловка.	Параметр шероховатости поверхностей -3,2.
-	Ослабление чеканки гребней.	Визуальный контроль.	Лупа ЛПП1-4 <sup>х</sup> .	Подчеканка.	Ослабление гребней в местах посадки не допускается.
Д	Расслоение уплотнительных гребней вследствие окалины, хрупкость.	Визуальный контроль.	-	1. Замена сегментов уплотнений. 2. Наплавка уплотнительных гребней, изготовленных из стали 15ХМ по технологии согласованной с ЛМЗ.	Расслоение не допускается.

## Карта дефектации и ремонта 11

Пружины сегментов колец уплотнительных  
 Поз. 18 рисунка 7.1, поз. 13, 15 рисунка 7.2  
 Количество на изделие, шт. – 916



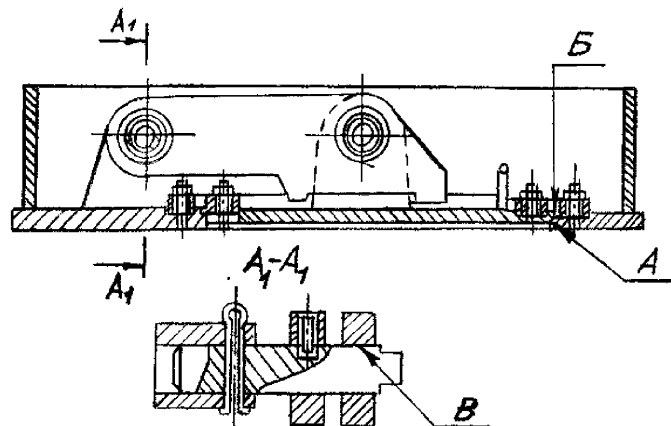
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Остаточный прогиб пружины.	Измерительный контроль.	Плита 1–0–400×400. Индикатор ИЧ10Б кл.1. Набор щупов №2 кл.1.	Замена.	Допуск остаточного прогиба пружина 0,5 мм.
А Б	Трещины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> .	Замена.	–



## Карта дефектации и ремонта 12

Атмосферный клапан – диафрагма. Поз. 13 рисунка 5.1

Количество на изделие, шт–4



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Задиры, забоины на тарелке и на седле.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4 <sup>х</sup> . Образцы шероховатости 3,2–Р, 6,3–Т.	Опиловка, зачистка.	Параметр шероховатости поверхности А – 3,2.
Б	Позиционное отклонение (несовпадение) плоскости Б седла и тарелки.	Измерительный контроль.	Линейка ЛЧ–1–200. Набор щупов № 2 кл. 1.	–	1. Допускаемое несовпадение седла и тарелки 0,1 мм. 2. После каждой разборки клапана устанавливать новую паронитовую прокладку толщиной 1,0-1,2 мм. Допускается установка прокладки на герметик.
В	Заедание по поверхности В.	–	–	Очистка, смазка вазелином (тавотом).	–
–	Дефекты крепёжных изделий прижимных колец см. карту 27.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 13					
Сборка корпусной части цилиндров Рисунков 7.1, 7.2					
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "а" между боковой шпонкой поз. 6 н/п обоймы поз. 2,4 и корпусом цилиндра поз. 1.	Измерительный контроль.	Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	Уменьшенный зазор: обработка поверхности "Д", "Е" шпонки поз. 6 см. карты 3,7. Увеличенный зазор: наплавка и обработка поверхности "Е" шпонки поз. 6 см. карты 3,7	Зазор "а" см. табл. Б.1, Б.2.
–	Уменьшенный зазор "б" между боковой шпонкой поз. 6 н/п обоймы поз. 2,4 и корпусом цилиндра поз. 1.	Измерительный контроль.	Набор щупов № 2 кл.1. Концевые меры 1–Н2.	Обработка шпонки поз. 6 обоймы поз. 2,4,6.	Зазор "б" см. табл. Б.1, Б.2.
–	Уменьшенный зазор "в" между боковой шпонкой поз. 7 в/п диафрагмы поз. 3 и в/п обоймы поз. 2.	Измерительный контроль.	Набор щупов № 2 кл.1.	Обработка шпонки поз. 7 в/п диафрагмы поз. 3.	Зазор "в" см. табл. Б.1, Б.2.
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "г" между боковой шпонкой поз. 7 в/п диафрагмы поз. 3 и в/п обоймы поз. 2.	Измерительный контроль.	Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	Изменение толщины калиброванных прокладок под прокладками боковой шпонки поз. 7 в/п диафрагм поз. 3.	1.Зазор "г" см. табл. Б.1, Б.2. 2. Допускается изменить толщину основной прокладки в месте установки калиброванной прокладки, при увеличении толщины прокладки, ширина наплавки должна быть не менее 75 % ширины прокладки. 3.Под основными прокладками должно быть не более 2–х калиброванных прокладок, минимальная толщина которых должна быть не менее 0,1 мм.
–	Уменьшенный (увели-	Измеритель-	Микрометр МК 25–1.	Обработка шпонки поз. 8.	Зазор "е" см. табл. Б.1, Б.2.