Некоммерческое партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ» **СТО 70238424.27.040.019-2009**

Турбина паровая Т–100–130 ТМЗ
Технические условия на капитальный ремонт
Нормы и требования

Издание официальное

Дата введения - 2010-01-11

Москва 2009

gost.e-ecolog.ru

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 2
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 7
4 Общие положения 9
5 Общие технические сведения 11
6 Общие технические требования 15
7. Требования к составным частям. 20
7.1 Корпусные части цилиндра ВД (карты 1,4,6,7,11–14,16) 20
7.2 Корпусные части цилиндра СД (карты 1,3,4,6–8,11–14,16) 21
7.3 Корпусные части цилиндра НД (карты 2–5,9–12,15,16) 22
7.4 Ротор ВД (карта 17) 70
7.5 Ротор СД (карта 17) 71
7.6 Ротор НД (карта 17) 72
7.7 Передний подшипник (карты 18,19,24,26) 83
7.8 Средний подшипник (карты 18,20–26) 84
7.9 Подшипники №4–6 (карты 18,19,24,26) 85
7.10 Валоповоротное устройство (карта 27) 105
7.11 Цилиндр ВД (карта 28) 109
7.12 Цилиндр СД (карта 28) 110
7.13 Цилиндр НД. (карта 28) 111
7.14 Насосная группа (карта 29) 118
7.15 Привод тахометра (карта 30) 122
7.16 Автомат безопасности (карта 31) 124
7.17 Регулятор скорости (карты 32–34, 36–38) 128
7.18 Регулятор давления. Блок изодрома РД (карты 32–34, 37, 38) .. 129
7.19 Блок регулирования. Выключатель РД (карты 32, 34, 38) 130
7.20 Блок регулирования. Блок золотника РД (карты 32,34,35,38) ... 131
7.21 Блок регулирования (карты 32–34, 36–38) 132
7.22 Преобразователь электрогидравлический (карты 32,34,35,38),. 133
7.23 Блок золотников автомата безопасности (карта 39) 151
7.24 Блок золотников автомата безопасности (карта 32–35,39) 152
7.25 Сервомотор ЧВД (карты 32, 34, 35, 36, 40, 41) 156
7.26 Сервомотор ЧНД (карты 32, 34, 35, 36, 40, 41) 157
7.27 Сервомотор ЧНД (карты 32, 34, 35, 36, 40, 41) 158
7.28 Автоматический затвор (карты 32,34–36,40,41) 160
7.29 Рычаги сервомотора ЧНД и поворотных диафрагм (карта 42).. 167
7.30 Кулачковое распределительное устройство (карта 43) 170
7.31 Колонки и рычаги регулирующих клапанов (карта 44) 175
7.32 Клапан стопорный (карты 45–49) 178
7.33 Клапан регулирующий (карты 45–47,49) 179
8. Требования к сборке и к отремонтированному изделию. 191

9 Испытания и показатели качества отремонтированной турбины 198
10 Требования к обеспечению безопасности 198
11 Оценка соответствия 198
Приложение А (обязательное) Допустимые замены материалов 201
Приложение Б (обязательное) Нормы зазоров (натягов) 207
Приложение В (рекомендуемое) Перечень средств измерений, упомянутых в стандарте 266
Приложение Г (обязательное) Замена бандажей без разлопачивания ступени турбины 270
Приложение Д (обязательное) Обследование эрозионного износа рабочих лопаток предпоследней и последней ступеней 273
Приложение Е (обязательное) Инструкция по контролю травлением металла лопаток из хромистых сталей паровых турбин 285
Приложение И (обязательное) Меры по предотвращению поломок направляющих лопаток в перепускных трубах между ЦСД и ЦНД турбины Т-100/120-130 300
Библиография 301

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

Турбина паровая Т–100–130 ТМЗ
Технические условия на капитальный ремонт
Нормы и требования

Дата введения - 2010-01-11

1 Область применения

Настоящий стандарт организации:

– является нормативным документом, устанавливающим технические нормы и требования к ремонту турбины паровой Т–100–130 ТМЗ, направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, экологической безопасности, повышение надежности эксплуатации и качества ремонта;

– устанавливает технические требования, объем и методы дефектации, способы ремонта, методы контроля и испытаний к составным частям и турбине в целом в процессе ремонта и после ремонта;

– устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированной турбины с ее нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт турбин паровых Т–100/120–130–1 (2, 3) ТМЗ;

– предназначен для применения генерирующими компаниями, эксплуати-

рующими организациями на тепловых электростанциях, ремонтными и иными организациями, осуществляющими ремонтное обслуживание оборудования электростанций.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные 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. Техни-

ческие условия

ГОСТ 859–2001 Медь. 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 1476–93 Винты установочные с коническим концом и прямым шлицем классов точности А и В. Технические условия

ГОСТ 1478–93 Винты установочные с цилиндрическим концом и прямым шлицем классов точности А и В. Технические условия

ГОСТ 1481–84 Винты установочные с шестигранной головкой и цилиндрическим концом классов точности А и В. Конструкция и размеры

ГОСТ 1488–84 Винты установочные с квадратной головкой и буртиком классов точности А и В. Конструкция и размеры

ГОСТ 1491–80 Винты с цилиндрической головкой классов точности А и В. Конструкция и размеры

ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 2526–70 Гайки шестигранные низкие с уменьшенным размером "под ключ" класса точности А. Конструкция и размеры

ГОСТ 3130–77 Кольца установочные со штифтовым креплением. Конструкция и размеры

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 5915–70 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 5927–70 Гайки шестигранные класса точности А. Конструкция и размеры

ГОСТ 6507–90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 7805–70 Болты с шестигранной головкой класса точности А. Конструкция и размеры

ГОСТ 7817–80 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности А для отверстий из–под развертки. Конструкция и размеры

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 11371–78 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 13463–77 Шайбы стопорные с лапкой. Конструкция и размеры

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 17473–80 Винты с полукруглой головкой классов точности А и В. Конструкция и размеры

ГОСТ 17475–80 Винты с полукруглой головкой классов точности А и В. Конструкция и размеры

ГОСТ 17764–72 Кольца резьбовые с укороченным профилем резьбы диаметром от 2 до 100 мм. Конструкция и основные размеры

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

ГОСТ 22032–76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 1d. Класс точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 22034–76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 1,25d. Класс точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 20072–74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

ГОСТ 22038–76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 2d. Класс точности В. Конструкция и размеры

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 вибрационные 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 17230282.27.100.005–2008 Основные элементы котлов, турбин и трубопроводов ТЭС. Контроль состояния металла. Нормы и требования

СТО 17230282.27.100.006–2008 Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений электрических станций и сетей. Условия выполнения работ подрядными организациями. Нормы и требования

СТО 17330282.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО утвержден Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007 Тепловые и гидравлические станции. Методики оценки качества ремонта энергетического оборудования

СТО утвержден Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №200 от 28.03.2007 Тепловые электрические станции. Методики оценки состояния основного оборудования.

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

СТО 70238424.27.040.007–2009– Паротурбинные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.

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

СТО 17230282.27.010.002–2008 Оценка соответствия в электроэнергетике

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

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 17330282.27.010.001–2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **требование**: Норма, правила, совокупность условий, установленных в документе (нормативной и технической документации, чертеже, стандарте), которым должны соответствовать изделие или процесс.

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

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

3.1.4 **качество отремонтированного оборудования:** Степень соответствия совокупности присущих оборудованию характеристик качества, полученных в результате выполнения его ремонта, требованиям, установленным в норма-

тивной и технической документации.

3.1.5 **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.

3.1.6 **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.

3.1.7 **технические условия на капитальный ремонт**: Нормативный документ, содержащий 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

а,б, – обозначение сопряжений поверхностей составных частей, в которых рассматриваются зазоры (натяги);

АБ – автомат безопасности;

ВД – высокое давление;

ВПУ – валоповоротное устройство;

в/п – верхняя половина;

ДУ – диафрагменное уплотнение;

ЗКУ – заднее концевое уплотнение;

Карта – карта дефектации и ремонта;

КУ – концевое уплотнение;

МЗК – маслозащитное кольцо;

МПД – магнитопорошковая дефектоскопия;

НД – низкое давление;

Н Л – направляющие лопатки;

н/п – нижняя половина;

ПКУ – переднее концевое уплотнение;

РД – регулятор давления;

Р Л – рабочие лопатки;

РВД – ротор высокого давления;

РНД – ротор низкого давления;

РС – регулятор скорости;

РСД – ротор среднего давления;

СД – среднее давление;

ступ. – ступень;

УЗК – ультразвуковой контроль;

УТЗ – Уральский турбинный завод, (прежние названия – УТМЗ, ТМЗ);

ТВК – токовихревой контроль;

ЦВД – цилиндр высокого давления;

ЦСД – цилиндр среднего давления;

ЦНД – цилиндр низкого давления;

ЭГП – электрогидравлический преобразователь;

ЭМП – электромеханический преобразователь.

4 Общие положения

4.1 Подготовка турбины паровой Т–100–130 ТМЗ 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 17330282.27.100.006–2008.

4.2 Выполнение требований настоящего стандарта определяет оценку качества отремонтированных турбин. Порядок проведения оценки качества ремонта турбин устанавливается в соответствии со СТО, утвержденым Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007.

4.3 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 объёмом ремонтных работ;

– требования к объёмам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированных турбин с их нормативными и доремонтными значениями при среднем ремонте применяются в полном объёме;

– требования к объёмам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированных турбин с их нормативными и доремонтными значениями при текущем ремонте применяются в объёме, определяемом техническим руководителем электростанции и достаточным для установления работоспособности турбин.

4.4 Стандарт применяется совместно со стандартом СТО 70238454.27.040.008–2009.

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

При внесении предприятием–изготовителем изменений в конструкторскую документацию на турбины и при выпуске нормативных документов органов госу-

дарственного надзора, которые повлекут за собой изменение требований к отремонтированным составным частям и турбин 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 в течение полного срока службы, установленного в технических условиях на поставку турбин и ГОСТ 24278.

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 Паровая турбина Т–100/120–130–1 (рисунок5.1) представляет собой одновальный трехцилиндровый агрегат с двумя теплофикационными отборами пара (верхним и нижним) и двумя выхлопами.

Номинальная мощность, МВт – 100.

Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин) – 50 (3000).

Давление свежего пара, МПа ($кгс/см^2$) – 12,8 (130).

Температура свежего пара, °С (проектная) – 565.

Пределы регулирования давления в отборах, МПа ($кгс/см^2$):

верхнем – 0,06–0,25 (0,6–2,5);

нижнем – 0,05–0,20 (0,5–2,0).

Суммарная величина отопительных отборов, Гкал/ч – 168–175.

Число нерегулируемых отборов – 5 (после 9,11,14,17 и 19 ступеней).

Расход свежего пара, кг/с – 440–480.

Суммарный расход пара в регулируемых отборах, кг/с –91.

5.2 Пар в турбину поступает от отдельно стоящего впереди турбины стопорного клапана по четырем перепускным трубам и четырем регулирующим клапанам, расположенным на ЦВД (два в верхней половине и два в нижней). Управление регулирующими клапанами осуществляется при помощи кулачкового распредустройства, вал которого приводится во вращение поршневым сервомотором через зубчатый сектор.

5.3 Турбина выполнена трехцилиндровой.

В ЦВД располагается двухвенечная регулирующая ступень и 8 ступеней давления.

В ЦСД расположено 14 ступеней давления; ЦНД двухпоточного типа с двумя ступенями в потоке: первая – регулирующая, вторая – ступень давления.

В ЦВД пар расширяется до давления верхнего регенеративного отбора (около 34 ата), в ЦСД – до давления нижнего отопительного отбора.

Из ЦВД пар по четырем трубопроводам поступает в ЦСД, а из ЦСД – по двум ресиверам – в ЦНД. Пропуск пара в ЦНД осуществляется двумя регулирующими диафрагмами, управление которыми осуществляется общим сервомотором.

5.4 Ротор высокого давления соединяется с ротором среднего давления жесткой муфтой.

Ротор среднего давления соединен с ротором низкого давления посредством полугибкой муфты.

Ротор высокого давления турбины выполнен цельнокованным. Полумуфта и упорный диск также выполнены заодно с валом.

Ротор среднего давления имеет восемь дисков, выполненных заодно с валом, и шесть насадных дисков, а ротор низкого давления – четыре насадных дис-

ка.

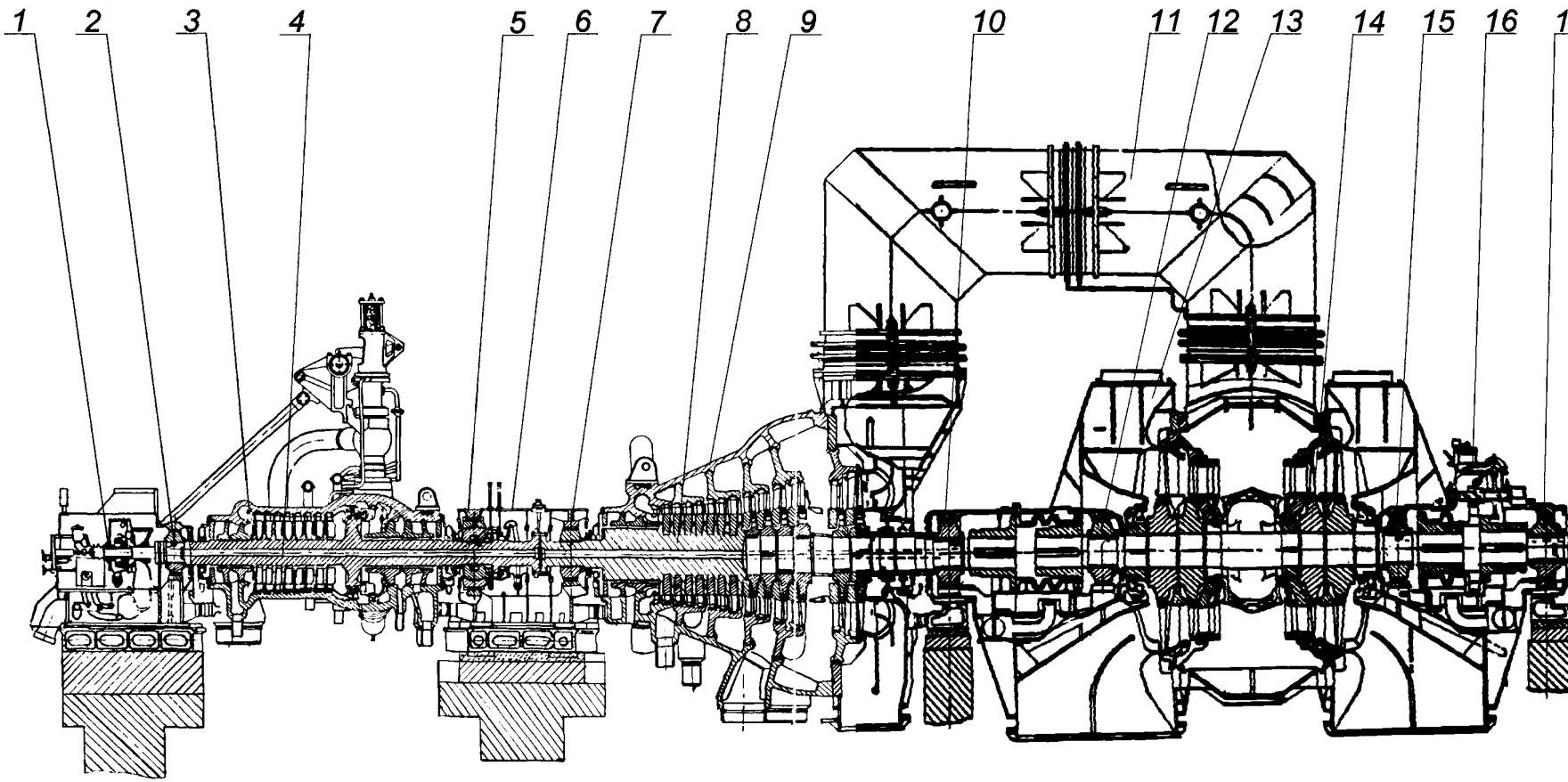
5.5 Турбина снабжена валоповоротным устройством с приводом от электродвигателя, вращающим ротор со скоростью до 4,0 об/мин.

ВПУ приводится во вращение от электродвигателя мощностью 20 кВт при 750 об/мин.

5.6 Турбина снабжена системой автоматического регулирования (САР), которая осуществляет необходимое воздействие на органы парораспределения турбины и обеспечивает автоматическое поддержание частоты вращения турбоагрегата с неравномерностью около 4%. Датчиком является импеллер, приводимый от вала турбины, передающий импульс на мембранно–ленточный регулятор скорости. Турбина со связанной системой регулирования снабжена мембранно–ленточным регулятором давления теплофикационного отбора, с полусвязанной системой регулирования – электронным регулятором температуры теплофикационного отбора.

Турбина снабжена системой защиты от недопустимого повышения скорости вращения, которая вызывает закрытие органов парораспределения при повышении скорости вращения на величину от 10% до 12% сверх номинальной, а также устройствами защиты, которые обеспечивают останов турбины при аварийных нарушениях ее работы.

Управление турбиной при пуске и в эксплуатации осуществляется при помощи механизмов управления турбины (МУТ) с маховиками для ручного воздействия и электродвигателями для дистанционного управления со щита.



1 – передний подшипник, 2 – вкладыш опорного подшипника №1, 3– ЦВД, 4 – РВД, 5 – опорно–упорный подшипник №2, 6 – средний подшипник, 7 – вкладыш опорного подшипника №3, 8 – РСД, 9 – ЦСД, 10– вкладыш опорного подшипника №4, 11 – ресивер, 12 – вкладыш опорного подшипника №5, 13 – ЦНД, 14 – РНД, 15– вкладыш опорного подшипника №6, 16– ВПУ, 17 – вкладыш опорного подшипника №7.

Рисунок 5.1 – Турбина паровая Т–100–130 ТМЗ

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, необходимо согласование с заводом–изготовителем турбины.

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

6.2 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 графе «по чертежу».

6.3 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.

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

6.4 Перечень контрольного инструмента, с указанием нормативно–технических документов на него, приведен в приложении В.

Допускается замена контрольного инструмента при условии обеспечения точности измерений не ниже точности инструмента, указанного в картах дефектации и ремонта.

6.5 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.

6.6 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.

6.7 Места наплавки и сварки не должны иметь:

– несплавление по линии соединения основного и наплавленного металла;

– шлаковых включений и пор;

– трещин в наплавленном слое и в основном металле около мест заварки;

– течи при необходимости соблюдения герметичности;

– увеличенной, по сравнению с основным металлом, твердости, препятствующей механической обработке.

Наплавленный слой должен быть зачищен заподлицо с основной поверхностью, шероховатость поверхности защищенного слоя – не более 3,2 (для поверх-

ностей с шероховатостью менее 3,2 – соответствовать этой шероховатости). Здесь и далее по тексту значения шероховатости приведены по параметру Ra.

6.8 Допускается применение других (не предусмотренных техническими условиями) способов установления и устранения дефектов, при условии обязательного выполнения требований технических условий к отремонтированной составной части.

6.9 Методы и критерии оценки состояния металла основных элементов турбины (корпусные детали, роторы, крепеж, лопатки, диски, сварные соединения) должны соответствовать СТО 17330282.27.100.005–2008.

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 Запасные части, используемые для ремонта, должны иметь сопроводительную документацию предприятия–изготовителя, подтверждающую их качество.

При отсутствии необходимых запасных частей решения 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, а также металлические шплинты, стопорная проволока, стопорные и пружинные шайбы, резиновые уплотнительные шнуры, сальниковые набивки.

6.13 Разборка цилиндров ВД, СД, и узлов парораспределения 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, подшипников, узлов регулирования и парораспределения необходимо начинать с отсоединения фланцев паропроводов и маслопроводов, штепселей и электрических разъемов термодатчиков, элементов регулирования и парораспределения и т.п.

6.15 Развинчивание разъемов необходимо начинать с удаления стопорных элементов крепежных изделий (шплинтов, проволок, стопорения шайбами и др.). При наличии контрольных штифтов, болтов, шпилек их необходимо удалить первыми с контролем их маркировки и мест, где они установлены. В крепежных изделиях в зоне высоких температур смачиваются растворителем (скипидаром или др.средством) резьбовые соединения для облегчения их разборки.

6.16 При разборке турбины должна быть проверена маркировка составных частей, а при отсутствии – нанесена новая или дополнительная. Место и способ маркировки должны соответствовать требованиям конструкторской документации для конкретной турбины.

6.17 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.

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

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

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

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

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

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

6.24. Требования к отремонтированному и собранному изделию изложены в картах 16, 26–31, 37, 38, 41–44, 49 и разделе 8.

7. Требования к составным частям.

7.1 Корпусные части цилиндра ВД (карты 1,4,6,7,11–14,16)

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.1

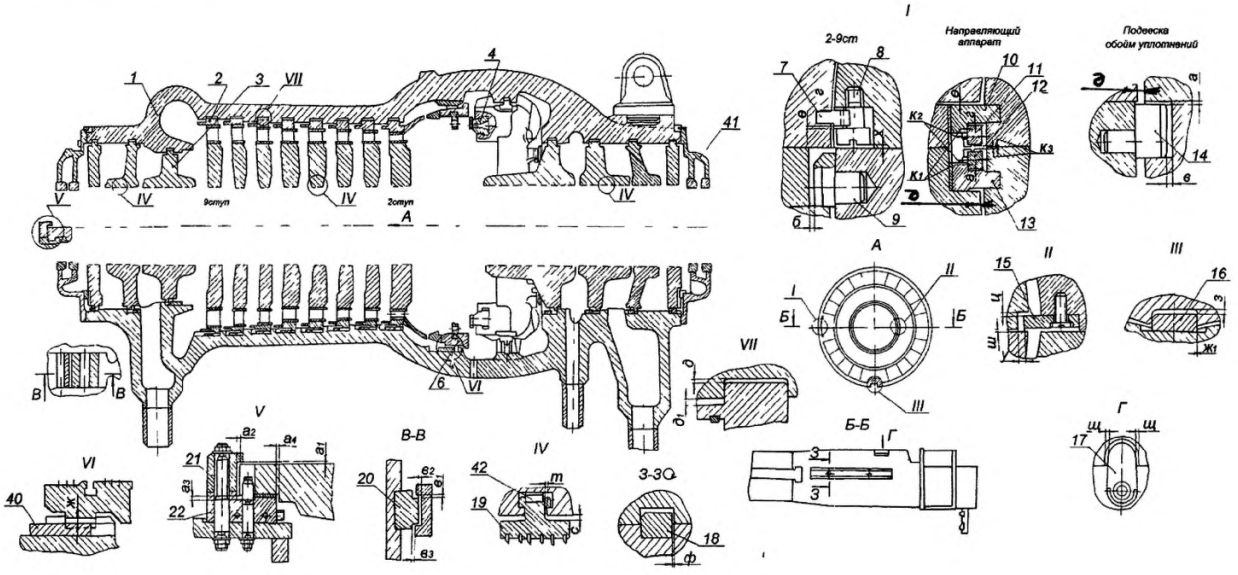


Рисунок 7.1 – Корпусные части цилиндра ВД

7.2 Корпусные части цилиндра СД (карты 1,3,4,6–8,11–14,16)

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.2

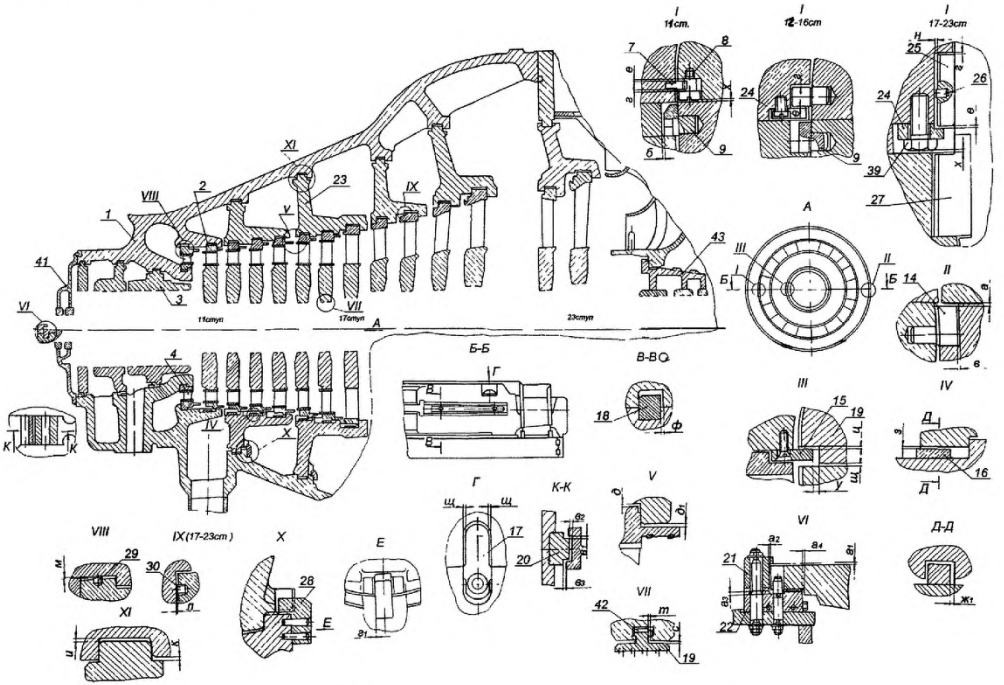


Рисунок 7.2 – Корпусные части цилиндра СД

7.3 Корпусные части цилиндра НД (карты 2–5,9–12,15,16)

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.3

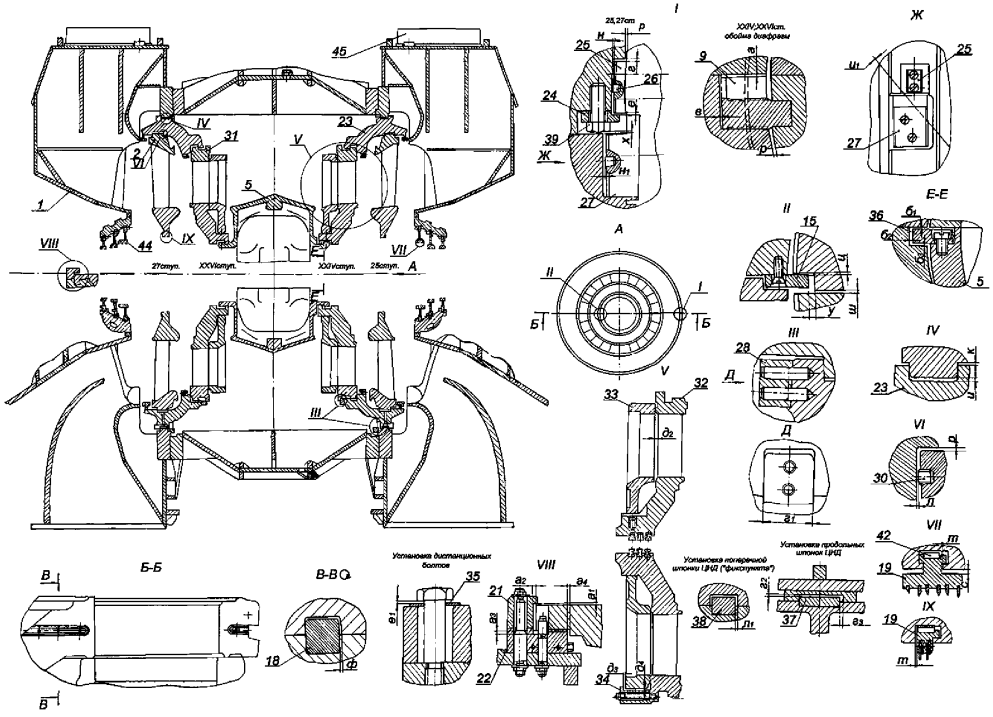
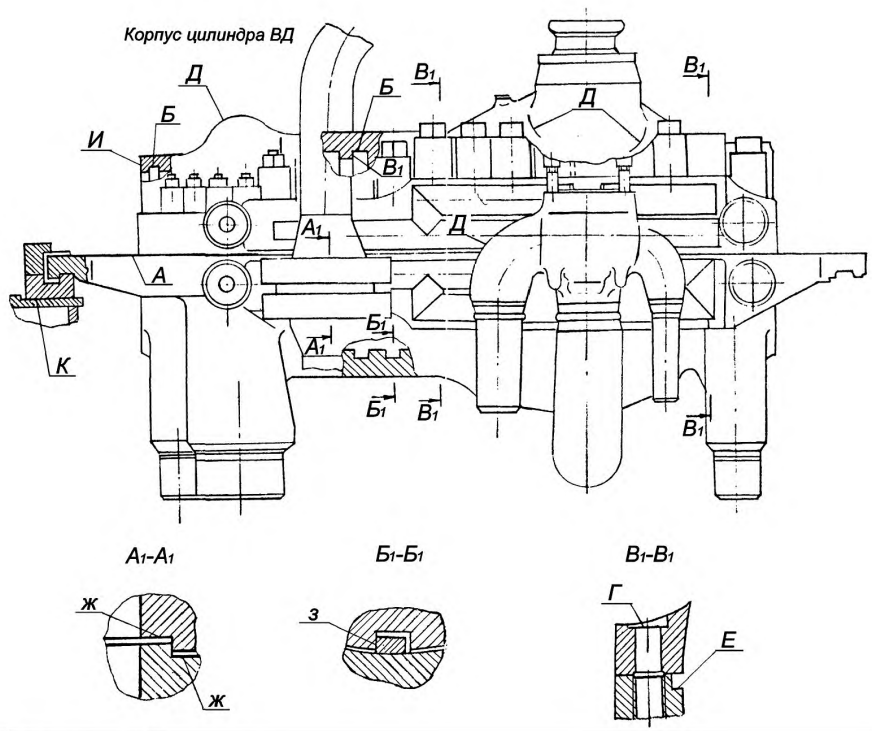
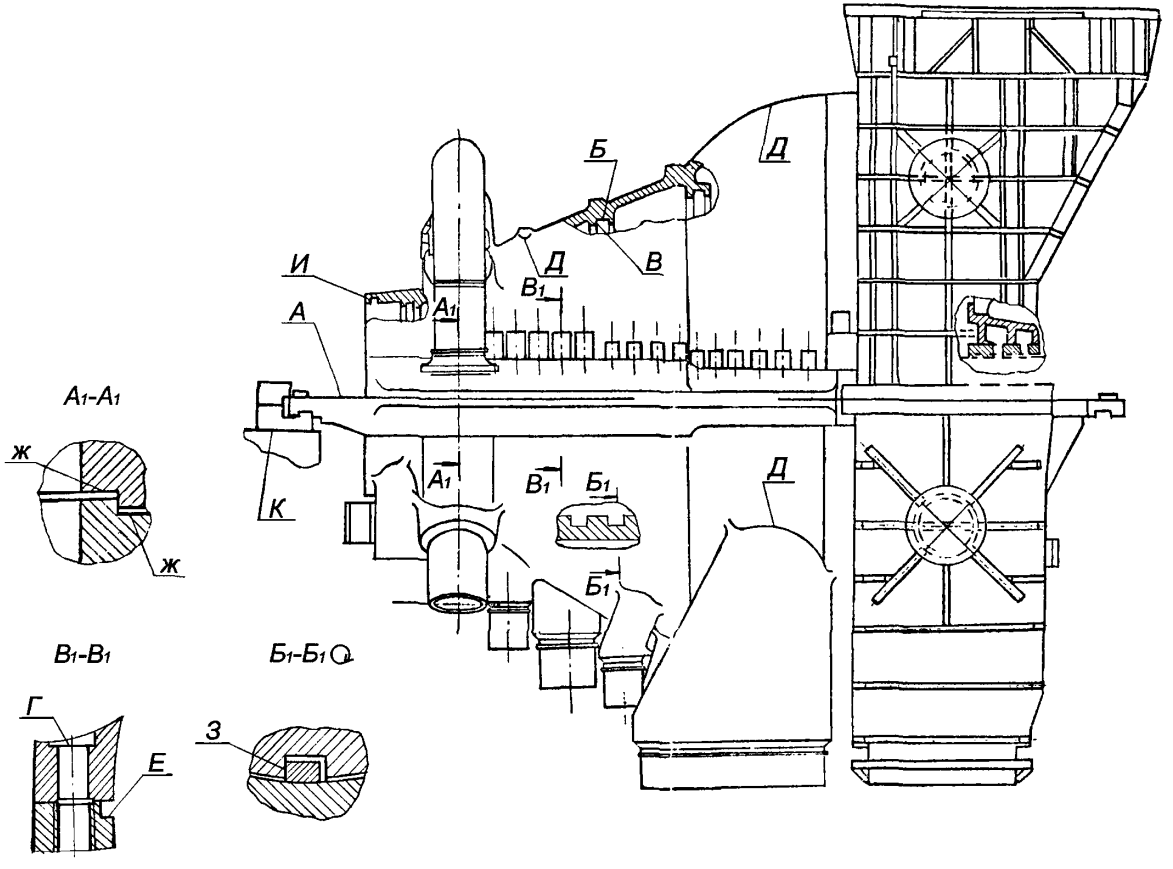


Рисунок 7.3 – Корпусные части цилиндра НД

Карта дефектации и ремонта 1
Корпусы цилиндров ВД, СД. Поз. 1, рисунок 7.1, 7.2
Количество на изделие, шт – по 1



Продолжение карты дефектации и ремонта 1
Корпус цилиндра СД


А1-А1
Ж
Ж
В1-В1
Г
Е
Б1-Б1
З
И
А
К
А1
Б
Д
В
В1
Б1
Д
Д
Б1

Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП. Штангенглубиномер ШГ–250–0,1.	1. Определение возможности закрытия цилиндра без шабрения в соответствии с указаниями РТМ 108.021.55 [2]. 2.Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 3. Шабрение разъема.	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2 2.После окончательного свинчивания разъемов цилиндров щуп 0,05 мм в разъем проходить не должен. 3. В местах наплавок непровары и подрезы не допускаются. 4. Глубина обнизки на разъеме в/п и н/п корпуса должна соответствовать требованиям чертежа.
Б В Д	Трещины, раковины, пористость.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Магнитопорошковая дефектоскопия (МПД).	Выборка трещин, заплавка и обработка в соответствии с РД 108.021.112 [1].	1.Допускаемые размеры трещин, оставляемых без выборки и размеры выборок, оставляемых без заварки определяются по рекомендациям СТО 17330282.27.100.005–2008. 2.Трещины в наплавленном металле и околонаплавочных зонах не допускаются. 3. Локальные раковины, поры и морщины при отсутствии трещин выбирать не следует.
А Г Е З И К	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Измерительный контроль. Образцы шероховатости 1,6–ТТ; 3,2–ТТ; 3,2–Р; 3,2–ШП; 3,2–ФТ; 3,2–С; 3,2–ФЦП. Линейка 500.	Опиловка.	1. Параметр шероховатости поверхности Г– 1,6, остальных поверхностей –3,2. 2. Допускаются отдельные риски, расположенные вдоль уплотняющего пояска и пересекающие его не более 50% ширины.

Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Г	Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Угольник УП–1–60. Образцы шероховатости –3,2–Т.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости – 3,2. 2. Допуск плоскостности – 0,03 мм. 3. При установленных в/п корпусов ЦВД и ЦСД на нижние и обтянутом на холодно крепеже разъема между колпачковой гайкой, навернутой на шпильку, и поверхностью Г, щуп 0,02 мм проходить не должен.
–	Трещины сварного соединения коробов обогрева фланцев и шпилек.	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание. Манометр 0,1–1,6 МПа.	Разделка и заварка трещин.	Места отпотеваний и течи при гидравлическом испытания не допускаются.
–	Трещины в местах приварки шпонок сопряжения сопловых коробок с корпусом ЦВД.	Визуальный контроль. Эндоскоп.	Выборка и заварка трещин.	–
–	Перекос опорной поверхности, отклонение от плоскостности торцов колпачковых гаек крепежных изделий фланцев разъема корпуса.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Плита поверочная 1–0–1000×630. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–Т	Зачистка. Шабрение	1. Параметр шероховатости торцов – 3,2 2.Допуск плоскостности торцов колпачковых гаек– 0,03 мм 3. См. техническое требование п.3 к поверхности Г.

Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Неплотность вертикального разъема соединения корпуса ЦСД с выхлопной частью.	Измерительный контроль. Обнаружение протечек пара в эксплуатации. Набор щупов № 2, кл.1.	1.Обтяжка крепежа. 2.Обварка стыка вертикального разъема.	–
–	Износ пригнанной поверхности контрольных штифтов разъема и отверстий под них в корпусе.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Нутромер НИ–50–100–1 НИ–100–160–1. Микрометры МК 100–1 МК 125–1. Образец шероховатости –1,6–Р.	Опиловка забоин, задиров.	1.Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности штифтов. 2.Разность диаметров отверстий и контрольных штифтов и шпилек не более 0,03 мм. 3.Параметр шероховатости – 1,6.
–	Срыв резьбы, выкрашивание ниток резьбы, уменьшение высоты профиля резьбы крепежных изделий большого диаметра.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Прогонка резьбонарезным инструментом. 2.Замена.	1.Допускается срыв резьбы на первых двух витках. 2.Допускаются забоины на участках, не превышающих 10% общей длины витка и 15% от суммарного числа витков. 3. Допуск осевого люфта в резьбовых соединениях: а) для резьб диаметром до 80 мм и шагом до 2 мм – 0,3 мм; б) для резьб диаметром 80–160 мм и шагом от 2 до 4,5 мм – 0,5 мм.

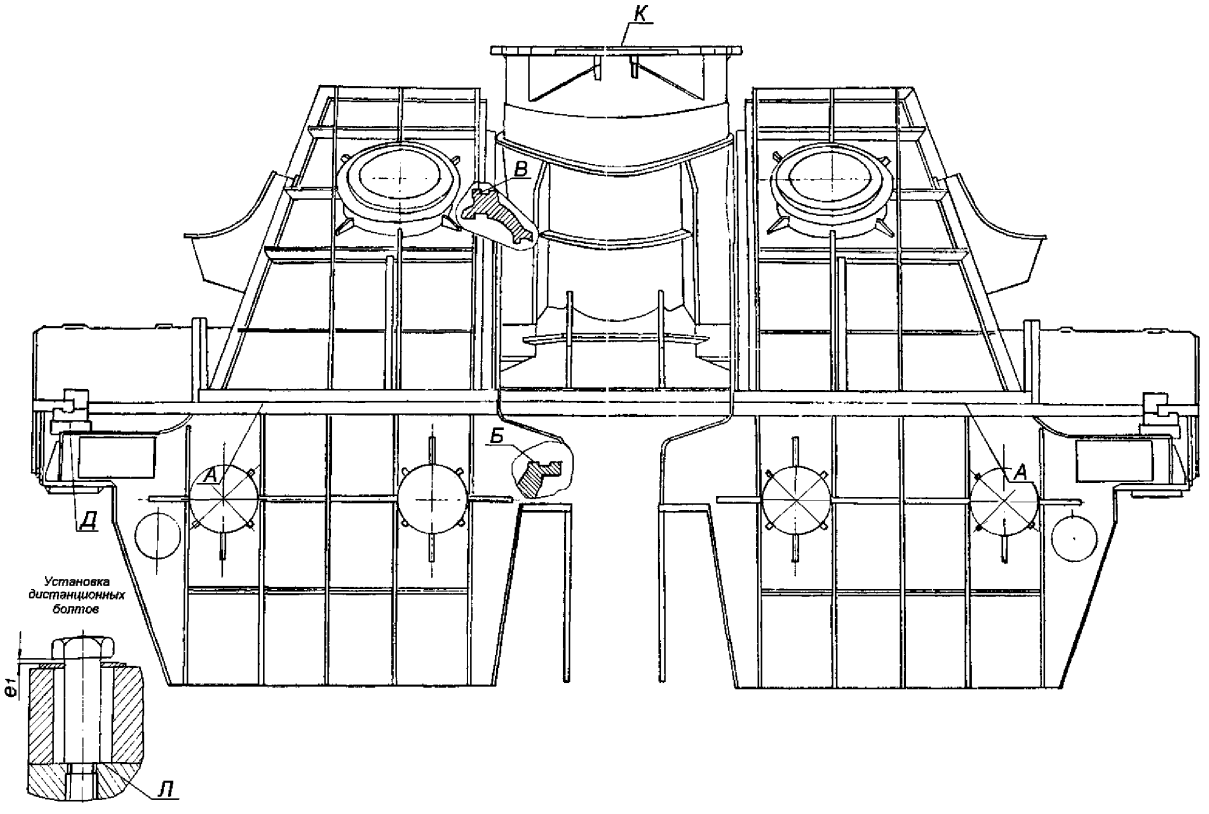
Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "a1" по направляющим шпонкам лап корпуса.	Измерительный контроль. Набор щупов №3, кл.1.	1. Шабрение. 2. Фрезерование. 3.Установка калиброванной прокладки на поверхность К	1.См. таблицы Б.1, Б.2. 2.Обрабатывать только соответствующие поверхности направляющих шпонок.

Окончание карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Ж И	Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль. Линейка поверочная. ЛЧ–1–200. Набор щупов №2 кл.1.	Шабрение.	1.Допуск плоскостности поверхности Ж – 0,1 мм, поверхности И –0,3 мм. 2. Допускается не более двух круговых рисок глубиной до 0,2 мм.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34, по всем дефектам дополнительно к указанным в данной карте.	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 2
Корпус цилиндра НД поз.1, рисунок 7.3



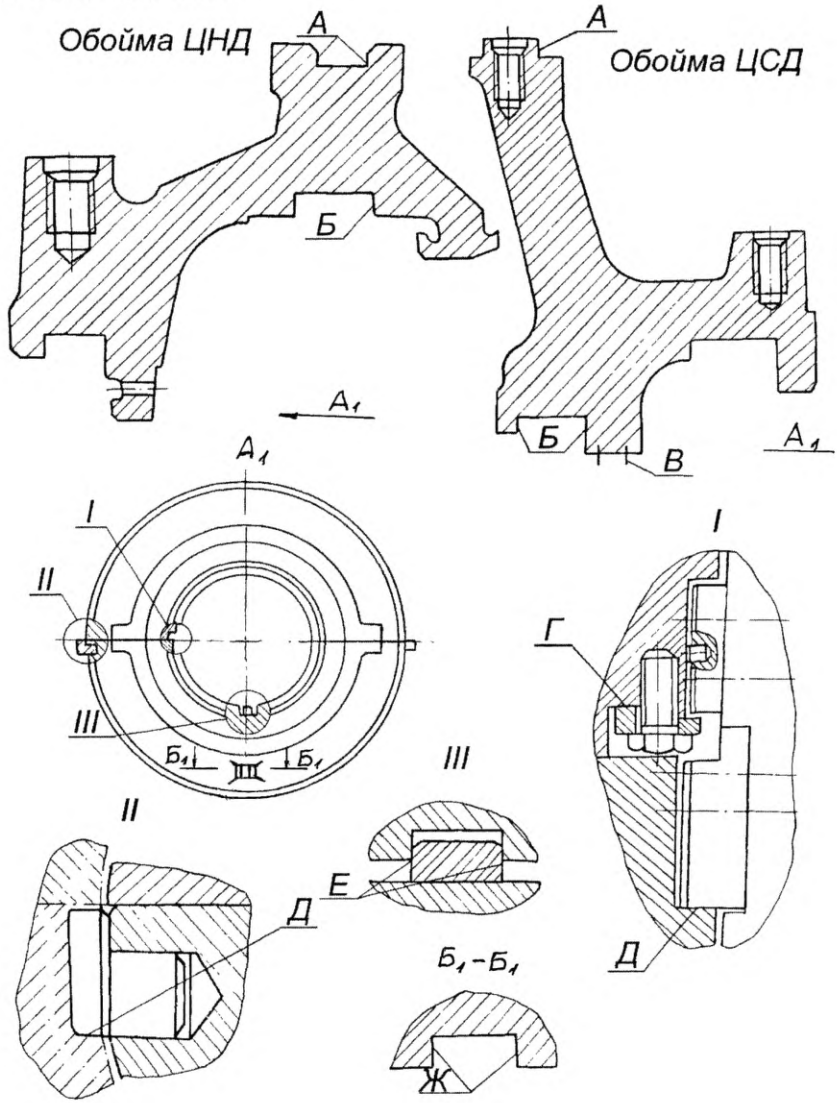
Продолжение карты дефектации и ремонта 2

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль. Набор щупов №2,№3,кл.1 Образцы шероховатости 3,2–ШП Штангенглубиномер ШГ–250–0,1	1. Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 2. Уплотнение разъема упругими материалами (термостойкая резина).	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2 2.После свинчивания разъема цилиндра щуп 0,05 мм в разъем идти не должен при отсутствии уплотнения разъема. 3.В местах наплавок непровары и подрезы не допускаются.
А Б В Д К	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–Т; 3,2–ФП. Линейка измерительная 500.	Опиловка	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.Допускаются отдельные риски, расположенные вдоль уплотняющего пояска и пересекающие его не более 50% ширины.
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "e_1" по дистанционным болтам и втулкам крепления цилиндра к фундаменту.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Увеличенный зазор: обработка дистанционных болтов по поверхности Л. Уменьшенный зазор: обработка шайб.	См. таблицу Б.3.
К	Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль. Линейка поверочная ШД–1–1600. Набор щупов №2,кл.1.	Шабрение.	Допуск плоскостности – 0,2 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 2

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Эрозийное изнашивание ребер жесткости внутри выхлопных патрубков.	–	Зачистка и наплавка эродированных мест.	Наплавку произвести при глубине эрозионного износа 20% толщины стенки ребра жесткости.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–
–	Износ пригнанной поверхности контрольных штифтов разъема и отверстий под них в корпусе см. карту 1.	–	–	–
–	Неплотность вертикального разъема соединения средней и выхлопных частей ЦНД.	Измерительный контроль. Обнаружение протечек пара в эксплуатации. Набор щупов № 2, кл.1.	1.Обтяжка крепежа. 2.Обварка стыка вертикальных разъемов.	–
–	Неплотность прилегания опорных поверхностей корпуса ЦНД к фундаментным рамам.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1.	1.Установка калиброванной прокладки в стык сопрягаемых поверхностей. 2. Пригонка и установка дополнительных поверхностей опирания между существующими бонками корпуса ЦНД. 3.Демонтаж н/п корпуса ЦНД, пригонка опорных поверхностей.	1.Щуп 0,05мм в стык сопрягаемых поверхностей в районе опирания подшипников № 3,6 при собранном ЦНД идти не должен. 2.Неплотность по остальным опорным площадкам сопряжения корпуса ЦНД с фундаментными рамами устранить в случае повышенной вибрации подшипников (№ 4–7).

Карта дефектации и ремонта 3
Обоймы диафрагм. Поз. 23, рисунок 7.2, 7.3
Количество на изделие, шт. – 7



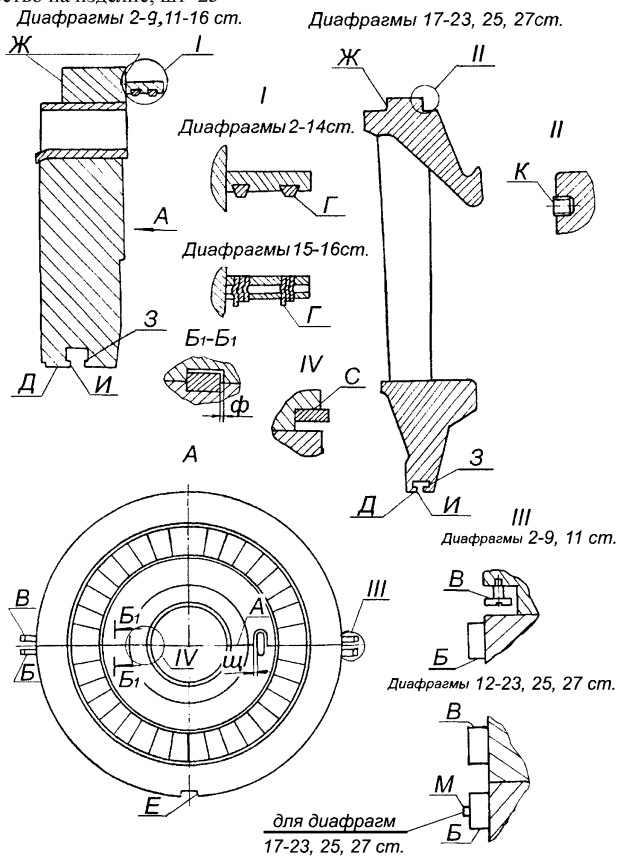
Продолжение карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема	Измерительный контроль. Набор щупов №2,кл.1 Образцы шероховатости 3,2–ШП	1. Фрезерование 2. Шабрение	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2 2. Щуп 0,05 мм при обтянутых шпильках в разъем проходить не должен. По наружному и внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,07 мм на глубине не более – 15мм.
А Б Г Д Е Ж	Задиры, забоины	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4$^{\times}$ Образцы шероховатости 3,2–ТТ; 3,2–Р; 3,2–ФТ; 3,2–ФП	Опиловка, зачистка	1. Параметр шероховатости поверхностей –3,2 2.Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины.
Е Ж	Износ	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$ Образец шероховатости 3,2. Измерительный контроль люфта по шпоночному соединению. Индикатор ИЧ 10Б, кл.1	1.Запиловка обработка поверхности 2. Наплавка и обработка	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2 2.Наплавку выполнить шириной не менее 12мм.
И	Забоины от осевых установочных винтов ("пинов") диафрагм.	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образец шероховатости 6,3 –Т	Заплавка и шабрение мест с забоинами заподлицо с основной поверхностью стальных обойм.	Параметр шероховатости поверхности – 6,3
В	Притупление гребней, износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Набор щупов №2,кл.1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1. Заострение гребней. 2. Вырезка, набивка новых уплотнительных гребней, расточка.	1. Зазоры "к1", "к2" см. таблицы Б.8, Б.9 . 2.Допускаются местные повреждения уплотнительных гребней, занимающие не более 15% длины гребня по окружности.

Окончание карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Износ пригнанной поверхности контрольных болтов и отверстий под них см. карту 1.	–	–	–
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 4
Диафрагмы Поз. 2 рисунок 7.1, 7.2, 7.3
Количество на изделие, шт–23



Продолжение карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2 2.Допускается зазор 0,1 мм по разъему сварных диафрагм ЦВД, ЦСД и 0,15 мм по разъему литых диафрагм ЦСД, ЦНД.
Б В Д Ж Е З И	Задиры, забоины.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–Т; 3,2–ФТ; 3,2–Р.	Опиловка, Зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхностей –3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины.
Г	Притупление гребней, износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Заострение гребней. 2.Вырезка, набивка новых уплотнительных гребней, расточка.	1.Гребни заострить до толщины 0,2 –0,3 мм. 2. Допускаются местные повреждения уплотнительных гребней, занимающие не более 15% длины гребня по окружности. 3.См. таблицы Б.10, Б.9.
Е	Износ.	Измерительный контроль люфта. Индикатор ИЧ 10Б, кл.1.	Наплавка и обработка.	Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм.
К	Выворачивание установочных винтов ("пинов") по ободу диафрагм.	Визуальный контроль.	Стопорение "пинов" с последующим обеспечением требуемого зазора между "пинами" и пазом в обойме диафрагм.	Зазор "л" см. таблицы Б.2, Б.3.

Продолжение карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины, механическое изнашивание. Забоины выходных и входных кромок направляющих лопаток. Промывы и вырывы на выходных кромках.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. При глубине трещины до 15мм и механическом изнашивании площадью не более 15×15 мм – выборка, опиловка и скругление. 2.Контроль поверхности наружного профиля со стороны паровыхода лопаток чугунных диафрагм произвести на участках высотой не менее 50 мм у тела и обода диафрагмы, при наличии трещины до 5 мм, не расширяющихся в чугун, допускается производить выборку дефектов с плавным переходом. 3.На выходных кромках допускаются забоины глубиной до 3 мм, суммарной протяженностью не более 15% высоты лопатки.	Количество выборок на ступень не более 15 шт. Радиус закругления кромок в местах выборок должен быть равен 1,5–2 глубины трещины или износа. Дно и края выборки плавно скруглить радиусом не менее 3мм и закруглить кромки радиусом равным половине толщины кромки 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 0,5мм. Забоины плавно закруглить, острые кромки скруглить радиусом не менее 3 мм.
–	Задиры, следы задеваний ротора на полотне и теле диафрагм ЦВД, ЦСД.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Зачистка мест задевания. Проверка на трещины и на поверхностную твердость.	–

Продолжение карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Солевые отложения на направляющих лопатках.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Снятие солевых отложений: 1)вручную; 2) с помощью высоконапорной установки водой Р=29,5 МПа 3) гидроабразивной установкой.	Параметр шероховатости поверхности лопаток – 3,2.
–	Трещины по телу и ободу чугунных диафрагм. Размывы чугуна вокруг лопаток, размывы выходных кромок лопаток в местах их заливки в чугун.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Измерительный контроль.	–	Способ ремонта и возможность дальнейшей эксплуатации диафрагм согласовать с УТЗ.
–	Трещины в местах приварки бандажей, направляющих лопаток к ободу и телу диафрагм и козырьков к телу диафрагм.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}.	Зачистка, выборка и заварка трещин.	–
–	Трещины на лопатках соплового аппарата ЦВД.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}.	1.Зачистка, выборка и заварка трещин. 2.Замена сегментов соплового аппарата.	–

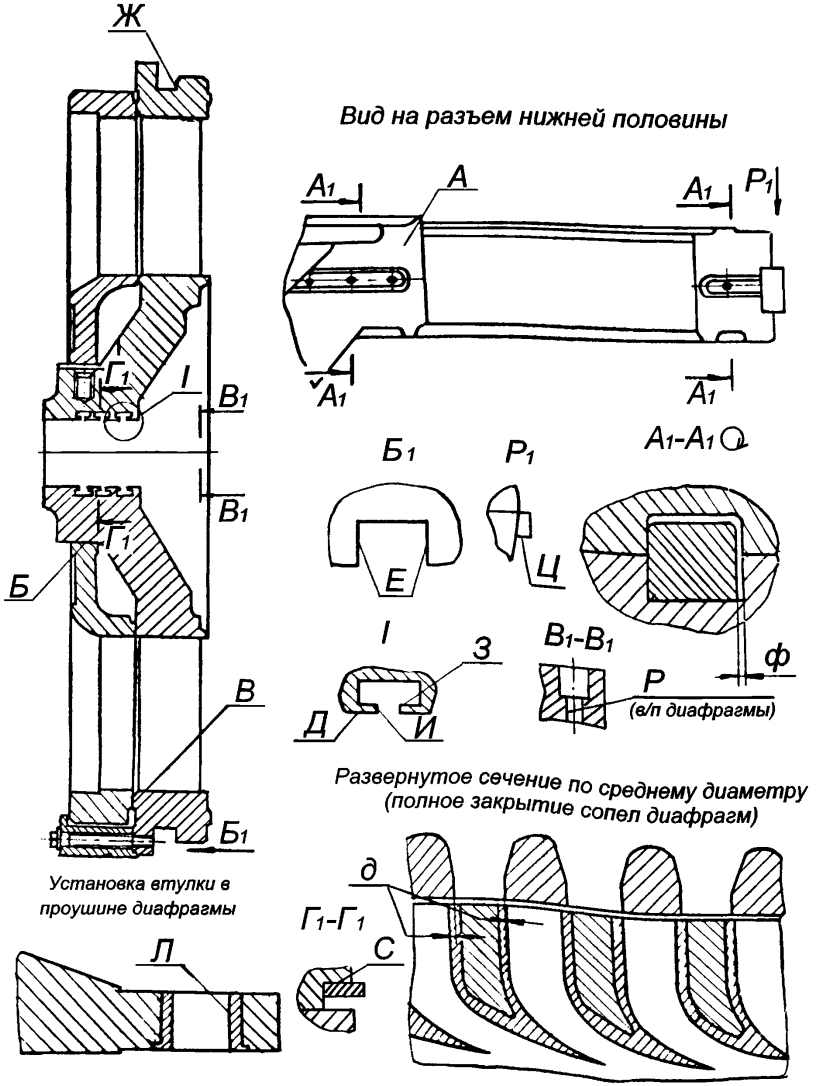
Продолжение карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличенный зазор "щ" по вертикальной шпонке.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Наплавка и обработка	1. См. таблицы Б.1, Б.2. 2.Обеспечить требуемый зазор обработкой шпонки
–	Увеличенный зазор "ф" по продольной шпонке.	Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Меры концевые 1–Н2.	Наплавка и обработка.	1.См. таблицы Б.1, Б.2. 2.Обеспечить требуемый зазор обработкой шпонки.
–	Износ металлокерамических вставок.	Визуальный контроль.	1. Замена металлокерамических вставок. 2. Замена металлокерамических вставок из сплава Х6Л на сплав Х13М2–МП. 3. Замена уплотнений с металлокерамическими вставками на осерадиальные уплотнения по документации УТЗ.	1.См. таблицы Б.6–Б.9.
–	Остаточный прогиб диафрагм ЦВД и ЦСД.	Измерительный контроль. Линейка поверочная ЩД–1–1600 кл.1. Концевые меры 1–Н2. Нутромер микрометрический НМ75; НМ175.	Замена диафрагм.	Остаточный прогиб диафрагм не допускается.
–	Ослабление посадки боковых и нижних центрирующих шпонок (лапок) диафрагм	Визуальный контроль.	1. Наплавка 2. Обработка и пригонка шпонок по пазам и выточкам в н/п диафрагм.	–

Окончание карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины и скол металла обода н/п диафрагмы ЦНД в месте крепления боковых центрирующих шпонок	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Фрезерование нового паза под шпонку ниже от разъема н/п диафрагмы. Пригонка шпонки с последующей фрезеровкой на большую глубину соответствующего паза в н/п обоймы ЦНД 2. Замена диафрагмы	–
–	Повреждение резьбовых отверстий крепления стопорных планок колец уплотнений.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Рассверливание и нарезка резьбы следующего размера.	Допускается срыв резьбы на первых двух витках.
–	Размывы по ободу сварных диафрагм.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Зачистка и заварка мест размыва, местная пригонка или проточка.	–

Карта дефектации и ремонта 5
Диафрагма регулирующая Поз.31, рисунок 7.3
Количество на изделие, шт – 2



Продолжение карты дефектации и ремонта 5

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.Допускается после затяжки крепежа зазор до 0,15 мм по разъему полотна диафрагмы и 0,1 мм по разъему обода диафрагмы и разъему поворотного кольца.
Б В	Риски, забоины, задиры.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Проверка по краске прилегания уплотнительных поясков поворотного кольца и диафрагмы.	1.Шабрение, притирка. 2.Наплавка, проточка, притирка. 3.Нанесение антифрикционного покрытия.	1. Параметр шероховатости поверхностей –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….
Д Ж Е З И	Задиры, забоины.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1 Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ФП, 3,2–ТТ.	1.Опиловка, зачистка. 2.Пригонка сопряжения по поверхности Б поворотного кольца. 3. Нанесение антифрикционного покрытия на поверхность Б.	1. Параметр шероховатости поверхностей – 3,2. 2.Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины. 3.При свободном наложении в сборе поворотного кольца на диафрагму обеспечить проворачивание без заеданий поворотного кольца по поверхности Б (требуемый суммарный зазор в сопряжении по поверхности Б – 0,2–0,6 мм).
Е	Износ.	Измерительный контроль люфта. Индикатор ИЧ10Б.кл.1.	Наплавка и обработка.	Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 5

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Д	Задиры, забоины, износ.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образец шероховатости 1,6–Р.	1. Опиловка, зачистка. 2. Развертывание с заменой сопрягаемой детали.	Параметр шероховатости – 1,6.
–	Износ пригнанной поверхности контрольных болтов.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Опиловка.	Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности.
–	Трещины, механическое изнашивание, забоины выходных и входных кромок направляющих лопаток.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	При глубине трещины до 15мм и механическом изнашивании площадью не более 15×15 мм, выборка, опиловка и скругление. 2. Забоины глубиной до 1 мм на площади не более 30% площади лопатки подлежат правке без подогрева.	Количество выборок на ступень не более 15 шт. Радиус закругления кромок в местах выборок должен быть равен 1,5–2 глубины трещины или износа. Дно и края выборки плавно скруглить 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. Забоины плавно закруглить, острые кромки скруглить радиусом не менее 3 мм.
–	Задиры, следы задеваний ротора на полотне и теле диафрагмы.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Твердомер ТВ8–2000HV.	Зачистка мест задеваний, проверка на трещины и на твердость.	–

Продолжение карты дефектации и ремонта 5

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Солевые отложения на направляющих лопатках.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Снятие солевых отложений: 1) вручную; 2) с помощью высоконапорной установки водой Р=29,5 МПа; 3) гидроабразивной установкой.	Параметр шероховатости поверхности лопаток – 3,2.
–	Трещины в местах заделки направляющих лопаток в обод и тело диафрагмы.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. УЗК. Дефектоскоп УД2–12.	Выборка и заварка трещин по технологии согласованной с заводом–изготовителем.	–
–	Увеличенный зазор "ф" по продольной шпонке.	Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Концевые меры 1–Н2.	Наплавка и обработка.	1.См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3. 2. Обеспечить требуемый зазор обработкой шпонки.
–	Уменьшение (увеличение) зазора между накладками поз.34 и поворотным кольцом поз.33, см. рисунок 7.3.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Обработка буртов накладки.	Зазор между накладкой и поворотным кольцом должен быть выдержан по всей окружности см. таблицу Б.3.
–	Разность перекрыш "д" каналов поворотного кольца и диафрагмы (определяется при положении полного закрытия по рабочим и нерабочим кромкам кольца и диафрагмы).	Измерительный контроль. Щуп клиновой.	Снятие фасок в каналах кольца или их наплавка с последующей обработкой.	1.Допускаемая перекрыша не менее 1,5 мм по всей высоте канала. 2.Одновременность открытия каналов проверить при открытии на 3,0 мм – максимальная разность размеров открытия на одном диаметре не более 1,5 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 5

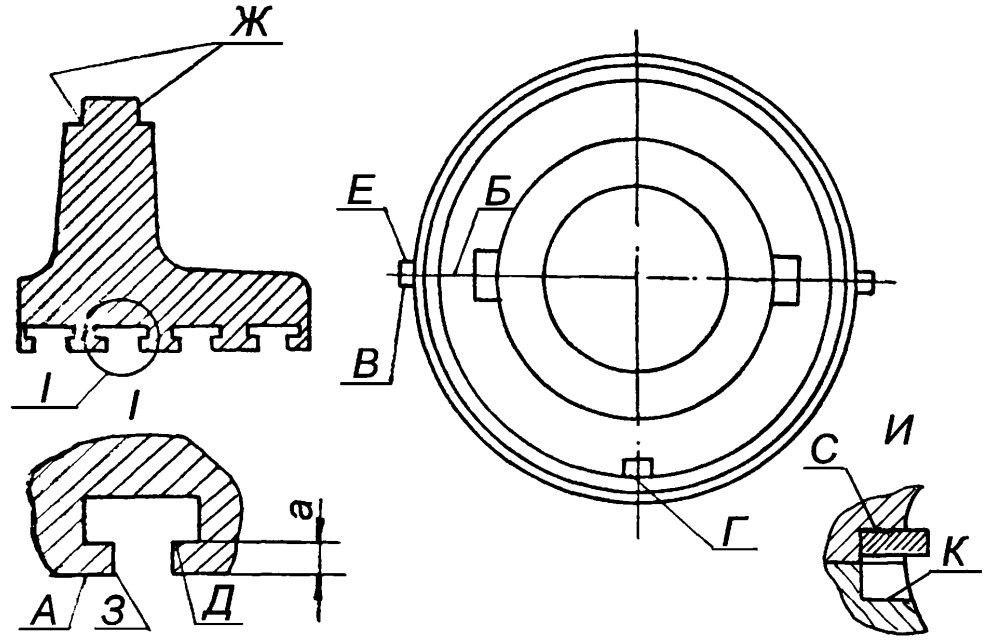
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–
–	Повреждение резьбовых отверстий крепления стопорных планок колец уплотнений.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Высверливание и нарезка резьбы следующего размера.	Допускается срыв резьбы на первых двух витках.

Карта дефектации и ремонта 6

Обоймы уплотнений ЦВД, ЦСД

Поз.3 Рисунок 7.1, 7.2

Количество на изделие, шт. – 9



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Деформация. Некруглость.	Измерительный контроль. Нутромер микрометрический НМ 600.	1.Точение поверхности Д. 2.Термическая правка. 3.Замена обоймы.	1.Допустимый минимальный размер "а" – 3 мм. 2.Термическую правку выполнить при разности диаметров расточки в вертикальной и горизонтальной плоскости более 1,5 мм.
Б	Неплотность разъема.	Измерительный контроль. Набор щупов №2. кл.1.	1. Фрезерование. 2.Шабрение.	Щуп 0,05 мм при обтянутых шпильках в разъем проходить не должен. По наружному и внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,07 мм на глубине не более 15 мм.

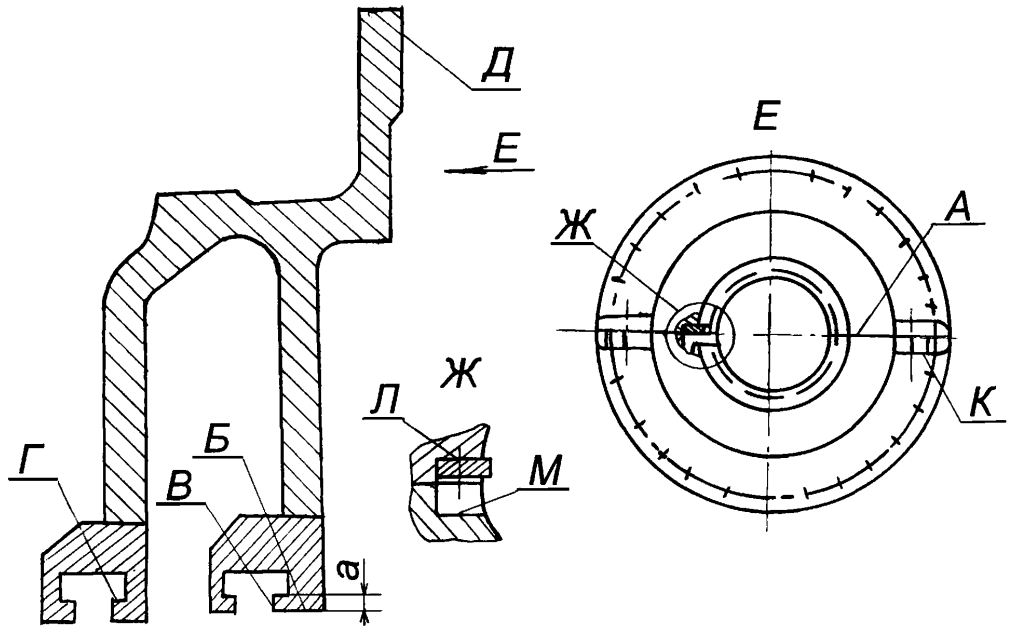
Окончание карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А В Г Д Е Ж З К С	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–Т; 3,2–ТТ; 3,2–ФТ; 3,2–Р.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхностей 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины.
Г	Износ.	Измерительный контроль люфта по шпоночному соединению. Штангенциркуль ШЦ–II–250–0,05.	Наплавка и обработка шпонки в корпусе.	Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм.
–	Повреждение резьбовых отверстий крепления стопорных шпонок.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}.	Рассверливание и нарезка резьбы следующего размера.	Допускается срыв резьбы на первых двух витках.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 7

Коробки уплотнений Поз. 41, рисунок 7.1, 7.2

Количество на изделие, шт – 3



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Д	Неплотность по горизонтальному и вертикальному разъемам.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП. Штангенциркуль. ШЦ–III–400–0,1.	Шабрение разъемов.	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2 2.Щуп 0,05 мм при обтянутых шпильках в разъем проходить не должен. По внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,07 мм на глубину не более 15 мм. 3.Разность диаметров поверхности А в вертикальной и горизонтальной плоскости не более 1,5 мм.

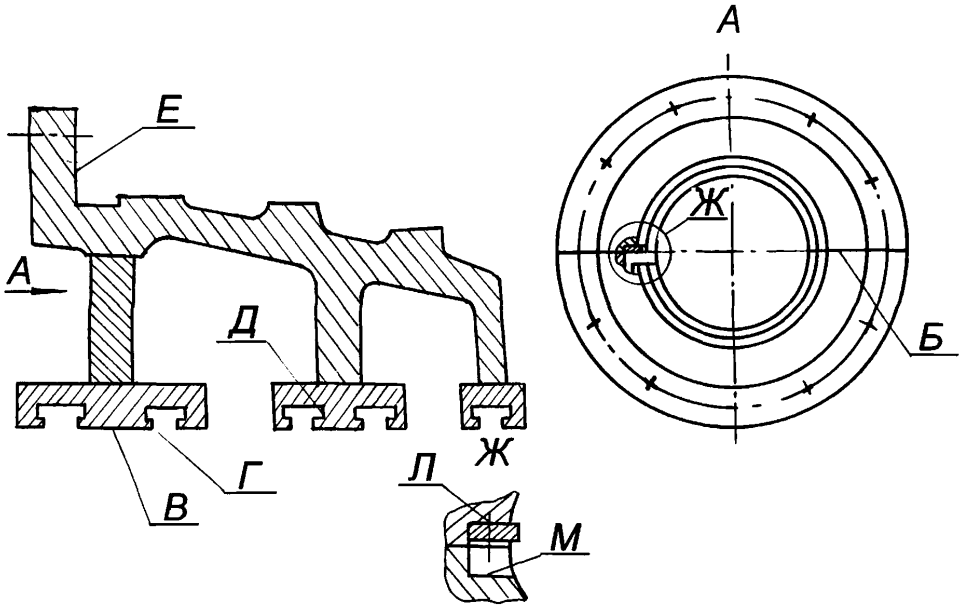
Окончание карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б В Г Д Е	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–Т; 3,2–ФТ; 3,2–ТТ; 3,2–Р.	Опиловка, зачистка.	1. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхности и пересекающие их не более 50% ширины. 2. Параметр шероховатости поверхности –3,2.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–
Б	Деформация, некруглость.	Измерительный контроль. Нутромер микрометрический НМ 600.	1.Точение поверхности Г. 2.Термическая правка. 3. Замена коробки уплотнений.	1.Допустимый минимальный размер "а" – 3 мм. 2.Термическую правку выполнить при разности диаметров расточки в вертикальной и горизонтальной плоскости более 1,5 мм.
–	Трещины по сварным швам.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Керосиновая проба.	Выборка и заварка трещин.	–

Карта дефектации и ремонта 8

Корпус заднего концевого уплотнения ЦСД Поз. 43. рисунок 7.3

Количество на изделие, шт – 1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б Е	Неплотность по разъему.	Измерительный контроль. Набор щупов №2 кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Щуп 0.05 мм при обтянутом разъеме проходить не должен. По внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,07 мм на глубину не более 10–15 мм. 3.Разность диаметра по поверхности "В" в вертикальной и горизонтальной плоскости не более 1,5 мм.

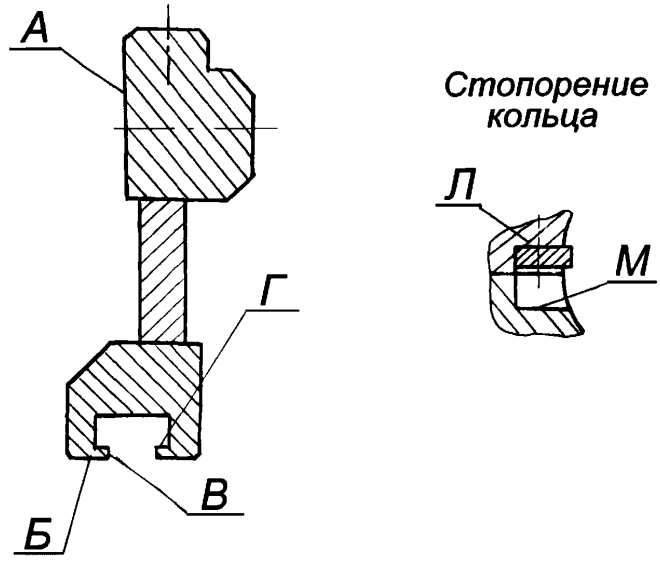
Окончание карты дефектации и ремонта 8

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б В Г Е Л М	Задиры, забоины.	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–ТТ; 3,2–Т; 3,2–ФТ; 3,2–Р.	1. Опиловка. 2. Зачистка.	1.Параметр шероховатости поверхностей – 3,2. 2.Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхности Б, Е и пересекающие их не более 50% ширины.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–
–	Трещины по сварным швам.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Керосиновая проба.	Выборка и заварка трещин.	–

Карта дефектации и ремонта 9

Обоймы уплотнений ЦНД Поз. 44, рисунок 7.3

Количество на изделие, шт. – 3



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	Неплотность по горизонтальному и вертикальному разъемам.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение разъема.	1.Параметр шероховатости поверхностей – 3,2. 2.Щуп 0,05мм в разъем проходить не должен (при обтянутых шпильках вертикального разъема). По внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,07 мм на глубину не более 15 мм.
А Б В Г Л М	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–Р; 3,2–Т; 3,2–ТТ; 3,2–ШП; 3,2–ФТ.	Опиловка, зачистка.	1.Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхности А и пересекающие ее не более 50% ширины. 2. Параметр шероховатости поверхностей 3,2.

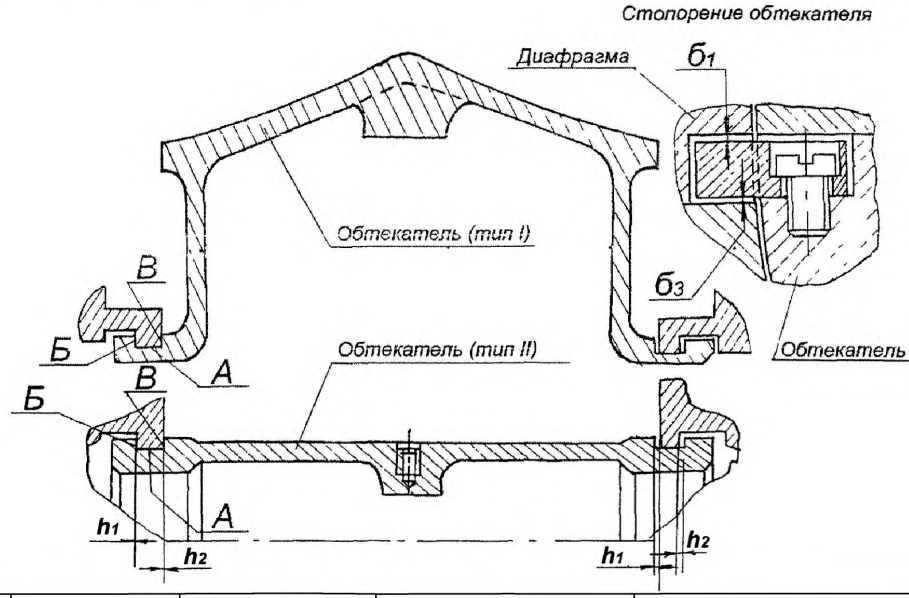
Окончание карты дефектации и ремонта 9

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–
–	Трещины по сварным швам.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Керосиновая проба.	Выборка и заварка трещин.	–

Карта дефектации и ремонта 10

Обтекатель Поз. 5, рисунок 7.3

Количество на изделие, шт. –1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Коробление кольца. Некруглость.	Измерительный контроль. Набор щупов №2,кл.1. Образцы шероховатости 6,3 –Т.	Обработка поверхности А в/п и н/п диафрагм 24 и 26 ступ.	1.Параметр шероховатости поверхности 6,3 2.Обеспечить прилегание по разъему в/п и н/п диафрагм 24 и 26 ступ. на собранном обтекателе с обеспечением контакта в сопряжении диафрагм и обтекателя по поверхности А не менее чем на 25% площади.
–	Неплотность разъема.	Измерительный контроль. Набор щупов №2,кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1.Щуп 0,2 мм в разъем идти не должен. 2.Параметр шероховатости поверхности – 3,2.

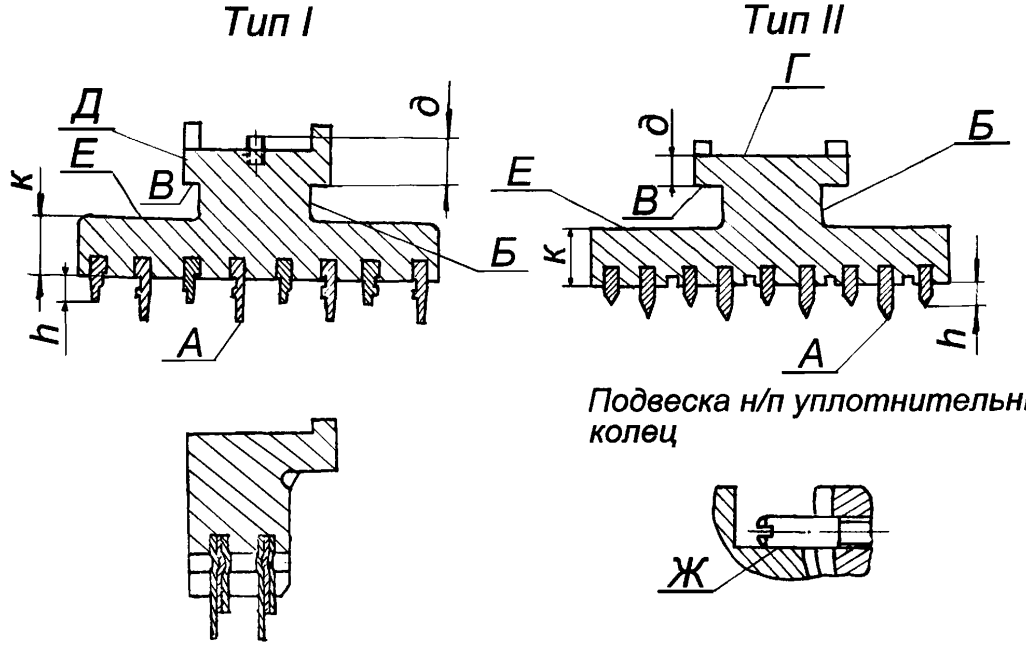
Окончание карты дефектации и ремонта 10

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б В	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–Т, 6,3–Т.	Зачистка, Опиловка.	1. Параметр шероховатости поверхности Б – 3,2, поверхностей А, В – 6,3. 2. Зазоры h_1, h_2, мм: ст. регулятора: h_1 = 0,4–0,8; h_2 = 0,4–0,6; ст. генератора: h_1 = 0,02–0,09; h_2 = 0,02–0,09;

Карта дефектации и ремонта 11

Кольца уплотнительные Поз. 19 рисунок 7.1, 7.2, 7.3

Количество на изделие, шт – 72



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Износ, притупление уплотнительных гребней.	Измерительный контроль. Набор щупов №2 кл.1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Обработка поверхности В и торцов сегментов. 2. Наплавка и проточка уплотнительных гребней, изготовленных из нержавеющей стали. 3. Замена сегментов уплотнительного кольца. 4. Расточка. 5. Заострение уплотнительных гребней. 6.Вырезка, набивка уплотнительных гребней, расточка.	1. Допускается минимальная высота «h» короткого гребня – 2,5 мм. 2.Допускается максимальная толщина уплотнительного гребня у вершины – 0,3 мм. 3.После обработки поверхности В размер по чертежу "∂" может быть восстановлен за счет установки радиальных винтов в местах опирания пружин или точечной наплавкой в среде аргона.

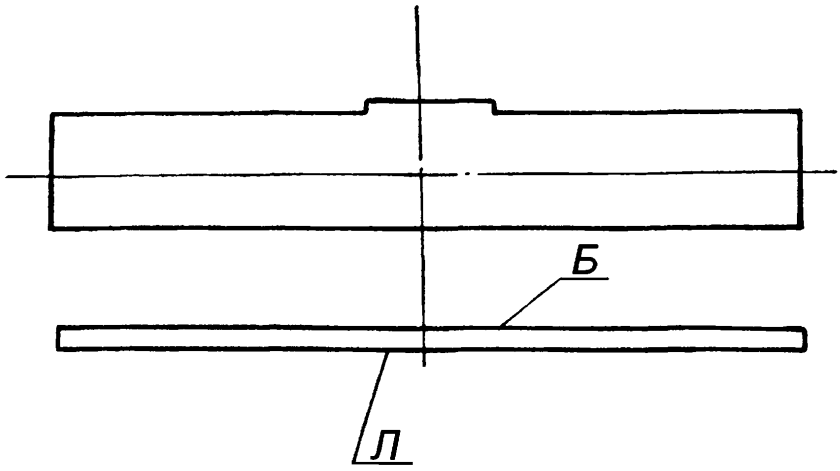
Окончание карты дефектации и ремонта 11

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б В Ж	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–Т; 3,2–Р.	Зачистка, опиловка.	Параметр шероховатости поверхностей – 3,2.
–	Ослабление чеканки гребней	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Подчеканка.	Ослабление гребней в местах посадки не допускается.
–	Расслоение уплотнительных гребней вследствие окалины, хрупкость.	Визуальный контроль, обстукивание. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Замена сегментов уплотнений. 2.Замена уплотнительных гребней в расточке. 3.Наплавка уплотнительных гребней и их расточка кроме уплотнений 25, 27 ступени.	–
–	Обрыв винтов подвески боковых сегментов н/п уплотнительного кольца.	Визуальный контроль.	–	Обрыв винтов подвески сегментов не допускается.

Карта дефектации и ремонта 12

Пружины сегментов уплотнительных колец Поз. 42, рисунок 7.1, 7.2, 7.3

Количество на изделие, шт – 724

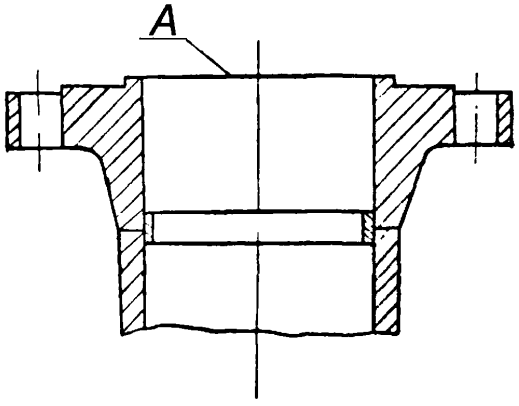


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Остаточный прогиб пружины.	Измерительный контроль. Плита поверочная 1–0–1000×630 Индикатор ИЧ 10Б, кл.1.	Замена.	Допуск остаточного прогиба пружины – 0,5 мм.
А Б	Трещины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Замена.	–

Карта дефектации и ремонта 13

Перепускные трубы из ЦВД в ЦСД

Количество на изделие, шт – 2

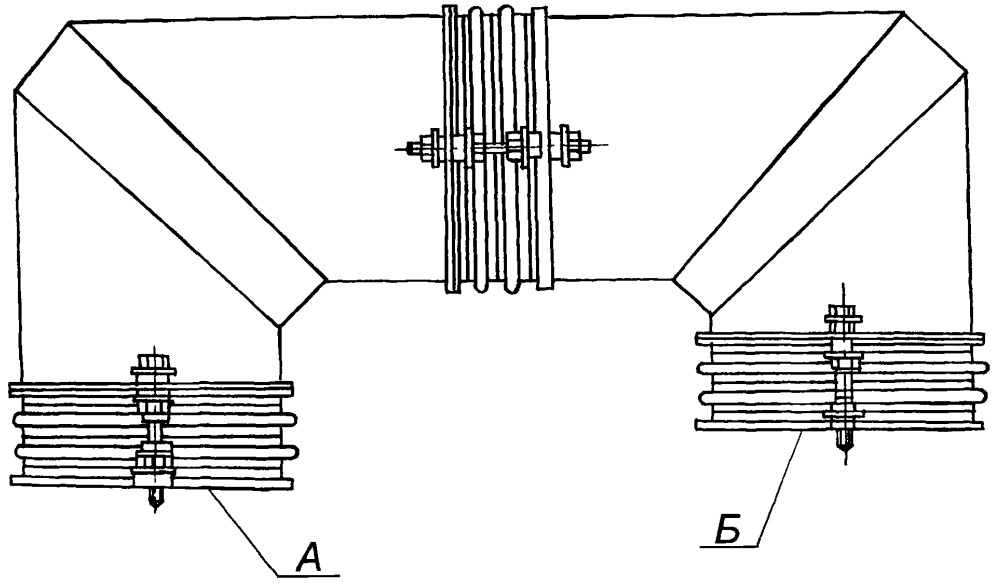


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Задиры, забоины, отклонение от плоскостности.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Линейка поверочная ШД–1–1600. Набор щупов №2,3 кл.1. Образцы шероховатости 6,3–ТТ.	1.Зачистка. 2.Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 6,3. 2.Допуск плоскостности – 0,2 мм. 3. После каждого снятия перепускных труб устанавливать новые уплотнительные прокладки на поверхность А.

Карта дефектации и ремонта 14

Ресивер поз. 11, рисунок 1.1

Количество на изделие, шт. – 2



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Задиры, забоины, отклонение от плоскостности.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Линейка поверочная ШД–1–1600, кл.1. Набор щупов №2,3 кл. 1. Образцы шероховатости 6,3–ТТ.	1.Зачистка. 2.Шабрение.	1. Параметр шероховатости – поверхности 6,3. 2.Допуск плоскостности – 0,2 мм. 3.После каждого снятия ресивера устанавливать новые уплотнительные прокладки по поверхности А и Б.

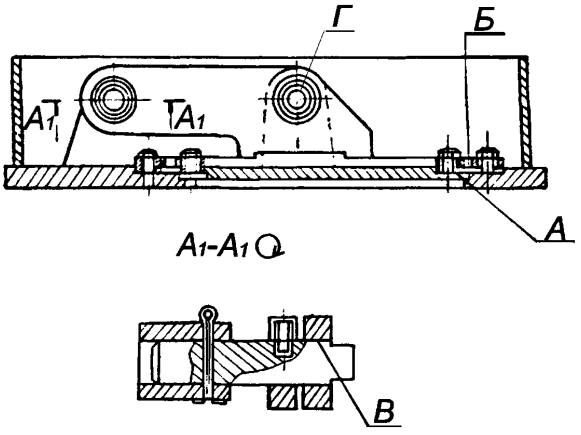
Окончание карты дефектации и ремонта 14

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины по сварным швам и в соединениях с компенсатором. Трещины по сварным швам компенсаторов.	Визуальный контроль. Керосиновая проба. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. УЗК. Дефектоскоп УД2–12.	1. Зачистка и выборка трещин. 2. Заварка трещин.	–
–	Трещины или рванины направляющих лопаток в ресиверах.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1.Заварка. 2.Вварить дополнительные ужесточающие ребра на входных и выходных Н.Л. по технологии завода–изготовителя, информационное сообщение № 70 ТМТ–111935 (см. приложение К).	–

Карта дефектации и ремонта 15

Атмосферный клапан поз. 45, рисунок 7.3

Количество на изделие, шт – 4



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Задиры, забоины на тарелке и на седле.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ТТ, 6,3–ТТ. Измерительный контроль. Линейка поверочная ЛЧ–0–200.	Опиловка, зачистка.	Параметр шероховатости поверхности А– 3,2, поверхности Б – 6,3.
Б	Несовпадение плоскости Б седла и тарелки.	Измерительный контроль. Линейка поверочная ЛЧ–0–200. Набор щупов №2; кл.1.	–	1.Допуск несовпадения плоскости седла и тарелки – 0,1 мм. 2. После каждой разборки клапана устанавливать новую паронитовую прокладку.
В Г	Заедание по поверхности.	–	1. Расхаживание шарниров. 2. Очистка, смазка вазелином (тавотом).	Свободное перемещение от руки.

Окончание карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты крепежных изделий прижимных колец, см. карту 34.	–	–	–
–	Неплотность в сопряжении седла и клапана.	Измерительный контроль. Набор щупов №2,кл.1. Проверка прилегания по краске.	Шабрение поверхности А.	Щуп 0,1 мм в стык сопряжения седла и клапана идти не должен.

Карта дефектации и ремонта 16 Сборка корпусной части цилиндров ВД, РД, НД. Рисунок 7.1, 7.2, 7.3				
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "а" между лапкой н/п обоймы поз.14 и корпусом цилиндра поз.1 (см.рисунки 7.1, 7.2, 7.3).	Измерительный контроль. Штангенглубиномер ШГ–250–0,1.	Уменьшенный зазор: обработка поверхности лапки н/п обоймы поз.14. Увеличенный зазор: наплавка и обработка поверхности лапки н/п обоймы электродом в зависимости от материала лапки.	См. таблицы Б.2, Б.3.
–	Уменьшенный зазор "*г*" (для ЦВД, ЦСД между лапкой поз. 7 и в/п диафрагмы для ЦНД – между обоймой поз.23 и шпонкой поз.25.).	Измерительный контроль. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	Уменьшенный зазор "*г*" – обработка поверхности лапки ЦВД, ЦСД (поз.7) и шпонки ЦНД (поз.25).	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3.
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "е" – для ЦВД, (ЦСД) между лапкой поз.7 и специальным болтом поз.8; для ЦСД, ЦНД – между шпонкой поз.25 и стопорной шпонкой поз.24).	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски.	Уменьшенный зазор "е" для ЦВД (ЦСД) обработка поверхности лапки поз.7. Установка прокладки из калиброванного проката под упорную поверхность винта поз.8; для ЦСД и ЦНД – обработка поверхности шпонки поз.24. Увеличенный зазор: наплавка и обработка лапки поз.7; проточка упорной поверхности винта поз.8 – для ЦВД, (ЦСД).	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3.

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			Наплавка и обработка поверхности шпонки поз.24 – для ЦСД, ЦНД.	
–	Уменьшенный зазор "з" между н/п диафрагмы поз.2 и шпонкой поз.16.	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски.	Обработка шпонки поз.16.	См. таблицы Б.1, Б.2.
–	Уменьшенный зазор "у" между стопорной пластинкой поз.15 на разъеме диафрагмы поз.2 (обоймы уплотнений поз.3) и сегментом уплотнительного кольца поз.19.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Обработка паза крайнего сегмента полукольца.	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3.
–	Уменьшенный зазор "ц" между уплотнительным кольцом поз.19 и стопорной пластинкой поз.15.	Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Линейка поверочная ЛЧ–1–200.	Обработка поверхности паза сегмента кольца поз.19.	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3.
–	Уменьшенный зазор "ш" между торцами сегментов уплотнительного кольца поз.19.	Измерительный контроль. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1. Линейка поверочная ЛЧ–0–200.	Уменьшенный зазор: обработка торца одного сегмента. Увеличенный зазор: замена одного сегмента и обработка торца до получения требуемого зазора.	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3.

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "л" по осевым установочным винтам диафрагм поз.2.	Измерительный контроль. Индикатор часовой ИЧ 10Б, Кл.1.. Нутромер НИ 18–50–1 50–100–1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	Увеличенный зазор: наплавка и обработка установочных винтов поз. 30. Уменьшенный зазор: обработка установочных винтов поз.30.	См. таблицы Б.2, Б.3.
–	Уменьшенный зазор "б" ("*в*") между н/п диафрагмы поз.2 (обоймы) и обоймой поз.23;3 (цилиндром поз.1).	Измерительный контроль. Набор щупов №3, кл.1.	Обработка боковой шпонки диафрагмы поз.2 (обоймы).	См. таблицы Б.2, Б.3.
–	Уменьшенный зазор "с" между уплотнительным кольцом поз.19 и расточкой диафрагмы поз.2 (обоймы уплотнений поз.3).	Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Линейка поверочная ЛЧ–1–200.	Уменьшенный зазор: проточка поверхности Е (см. карту 11) уплотнительного кольца поз.19.	1.См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3. 2.Допускается проточить уплотнительное кольцо на величину не более 2,0 мм от чертежного размера.
–	Уменьшенный зазор "*д*" между ободом диафрагмы поз.2 и корпусом цилиндра поз.1 (обоймой поз.23).	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски.	Уменьшенный зазор: обработка обода диафрагмы (обоймы).	См. таблицы Б.1–Б.3.

Окончание карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный зазор "$д_1$" между козырьком диафрагмы поз.2 и обоймой поз.23 (цилиндром поз.1).	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски.	Уменьшенный зазор: обработка поверхности диафрагмы (обоймы).	См. таблицы Б.1–Б.3.
–	Уменьшенный зазор "и", "к" между корпусом цилиндра поз.1 и обоймой поз. 23 (3).	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски.	Уменьшенный зазор: обработка поверхности зуба обоймы поз. 23 (3) (корпуса цилиндра поз.1).	См. таблицы Б.2, Б.3.

7.4 Ротор ВД (карта 17)

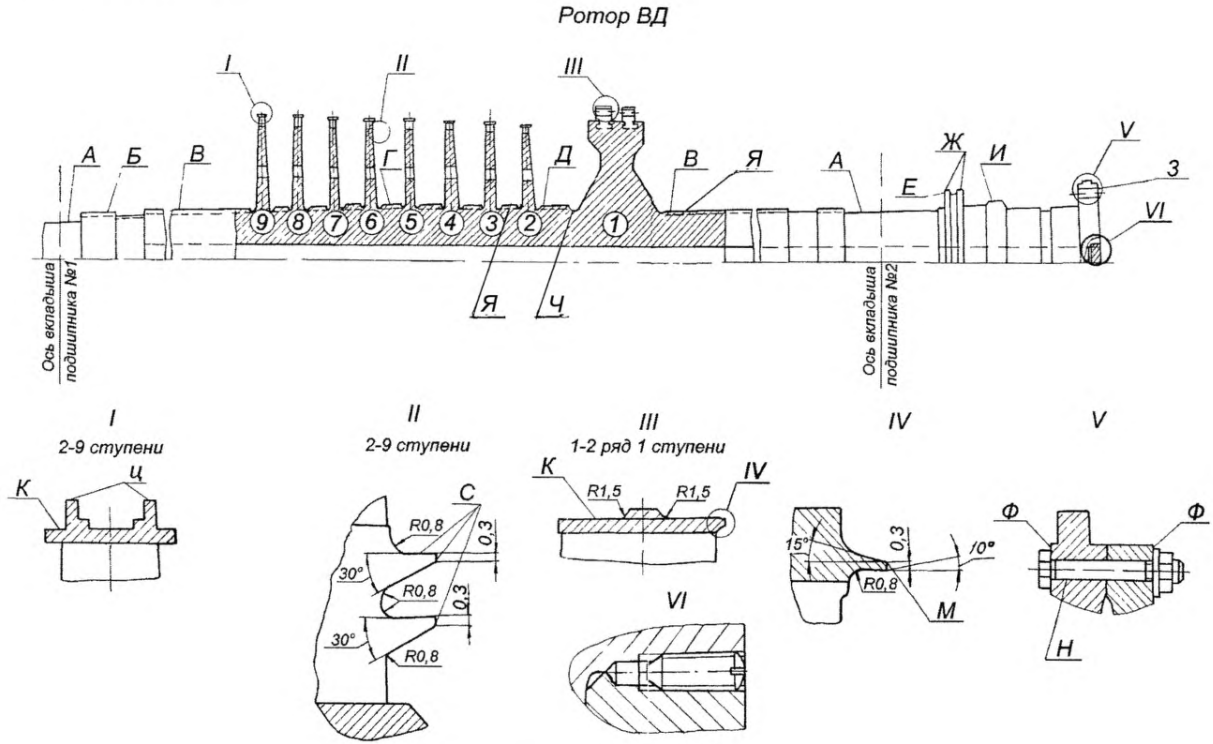


Рисунок 7.4 – Ротор ВД

7.5 Ротор СД (карта 17)

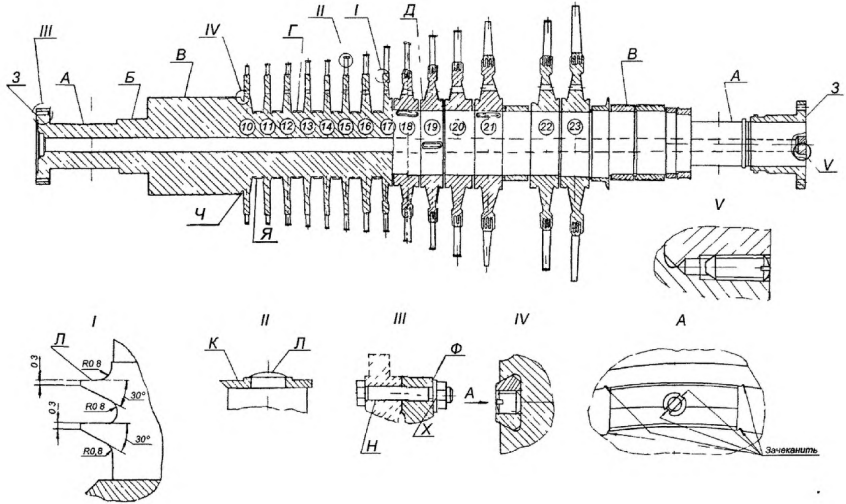


Рисунок 7.5 – Ротор СД

7.6 Ротор НД (карта 17)

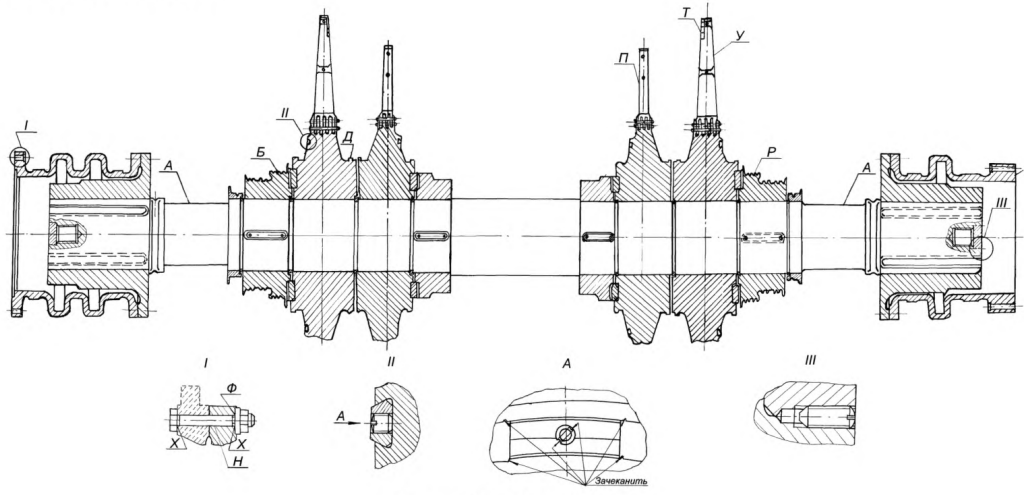


Рисунок 7.6 – Ротор НД

Карта дефектации и ремонта 17
Роторы ВД, СД и НД. рисунок 7.4, 7.5, 7.6
Количество на изделие, шт – по 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Изнашивание, риски, задиры. Изменение формы поверхностей.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Микрометр МК 250–1 МК 300–1 МК 400–1. Индикатор ИЧ 10Б.кл.1 Скобы СИ300 СИ400 СИ500. Образец шероховатости 0,8–ШЦ.	1.Точение и шлифовка. 2.Притирка шейки цилиндрическим притиром.	1.Параметр шероховатости поверхности – 0,8. 2. Допуск цилиндричности – 0,05 мм. 3. Допуск круглости – 0,02 мм. 4.Допускаемое уменьшение диаметра не более 1% от чертежных размеров. 5.Допускаются отдельные повреждения глубиной до 0,3 мм не более чем на 10% поверхности по длине образующей не более 15%, кольцевые риски глубиной до 0,2 мм.
Б	Изнашивание.	Визуальный контроль. Образцы шероховатости 1,6–ТТ.	Зачистка.	Параметр шероховатости поверхности – 1,6.
Б В Г Д Ж К Р И	Увеличенное радиальное биение (остаточный прогиб ротора).	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ 10Б, кл.0	1.Балансировка ротора на низкочастотном балансировочном станке для устранения дисбаланса, вызванного остаточным прогибом ротора. 2. Правка ротора в условиях электростанции или ремонтной базы.	1.Допуск радиального биения РВД – 0,08 мм, РСД – 0,1 мм, РНД – 0,15 мм. При выявлении радиального биения из–за остаточного прогиба, превышающего указанные величины, необходимо согласование с заводом–изготовителем дополнительного объема контрольных работ по ротору с целью выявления причин прогиба и возможности его дальнейшей эксплуатации.

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			3. Замена ротора.	2.Корректирующие массы при балансировке должны компенсировать главный вектор и главный момент дисбаланса (обусловленный остаточным прогибом) участков ротора между плоскостями коррекции (число корректирующих масс 4–6).
Е	Риски, задиры, отклонение от плоскостности.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Линейка поверочная ШД–0–630, кл.0. Образцы шероховатости 0,8–ТТ.	1.Шабрение. 2.Точение и притирка. 3.Шлифовка.	1. Параметр шероховатости поверхности–0,8. 2.Допуск плоскостности упорного диска – 0,02 мм. 3. Допускаются кольцевые риски глубиной до 1 мм не более двух. 4.Допускаемое уменьшение толщины упорного гребня от чертежных значений не более 2 мм.
Е 3	Увеличенное торцевое биение.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ 10Б, кл.1.	1. Шабрение. 2. Шлифование.	1,Допуск биения поверхности Е – 0,02мм, поверхности З – 0,03 мм. 2.Допуск на суммарное биение одноименных точек сопрягаемых поверхностей Е, З смежных роторов не более 0,02 мм.
З Ф	Задиры, риски, отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль. Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ТТ. Линейка поверочная ШД–0–630, кл.0. Набор щупов № 2, кл.1.	1. Шабрение. 2. Проточка и шлифовка. 3. Допуск плоскостности – 0,02 мм.	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Допускается общая площадь повреждения не более 20%. 3. Допуск плоскостности – 0,03 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
К	Изнашивание, трещины ленточных бандажей рабочих лопаток (по толщине).	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Зачистка, проверка на трещины, проверка твердости. 2. Замена бандажей без замены лопаток, термический отпуск шипов. Наплавка при необходимости кромок шипов, см. дефект поверхности Л. 3.Замена лопаток и бандажей.	1.Допускается утонение бандажа на величину не более 0,5 мм. 2.При замене бандажа (без замены лопаток и при утонении бандажа не более 0,5мм) рабочая часть лопатки может быть укорочена на 0,7–0,9 мм.
Л	Изнашивание, трещины шипов рабочих лопаток.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Зачистка, проверка на отсутствие трещин. 2.Наплавка кромок шипов аустенитными электродами (письмо ЛМЗ №510/107, см. приложение Г). 3.Замена лопаток.	Наплавку кромок выполнять, если высота шипов лопаток под бандажом менее 0,5 мм или шипы стерты заподлицо с бандажом, но сам бандаж не имеет заметного утонения.
М С Ц	Изнашивание осевых и радиальных уплотнительных гребней на ленточных бандажах и у корня рабочих лопаток.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Заострение гребней проточкой. 2.Наплавка и точение радиальных уплотнительных гребней бандажей РВД. 3.Замена бандажей и лопаток.	1.Допускаемая толщина вершин уплотнительных гребней не более 0,7 мм. 2.Допускаемая высота уплотнительных гребней у корня рабочих лопаток не менее 2,0 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Н Х Ф	Механическое изнашивание, изнашивание при заедании, задиры, риски на поверхности болтов и отверстий под болты. Отклонение от круглости и цилиндричности отверстий и пригнанной поверхности болтов. Ослабление посадки болтов в отверстиях. Повышенная твердость болтов муфт. Трещины на болтах муфт.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Нутромер НИ 18–50. Образцы шероховатости 1,6–Т. Микрометр МК 50–1.	1.Зачистка, хонигование отверстий. 2. Развертывание отверстий двух сопрягаемых роторов, и замена соединительных болтов. 3.Совместное растачивание отверстий двух сопрягаемых роторов, установка специальных втулок с последующим точением с одной установки подрезок под головки болтов и гаек и заменой соединительных болтов. Допускаемую величину диаметра отверстий и необходимость установки втулок в отверстия согласовать с УТЗ.	1 .Параметр шероховатости пригнанной поверхности Н отверстий и болтов – 1,6, поверхностей Х,Ф – 3,2. 2.Допускаются разрозненные риски, лыски на общей площади не более 25% пригнанной поверхности отверстий и болтов. 3.Допуск круглости и прямолинейности пригнанной поверхности отверстий и болтов – 0,03 мм, допуск цилиндричности – 0,02мм. 4.Соединительные болты должны устанавливаться в соответствующие отверстия от легкого удара молотка, допускаемый зазор по болтам –0,03 мм.
П	Эрозионное изнашивание входных кромок рабочих лопаток 25 и 27 ступени.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Замена лопаток. 2. Наплавка входных кромок, обработка и контроль по согласованию с заводом–изготовителем.	Допускается износ входных кромок в соответствии с инструкцией УТЗ ТМТ–115985–1 (см. приложение Д) и инструкцией УТЗ ТМТ–115985–1 (см. приложение Д).
Т	Обрыв стеллитовых пластин рабочих лопаток 25, 27 ступеней.	Визуальный контроль.	Напайка по согласованию с заводом–изготовителем стеллитовых пластин, обработка и контроль.	Допускается эксплуатация рабочих лопаток 25, 27 ступеней без отдельных (оборванных) стеллитовых пластин по согласованию с заводом–изготовителем.

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
У	Эрозионное изнашивание выходных кромок рабочих лопаток 25, 27ст.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. УЗК. Дефектоскоп УД2–12. Травление.	1.Подрезка кромок лопаток. 2. Замена лопаток. Окончательный способ ремонта согласовать с заводом – изготовителем.	Толщина выходной кромки и величина хорды лопатки после опиловки должны быть в пределах, согласованных с заводом–изготовителем (информационное письмо №25203.00159, см. приложение Е).
	Местная коррозия, механическое изнашивание, риски и забоины на торцевых поверхностях дисков.	Визуальный контроль. УЗК. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Дефектоскоп ВДЛ–2.	1.Зачистка. Проверка на отсутствие трещин травлением. 2.Проверка на твердость.	1.Допускаются отдельные риски с закругленными краями глубиной не более 2мм. Глубина забоин и коррозионных раковин также не должна превышать 2 мм. 2.Наличие цветов побежалости (указывающее на изменение твердости) не допускается. 3. При наличии натиров на щечках диска информировать завод–изготовитель.
–	Деформация ленточных бандажей.	Визуальный контроль. Набор щупов № 2, кл.1.	1.Правка бандажей, подчеканка шипов, полировка и проверка на отсутствие трещин. 2.Замена бандажей.	1.Зазор между накладными бандажами и торцом лопаток не более 0,1 мм при условии прилегания соседних лопаток к бандажу. 2.Деформация бандажей в сторону уменьшения радиальных и осевых зазоров недопускается, в сторону увеличения – не более 0,5 мм.
–	Эрозионное изнашивание рабочих лопаток регулирующей ступени РВД.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	Замена лопаток.	Допускается износ выходных кромок лопаток не более 2,0–3,0 мм по согласованию с УТЗ.

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины по сварке рабочих лопаток пакетов регулирующей ступени РВД.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Разделка и заварка трещин должна выполняться по технологии согласованной с заводом–изготовителем.	–
–	Трещины, забоины, изнашивание на выходных кромках и пере лопаток.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. УЗК. Дефектоскоп УД2–12. Вихретоковый дефектоскоп «ЗОНД ВД–96». Травление.	1. Правка кромок на 1/3 длины от вершины лопаток без подогрева. 2.Выборка трещин, опиловка и полировка. Проверка мест дефектов на отсутствие трещин. 3. Замена лопаток и бандажей.	1.Кромки в местах выборок должны быть закруглены радиусом не менее 1,5 глубины разделки. 2.Допускается уменьшение сечения лопаток после выборки трещин не более 5%. 3. При обнаружении трещины более чем на трех лопатках одной ступени подлежат замене все лопатки ступени.
–	Солевые отложения на поверхности рабочих лопаток и на поверхности ленточных бандажей.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	Снятие солевых отложений: 1. вручную; 2. высоконапорной установкой давлением воды 29,5 МПа; 3. гидроабразивной установкой.	Параметр шероховатости поверхности – 1,6.
–	Трещины в местах пайки проволочных бандажей к лопаткам, обрыв проволочных бандажей.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Выборка трещин и пайка. Проверка травлением. 2.Замена бандажей. 3. Виброиспытание пакетов лопаток.	Разброс собственных частот пакетов лопаток не должен превышать 8% (см. РТМ 108.021.03 [3]).
–	Ослабление посадки лопаток.	Визуальный контроль. УЗК. Измеритель частоты ИЧЛ–2.	Перелопачивание.	–

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Ослабление посадки балансировочных грузов.	Визуальный контроль.	Зачеканка грузов, стопорение.	–
–	Динамическая неуравновешенность ротора.	Измерительный контроль. Проверка на низкочастотном балансировочном станке резонансного типа.	1.Балансировка на низкочастотном балансировочном станке. 2.РНД балансировать с соединительной частью полумуфты.	1. Динамическая реакция на опорах, создаваемая остаточным дисбалансом на рабочей скорости вращения не должна превышать 3% веса ротора, приходящегося на данную опору. 2.Толщина головки утяжеленного балансировочного груза не должна превышать 2/3 толщины тела груза. 3. Допускаемый небаланс на радиусах балансировочных пазов РВД 1 и 9 ступеней – 35 гр и 27 гр соответственно. Допускаемый максимальный небаланс на радиусах балансировочных пазов РСД 10 и 23 ступеней –48 гр и 56 гр соответственно. Допускаемый максимальный небаланс на радиусах балансировочных пазов РНД 25 и 27 ступени –60 гр.

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Ф	Задиры, отклонение от плоскостности, подрезок отверстий и опорной плоскости головок болтов. Неперпендикулярность оси отверстий и оси болтов.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Набор щупов №2.кл.1. Образец шероховатости 1,6–ТТ. Прибор черт. ЛМЗ 8731–0611СБ.	1.Шабрение. 2.Точение подрезок и головок болтов.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2.При установленных болтах в соответствующие отверстия обеспечить равномерное прилегание по краске головок болтов и подрезок на 90% площади подрезки. Допуск перпендикулярности – 0,03 мм.
Х	Подрезы, отсутствие радиусного перехода по головкам болтов. Повышенная твердость болтов муфт.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Твердомер ТБП8–…450НВ.	1. Точение радиусных переходов. 2.Термообработка болтов, муфт при повышенной твердости по технологии, согласованной с заводом–изготовителем.	1.Кольцевые риски на поверхности Н болтов не допускаются. 2.Срывы ниток резьбы на крепеже муфт не допускаются.
–	Трещины, коррозионное растрескивание на поверхности насадных дисков 18–23 ст. РСД, работающих в зоне фазового перехода 18–23 ст. РСД.	Зачистка и визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. МПД. УЗК. Дефектоскоп УД2–12. Вихретоковая дефектоскопия.	Способ ремонта определить на основании рекомендаций СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №200 от 28.03.2007 и УТЗ.	Дальнейшую возможность эксплуатации дисков согласовать с УТЗ.

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины, язвенная коррозия на поверхности рабочих лопаток 18–23 ст., работающих в зоне фазового перехода.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. МПД. УЗК. Дефектоскоп УД2–12. Вихретоковая дефектоскопия. Вихретоковый дефектоскоп «ЗОНД ВД–96».	1. Зачистка и шлифовка. 2. Отбраковка рабочих лопаток для ремонта, способ ремонта в соответствии с СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №200 от 28.03.2007и УТЗ.	Возможность эксплуатации лопаток после Ремонта согласовать с УТЗ.
Ч Я	Трещины в придисковых галтелях и в тепловых компенсационных канавках в зоне концевых и диафрагменных уплотнений.	Визуальный контроль. Измерительный контроль глубины трещин. Лупа ЛП1–4^{x}.	1. Местная выборка трещин, заоваливание, шлифовка. 2. Проточка и шлифовка мест с трещинами. 3. По согласованию с УТЗ снять поверхностный слой металла с накопленной повреждаемостью на придисковых галтелях РВД и цельнокованной части РСД.	1. Трещины не допускаются. 2. Допускаемую глубину выборки и способ выведения трещины согласовать с УТЗ.
–	Неплотная посадка пробки центрального отверстия ротора. Смещение пробки в осевом направлении.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Наличие масла в полости центрального отверстия ротора. Нутромер микрометрический НМ600. Микрометр МК 125–1 МК 150–1.	1. Хромирование пробки по посадочному диаметру. 2.Наплавка и точение пробки. 3.Герметизация центральной полости ротора согласно информационого сообщения УТЗ № 134, см. приложение Ж.	Обеспечение герметизации полости центрального отверстия ротора.

Окончание карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Отгибание свисающих кромок ленточных бандажей со стороны паровпуска.	Визуальный контроль. Набор щупов №2.кл.1.	Удаление погнутых свисающих кромок, скругление выборок.	Зазор между лопаткой и бандажом, в месте его прилегания не более 0,1 мм.
–	Отгибание, трещины консолей ленточных бандажей РВД, РСД.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Штангенциркуль ЩЦ–1–125–0,1–1.	Выправление консолей, проверка на отсутствие трещин.	Трещины на бандажах не допускаются.

7.7 Передний подшипник (карты 18,19,24,26)

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.4

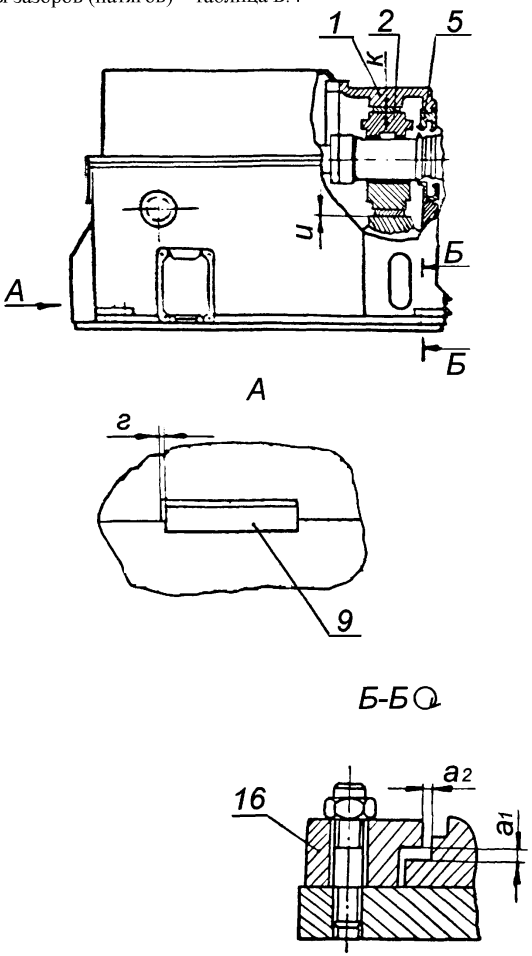


Рисунок 7.7 – Передний подшипник

7.8 Средний подшипник (карты 18,20–26)

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.4

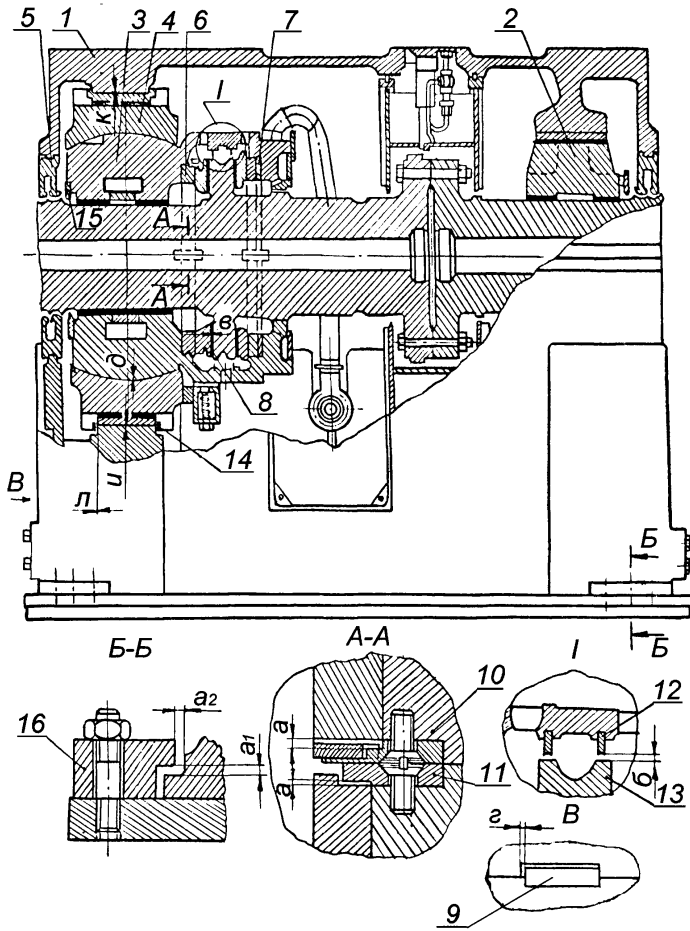


Рисунок 7.8 – Средний подшипник

7.9 Подшипники №4–6 (карты 18,19,24,26)

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б. 4

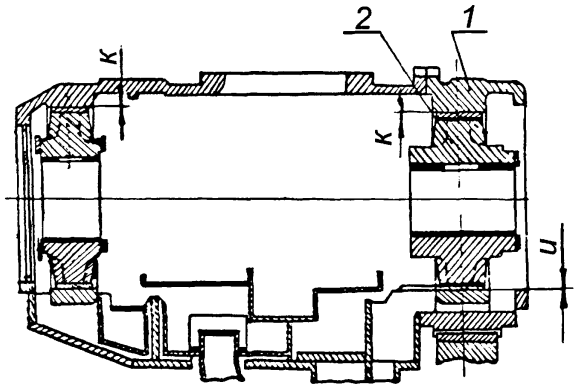


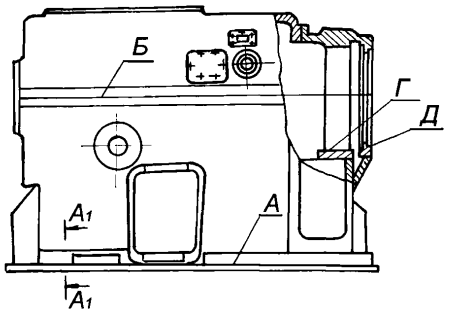
Рисунок 7.9 – Подшипники № 6–7

Карта дефектации и ремонта 18

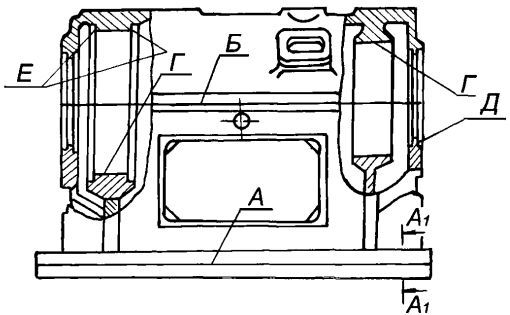
Корпусы подшипников Поз. 1 Рисунок 7.7, 7.8, 7.9

Количество на изделие, шт. – 4

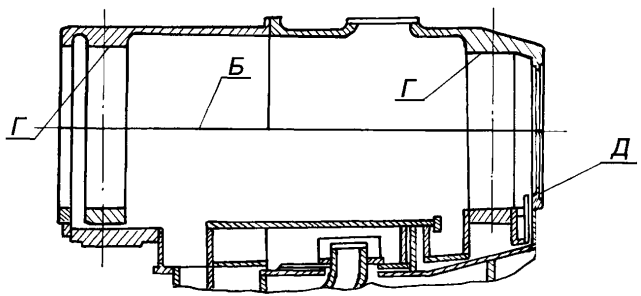
Корпус подшипника № 1



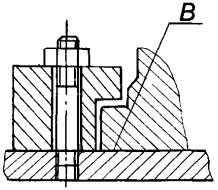
Корпус подшипников № 2-3



Корпус подшипников № 4-7



А1-А1



Продолжение карты дефектации и ремонта 18

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Трещины, пористость, раковины, отливки литых корпусов подшипников.	Течь масла в эксплуатации. Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Демонтаж корпуса подшипника. Покрытие смесью эпоксидной смолы со специальным наполнителем дна изнутри корпуса и не контактирующей с рамой опоры поверхности снаружи корпуса.	Отсутствие пятен выступания керосина после 24–х часовой "керосино–меловой" пробы.
Б	Неплотность разъема.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 1,6– ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2.Щуп 0,03мм при обтянутых шпильках в разъем проходить не должен. По наружному и внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,05 мм на глубину не более 15 мм.
Г	Наклеп, забоины и выработки в местах контакта с установочными подушками вкладыша.	Визуальный контроль. Проверка на краску. Измерительный контроль. Набор щупов № 2,кл.1. Образцы шероховатости 3,2–Р.	1.Шабрение. 2.Точение.	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.Площадь прилегания каждой опорной подушки по поверхности Г – не менее 70%.
Д Е	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ТТ.	Зачистка. Поверка прилегания по краске по поверхности Д н/п маслозащитного кольца.	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.На поверхности Д н/п корпусов подшипников № 4–6 допускаются местные непровары, не пересекающие всю ширину пояска и занимающие не более 20% площади поверхности.

Продолжение карты дефектации и ремонта 18

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "а" по направляющим планкам.	Измерительный контроль. Набор щупов № 3, кл.1.	1.Шабрение 2. Фрезерование 3.Установка прокладки из калиброванного проката на поверхность В.	1.См. таблицу Б.4. 2.Обрабатывать только соответствующие поверхности направляющей планки.
–	Защемление корпуса подшипника по продольной осевой шпонке в эксплуатации.	Измерительный контроль. Динамометр ДПУ–001–Г–У2. Набор щупов №2,кл.1. Измерение осевого и поперечного расширения турбины в эксплуатации. Измерение смещения ригеля фундамента под корпусом подшипника. Измерение прилегания корпусов подшипника к фундаментным рамам. Измерение уклонов корпусов подшипников. Измерение центровки роторов турбины по полумуфтам и относительно расточек под МЗК. Измерение зазоров «a_4» по поперечным шпонкам опорных лап корпусов цилиндров, см. рисунки7.1, 7.2.	1.Демонтаж корпуса переднего подшипника. Дефектация и ремонт шпоночного соединения, смазка опорных поверхностей скольжения (установка антифрикционных покрытий). 2.Подъем корпуса среднего подшипника без демонтажа цилиндров, зачистка поверхностей скольжения. Дефектация и ремонт шпоночных соединений цилиндров с корпусом подшипника и корпуса подшипника с фундаментной рамой. Смазка поверхностей скольжения. Установка антифрикционных покрытий.	1.См. таблицу Б.4. 2.Щуп 0,05 мм в стык сопрягаемых поверхностей опор подшипников и фундаментных рам идти не должен.

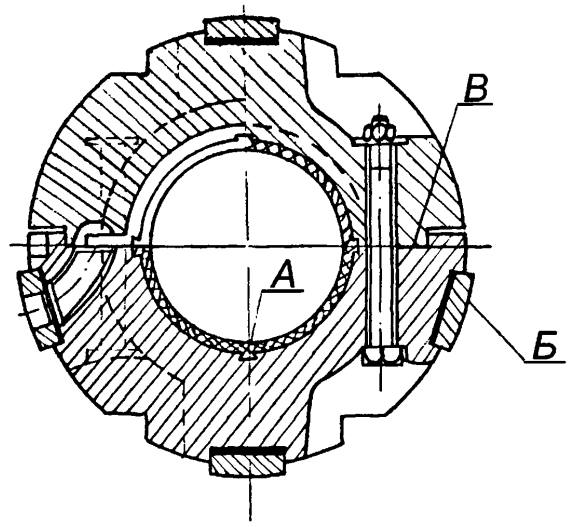
Окончание карты дефектации и ремонта 18

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
		Измерение опорных нагрузок на опорные лапы корпусов ЦВД и ЦСД при собранных цилиндрах и отдельно н/п корпусов ЦВД, ЦСД.	3. Устранение несоответствий с проектом в монтаже паропроводов подходящих к н/п ЦВД и ЦСД с возможной отрезкой паропроводов и восстановлением проектных значений натягов по стыкам.	
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 19

Вкладыш опорного подшипника Поз. 2 рисунок 7.7, 7.8, 7.9

Количество на изделие, шт – 5



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Полное или частичное выплавление баббита.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1.Перезаливка и расточка вкладыша. 2.Замена вкладыша.	–
А	Увеличение контакта шейки вала с баббитовой расточкой н/п вкладыша. Неравномерность по ширине контакта вдоль длины вкладыша.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–П–250–0,1–1.	Проверка точением баббитовой расточки отдельно н/п вкладыша на станке с последующим обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике (при проверке за базу взять боковые и нижние точки баббитовой расточки).	След работы шейки вала должен располагаться равномерно по всей длине вкладыша на дуге не более 30°.

Продолжение карты дефектации и ремонта 19

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Следы контакта ротора с баббитовой расточкой в/п вкладыша.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Нутромер НМ 600.	Проверка точением баббитовой расточки в/п вкладыша на станке с последующим обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике (при проверке за базу взять боковые и верхние точки баббитовой расточки).	Следы контакта ротора с расточкой в/п вкладыша не допускается.
Б	Забоины, задиры, изнашивание поверхности установочных подушек, неплотность в сопряжении с расточкой в корпусе подшипника.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Проверка на краску. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение поверхности Б подушек по следам краски, наносимой на расточку в корпусе подшипника.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Пятна краски должны располагаться равномерно и занимать не менее 85% контролируемой поверхности.
В	Забоины, задиры, неплотность разъема.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности –1,6. 2.Щуп 0,05 мм при свинченных в/п и н/п вкладыша в разъем проходить не должен.

Окончание карты дефектации и ремонта 19

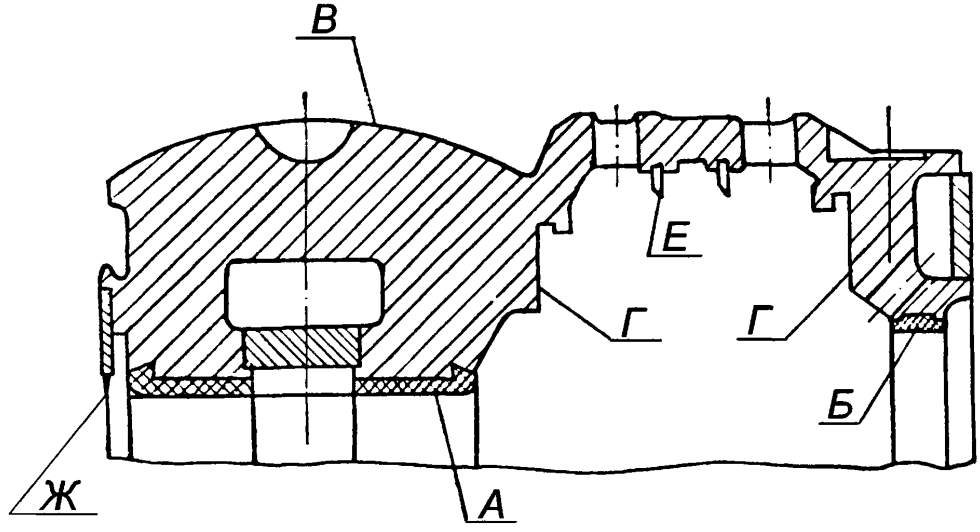
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость, выкрашивание.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Обстукивание. Керосиновая проба. УЗК. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	1. Перезаливка и расточка вкладышей. 2.Наплавка и точение баббитовой расточки раздельно в/п и н/п вкладыша, при отсутствии отставания баббита.	1.Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2.Шабрение баббита после расточки запрещается. 3.Минимальная толщина баббитового слоя – 4,0 мм (без высоты "ласточкина хвоста"); максимальная 6 мм плюс 0,5% диаметра шейки вала. 4. Допускаются лунки от инородных включений размерами до 3×3 мм не более 5 шт. 5.Наплавку выполнять в случае, если места повреждений занимают площадь не более 10% баббитовой заливки половины вкладыша. Наибольший размер наплавляемого участка 30×30 мм
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 20

Вкладыш опорно–упорного подшипника

Поз. 3, рисунок 7.8

Количество на изделие, шт –1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость выкрашивание баббитовой заливки.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Обстукивание. "Керосино–меловая" проба. УЗК. Образцы шероховатости 1,6–ШП. Дефектоскоп УД2–12.	1.Перезаливка и расточка вкладыша. 2.Наплавка и точение баббитовой расточки, раздельно в/п и н/п вкладыша при отсутствии отставания баббита от корпуса.	1.Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. Минимальная толщина баббитового слоя 4,0 мм на поверхности А (без высоты "ласточкина хвоста"). Максимальная толщина баббитового слоя на поверхности А – 6,0 мм плюс 0,5% диаметра шейки. 3.Допускаются лунки от инородных включений размером до 3×3 мм не более 5 шт. 4.Наплавку выполнять в случае, если места повреждения занимают суммарную площадь не более 10% баббитовой заливки половины вкладыша.

Продолжение карты дефектации и ремонта 20

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
				Наибольший размер одного наплавляемого участка 30×30 мм. 5.Шабрение баббита после расточки запрещается.
А	Увеличение контакта шейки вала с баббитовой расточкой. по поверхности А н/п вкладыша. Неравномерность по ширине контакта вдоль длины вкладыша.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–II–250–0,1.	Проверка точением баббитовой расточки в/п и н/п вкладыша раздельно на станке .	След работы шейки вала должен располагаться равномерно по всей длине вкладыша не более 30%. Допуск неперпендикулярности поверхности А и поверхности баббитовой заливки упорных колодок, установленных с упорными кольцами во вкладыш – 0,02 мм.
А	Следы контакта ротора с баббитовой расточкой по поверхности А в/п вкладыша.	Визуальный контроль.	Проверка точением баббитовой расточки в/п и н/п вкладыша раздельно на станке с последующим обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике.	Следы контакта с расточкой в/п вкладыша не допускаются.
В Г	Забоины, риски, изнашивание.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4×. Образцы шероховатости 1,6–Т; 3,2–ШП. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	Зачистка, опиловка.	1 .Параметр шероховатости поверхности Г – 3,2, поверхности В – 1,6. 2. В случае нарушений в работе упорного подшипника в период эксплуатации проверить перпендикулярность поверхности А относительно поверхности Г. Допуск перпендикулярности и плоскостности – 0,02 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 20

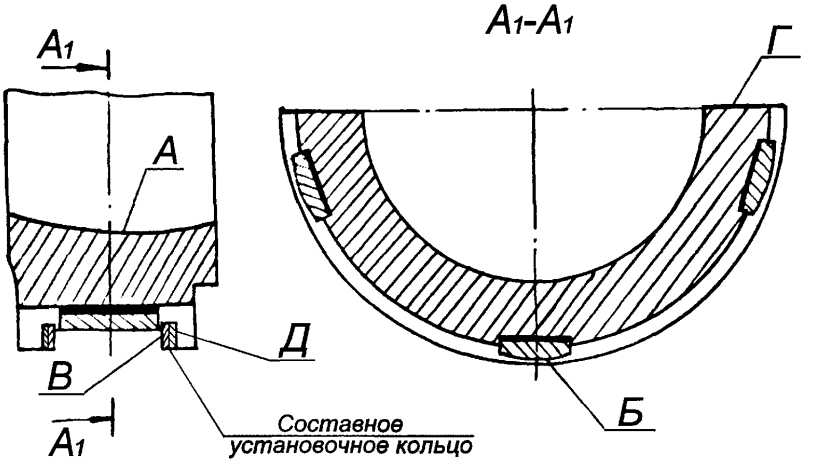
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Забоины, задиры, неплотность разъема.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	Шабрение.	1.Параметр шероховатости поверхности –1,6. 2.Щуп 0,05 мм при свинченном в/п и н/п вкладыша в разъем идти не должен.
Е Ж	Износ уплотнительных гребней.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Снятие полукольца. Оттяжка уплотнительных гребней и проточка. 2.Замена гребней.	Толщина уплотнительных гребней у вершины должна быть не более 0,5 мм.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 21

Обойма вкладыша опорно–упорного подшипника

Поз. 4, рисунок 7.8

Количество на изделие, шт. –1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Изнашивание, забоины. Неплотность в сопряжении с соответствующей поверхностью вкладыша.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Проверка на краску. Образцы шероховатости 1,6–Р.	1.Зачистка. 2. Шабрение по следам краски, наносимой на соответствующую поверхность вкладыша.	1.Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2.Пятна краски должны распределяться равномерно и занимать не менее 75% контролируемой поверхности.
Б	Изнашивание, забоины. Неплотность в сопряжении с расточкой в корпусе подшипника.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1. Проверка на краску. Образцы шероховатости 3,2–Р; 3,2 –ТТ.	1.Зачистка. 2.Шабрение по следам краски, наносимой на расточку в корпусе подшипника.	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Пятна краски на поверхности В должны располагаться равномерно и занимать не менее 85% контролируемой поверхности.

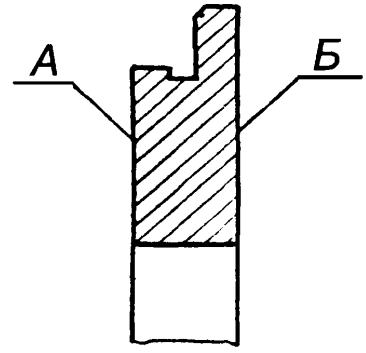
Окончание карты дефектации и ремонта 21

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В	Износ.	Измерительный контроль люфта. Индикатор ИЧ 10Б, кл.1. Образцы шероховатости 3,2 – ШП.	Замена установочного кольца с одной стороны.	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.Допускается вместо замены, для исключения люфта наплавка и пригонка выступов на одной из частей составного установочного кольца. 3.Допускаемый люфт не более 0,05 мм.
Г Д	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2 – ФТ; 3,2 –ТТ.	Зачистка.	Параметр шероховатости поверхности – 3,2.
–	Дефекты крепежных изделий; см. карту 34.	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 22

Кольцо упорное Поз. 6, рисунок 7.8

Количество на изделие, шт. – 2

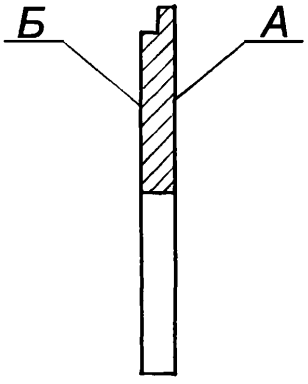


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Забоины. Отклонение от плоскостности, разность по толщине.	Измерительный контроль. Микрометр МК 50–1. Проверка по краске. Плита поверочная 1–0–1000×630. Образцы шероховатости 3,2–ШП. Индикатор ИЧ 10Б, кл.1.	Шабрение.	1.Параметр шероховатости поверхности –3,2. 2.Площадь контакта при проверке по плите не менее 60%. 3.В случае нарушений в работе упорного подшипника в период эксплуатации, проверить разность по толщине каждого полукольца и полуколец каждого ряда. Допуск разности по толщине – 0,02 мм.

Карта дефектации и ремонта 23

Кольцо установочное Поз. 7, рисунок 7.8

Количество на изделие, шт. –1

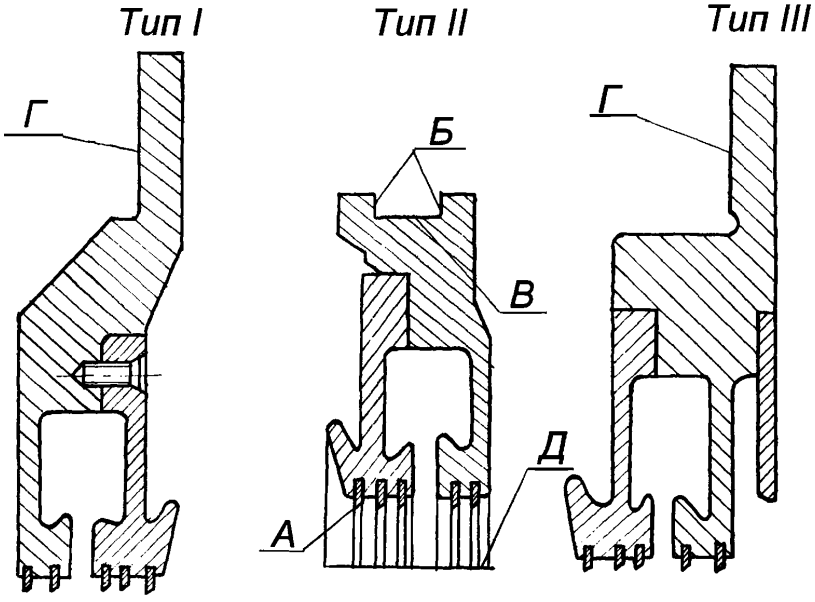


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Забоины. Отклонение от плоскостности, разность по толщине.	Измерительный контроль. Плита поверочная 1–0–1000×630. Проверка по краске. Микрометр МК 25–1. Образцы шероховатости 3,2–ШП. Индикатор ИЧ 10Б,кл.1. Набор щупов №2, кл.1.	1. Шлифование. 2. Шабрение.	1.Параметр шероховатости поверхностей – 3,2. 2.Щуп 0,03 мм между плитой и кольцом при прижатом кольце проходить не должен. Площадь контакта при проверке по плите не менее 60%. 3.В случае нарушений в работе упорного подшипника в период эксплуатации, проверить разность по толщине каждого полукольца. Допуск разности по толщине – 0,02 мм.

Карта дефектации и ремонта 24

Кольцо маслозащитное Поз. 5 рисунок 7.7, 7.8

Количество на изделие, шт. – 6



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–Ш–500–0,1. Нутромер микрометрический НМ 600.	1.Заострение уплотнительных гребней. 2.Замена уплотнительных гребней.	Толщина уплотнительных гребней у вершины должна быть не более 0,3 мм.
Г Д	Неплотность горизонтального и вертикального разъема.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.Щуп 0,03мм в разъем проходить не должен при свободном наложении в/п кольца на н/п. 3. Щуп 0,03 мм между поверхностью Б и корпусом подшипника идти не должен.

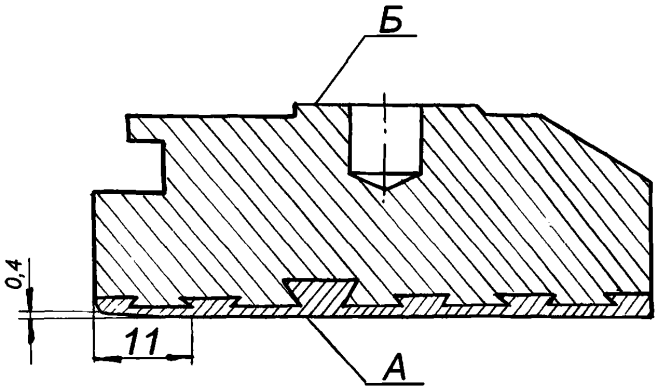
Окончание карты дефектации и ремонта 24

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б В	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости–3,2–Т.	1.Шабрение. 2.Опиловка.	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.Щуп 0,03мм между поверхностью Б и корпусом подшипника идти не должен.
В	Деформация.	Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–III–320–1000–0,1. Проверка по краске прилегания к расточке в корпусе подшипника.	Термическая правка МЗК, пригонка шабрением поверхности В.	Допускается зазор до 0,1 мм в стык между кольцом и расточкой корпуса подшипника на длине не более 25%.
–	Несовпадение плоскостей разъема кольца, тип II корпуса и крышки подшипника.	Измерительный контроль. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	1. Шабрение. 2. Наплавка разъема кольца, обработка и шабрение.	Совпадение плоскостей должно быть обеспечено с контролем по краске.

Карта дефектации и ремонта 25

Колодка упорная Поз. 8, рисунок 7.8

Количество на изделие, шт. –



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость, выкрашивание.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Керосиновая проба. УЗК.	Замена. Пригонка по натирам с проворотом ротора.	–
А	Неравномерность площади натиров, образовавшихся при эксплуатации, на выходной кромке колодок одного ряда.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4×. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–П–250–0,05. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.Следы натиров на баббитовой расточке колодок одного ряда должны быть одинаковы на каждой колодке и занимать не более 20% поверхности А со стороны выходной кромки. Площадь контакта остальной поверхности А при проверке по плите должна быть не менее 80%. 3.Толщина баббитовой заливки упорных колодок должна быть 1,5±0,6 мм. 4.Для улучшения условий смазки подшипника рекомендуется выполнение на входной кромке подушки скоса, см. рисунок к карте.

Окончание карты дефектации и ремонта 25

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б	Неравномерность прилегания по плите упорных колодок, отклонение от плоскостности, отклонение от параллельности плоскостей А и Б.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1. Индикатор ИЧ 10Б, кл.1. Плита поверочная 1–0–1000×630.	Шабрение.	1.Контакт по поверхности Б с контрольной плитой должен быть полным. Пятна краски на поверхности Б должны располагаться равномерно и занимать не менее 80% площади баббитовой заливки. 2. Допуск параллельности плоскостей А и Б –0,02 мм. 3.В случае нарушений в работе упорного подшипника в период эксплуатации, проверить разность по толщине колодок одного ряда. Допуск разности по толщине – 0,02 мм.

Карта дефектации и ремонта 26 Сборка подшипников. Рисунок 7.7, 7.8, 7.9				
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный (увеличенный) натяг "∂" между обоймой вкладыша опорно–упорного подшипника поз.4 и вкладышем поз.3.	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски.	Уменьшенный натяг: шабрение (фрезерование) разъема в/п обоймы вкладыша. Увеличенный натяг: установка прокладки из калиброванного проката на разъем обоймы вкладыша поз.4.	1.См. таблицу Б.4. 2.Допускаемая минимальная толщина калиброванной прокладки – 0,1 мм. В разъем устанавливать не более двух прокладок.
–	Уменьшенный (увеличенный) натяг "к" между установочной подушкой вкладыша поз.3 (обоймы поз.4) и корпуса подшипника.	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски.	Уменьшенный (увеличенный) натяг: изменение толщины прокладок под установочной подушкой в/п вкладыша поз. 3 (обоймы вкладыша поз. 4).	1 .См. таблицу Б.4. 2. Допускается не более трех прокладок под установочной подушкой. Минимальная толщина прокладки – 0,1 мм.
–	Уменьшенный (увеличенный) осевой зазор "л" между обоймой вкладыша опорно–упорного подшипника поз.4 и корпусом подшипника поз.1.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ 10Б, кл.0. Набор щупов №2, кл.1.	Уменьшенный зазор: шлифование кольца поз. 14. Увеличенный зазор: 1. замена кольца поз. 14; 2. наплавка и обработка выступов одной части составного кольца поз. 14.	См. таблицу Б.4.

7.10 Валоповоротное устройство (карта 27)

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.5

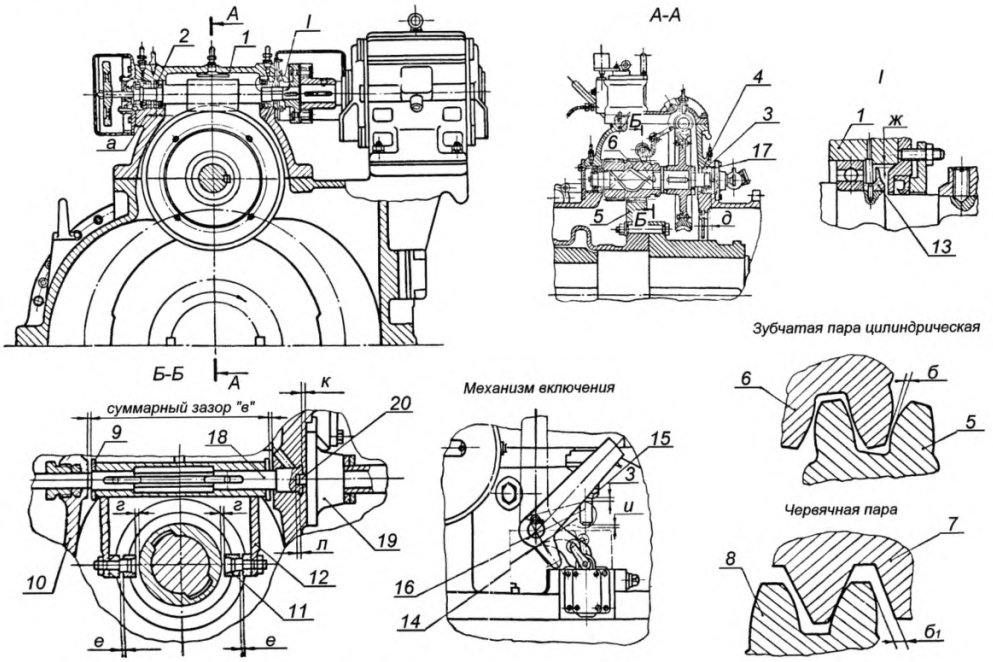


Рисунок 7.10 – Валоповоротное устройство

Карта дефектации и ремонта 27 Валоповоротное устройство поз. 16, рисунок 7.10 Количество на изделие, шт –1				
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины, люфт, заедание подшипников.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Замена подшипников.	–
–	Выкрашивание, задиры на поверхности зубьев червячного колеса, шестерни и зубчатого венца на роторе НД.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 1,6–ФЦП.	Зачистка. Проверка контакта.	1.Параметр шероховатости поверхности зубчатых зацеплений 1,6. 2.Допускаются разрозненные дефекты, занимающие не более 20% рабочей поверхности зубьев. 3.Кромки зубьев со стороны входа в зацепление должны быть закруглены радиусом 0,5 мм, с нерабочей стороны зубьев кромки должны иметь фаску – 6×45°. 4. Контакт по зацеплению зубьев цилиндрической пары должен быть по всей ширине зуба на высоте не менее Н=13 мм. Допускается на отдельных зубьях снижение площади контакта до 50% при условии, что контакт по двум соседним с дефектным зубом составляет не менее 60%. Контакт должен быть в средней части поверхности зубьев.
–	Износ зубьев цилиндрической пары.	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Набор щупов № 2, кл.1.	Замена зубчатой пары.	Боковой зазор "б" в зацеплении должен быть не более 1,5 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Износ зубьев червячного колеса.	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1.	Замена червячного колеса.	Боковой зазор "$б_1$" в зацеплении червячной пары должен быть не более 0,3 мм.
–	Задиры на винтовых шлицах вала червячного колеса и шестерни.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Проверка по краске. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Зачистка. Шабрение.	1.Параметр шероховатости рабочей поверхности шлицов – 3,2. 2.Допускаются разрозненные повреждения на рабочей поверхности шлицов, занимающие не более 20% общей площади.
–	Увеличенный (уменьшенный) разбег "*д*" вала червячного колеса.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ10Б, кл.1.	1.Замена кольца установочного поз.4. 2.Шабрение торца втулки поз.17.	См. таблицу Б.5.
–	Увеличенный (уменьшенный) разбег "а" вала червяка.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ10Б, кл.1	Шабрение (замена кольца) торцовой поверхности кольца установочного поз.2.	См. таблицу Б.5.
–	Неплотность разъема крышки ВПУ.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхностей разъемов – 3,2. 2. При свинченных шпильках щуп 0,05 мм в разъем проходить не должен.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–
–	Износ резиновых манжет соединительных болтов муфты "ВПУ – электродвигатель".	–	Замена резиновых манжет.	Смещение осей отверстий под соединительные болты в полумуфтах от номинального расположения не более: радиальное ±0,3 мм; по шагу ±0,4 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Потеря упругости манжет.	–	Замена манжет.	–
–	Отклонение от соосности (расцентровка) электродвигателя и вала червяка.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1.	Перемещение электродвигателя в горизонтальной плоскости и изменение толщины прокладки под электродвигателем.	Допуск соосности ±0,1 мм.

7.11 Цилиндр ВД (карта 28)

Нормы зазоров (натягов) – таблицы Б.6, Б.7

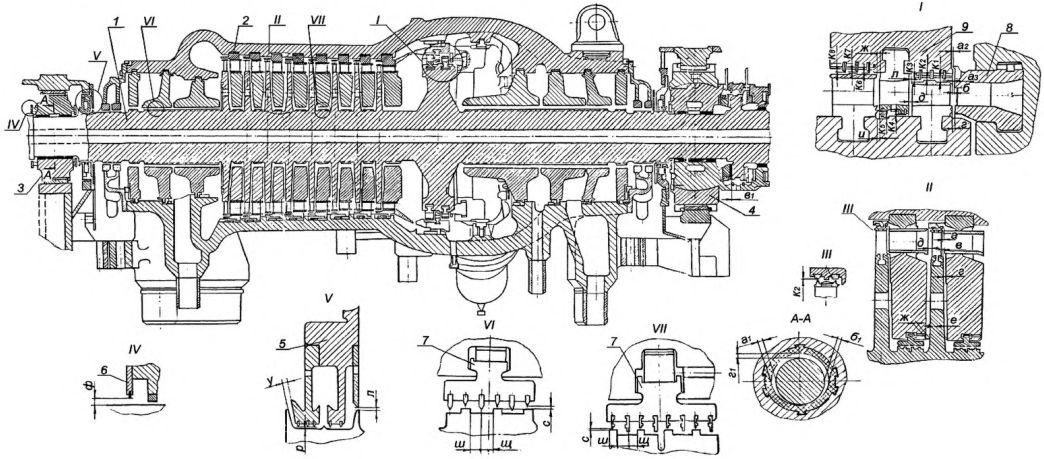


Рисунок 7.11 – Цилиндр ВД

7.12 Цилиндр СД (карта 28)

Нормы зазоров (натягов) – таблицы Б.8, Б.9

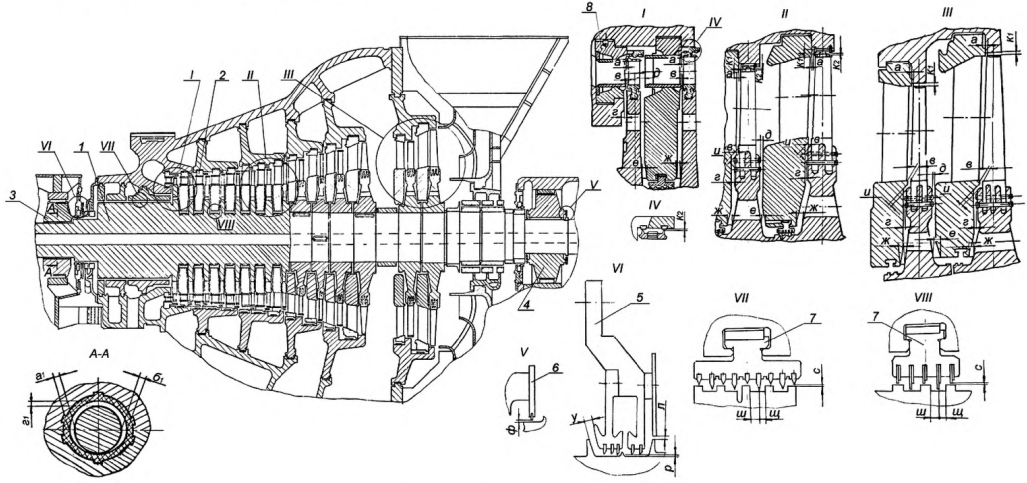


Рисунок 7.12 – Цилиндр СД

7.13 Цилиндр НД. (карта 28)

Нормы зазоров (натягов) – таблицы Б.10, Б.11

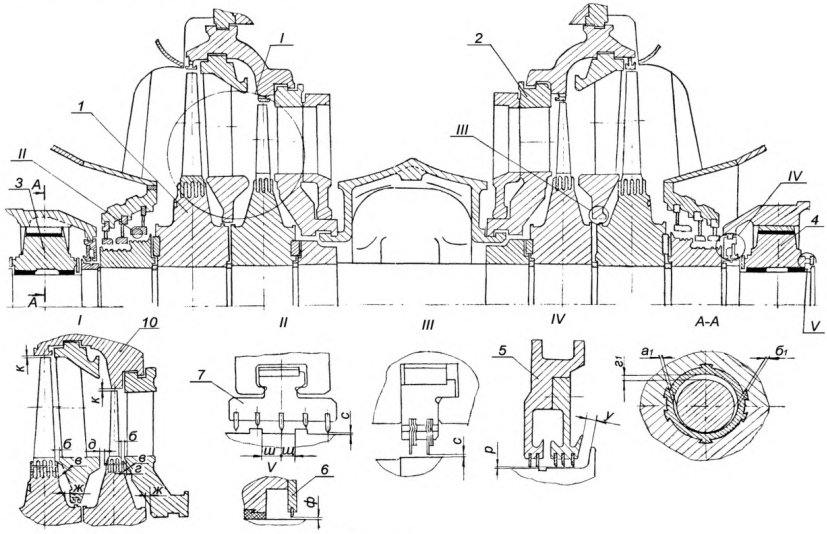


Рисунок 7.13 – Цилиндр НД

Карта дефектации и ремонта 28
Цилиндры ВД, СД, НД Рисунок 7.11, 7.12, 7.13
Количество на изделие, шт. – по 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшение осевых зазоров "а", "*в*", "*г*", "*д*" ,"е", "и", "ж" ЦВД, ЦСД.	Измерительный контроль. Щуп клиновой.	1.Перемещение диафрагм и обойм в осевом направлении. 2.Перемещение корпуса цилиндра ВД и СД в осевом направлении. 3.Перемещение отдельного ротора и всего валопровода в осевом направлении. 4.Проточка торцов бандажей и уплотнений у корня лопаток. 5.Замена диафрагм. 6.Точение по торцу бандажей сопловых решеток сварных диафрагм. 7. Точение полотна диафрагмы на величину, согласованную с заводом–изготовителем.	1. См. таблицы Б.6–Б.11. 2. Допускается сточить с торцов бандажей и уплотнений у корня лопаток не более 1,0 мм от чертежного размера. 3. Допускается сточить с торцов внутренних и внешних бандажей сварных диафрагм не более 1,0 мм от чертежного размера. 4.При перемещении в осевом направлении диафрагм и обойм для увеличения осевых зазоров наплавить сплошным пояском упорную сторону посадочного зуба диафрагм (обойм) после чего точить обе стороны зуба.
–	Увеличение боковых масляных зазоров в подшипниках "$а_1$" и "$б_1$".	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1.	1. Перезаливка подшипника и расточка. 2.Замена вкладыша.	1.См. таблицы Б.6–Б.11. 2.Минимальная толщина баббитового слоя в подшипниках – 4,0 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 28

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличение осевых зазоров "е" и "*в*" ЦВД, ЦСД, ЦНД.	Измерительный контроль. Щуп клиновой.	1.Наплавка и проточка по торцу бандажей сопловых решеток сварных диафрагм. 2.Перемещение диафрагм и обойм в осевом направлении, подгонка осевых установочных винтов (пинов) чугунных диафрагм (обойм). 3.Перемещение корпусов цилиндров ВД, СД в осевом направлении. 4. Перемещение отдельного ротора и всего валопровода в осевом направлении.	1.См. таблицы Б.6–Б.11. 2. При перемещении диафрагм и обойм в осевом направлении для уменьшения осевых зазоров допускается наплавку и последующую обработку стороны посадочного зуба противоположную упорной стороне выполнить не сплошным пояском, а отдельными участками.
–	Увеличение верхних масляных зазоров в подшипниках "z_1".	Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	1. Шабрение разъема в/п вкладыша. 2. Фрезерование разъема. 3.Перезаливка в/п вкладыша и расточка.	1.См. таблицы Б.6–Б.11. 2. Шероховатость поверхности – 3,2. 3. Минимальная толщина баббитового слоя в подшипнике – 4,0 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 28

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличение радиальных зазоров "с" в уплотнениях.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1.	1.Обработка посадочной поверхности "заплечиков" сегментов колец уплотнений. 2. Замена сегментов уплотнитель них колец и расточка уплотнительных гребней.	1.См. таблицы Б.6–Б.11. 2.Допускается уменьшение размера "*д*" после обработки поверхности В на 1,5 мм и на 1,0 мм для коробки переднего концевого уплотнения ЦВЦ и диафрагм 17–21 ст. от чертежного размера, см.рисунок к карте 11. 3.Для сохранения постоянного размера "*д*" от места опирания пружины (поверхность Г) до поверхности В допускается установка на поверхности Г радиальных винтов или точечная наплавка в месте опирания пружины при уменьшении размера "*д*" на величину более 0,5 мм.
–	Уменьшение радиальных зазоров "с" в уплотнениях.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1.	Расточка уплотнительных гребней по поверхности А (см. карту 11).	Допускаемая минимальная высота "h" короткого гребня –2,5 мм (см. карту 11).
–	Увеличение радиальных зазоров "р" по маслозащитным кольцам подшипников.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1.	1.Замена уплотнительных гребней маслозащитных колец и расточка. 2. Оттяжка уплотнительных гребней маслозащитных колец.	См. таблицы Б.6–Б.11.
–	Уменьшение осевых зазоров "ш", "щ" в уплотнениях.	Измерительный контроль. Щуп клиновой.	1.Перемещение в осевом направлении диафрагмы (обоймы). 2.Установка специальных сегментов колец уплотнений со смещенной "шейкой".	См. таблицы Б.6–Б.11.

Продолжение карты дефектации и ремонта 28

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличение радиальных зазоров по надбандажным уплотнениям.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1.	1. Замена зачеканенных уплотнительных гребней, расточка. 2.Замена металлокерамических вставок. 3.Наплавка гребней бандажей, точение.	См. таблицы Б.6–Б.9.
–	Расцентровка расточек под маслозащитные кольца по типу II, см. рисунок к карте 24, подшипников ЦНД относительно оси ротора.	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Нутромер микрометрический НМ75.	1. Наплавка посадочной поверхности расточек и их точение концентрично оси ротора. 2.Точение посадочной поверхности расточек концентрично оси ротора на больший диаметр и пригонка нового маслозащитного кольца.	Допускается расцентровка расточки, при условии возможности выкатывания хотя бы в одну сторону н/п маслозащитного кольца при уложенном роторе.
–	Уменьшение разбега "$в_1$" ротора ВД в упорном подшипнике см. рисунок 7.11.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ10Б, кл.1.	Шабрение (шлифование) установочного кольца поз.7, рисунок 7.8 (см. карту 23).	1.См. таблицы Б.6, Б.7. 2.См. технические требования карты 23.
–	Увеличение разбега ротора ВД в упорном подшипнике.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ10Б, кл.1.	Замена установочного кольца поз.7, рисунок 7.8, шабрение (шлифование).	1.См. таблицы Б.6, Б.7. 2.См. технические требования карты 23.
–	Несоосность (расцентровка) диафрагм, соплового (направляющего) аппарата и обойм уплотнений относительно оси рото-	Измерительный контроль. Набор щупов № 2, кл.1. Индикатор ИЧ10Б, кл.1. Лазерная установка. Приборы оптико–механическо-	1. Центровка диафрагм и обойм в вертикальной плоскости за счет изменения толщины боковых опорных шпонок диафрагм и обойм. 2. Центровка диафрагм и обойм в горизонтальной плоскости "перевалкой" – увеличение (в зависимости от направления перемещения)	1.Допуск соосности (расцентровка) диафрагм и направляющих аппаратов ЦВД, ЦСД по замерам от борштанги в каждой плоскости – 0,3 мм (по оси 0,15 мм), обойм уплотнений – 0,5 мм (по оси 0,25 мм) без учета поправок на центровку от затяжки разъема покоробленных корпусов цилиндров согласно РТМ

Продолжение карты дефектации и ремонта 28

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	ра.	го комплекса и труба ППС–11.	толщины одной из боковых опорных шпонок диафрагмы (обоймы) и соответственно на ту же величину уменьшение толщины другой боковой опорной шпонки. 3.Центровка диафрагм и обойм в горизонтальной плоскости смещением паза под нижнюю центрирующую шпонку – наплавка и обработка одной посадочной стороны паза и обработка второй стороны паза. 4. Центровка диафрагм, обойм и направляющего аппарата перемещением корпуса цилиндра ВД (СД) в горизонтальной плоскости за счет смещения вертикальной шпонки и переразвертывания отверстий под контрольные штифты вертикальных шпонок.	108.021.55 [2]. Необходимость центровки обойм диафрагм определить по величинам тепловых зазоров между обоймой и корпусом цилиндра и возможностью исправления центровки диафрагм перемещением обоймы. 2."Перевалку" допускается выполнять при величинах расцентровки по замерам от борштанги до 1,0 мм (по оси 0,5 мм). 3.Толщина дополнительной прокладки, устанавливаемой под поперечные шпонки лап корпуса цилиндра должна быть не менее 0,5 мм, допуск на отклонение толщины прокладки – 0,02 мм. При изменении толщины поперечных шпонок (установка прокладок) контролировать нагрузки на опорные лапы корпуса цилиндра

Окончание карты дефектации и ремонта 28

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			5. Центровка диафрагм, обойм и направляющего аппарата перемещением корпуса цилиндра ВД (СД) в вертикальной плоскости за счет обработки поперечных шпонок под лапами корпуса или установки дополнительных прокладок под поперечные шпонки лап корпуса.	
–	Несоответствие требуемой величины удлинения крепежных изделий разъема ЦВД и ЦСД при затяжке.	Измерительный контроль. Прибор УИН–1.	Перезатяжка крепежных изделий.	См.РТМ 108.021.55 [2].
–	Уменьшение осевых зазоров "у" по маслозащитным кольцам подшипников.	Измерительный контроль. Щуп клиновой.	Перемещение маслозащитного кольца в осевом направлении обработкой фланца (тип I), установкой прокладки между фланцем и корпусом подшипника (тип III), смещением посадочного паза в корпусе подшипника (тип II), см. карту 24.	См. таблицы Б.6–Б.11.

7.14 Насосная группа (карта 29)
черт. БТ–157108
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.13

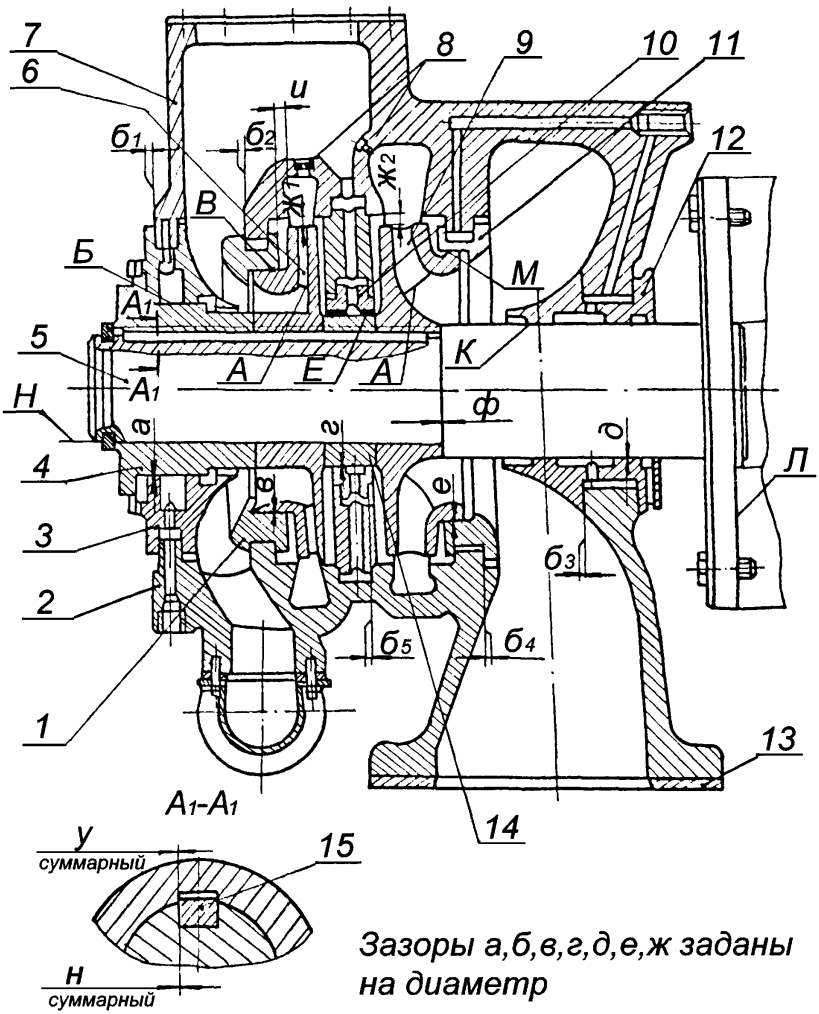


Рисунок 7.14 – Насосная группа

Карта дефектации и ремонта 29

Насосная группа Рисунок 7.14

Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Риски, задиры, на посадочных поверхностях корпуса поз.2, крышки поз.7 и плавающих колец поз. 1, 3, 10, 11, изнашивание поверхностей.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 1,6–ТТ. Измерительный контроль. Набор щупов №2,кл.1.	Шабрение.	1.Зазоры см. таблицу Б.13. 2.Параметр шероховатости поверхностей 1,6.
А	Дефекты поверхностей колес: эрозионное изнашивание входных кромок, сквозные и поверхностные раковины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}.	1.Опиловка и зачистка с последующей статической балансировкой. 2.Замена.	Сквозные раковины не допускаются. Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 1мм, не более 10% поверхности. Входные кромки лопаток рабочих колес при исправлении должны сохранять первоначальный профиль; допускаемое укорочение лопаток – 3мм против чертежа с обязательной последующей статической балансировкой. Допускаемый статический небаланс – 110 г•см.
Б В Е К М	Риски, задиры уплотняющих поверхностей втулок поз. 4, 14 колес и свала поз. 5, 6, 9.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 1,6–ТТ.	Зачистка, шлифование.	Допускаются кольцевые риски глубиной до 0,03 мм. Параметр шероховатости –1,6.

Продолжение карты дефектации и ремонта 29

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б В Е К М Н	Риски, задиры, забоины. Износ уплотнительной поверхности отслаивание баббита плавающих колец поз. 1, 10, 11 и втулки поз.12.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 1,6–ТТ. Керосиновая проба. Измерительный контроль. Микрометры МК 125–1 МК 250–1. Нутромер микрометрический НМ75–600.	1. Зачистка, шабрение. 2.Перезаливка и обработка.	Допускаются кольцевые риски глубиной до 0,03 мм. Зазоры см. таблицу Б.13. Параметр шероховатости –1,6.
Б В Е К М Н	Биение поверхностей вала, втулок и колес, выходящее за пределы допуска.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ 10Б, кл.0.	1.Пригонка торца Л и торцов втулок и колес. 2. Замена втулки, колеса. 2.Шлифование поверхностей (в пределах допуска). 3.Замена.	Допуски биения поверхностей Б–0,03 мм; В–0,04 мм; Е–0,03 мм; К–0,03 мм; М–0,04 мм; Н–0,03 мм.
–	Нарушение соосности (центровки) корпуса насоса поз.2,7.	Измерительный контроль. Нутромер микрометрический НМ600. Калибровый вал для проверки ЦВД.	Изменение положения корпуса за счет обработки поверхностей прокладки поз.13 и перемещения корпуса.	Допуск центровки см. таблицу Б.34.
–	Ослабление крепления, смятие, срез штифтов стопорения плавающих колец поз. 1, 10, 11.	Визуальный контроль.	Проверка стопорения. Замена.	

Окончание карты дефектации и ремонта 29

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Задиры, следы изнашивания в шпоночном соединении, смятие поверхностей шпонок поз.15 и паза.	Визуальный контроль. Измерительный контроль зазоров. Микрометр МК 25–1. Набор щупов №2,кл.1. Индикатор ИЧ10Б, кл.0.	1.Зачистка, опиловка. 2.Замена шпонки. 3. Обработка поверхностей паза с установкой шпонки увеличенной ширины.	1.Прилегание поверхностей должно составлять не менее 80% каждой плоскости и распределяться равномерно. 2.Номинальна ширина паза колеса, вала 20+0,045 мм. Ширина шпонки 20+0,02 мм с последующей пригонкой. Допускаемое увеличение ширины шпонки на 0,6 мм от номинального посадочного размера.
–	Засорение отверстий в пробках поз.8 и каналов подвода масла к плавающим кольцам уплотнения.	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком. Пруток $Ø1^{-0,01}_{-0,02}$	1. Продувка сжатым воздухом. 2.Прочистка проволокой Ø1 мм.	–

7.15 Привод тахометра (карта 30)
черт. БТ–205500
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.14

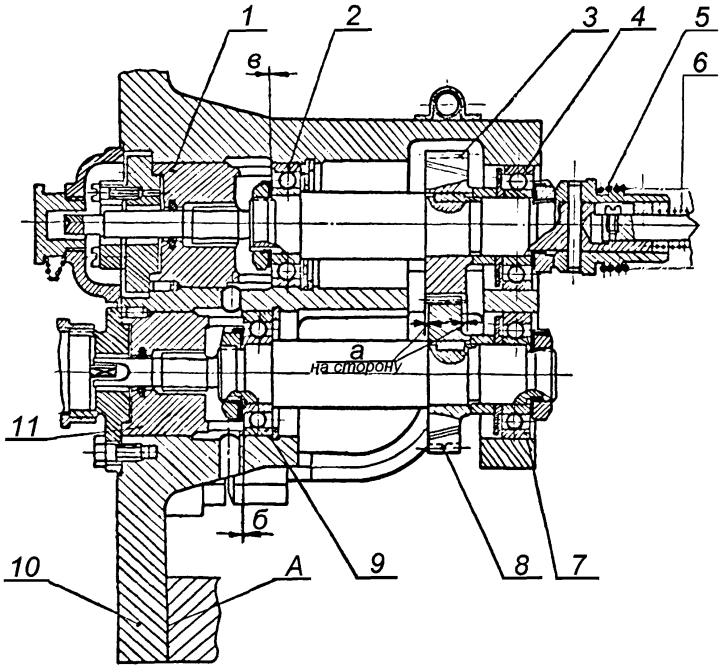


Рисунок 7.15 – Привод тахометра

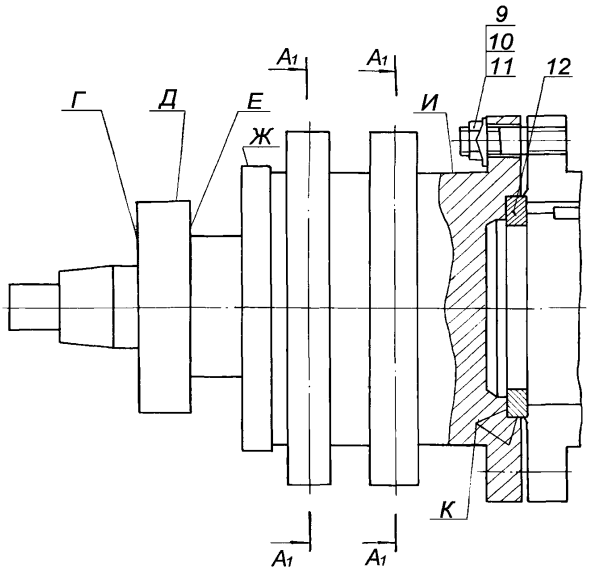
Карта дефектации и ремонта 30

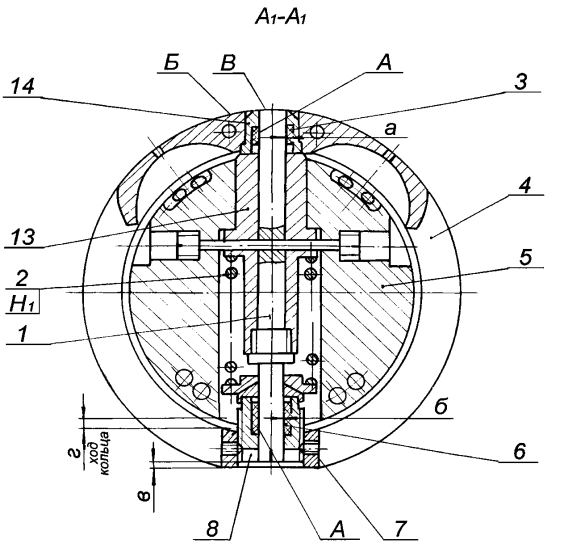
Привод тахометра рисунок 7.15

Количество на изделие шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты зубчатого зацепления шестерен поз.3,8.	См. карту 33.	–	См. карту 33. Пятно контакта должно занимать по высоте не менее 45%, по длине не менее 60% рабочей поверхности и располагаться в ее средней части.
–	Дефекты, остаточная деформация пружин.	См. карту 35	–	См. карту 35.
–	Дефекты подшипников качения.	См. карту 36	–	См. карту 36.
–	Нарушение аксиальной установки подшипников.	Измерительный контроль зазоров. Набор щупов № 2, кл.1.	1.Изменение зазора за счет обработки втулок. 2.Замена указанных деталей.	Зазоры см. таблицу Б.14.
–	Нарушение соосности (осевой и радиальной центровки) валов привода – РВД.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Изменение положения привода за счет его перемещения и обработки поверхности "А" фланца корпуса поз.10.	Допуск центровки см. таблицу Б.34.

7.16 Автомат безопасности (карта 31)
черт. БТ–169643– II, БТ–223945СБ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.15





1. *Зазоры а, б заданы на диаметр.*
2. *H_1-свободная длина пружины.*
3. *Утопание в установить при сборке и уточнить при настройке автомата безопасности.*

Рисунок 7.16 – Автомат безопасности

Карта дефектации и ремонта 31

Автомат безопасности Рисунок 7.16

Количество на изделие шт – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты, остаточная деформация пружины поз.2.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. УЗК. Дефектоскоп УД2–12. Измерительный контроль. Измерение свободной длины. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Проверка на плите. Плита поверочная 2–1–1000×630. Угольник УШ–0–400. Набор щупов №2, кл.1.	H_1=125+3 мм.	Замена.	Уменьшение свободной длины пружины не допускается. Допуск перпендикулярности образующей к опорной плоскости 0,5 мм на 100 мм длины. Остальные требования см. карту 35.
–	Ослабление затяжки стопорных винтов поз.7.	Визуальный контроль. Проверка затяжки.	–	Затяжка до упора и кернение в шлиц, при необходимости с заменой деталей.	–

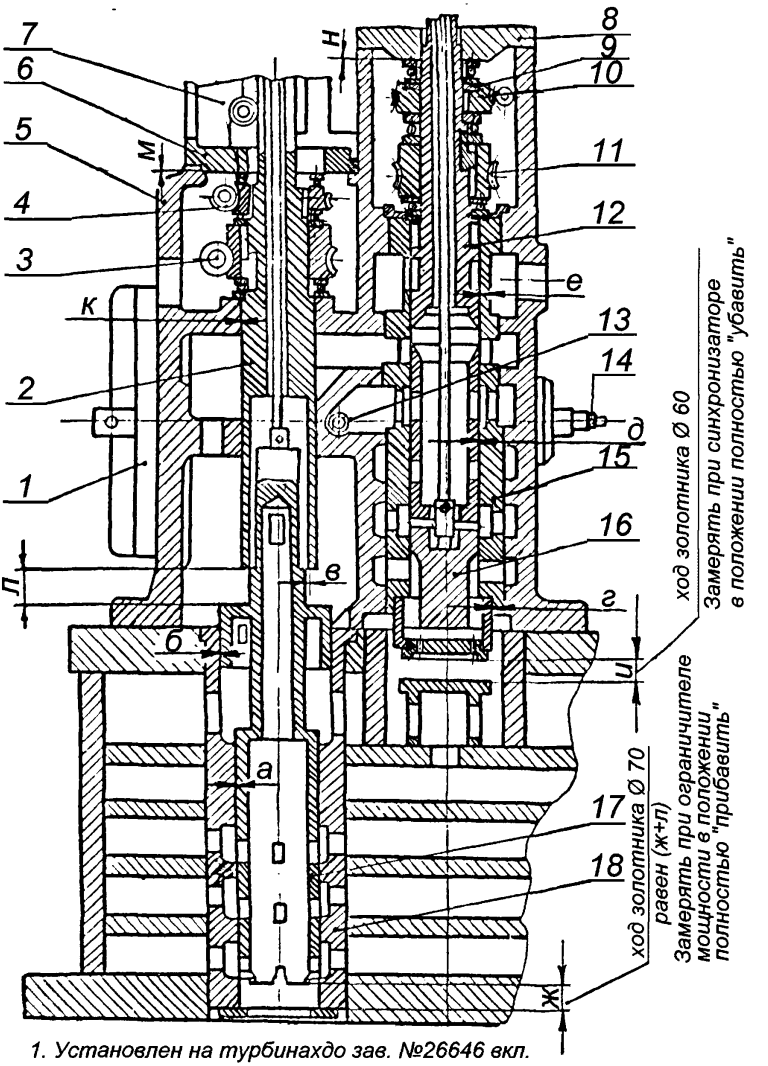
Продолжение карты дефектации и ремонта 31

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Риски, задиры сопрягаемых поверхностей пальца поз.1 и втулок поз.3,6, нарушение свободного перемещения.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 0,4–ШЦ. Измерительный контроль. Нутромер индикаторный НИ 18–50–1. Микрометр МК 25–1.	–	1. Зачистка, шлифование пальца поз.1. 2.Замена пальца и втулок.	1.Параметр шероховатости – 0,4. 2.Боек поз.4, установленный на место без пружины поз.2, должен опускаться под действием собственного веса. 3.Зазоры см. таблицу Б.15.
Б	Коррозионное и эрозионное изнашивание бойка поз.4.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}.	–	1.Очистка, зачистка. 2.Замена дефектной детали.	Дефекты поверхности Б не допускаются. На остальных поверхностях допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм, при условии выполнения характеристик при испытании регулятора, см. п.8.1.15.
Б В	Биение бойка поз. 4. Выступание торца В пальца поз.1 над поверхностью бойка.	Измерительный контроль биения. Индикатор ИЧ 10Б, кл.0.	–	1. Пригонка сопрягаемых торцов втулок поз. 13 и поз. 14. 2.Замена.	Допуск биения по поверхности В – 0,2 мм. Допуск перпендикулярности плоскости запила втулок относительно оси отверстий 0,02 мм. Выступание торца В над поверхностью Б бойка не допускается.

Окончание карты дефектации и ремонта 31

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Ослабление затяжки, нарушение стопорения деталей поз.9,10,11 крепления вала автомата безопасности к валу насосной группы.	Визуальный контроль. Проверка затяжки и стопорения.	–	Затяжка и стопорение с заменой деталей, при необходимости, проверка биения вала.	Дефект не допускается. После развинчивания повторное применение стопорных шайб не допускается.
Г Д Е Ж И	Биение поверхностей вала, выходящее за пределы допуска.	Измерительный контроль биения. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	–	Разборка соединения вала автомата и насосной группы, пригонка, шабрение поверхностей К кольца поз.12.	Допуски биения поверхностей Д, Ж, И относительно шеек ротора –0,02 мм; поверхностей Г, Е на Ø110 относительно шеек ротора– 0,05 мм.
–	Засорение сливных отверстий.	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком. Пруток $Ø1,5^{-0,01}_{-0,02}$ мм.	–	1.Продувка сжатым воздухом. 2. Прочистка проволокой Øl,5 мм.	–

7.17 Регулятор скорости (карты 32–34, 36–38)
черт. БТ–209100
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.16



1. Установлен на турбинахдо зав. №26646 вкл.
2. Зазоры а,б,в,г,д,е,к заданы на диаметр.

Рисунок 7.17 – Регулятор скорости

7.18 Регулятор давления. Блок изодрома РД (карты 32–34, 37, 38)
черт. БТ–212401
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.17

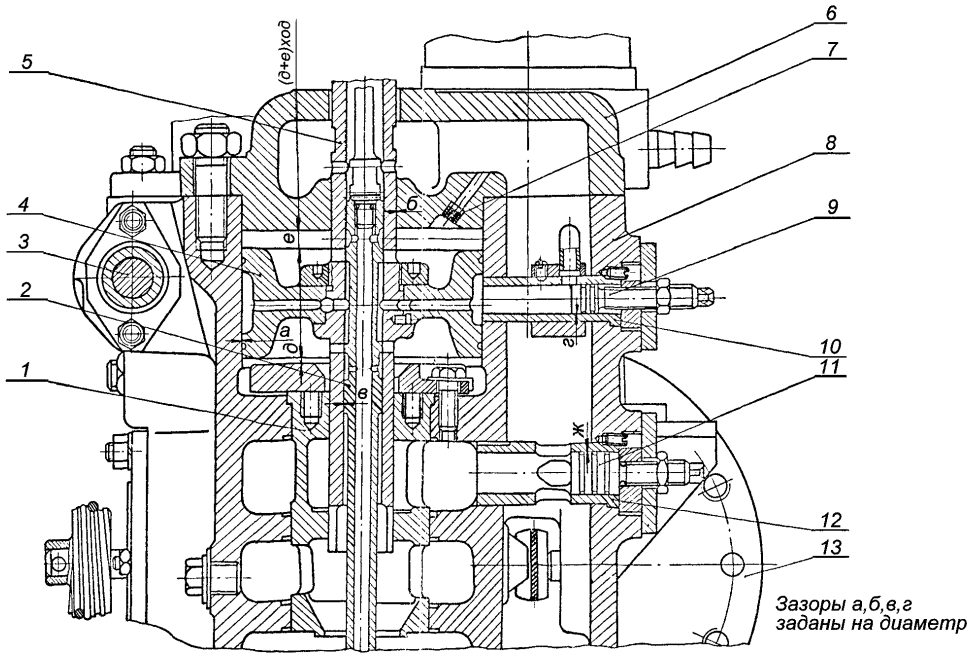


Рисунок 7.18 – Регулятор давления. Блок изодрома РД

7.19 Блок регулирования. Выключатель РД (карты 32, 34, 38)
черт. БТ–212400
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.18

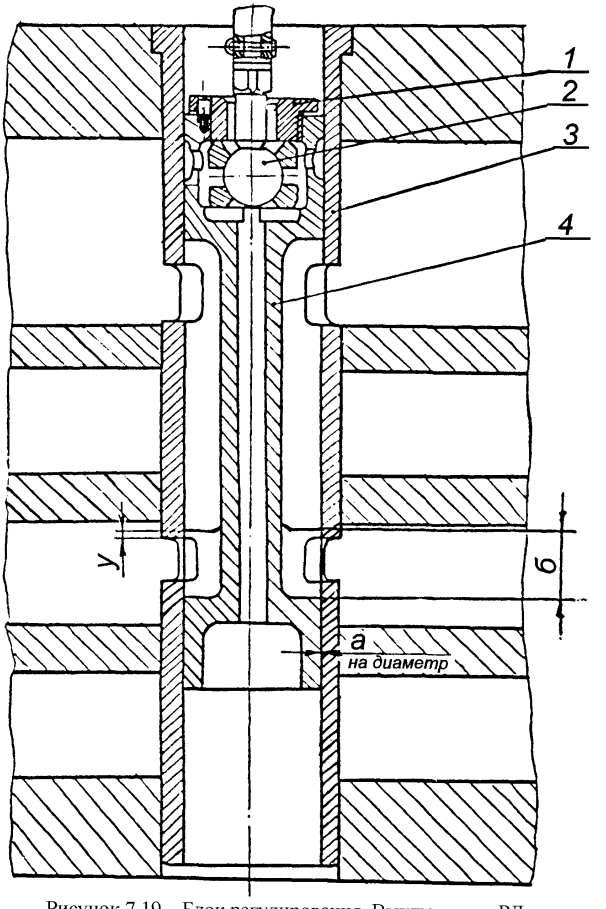


Рисунок 7.19 – Блок регулирования. Выключатель РД

7.20 Блок регулирования. Блок золотника РД (карты 32,34,35,38)
черт. БТ–212400
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.19

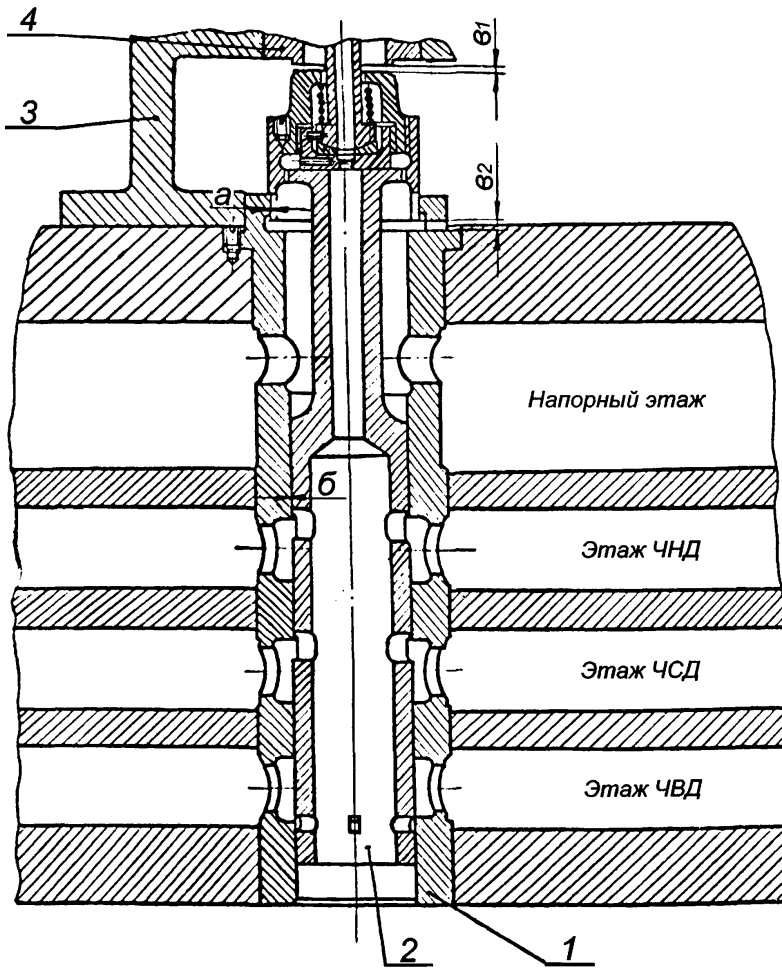


Рисунок 7.20 – Блок регулирования. Блок золотника РД

7.21 Блок регулирования (карты 32–34, 36–38)

черт. БТ–222700

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.20

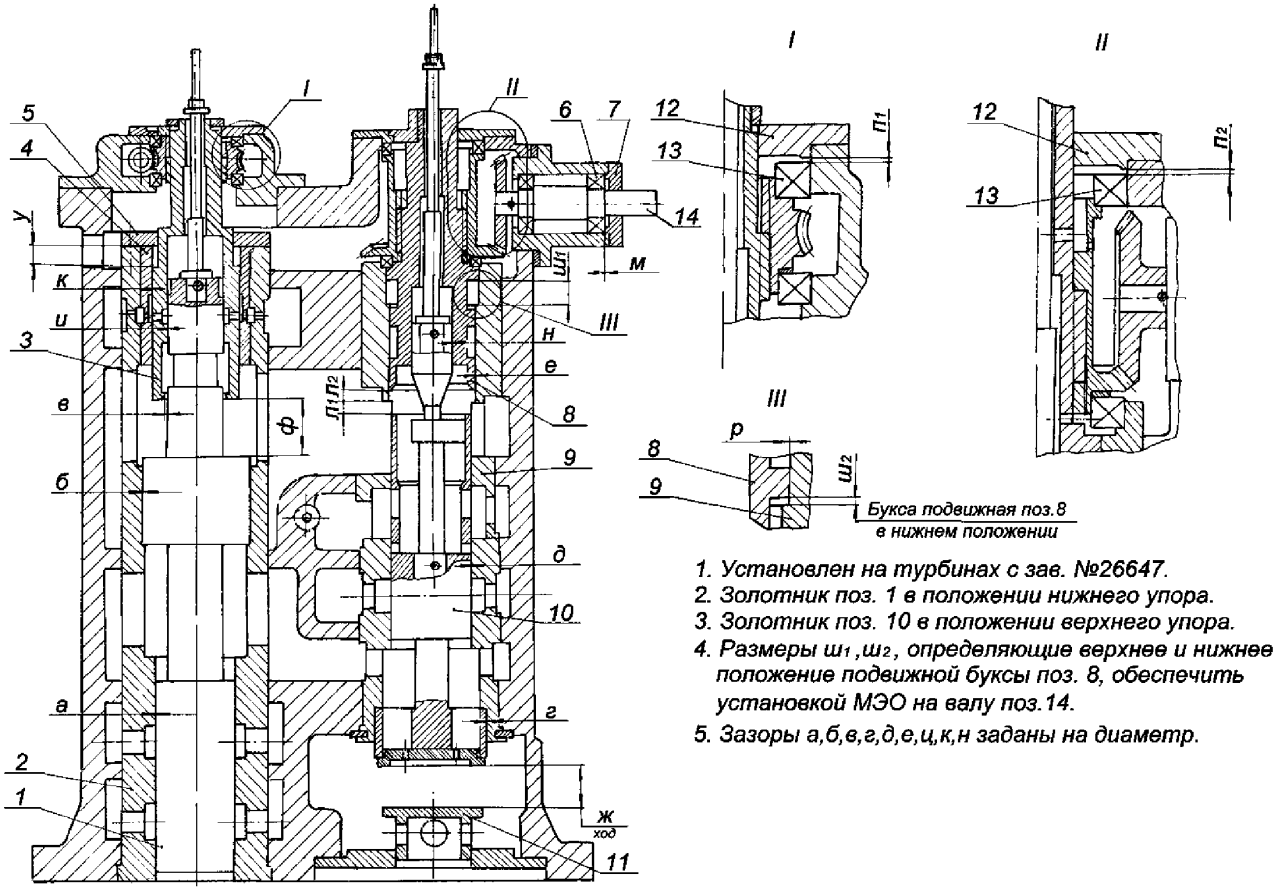


Рисунок 7.21 – Блок регулирования

7.22 Преобразователь электрогидравлический (карты 32,34,35,38),
черт. БТ–218290СБ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.21

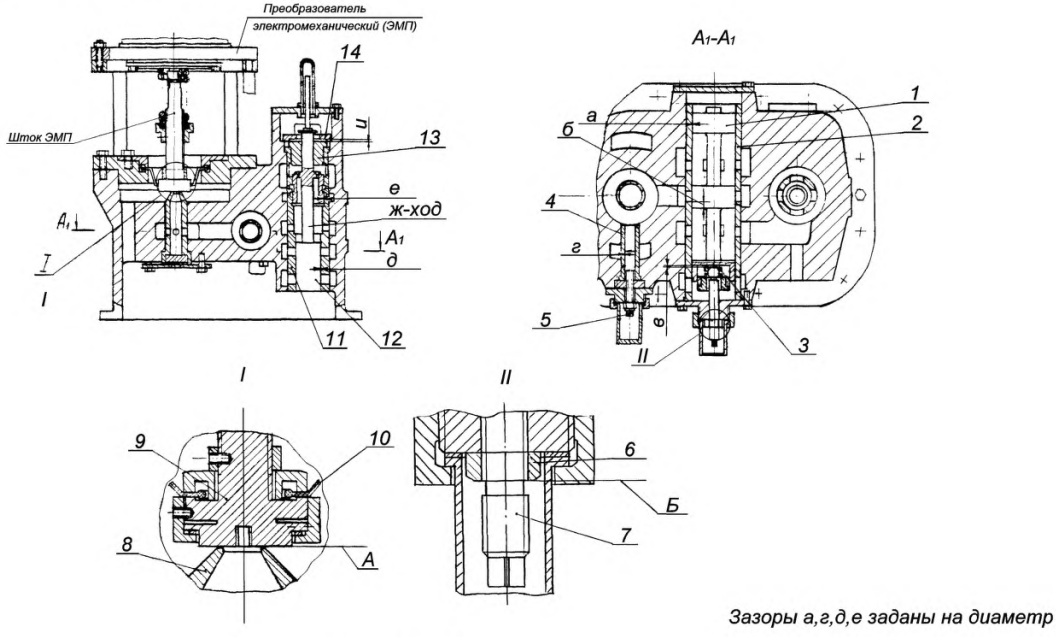


Рисунок 7.22 – Преобразователь электрогидравлический

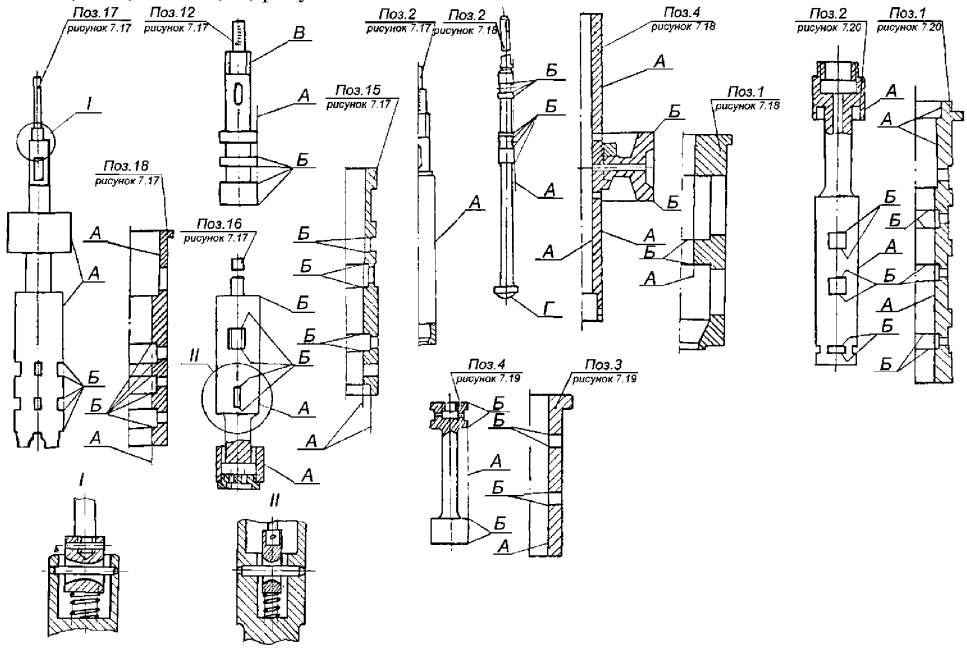
Карта дефектации и ремонта 32

Золотники и буксы регуляторов и сервомоторов

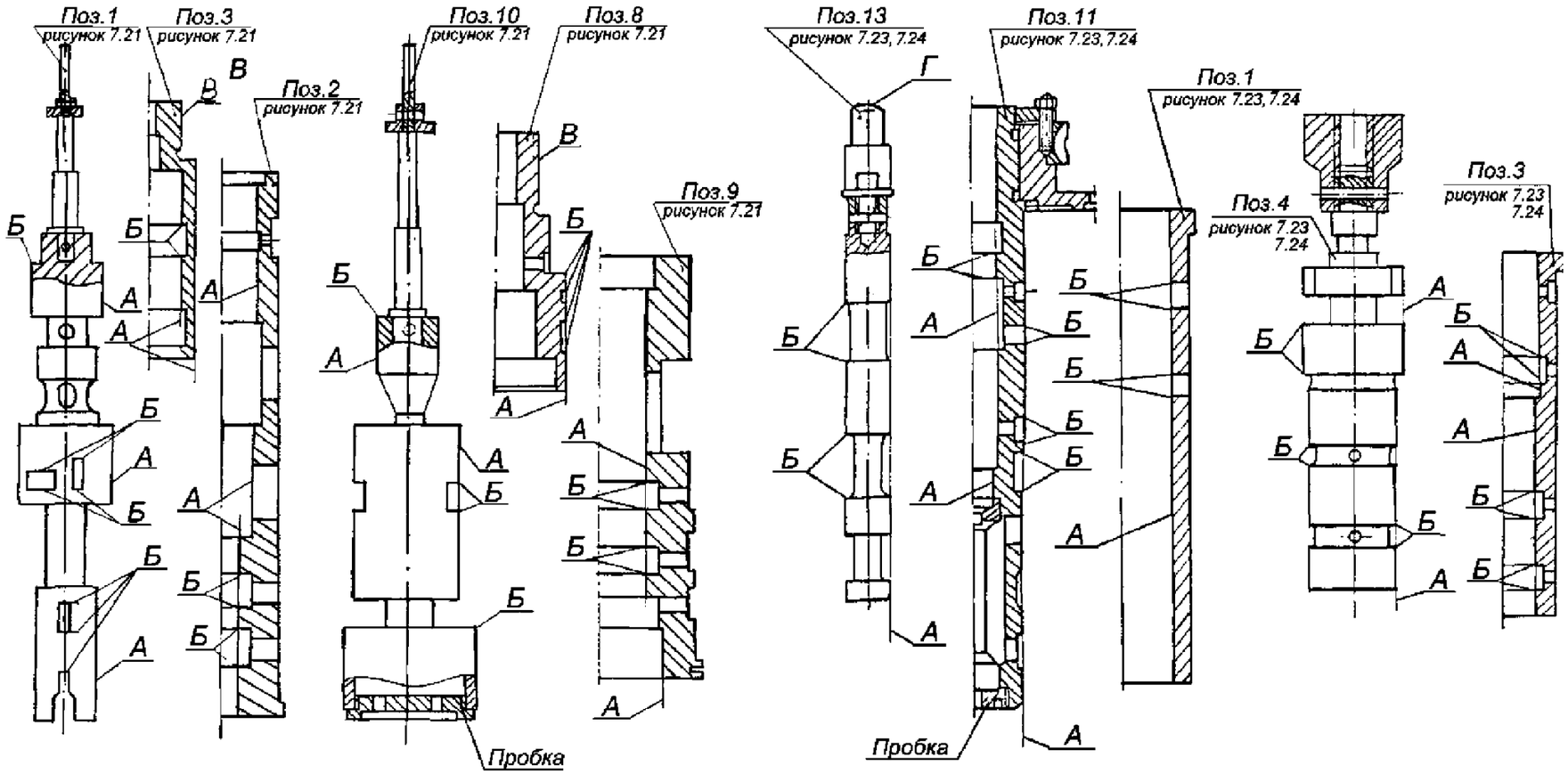
Поз. 2,12,15,16,17,18, рисунок 7.17; Поз. 1,2,4, рисунок 7.18; Поз. 3,4, рисунок 7.19; Поз. 1,2, рисунок 7.20

Поз. 1,2,3,8,9,10, рисунок 7.21; Поз. 1,3,4,11,13,20,21, рисунок 7.23, 7.24; Поз. 8,9, рисунок 7.25

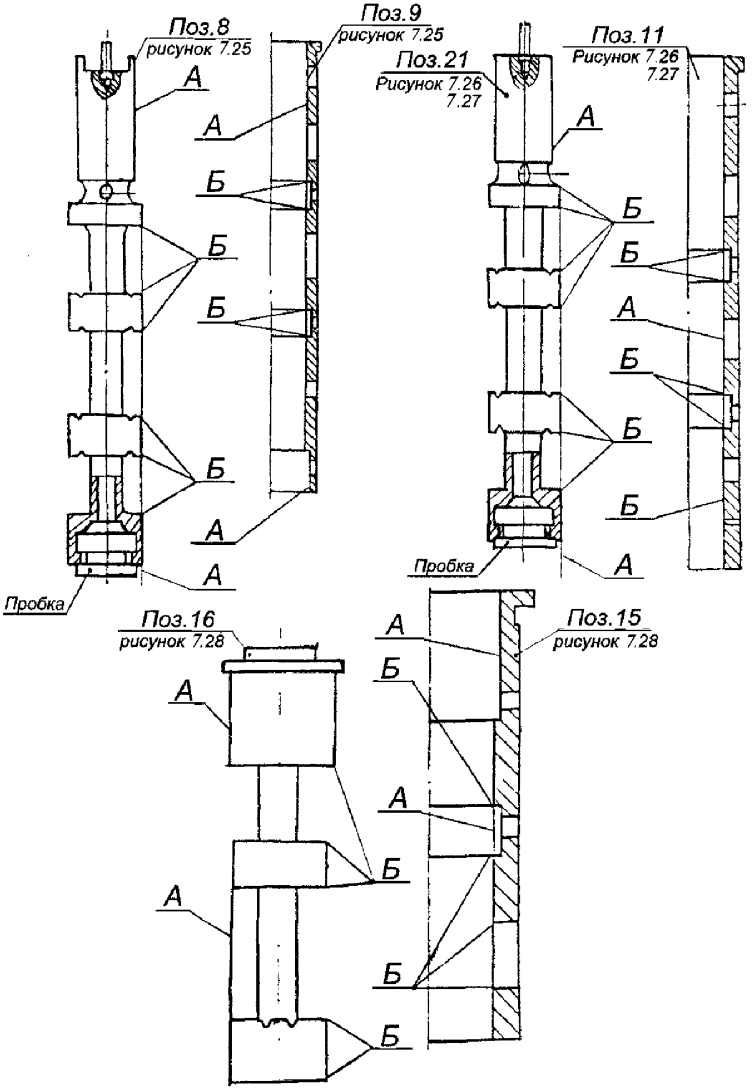
Поз. 11,21, рисунок 7.26, 7.27; Поз. 15,16, рисунок 7.28.



Продолжение карты дефектации и ремонта 32


Поз.1
рисунок 7.21
Поз.3
рисунок 7.21
Поз.2
рисунок 7.21
Поз.10
рисунок 7.21
Поз.8
рисунок 7.21
Поз.9
рисунок 7.21
Поз.13
рисунок 7.23, 7.24
Поз.11
рисунок 7.23, 7.24
Поз.1
рисунок 7.23, 7.24
Поз.4
рисунок 7.23
7.24
Поз.3
рисунок 7.23
7.24
Пробка
Пробка
Поз.21
рисунок 7.23, 7.24
Поз.20
рисунок 7.23, 7.24

Продолжение карты дефектации и ремонта 32



Продолжение карты дефектации и ремонта 32

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Риски, задиры, следы износа на рабочих поверхностях золотников и букс.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 0,4–ШЦ. Микрометры МК 50–1; МК 75–1; МК 100–1; МК 150–1. Нутромеры НИ–18–50–1; НИ–50–100–1; НИ–100–160–1.	1. Зачистка бруском, наждачной шкуркой. 2.Замена.	Параметр шероховатости поверхности – 0,4. Допускаются отдельные риски глубиной до 0,03 мм, не более двух на каждой рабочей поверхности. Размеры см. таблицы Б.16–Б.23.
Б	Притупление, сколы, выкрашивание отсечных кромок.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Замена.	Кромки должны быть острыми, но без заусенцев.
В	Выкрашивание, смятие, уменьшение профиля резьбы.	См. карту 34.	–	См. карту 34.
Г	Забоины, изнашивание поверхностей головок золотников поз. 25, 28 рисунки 7.23; 7.24.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1.Опиловка. 2. Замена.	Величины ходов и зазоры см. таблицу Б.22.
–	Нарушение затяжки пробок золотников поз.10 рисунок7.21; поз. 11 рисунки 7.23, 7.24; поз.8 рисунок7.25; поз.21 рисунки7.26, 7.27.	Визуальный контроль. Проверка затяжки и стопорения.	Восстановление затяжки и стопорения в шлиц.	Детали должны быть ввернуты до упора. Пробка золотника рисунок7.22 и стопорные винты пробок золотников рисунки7.23, 7.24 должны быть закернены.

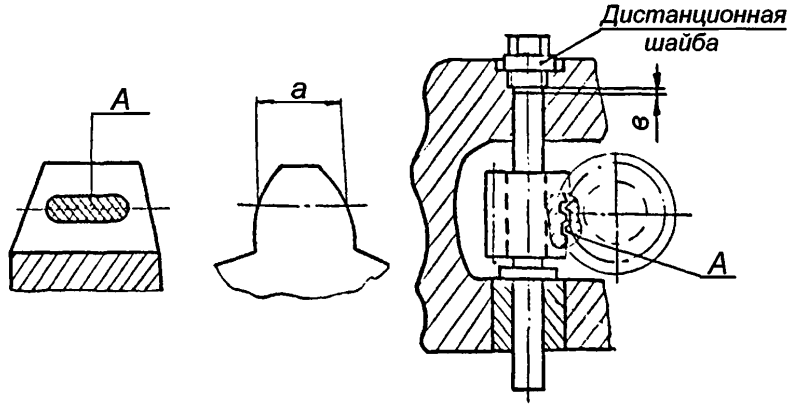
Окончание карты дефектации и ремонта 32

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Биение поверхности нарушение затяжки и стопорения хвостовиков золотников сервомоторов рисунки 7.25, 7.26, 7.27, штоков золотников поз.1,10, рисунок7.21 блока регулирования, штоков золотников поз.12 рисунок7.22 ЭГП.	Измерительный контроль биения. Индикатор ИЧ–10Б кл.0. Проверка затяжки и стопорения.	1.Правка. 2. Восстановление затяжки и стопорения. 3. Замена.	1.Допуск радиального биения хвостовиков золотников сервомоторов – 0,1 мм, штоков золотников блока регулирования и ЭГП – 0,08 мм. 2.Неподвижное соединение хвостовиков и штоков с золотниками. 3.Торцовая поверхность штифтов должна быть углублена в золотнике на 0–0,5 мм. Штифт должен быть застопорен круговой чеканкой.
–	Нарушение прилегания по окружности поршня изодрома поз.4 рисунок7.18.	Визуальный контроль. Проверка прилегания по краске.	1. Зачистка, притирка в пределах допуска. 2. Замена.	Допускаемые зазоры см. таблицу Б.17.
–	Засорение отверстия в пробке изодрома поз.7 рисунок7.18.	Осмотр. Проверка калиброванным прутком. Пруток $Ø1^{-0,01}_{-0,02}$.	1.Продувка сжатым воздухом. 2. Прочистка проволокой Ø1 мм.	–

Карта дефектации и ремонта 33

Зубчатые и червячные передачи

Количество на изделие, шт –

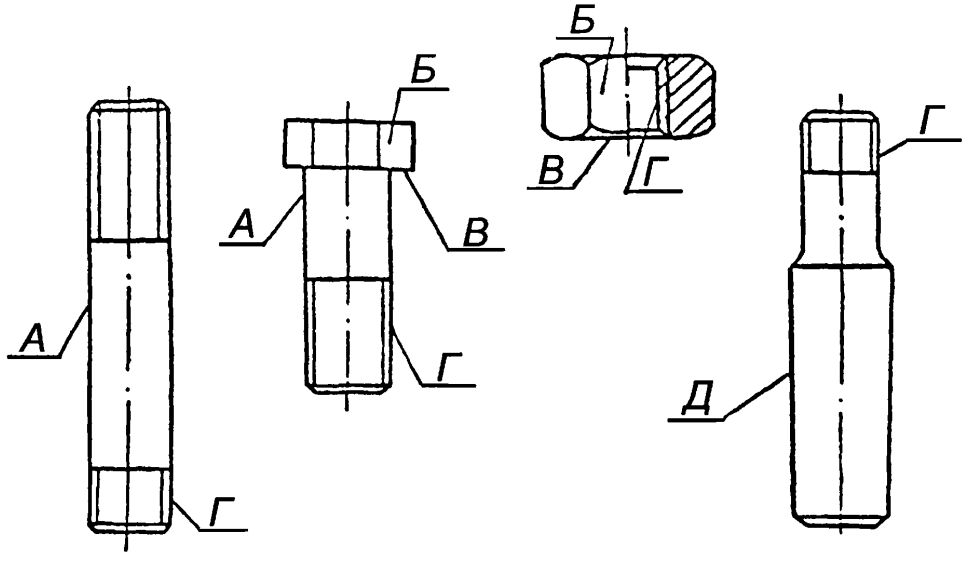


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Поломка, трещины зубьев.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4×. УЗК. Дефектоскоп УД2–12.	Замена.	–
–	Выкрашивание кромок зубьев.	Визуальный контроль.	Зачистка, скругление мест выкрашивания.	Дефекты не более 10% периметра зуба.
А	Задиры, царапины, следы заедания.	Визуальный контроль.	1.Опиловка, зачистка. 2.Замена.	Следы дефектов после опиловки, зачистки не более чем на 20% рабочей поверхности.
–	Износ. Уменьшение толщины зубьев "а".	Измерительный контроль. Зубомер типа НЦ–1АВ.	Замена.	Уменьшение толщины зубьев не более 10% от номинальной.
–	Потеря контакта зубьев.	Визуальный контроль. Обкатывавние 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.
–	Увеличенный осевой разбег червяка "в".	Измерительный контроль разбега. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	Замена дистанционной шайбы.	Разбег не должен превышать 0,2 мм.

Карта дефектации и ремонта 34

Крепежные изделия и резьбовые соединения

Количество на изделие, шт –



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Задиры, забоины на цилиндрической поверхности болтов и шпилек.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1.Опиловка, зачистка. 2.Замена.	Уменьшение диаметра не более 2% от номинальной величины.
–	Трещины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. УЗК. Дефектоскоп УД2–12.	Замена.	Трещины любого вида и расположения не допускаются.
Б	Задиры, смятие поверхностей "под ключ".	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	1. Опиловка. 2. Замена.	Допускаемое уменьшение размера не более 5% от номинальной величины.

Продолжение карты дефектации и ремонта 34

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Отклонение от перпендикулярности шпильки в корпусе.	Измерительный контроль. Угольник УШ–0–160. Набор щупов № 2 кл.1.	1. Замена. 2. Нарезка резьбы увеличенного диаметра в корпусе и установка специальной шпильки.	Допуск перпендикулярности на длине 100 мм не более 0,5 мм. Искривление шпильки не допускается.
В	Перекос опорной поверхности. Отклонение от плоскости торцов колпачковых гаек.	Измерительный контроль. Образцы шероховатости 3,2–ТТ. Плита поверочная 2–1–1000×630 кл.1. Набор щупов №2 кл.1. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Припиловка. 2. Шабрение. 3. Замена.	1.Параметр шероховатости 3,2. 2.Допуск плоскостности торцов колпачковых гаек –0,03 мм. 3. Не допускается односторонний зазор более 1,75% от размера "под ключ" между опорной поверхностью головки болта (гайки) и поверхностью детали после завертывания до касании с деталью.
Г	Износ, смятие, срыв резьбы.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125—0,1–1. Шаблоны резьбовые М60°.	1.Опиловка, прогонка резьбонарезным инструментом. 2.Замена, установка специальной шпильки (болта) с нарезкой резьбы увеличенного диаметра в корпусе.	1.Допускается срыв резьбы на первых двух витках. 2.Допускаются забоины на участках, не превышающих 10% общей длины витка и 15% от суммарного количества числа витков.
Д	Износ, риски, забоины рабочей поверхности штифтов, контрольных шпилек.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4×. Измерительный контроль. Микрометр МК 25–1.	1.Опиловка, зачистка. 2.Замена.	Допускаются следы рисок, забоин общей поверхностью не более 25%.

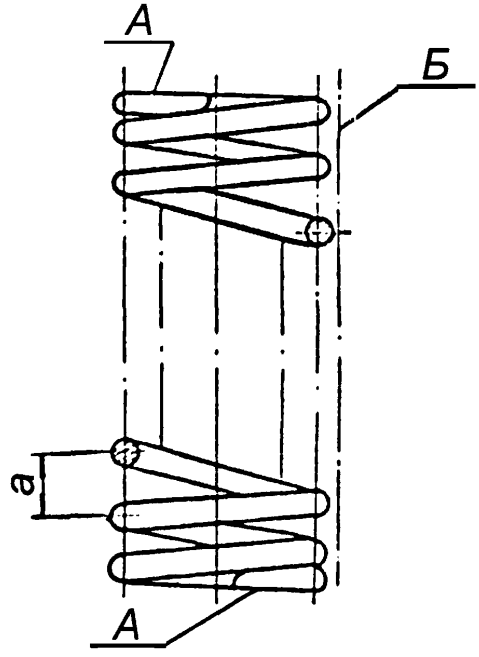
Окончание карты дефектации и ремонта 34

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Пониженная (повышенная) твердость шпилек с диаметром более М42.	Измерительный контроль. Твердометр ТВ…2000HV.	Замена.	–

Карта дефектации и ремонта 35

Пружины

Количество на изделие, шт –



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. МПД.	Замена.	–
–	Следы коррозии.	Визуальный контроль.	1. Промывка, очистка. 2. Зачистка опиливание. 3. Замена.	Следы коррозии не допускаются. Допускаемое уменьшение диаметра проволоки (прутка) – 2% номинального размера.
А	Отклонение от плоскостности опорной поверхности.	Измерительный контроль. Проверка на плите. Плита поверочная 2–1–1000×630.	Шлифование торца.	Качка пружины, свободно установленной на плоскости, не допускается. Прилегание к плите не менее 60% поверхности.

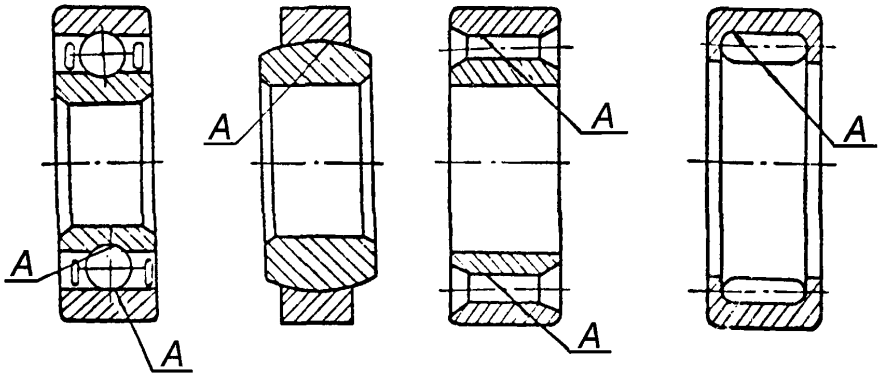
Окончание карты дефектации и ремонта 35

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б	Отклонение от прямолинейности образующей.	Измерительный контроль. Проверка на плите или по линейке. Плита поверочная 2–1–1000×630. Линейка поверочная ЛЧ–0–200. Набор щупов №2 кл.1.	Замена.	Допуск прямолинейности 1 мм на 100 мм длины.
Б	Отклонение от перпендикулярности образующей к опорной поверхности.	Проверка на плите. Плита поверочная 2–1–1000×630. Угольник УШ–0–400. Набор щупов №2 Кл.1.	Замена.	Допуск перпендикулярности 1 мм на 100 мм длины.
–	Неравномерность шага "а".	Измерительный контроль. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	Замена.	Допускаемая неравномерность шага 10%.
–	Остаточная деформация.	Измерительный контроль свободной длины. Линейка измерительная 500. Штангенциркуль ШЦ–III–500–0,1.	Замена.	Уменьшение свободной длины от минимального размера по чертежу не допускается. Возможны более жесткие и дополнительные требования, изложенные в соответствующих картах стандарта.

Карта дефектации и ремонта 36

Подшипники качения, шарнирные подшипники

Количество на изделие, шт –

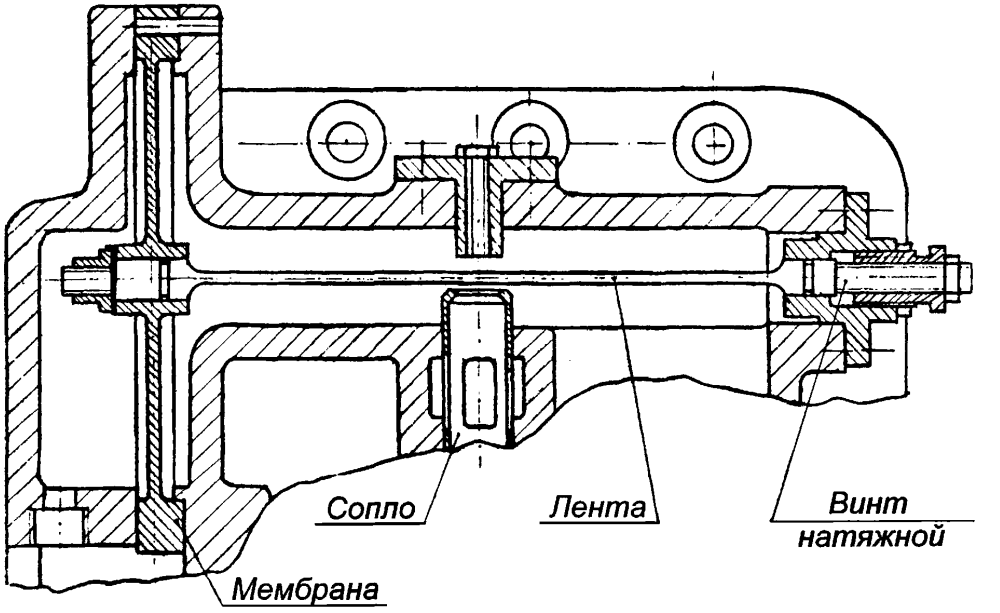


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины, поломка обойм, шариков (роликов), деталей сепараторов.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Замена.	Дефекты не допускаются.
А	Раковины, следы коррозии, отпечатки шариков (роликов), на поверхностях качения.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1.Промывка. 2.Замена.	Несмываемые следы коррозии и других дефектов не допускаются.
А	Риски, царапины на поверхностях качения.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Замена.	Допускаются единичные продольные риски глубиной до 0,2 мм. Риски, поперечные направлению вращения, не допускаются.
–	Тугое вращение обойм.	Контрольное проворачивание.	1.Промывка, очистка. 2. Замена.	После промывки в 10% растворе турбинного масла в бензине обоймы должны свободно проворачиваться.
–	Увеличенный диаметральный и осевой разбег (люфт).	Измерительный контроль разбега. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	Замена.	Разбег, зазоры не должны превышать величин, заданных ГОСТ 520.

Карта дефектации и ремонта 37

Мембранно–ленточное устройство Рисунок 7.17, 7.21

Количество на изделие, шт. – 2



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	Дефекты деталей мембранно–ленточной системы: 1. прогиб, скручивание, трещины ленты; 2.прогиб, трещины, мембраны.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. УЗК. Дефектоскоп УД2–12.	Замена.	Дефекты не допускаются.
–	Нарушение неподвижного соединения мембраны с лентой.	Визуальный контроль. Проверка затяжки и стопорения.	1. Пригонка, затяжка, сборка в соответствии с чертежом. 2. Замена дефектных деталей.	1.Неподвижное соединение мембраны с лентой. 2.Соответствие характеристик формулярам испытаний.

Окончание карты дефектации и ремонта 37

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Выкрашивание, смятие, уменьшение профиля резьбы ленты, натяжного винта и гаек.	См. карту 34.	–	См. карту 34.
–	Задиры, царапины, изнашивание поверхности отверстия и кромок сопла.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Зачистка, опиловка поврежденной поверхности. 2. Замена сопла.	Допускаются отдельные местные повреждения, если они не вызывают ухудшения характеристик регулирования.

Карта дефектации и ремонта 38 Детали регуляторов и требования к их сборке				
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Тугое проворачивание электропривода регулятора скорости, блока регулирования, регулятора давления отборов из–за заедания валов, втулок, подвижных шпонок.	Проверка взаимодействия частей механизма. Измерительный контроль.	1.Очистка, зачистка, опиловка. 2.Замена дефектных деталей.	Усилие на рукоятке электропривода 50–100Н. Зазоры см. таблицы Б.16, Б.19, Б.20. Дефекты зубчатых передач и подшипников качения, см. карты 33, 36.
–	Тугое перемещение золотника в буксе ЭГП, регулятора скорости, регулятора давления, золотников АБ.	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.
–	Нарушение плотности прилегания крышек, разъемов корпусов, риски, задиры, эрозионное изнашивание.	Визуальный контроль. Проверка по краске.	Шабрение.	Прилегание должно быть по всему периметру и составлять 80% общей площади. Допускаются концентричные риски, не выводящие жидкость в зону пониженного давления.
–	Риски, задиры, следы изнашивания деталей шарового соединения выключателя РД поз.2 рисунок7.19, ЭГП поз.3 рисунок 7.22.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4×. Образцы шероховатости–0,4–ШЦ. Измерительный контроль. Индикатор ИЧ 10Б, кл.0.	1. Зачистка мест дефектов. 2.Установка люфта за счет перезатяжки гайки поз.1 рисунок7.19.	1.Параметр шероховатости поверхности 0,4. 2.Свободное проворачивание шара в шарнире. Люфт не более 0,1 мм. 3.Надежное стопорение деталей после затяжки.

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Засорение отверстий для выпуска воздуха в пробке поз.7, рисунок 7.18.	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком. Пруток $Ø\,1^{-0,01}_{-0,02}$ мм.	1. Продувка сжатым воздухом. 2.Прочистка проволокой Ø1 мм.	–

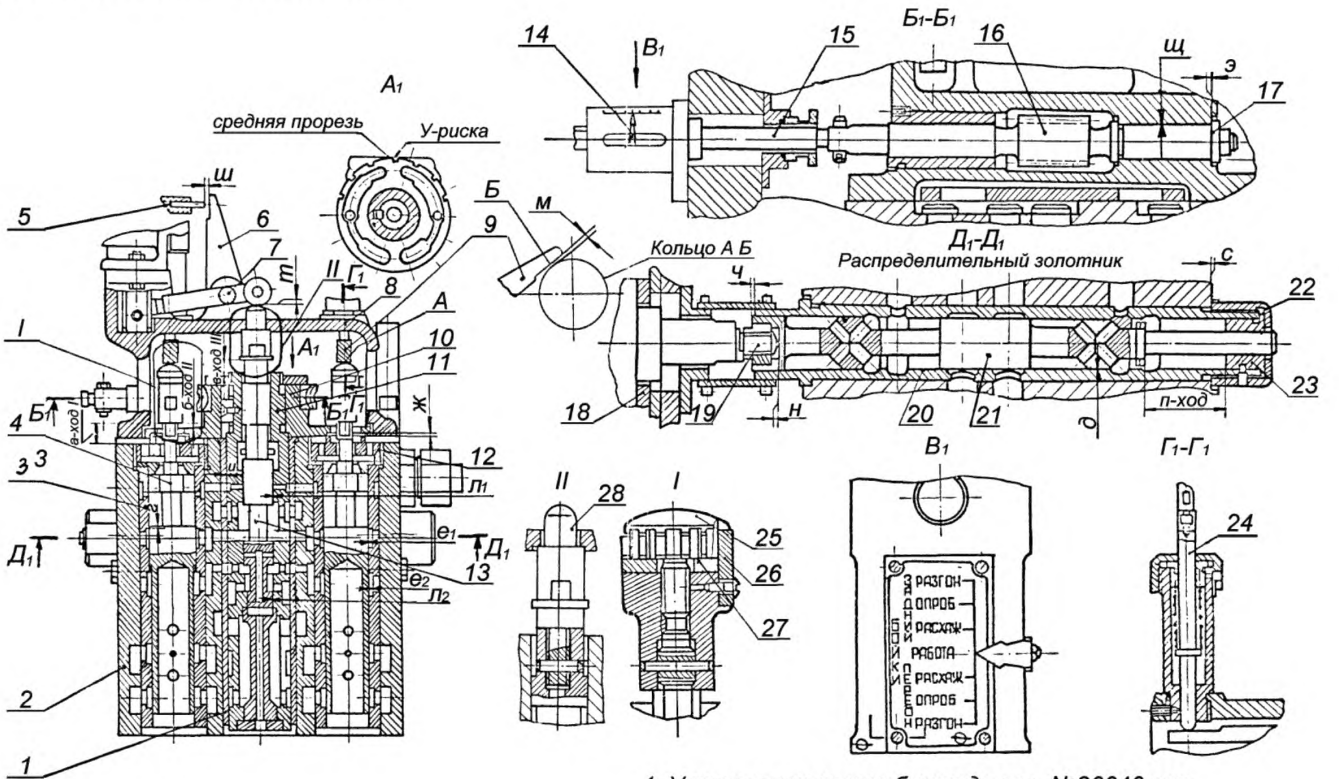
Окончание карты дефектации и ремонта 38

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Нарушение прилегания сопла поз.8 рисунок 7.22 к сопрягаемой поверхности, царапины, задиры, изнашивание кромок.	Проверка прилегания по краске. Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1.Зачистка, опиловка. 2.Замена сопла.	При установке сопла на место полное прилегание по периметру. Допускаются отдельные местные повреждения, если они не вызывают ухудшения характеристик регулирования.
–	Нарушение осевой установки сопла поз. 8 рисунок 7.22.	Визуальный контроль. Контрольная сборка и проверка перемещения. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	Изменение осевой установки штока ЭМП.	Сопло, установленное на место, при затянутом крепеже должно вызывать подъём штока ЭМП на 0,01–0,02 мм.
Б	Нарушение осевой установки винта поз.7, рисунок 7.22.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Замена и пригонка сферических шайб поз.3.	При золотнике поз.1, установленном с перекрышей δ=4,0 мм, поверхности Б гайки поз.6 и винта поз.7 должны совпадать.
–	Трещины, подрез, снижение упругости резиновой мембраны поз.10 рисунок 7.22.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль твёрдости. Твердомер 8–450НВ.	Замена.	Дефекты не допускаются. Повышение твёрдости не более 10% от первоначальной.

7.23 Блок золотников автомата безопасности (карта 39)

черт. БТ–188050

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.22



1. Установлен на турбинах до зав. №26646 вкл.
2. Зазоры д,е1,е2,и,л1,л2,щ заданы на диаметр.

Рисунок 7.23 – Блок золотников автомата безопасности

7.24 Блок золотников автомата безопасности (карта 32–35,39)
черт. БТ–218960
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б. 22

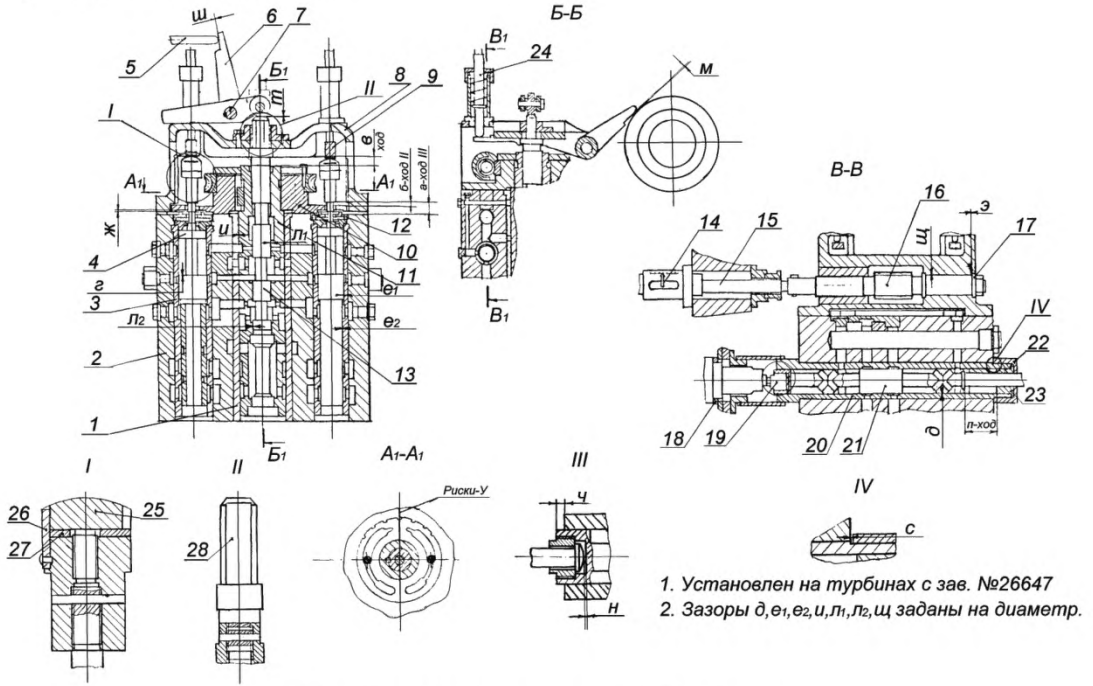


Рисунок 7.24 – Блок золотников автомата безопасности

Карта дефектации и ремонта 39
Блок золотников автомата безопасности рисунок 7.23, 7.24.
Количество на изделие, шт – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Неправильная установка стрелки поз.14.	Визуальный контроль сборки.	При соединении червяка поз.16 с винтом поз.15 средняя прорезь поворотной шайбы поз.10 должна совпадать с риской "у" на корпусе блока. При этом стрелка поз.14 устанавливается в положение "Работа".	За каждые два оборота червяка поз.16 поворотная шайба поз.10 встает соседней прорезью против риски "у", а стрелка поз.14 против очередного деления шкалы.
–	Трещины, рычага поз.6, клинков поз.9.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. УЗК. Дефектоскоп УД2–12.	Замена.	–
А	Задиры, изнашивание поверхностей контакта клинков поз.9 с головками золотников поз.25. Нарушение замыкания золотника во взведенном положении.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Проверка взаимодействия.	1.Зачистка, опиловка поверхностей контакта клинков поз.9. 2.Замена клинков с пригонкой поверхностей контакта.	Следы дефектов не допускаются. Золотник должен надежно устанавливаться во взведенном положении, при этом должны быть выдержаны величины ходов и зазоры. См. таблицу Б.22.
Б	Задиры, царапины, изнашивание поверхности контакта клинков поз. 9 с кольцом автомата безопасности.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1 .Зачистка опиловка поверхностей контакта. 2. Замена клинков.	Следы дефектов не допускаются.

Продолжение карты дефектации и ремонта 39

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Нарушение установочного размера "м".	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Изменение положения за счет толщины шайбы поз.27.	Зазоры см. таблицу Б.22. Головка должна быть застопорена шпонкой поз.26, винт закернен в шлиц.
–	Дефекты поверхности, тугое проворачивание поворотной буксы, поз.11.	Контрольная установка и проворачивание. Динамометр ДОУ 0,05–0,5 кН.	–	См. карту 32. Золотники, смазанные маслом, свободно перемещаются под собственным весом при любом положении по углу. Зазоры см. таблицу Б.22.
–	Тугое проворачивание червяка поз.16 привода.	Измерительный контроль. Контрольное проворачивание с проверкой усилия на маховике. Динамометр ДОУ 0,05–0,5 кН.	Пригонка механизма, устранение задиров, заусенцев с заменой дефектных деталей.	Усилие для проворота маховика электропривода 50–80 Н.
–	Нарушение установки распределительного золотника поз.21.	Измерительный контроль выступления золотника "ч", зазора "н". Штангенглубиномер ШГ–160–0,1. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	Установка размера "ч" за счет толщины шайбы поз.18. 2. Установка зазора "н".	Зазоры см. таблицу Б.22.
–	Тугое перемещение штока поз.5.	1.Контрольная сборка. 2.Измерительный контроль биения. Индикатор ИЧ10Б кл.0. Динамометр ДОУ 0,05–0,5 кН.	1.Зачистка заусенцев, шлифование штока поз. 5. 2.Замена.	Отсутствие заеданий. Усилие при перемещении штока 10–20 Н.
–	Тугое поворачивание рычага поз.6.	Контрольное поворачивание.	Зачистка сопрягаемых поверхностей пальца поз.7.	Отсутствие заеданий, поворачивание под действием своего веса.
–	Тугое перемещение указателя поз.24.	Контрольная сборка без пружины.	Зачистка сопрягаемых поверхностей.	Сводный ход указателя под собственным весом при любых положениях по углу при контрольной сборке без пружин.

Окончание карты дефектации и ремонта 39

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Тугое поворачивание клинков поз.9.	Контрольное поворачивание.	Зачистка, шлифование сопрягаемых поверхностей оси качения, отверстий в рычагах.	Отсутствие заеданий, поворачивание под действием своего веса.
–	Дефекты зубчатого соединения червяка поз.16 и колеса.	См. карту 33.	1.Способы ремонта в соответствий с картой 33.	См. карту 33.
–	Дефекты, остаточная деформация пружин.	См. карту 35.	Замена.	Уменьшение свободной длины не допускается. Остальные дефекты см. карту 35.

7.25 Сервомотор ЧВД (карты 32, 34, 35, 36, 40, 41)
черт. БТ–213070
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.23

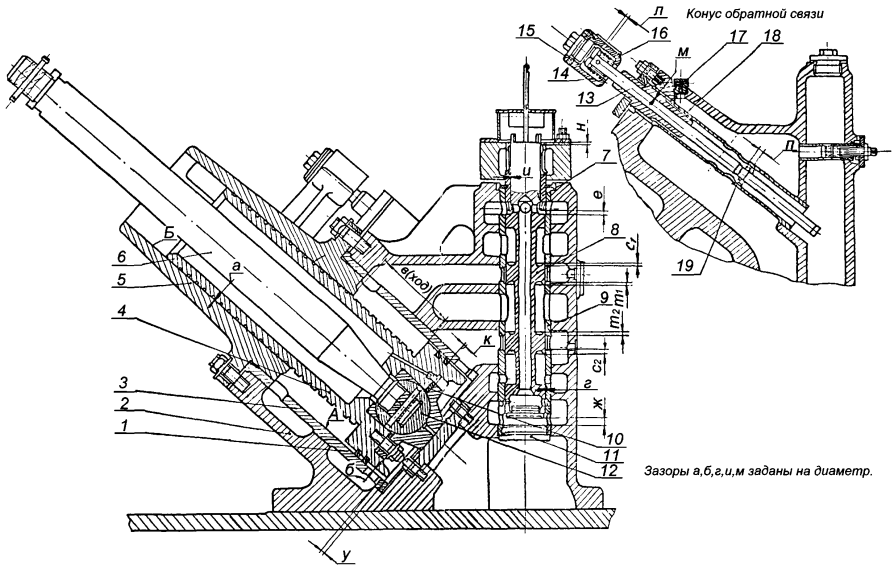


Рисунок 7.25 – Сервомотор ЧВД

7.26 Сервомотор ЧНД (карты 32, 34, 35, 36, 40, 41)
черт. БТ–213510
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.24

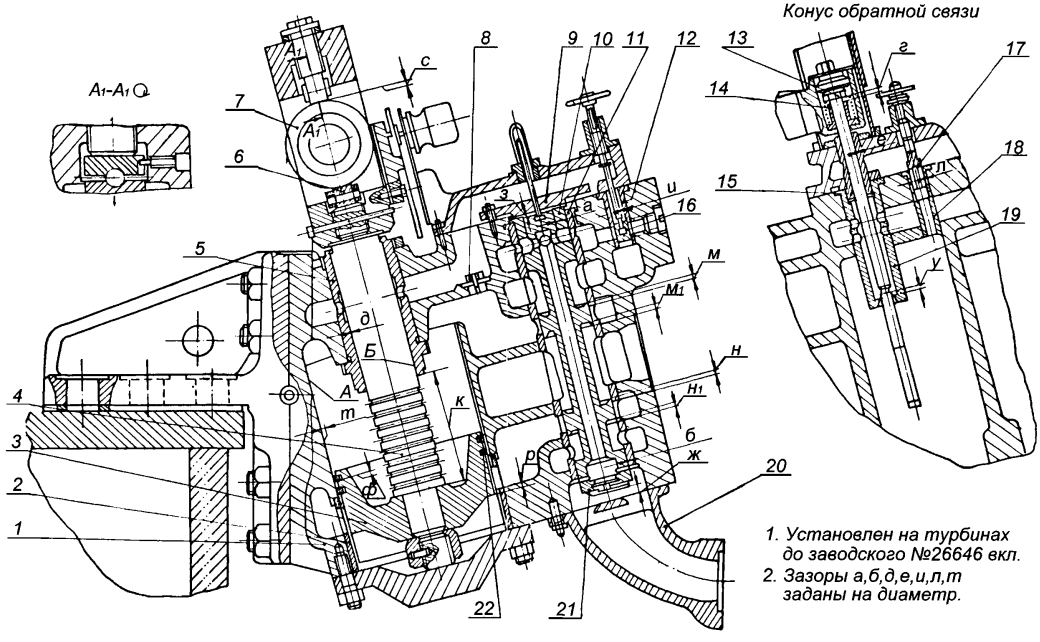
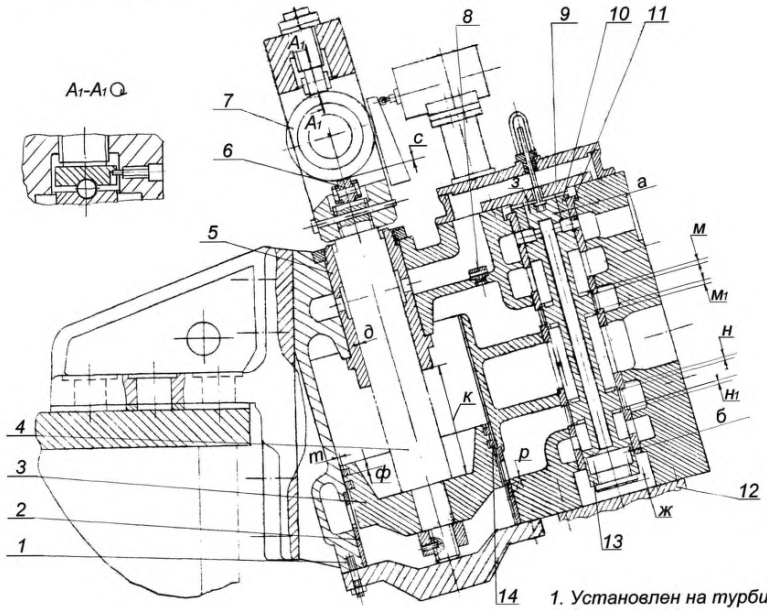


Рисунок 7.26 – Сервомотор ЧНД

7.27 Сервомотор ЧНД (карты 32, 34, 35, 36, 40, 41)
черт. БТ–222600
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.25



1. Установлен на турбинах с заводского №26647.
2. Зазоры а,б,д,е,и,с,т,у1,ч,ю заданы на диаметр.

Рисунок 7.27, листов 2, лист 1 – Сервомотор ЧНД

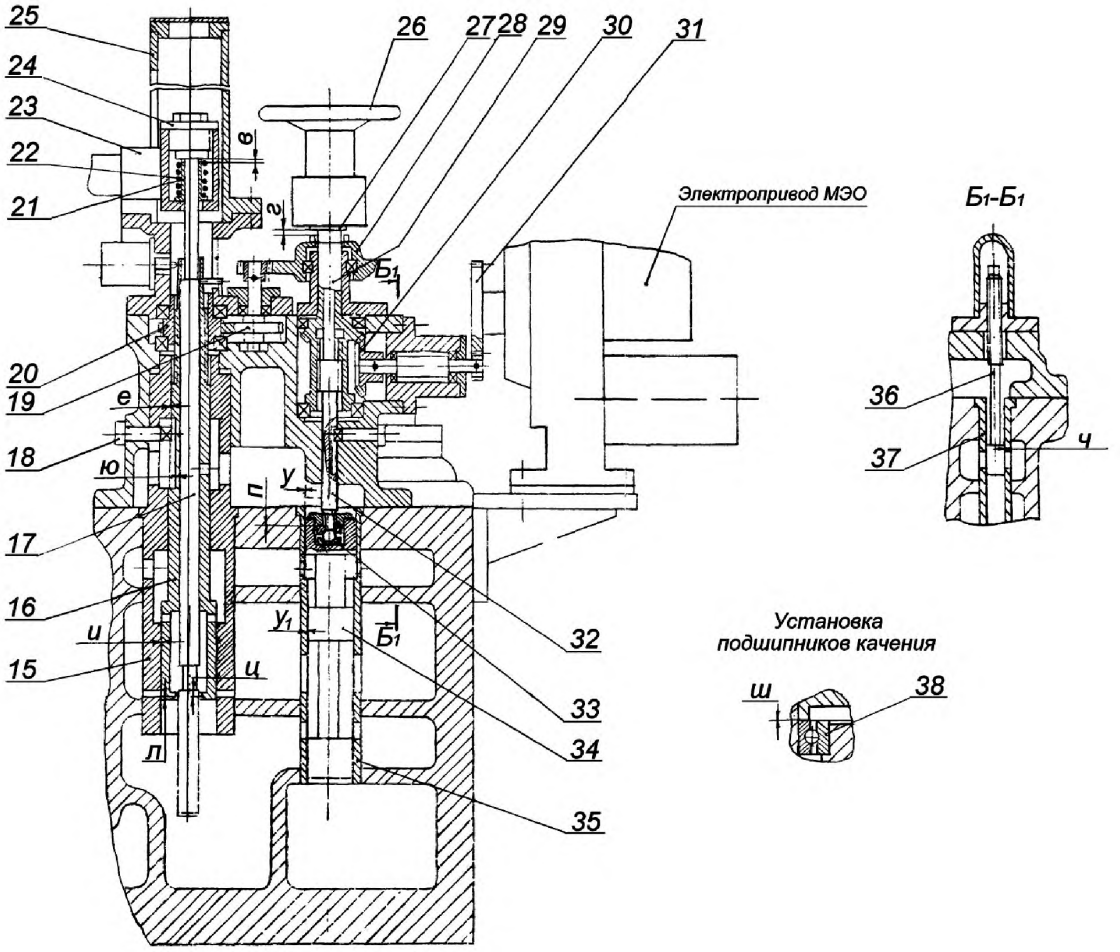


Рисунок 7.27. лист 2 – Сервомотор ЧНД. Переключатель и устройство обратной связи

7.28 Автоматический затвор (карты 32,34–36,40,41)
черт. БТ–160106
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.26

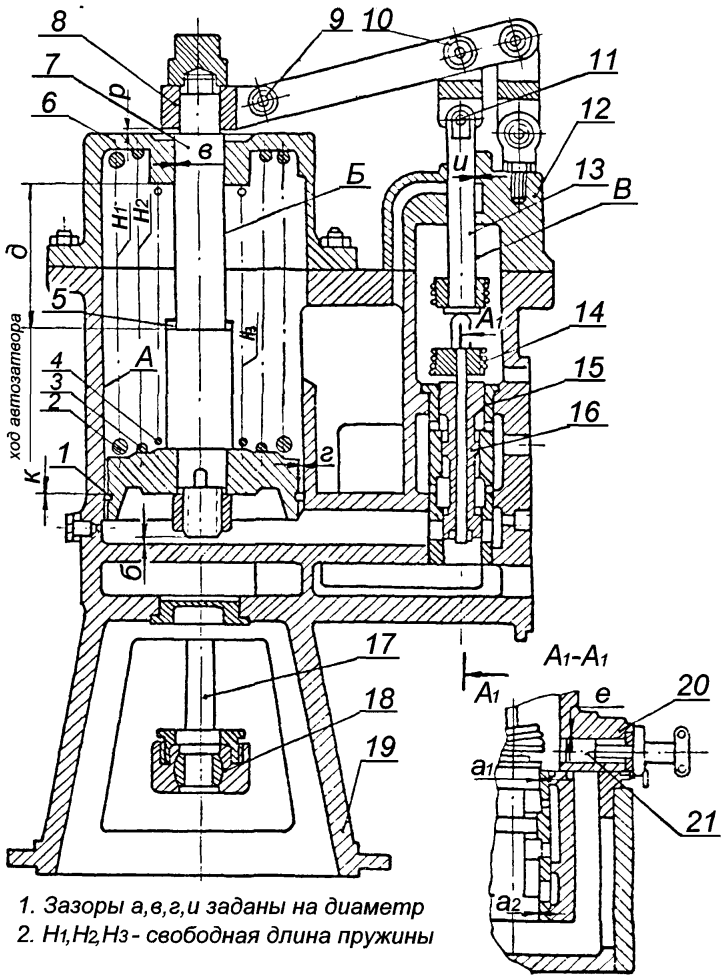
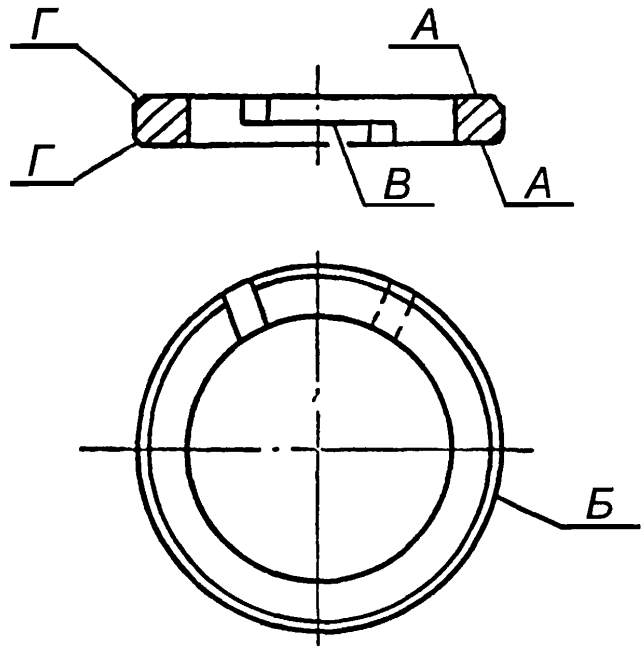


Рисунок 7.28 – Автоматический затвор

Карта дефектации и ремонта 40

Кольцо поршневое

Количество на изделие, шт –



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Деформация, нарушение плоскости торцовых поверхностей.	Измерительный контроль. Проверка на плите. Плита поверочная 2–1–1000×630. Набор щупов №2, кл.1.	1. Пригонка и притирка с проверкой по краске. 2. Замена.	Щуп 0,05 мм между кольцом и плитой не должен проходить. Допускается прижатие силой до 49 Н (5 кгс).
Б	Деформация, нарушение прилегания к поверхности расточки.	Измерительный контроль. Контрольная установка в расточке с проверкой зазора. Набор щупов №2, кл.1.	1. Пригонка с проверкой по краске. 2.Замена.	Щуп 0,05 мм проходить не должен при проверке по обеим сторонам кольца.
В	Нарушение взаимного прилегания концевых частей.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1. Плита поверочная 2–1–1000×630.	Пригонка.	Щуп 0,03мм проходить не должен. Примечание. Допускается прижатие на плите силой до 49 Н (5 кгс).

Окончание карты дефектации и ремонта 40

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Г	Задиры; забоины, выкрашивание кромок.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Опиловка, зачистка. 2.Замена.	Допускаемое увеличение фаски до 0,8 мм×45°. Размер фаски по чертежу 0,5 мм×45°.

Карта дефектации и ремонта 41

Детали сервомоторов, автоматического затвора и требования к их сборке рисунки 7.25; 7.26; 7.27; 7.28

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Нарушение прилегания крышек, фланцев, забоины, риски, эрозионное изнашивание.	Визуальный контроль. Проверка прилегания по краске.	–	Шабрение.	Прилегание по замкнутому периметру, не менее чем 80% общей площади. На фланцах допускаются концентричные риски, не выводящие жидкость в зону понижения давления.
А	Риски, задиры, следы изнашивания поверхности расточки.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 1,6–Р. Нутромер микрометрический НМ 600.	–	1.Зачистка мест дефектов. 2.Расточка внутреннего диаметра (с заменой или пригонкой поршневых колец). 3. Замена сервомотора Для сервомотора рисунок 7.23 замена рубашки поз.3.	1.Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,1 мм, не более чем на 5% поверхности. 2. Номинальные диаметры расточки, мм рисунок 7.25 $300^{+0,05}$; рисунок 7.26, 7.27 $300^{+0,05}$; рисунок 7.28 $270^{+0,05}$. 3.Допускаемое увеличение диаметра при расточке – 0,4мм от номинального размера чертежа. 4.Допускаемые зазоры см. таблицы Б.23–Б.26. 5.Параметр шероховатости поверхности 1,6. 6.Допуск круглости – 0,05 мм. Допуск цилиндричности – 0,1 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 41

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б	Риски, задиры, изнашивание поверхностей штока.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 1,6–Т. Измерительный контроль. Микрометр МК 50–1; МК 75–1.	1.Зачистка, шлифование мест дефектов. 2.Точение, шлифование не азотированного штока с заменой штатных втулок, установкой специальных втулок, сопряженных со штоком для сервомотора ЧНД и автоматического затвора. 3.Замена азотированной пары "шток–втулки".	1.Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,2мм, не более чем на 5% поверхности. 2.Номинальный диаметр штока, мм $95^{-0,12}_{-0,14}$, $75^{-0,12}_{-0,14}$, $70^{-0,08}_{-0,12}$. 3.Допускаемое уменьшение диаметра штока не азотированного на 1 мм от номинального размера чертежа. 4.Параметр шероховатости поверхности 1,6. 5.Зазоры см. табл.Б.23–Б.26. 6. Допускаются отдельные риски на поверхности азотированных деталей глубиной до 0,1 мм.
Б	Риски, задиры и следы изнашивания поверхности сопрягаемой со штоком.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 1,6–Т. Измерительный контроль. Нутромер индикаторный НИ50–100–1.	1.Зачистка, хонингование мест дефектов. 2.Расточка (с заменой штока). 3.Замена крышки поз.5 сервомотора рисунок 7.25. Замена втулки поз.5, рисунки 7.26,7.27 крышки поз.6 рисунок 7.28. 4.Установка специальной втулки в крышке поз.6 рисунок 7.28.	1.Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более, чем на 5% поверхности. 2.Допускаемое увеличение диаметра неазотированных деталей на 0,6 мм от размера чертежа. 3.Параметр шероховатости – 1,6. 4.Зазоры см. таблицы Б.23–Б.26.

Продолжение карты дефектации и ремонта 41

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Риски, задиры, изнашивание контактных поверхностей колодок верхних и нижних поз.6 рисунки 7.26, 7.27 пальцев и осей поз.8,9,10,11 рисунок 7.28.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 1,6–ШП. Контрольное перемещение, проворачивание. Измерительный контроль люфта. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	1.Зачистка мест дефектов. 2. Замена.	Параметр шероховатости поверхностей 1,6. Зазоры см. таблицы Б.23–Б.26.
–	Дефекты, остаточная деформация пружины.	–	–	1.См. карту 35. 2. Номинальная свободная длина пружин автозатвора рисунок 7.28, мм: $H_1 = 560^{+11}_{-4}$; $H_2 = 486^{+11}_{-4}$; $H_3 = 395^{+9}_{-3}$. 3.Уменьшение свободной длины пружины компенсировать установкой дистанционного кольца толщиной не более 30 мм. 4.При испытании должны выполняться характеристики сервомоторов согласно формуляру испытаний.
–	Дефекты шарнирных подшипников и подшипников качения.	–	–	См. карту 36.
–	Дефекты, остаточная деформация поршневых колец.	–	–	См. карту 40.

Окончание карты дефектации и ремонта 41

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Риски, задиры, следы изнашивания деталей шарового соединения поз.10, 12 рисунок 7.25 и поз.33 рисунок 7.27 и сопрягаемых с ними деталей.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 0,8–ШЦ. Измерительный контроль. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	1.Зачистка опиловка, полирование. 2.Подгонка шайбы поз.10, рисунок 7.25. 3. Замена деталей с последующей пригонкой.	Параметр шероховатости – 0,8. Прилегание шаровой поверхности не менее 80%. Допускаемый люфт в шарнирном соединении не более 0,1 мм.
–	Биение поверхности конуса поз.13, рисунок 7.25 поз.13 рисунок 7.26 поз.17 рисунок 7.27.	Измерительный контроль радиального биения. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	1.Шлифование поверхностей конуса (в пределах допуска). 2.Замена.	Допуск биения 0,05 мм.
–	Нарушение установочного размера "б" при сборке автозатвора рисунок 7.25 с клапаном рисунок 7.29.	Измерительный контроль размера "б" при снятии и установке сервомотора. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.	Восстановление размера "б" за счет изменения длины тяг поз.17 рисунок 7.28.	Допускаемый размер см. таблицу Б.26.
–	Засорение отверстий для выпуска воздуха в поршнях сервомоторов и пробках поз.4.17, рисунок 7.25, поз.8, рисунки 7.26,7.27..	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком. Пруток $\varnothing 1^{-0,01}_{-0,02}$ мм.	1.Продувка сжатым воздухом. 2. Прочистка проволокой Ø1 мм.	–

7.29 Рычаги сервомотора ЧНД и поворотных диафрагм (карта 42)
черт. БТ–169000
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.27

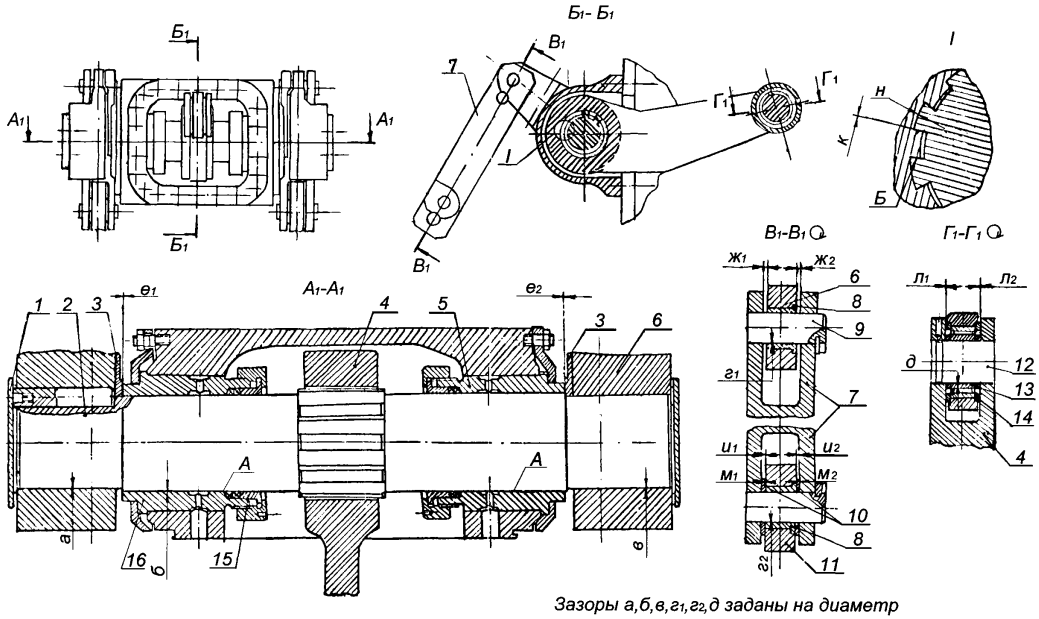


Рисунок 7.29 – Рычаги сервомотора ЧНД и поворотных диафрагм

Карта дефектации и ремонта 42

Рычаги сервомотора ЧНД и поворотных диафрагм Рисунок 7.29

Количество на изделие, шт – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты подшипников качения, в том числе:	–	–	–
–	1) деформация наружной обоймы, увеличение наружного диаметра подшипника.	Измерительный контроль. Микрометр МК 150–1.	1. Шлифование наружного диаметра подшипника. 2.Замена.	1.Подшипник №4074922 Номинальные диаметры: Ø150–0,018 мм; Ø110–0,01 мм. 2.После установки наружной обоймы в корпус внутренняя обойма должна свободно проворачиваться. Остальные требования см. карту 36.
–	2) Деформация внутренней обоймы, изнашивание внутренней поверхности подшипника.	Измерительный контроль. Нутромер микрометрический НМ600.	Замена.	–
А	Риски, задиры, общее изнашивание сопрягаемых поверхностей вала поз.2, втулок поз.5;16.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости – 1,6–ТТ, 1,6–Р. Измерительный контроль. Микрометр МК 150–1. Нутромер микрометрический НМ600.	Зачистка, шабрение, шлифование.	Допускаются продольные и кольцевые риски глубиной до 0,2 мм. Зазоры см. таблицу Б.27.

Окончание карты дефектации и ремонта 42

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Риски, задиры, общее изнашивание сопрягаемых поверхностей пальцев поз. 9,12, серьги поз.7, втулок поз.8.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Микрометр МК 50–1 МК 100–1. Нутромер индикаторный НИ 50–100–1.	1.Зачистка, полирование. 2. Замена.	Допускаются отдельные кольцевые риски глубиной до 0,2 мм, зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более 5% каждой поверхности. Зазоры см. таблицу Б.27.
Б	Риски, задиры, заусенцы сопрягаемых поверхностей шлицевого соединения поз.4,2.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образец шероховатости 0,8–ШЦ, 0,8–ФТ.	Зачистка, шабрение, опиловка.	Параметр шероховатости поверхности – 0,8.
–	Увеличение зазоров "$е_1$", "$е_2$", "$и_1$", "$и_2$".	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Замена и точение колец поз.3, 10.	–
–	Риски, задиры, нарушение плотности сопрягаемых поверхностей корпуса рычагов и корпуса ЦНД.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	Зачистка, шабрение.	После сборки щуп 0,03 мм в стык сопрягаемых поверхностей идти не должен.

7.30 Кулачковое распределительное устройство (карта 43)
черт. БТ–168500, БТ–213775
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.28

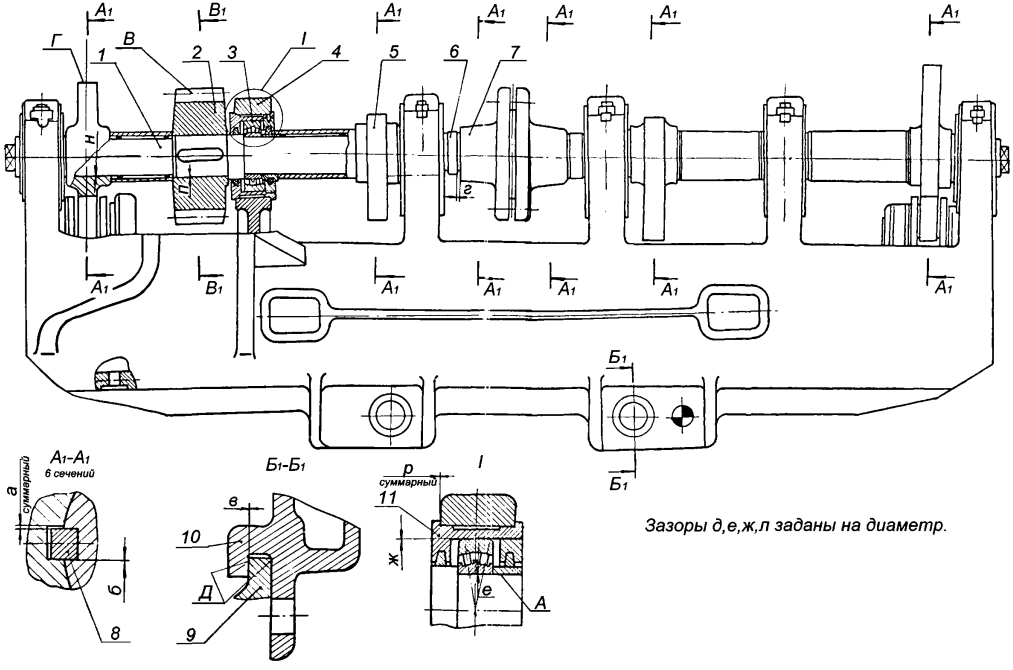


Рисунок 7.30 листов 2, лист 1 – Кулачковое распределительное устройство

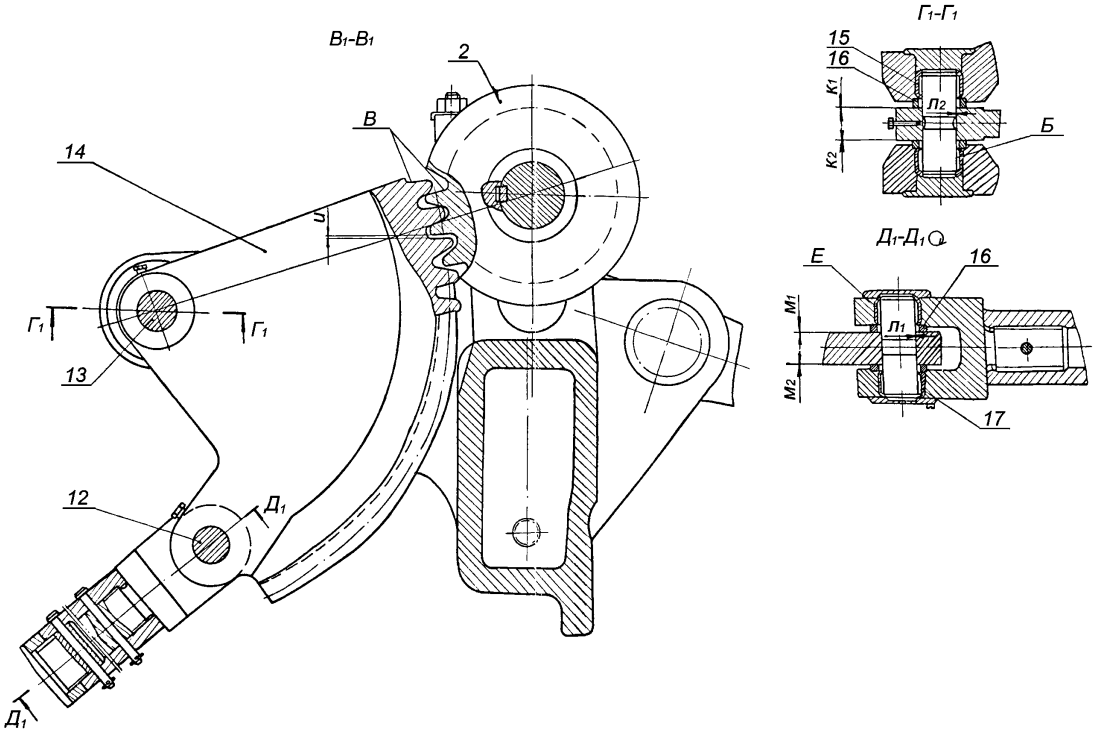


Рисунок 7.30, лист 2 – Кулачковое распределительное устройство

Карта дефектации и ремонта 43

Кулачковое распределительное устройство Рисунок 7.30

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты подшипников качения, в том числе:	–	–	–	–
	1)деформация наружной обоймы, увеличение наружного диаметра подшипника;	Измерительный контроль. Микрометр МК 175–1. Контрольное проворачивание.		1.Шлифование наружного диаметра подшипника. 2.Замена.	Подшипник № 3518 Номинальные диаметры: Ø160–0,025 мм, Ø90–0,02 мм. 2.Обоймы установленного на место подшипника должны свободно проворачиваться. Допускается Ø160 – 0,03 мм. Остальные требования см. карту 36.
	2)деформация внутренней обоймы, изнашивание внутренней поверхности подшипника.	Измерительный контроль. Нутромер индикаторный НИ 50–100–1.	–	Замена.	–
А	Изнашивание посадочной поверхности кулачкового вала поз.1.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Измерительный контроль. Микрометр МК 100–1. Образец шероховатости 0,8–ШЦ.	–	1.Наплавка по технологии, согласованной с заводом–изготовителем с последующим шлифованием. 2.Электродуговое или плазменное напыление. 3.Замена.	1.Толщина покрытия до 1,5 мм. 2.Параметр шероховатости поверхности – 0,8.

Продолжение карты дефектации и ремонта 43

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б	Изнашивание посадочных поверхностей осей подшипников.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Микрометры МК 75–1 МК 100–1.	1.Зачистка, полирование. 2.Замена.	Допускается не более двух рисок глубиной до 0,2 мм, зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более 5% каждой поверхности. Зазоры см. таблицу Б.28.
–	Увеличенный (уменьшенный) разбег подшипников.	Измерительный контроль зазоров. Набор щупов №2, кл.1.	1. Изменение разбега за счет обработки дистанционных втулок и колец. 2.Замена втулок и колец.	Зазоры см. таблицу Б.28.
В	Дефекты зубчатого соединения шестерни поз.2 с сектором поз.14.	См. карту 33.	1.Способы ремонта в соответствии с картой. 2. Изменение порядка зацепления зубьев сектора и шестерни.	См. карту 33.
Г	Износ рабочих поверхностей кулаков.	Измерительный контроль. Проверка по шаблону.	1.Наплавка мест дефектов по технологии, согласованной с заводом–изготовителем с последующей обработкой по шаблону. 2.Замена.	Допускаемое отклонение профиля до 0,2 мм. Толщина наплавленного слоя до 4,5 мм Твердость по чертежу.
Д	Износ сопрягаемых поверхностей рамы поз.10 и цилиндра поз.9. Нарушение зазора "*в*".	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ФТ.	1.Зачистка, опиловка. 2. Наплавка по технологии, согласованной с заводом–изготовителем с последующей обработкой.	Параметр шероховатости – 3,2. Зазоры см. таблицу Б.28.

Окончание карты дефектации и ремонта 43

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Задиры, следы изнашивания в шпоночном соединении, снятие поверхностей шпонок поз.8 и паза.	Визуальный контроль. Измерительный контроль зазоров. Микрометр МК 25–1. Набор щупов №2, кл.1.	1.Зачистка, опиловка. 2.Замена шпонки. 3.Обработка поверхностей паза с установкой шпонки увеличенной ширины.	1.Прилегание поверхностей должно составлять не менее 80% каждой плоскости и распределяться равномерно. 2. Номинальная ширина шпонки поз.6 24 мм. 3.Допускаемое увеличение ширины шпонки на 2 мм от номинального посадочного размера. Зазоры см. таблицу Б.28.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 34.	–	–	–

7.31 Колонки и рычаги регулирующих клапанов (карта 44)

черт. БТ–159825, БТ–160565, БТ–168560

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.29

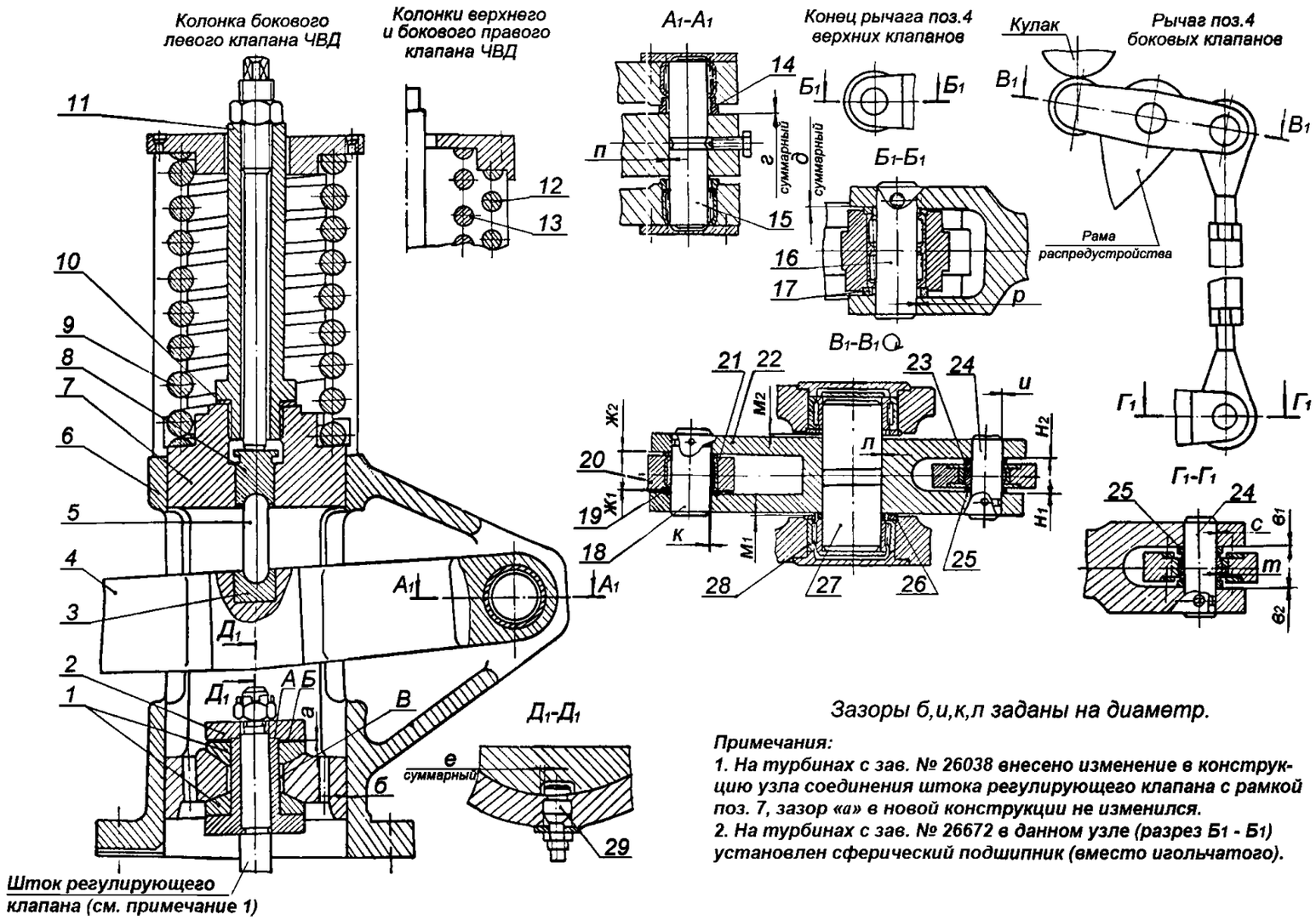


Рисунок 7.31 – Колонки и рычаги регулирующих клапанов

Карта дефектации и ремонта 44 Колонки и рычаги регулирующих клапанов Рисунок 7.31				
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Риски, задиры сопрягаемых поверхностей рамки поз.7 и корпуса поз.6 колонки клапана. Уменьшение зазора "б" в результате остаточной деформации деталей.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости– 1,6–ТТ. Измерительный контроль. Нутромер микрометрический НМ600. Микрометр МК 200–1 МК 275–1.	1.Зачистка, опиловка. 2.Проточка, шлифование рамки поз.7.	Допускаются продольные риски шириной до 0,2 мм, зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более 10% каждой поверхности. Зазоры см. таблицу Б.29. Параметр шероховатости – 1,6.
–	Задиры, следы изнашивания в шпоночном соединении смятие поверхностей шпонок поз.29 и паза.	Измерительный контроль. Определение зазоров. Микрометр МК 50–1. Набор щупов №2, кл.1.	1.Зачистка, опиловка. 2.Замена шпонки. 3.Обработка поверхностей паза с установкой шпонки увеличенной ширины.	Прилегание поверхностей должно составлять не менее 80% каждой плоскости и распределяться равномерно. Допускаемое увеличение ширины шпонки на 2 мм от номинального посадочного размера. Зазоры см.таблицу Б.29.
–	Риски, задиры, изнашивание поверхностей осей подшипников.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости–0,8–ШЦ. Измерительный контроль. Микрометр МК 50–1 МК 75–1. Нутромер индикаторный ни 18–50–1 ни 50–100–1.	1.Зачистка, полирование. 2.Замена.	Допускается не более двух рисок глубиной до 0,2 мм, зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более 5% каждой поверхности. Зазоры см. таблицу Б.29. Параметр шероховатости – 0,8.
–	Риски, задиры сопрягаемых поверхностей прижимных колец поз.1 и рамки поз.7.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4×. Образцы шероховатости 0,8.	Опиловка и притирка с проверкой по краске.	Прилегание не менее 60% каждой поверхности. Параметр шероховатости не более 0,8.

Окончание карты дефектации и ремонта 44

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Изменение зазора "а" в соединении колонки с клапаном. 1.Увеличенный зазор. 2.Уменьшенный зазор.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	 1.Опиловка, шабрение поверхности А шайбы поз.2. 2.Опиловка, шабрение поверхности Б, шайбы поз.2.	Допускаемые отклонения см. таблицу Б.29.
–	Дефекты, остаточная деформация пружин, поз.9,12,13.	–	–	См. карту 35. Номинальная свободная длина пружин, мм $H_1=380^{+9}_{-3}$; $H_2=540^{+11}_{-4}$; $H_3=440^{+11}_{-4}$ Уменьшение свободной длины пружин компенсировать установкой дистанционных колец.
–	Дефекты подшипников качения.	–	–	См. карту 36.
–	Износ сопрягаемых поверхностей опорных подушек и скалки поз.3,5,8.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образец шероховатости 0,4–ШЦ.	Опиловка, полирование.	Параметр шероховатости поверхности – 0,4. Прилегание не менее 80% поверхности.
–	Увеличенный люфт, износ резьбы в соединении втулки со штоком клапана.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Шаблоны резьбовые М60°.	Замена втулки.	–
–	Износ сопрягаемых поверхностей опорных подушек и скалки поз.3,5,8.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 0,4–ШП.	Опиловка, полирование.	Параметр шероховатости поверхности – 0,4. Прилегание не менее 80% поверхности.

7.32 Клапан стопорный (карты 45–49)
черт. БТ–211918
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.30

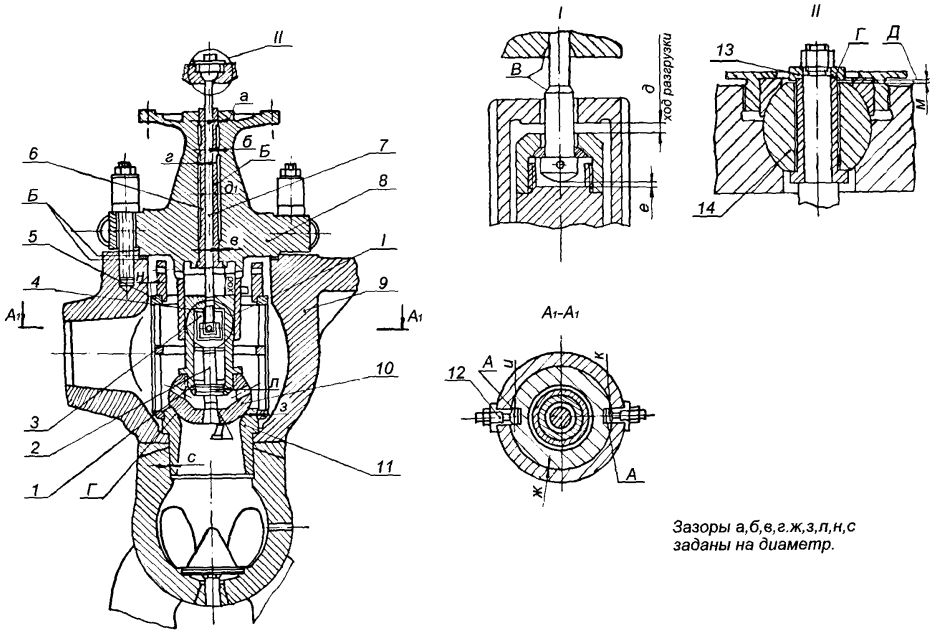


Рисунок 7.32 – Клапан стопорный

7.33 Клапан регулирующий (карты 45–47,49)

Нормы зазоров (натягов) – таблицы Б.31–Б.33

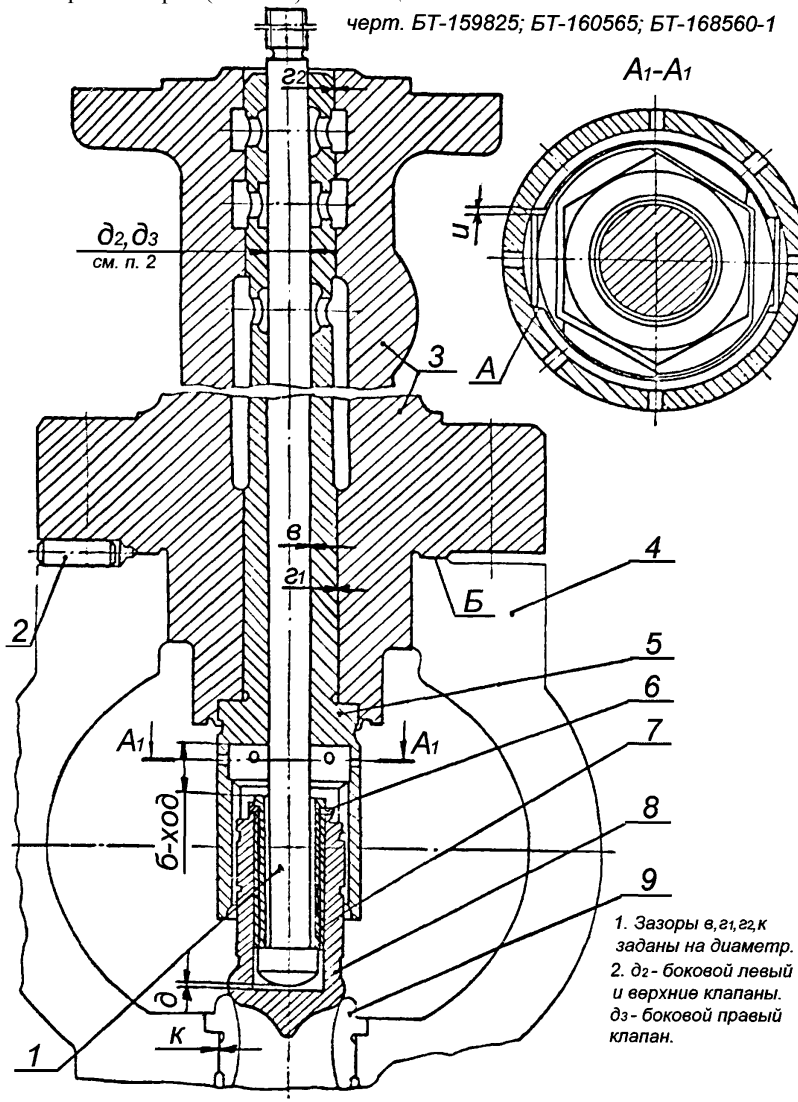


Рисунок 7.33 – Клапан регулирующий

Карта дефектации и ремонта 45

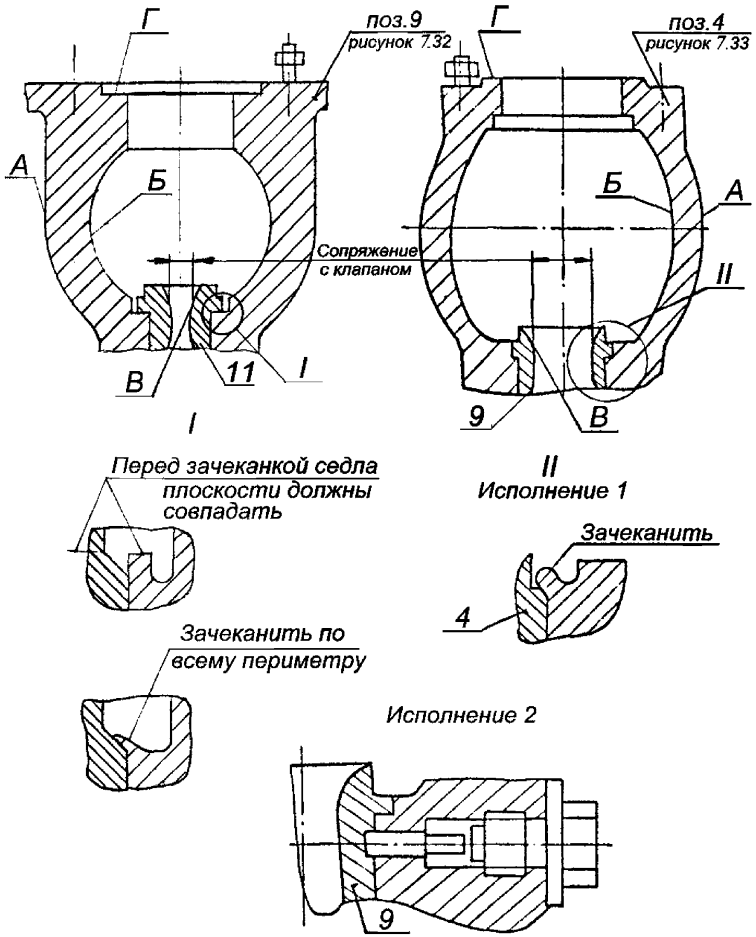
Корпусы клапанов

Корпус стопорного клапана Поз.9 рисунок 7.32

Количество на изделие, шт – 1

Корпус регулирующего клапана Поз.4, рисунок 7.33

Количество на изделие, шт – 4



Продолжение карты дефектации и ремонта 45

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Трещины на наружных и внутренних поверхностях корпуса клапана.	Зачистка. Визуальный контроль. Травление. МПД. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1.Выборка и заварка трещин, обработка после заварки в соответствии с РД 108.021.112 [1]. 2.Замена.	1. Допускаеые размеры трещин, оставляемых без выборки и размеры выборок, оставляемых без заварки, определяются по рекомендациям СТО 17330282.27.100.005–2008. 2. Трещины в наплавленном металле и околонаплавочных зонах не допускаются.
В	Трещины седла поз.11 рисунок 7.32 поз.9, рисунок 7.33.	Визуальный контроль. Зачистка, травление. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Замена.	–
–	Риски, эрозионное изнашивание смятие посадочной поверхности седла, поз.11 рисунок 7.32, поз.9 рис 7.33.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Проверка прилегания клапана к седлу.	Пригонка, притирка по калибру.	Дефекты поверхности не допускаются.
–	Потеря плотной посадки и выпрессовка седла.	Визуальный контроль. Обстукивание.	1.Наплавка посадочной поверхности корпуса по технологии, согласованной с заводом–изготовителем и последующая обработка. 2.Замена седла и деталей его крепления.	Посадка седла в пределах допуска чертежа. Натяги см. таблицы Б.30–Б.33. Стопорение седла чеканкой или специальными деталями по чертежу УТЗ. Допуск овальности и конусности посадочной поверхности под седло – 0,03 мм, допуск несоосности с расточкой фланца паровой коробки – не более 0,1 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 45

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Г	Риски, задиры, отклонение плоскости уплотняющей поверхности корпуса.	Визуальный контроль. Проверка по краске. Плита поверочная 2–1–1600×1000. Линейка поверочная ШД–0–630. Образцы шероховатости 3,2–ТТ.	Зачистка, Шабрение.	Параметр шероховатости –3,2. Прилегание должно быть по периметру и составлять не менее 80% поверхности.
–	Неперпендикулярность поверхности Г относительно оси седла.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	Точение поверхности Б.	Допуск перпендикулярности – 0,05 мм.

Карта дефектации и ремонта 46

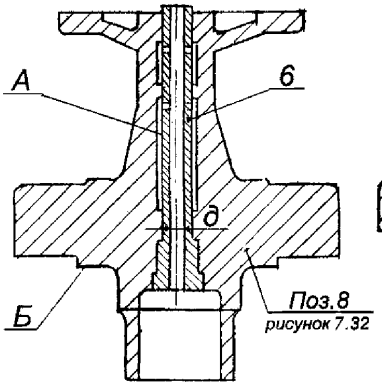
Крышки клапанов

Крышка стопорного клапана Поз.8, рисунок 7.32

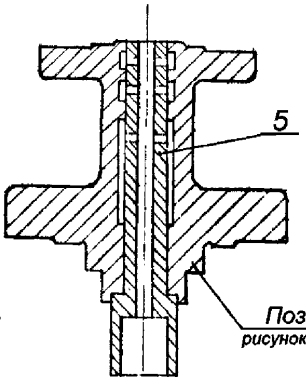
Количество на изделие, шт – 1

Крышка регулирующего клапана Поз.3, рисунок 7.33

Количество на изделие, шт – 4



Поз.8
рисунок 7.32



Поз.3
рисунок 7.33

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Изменение внутреннего диаметра буксы, поз.6 рисунок 7.32; поз.5 рисунок 7.33.	–	–	–
–	1. Уменьшение внутреннего диаметра буксы.	Измерительный контроль. Проверка проходным калибром.	Очистка, зачистка, обработка абразивом.	Возможность установки проходного калибра диаметром $\ddot{a}^{-0,03}_{-0,04}$ ìì, длиной не менее суммарной длины уплотнения. Уменьшение внутреннего диаметра буксы от номинального размера не допускается. Номинальные диаметры, мм рисунок 7.32 д1=36+0,08; рисунок 7.33 д2=36+0,08; д3=50+0,08.

Окончание карты дефектации и ремонта 46

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	2.Увеличение внутреннего диаметра буксы.	Измерительный контроль. Нутромер индикаторный НИ 18–50.	Замена буксы.	Для регулирующих клапанов допускается увеличение диаметра на 0,5мм от номинальной величины на глубину 100 мм от нижнего торца. Общее увеличение диаметра в пределах допуска на зазоры см. таблицы Б.30–Б.33.
Б	Риски, задиры, отклонение плоскости уплотняющей поверхности крышки.	Визуальный контроль. Проверка по краске с корпусом клапана. Измерительный контроль. Линейка поверочная ШД–0–630. Образец шероховатости – 3,2ТТ.	Зачистка, шабрение.	Параметр шероховатости поверхности 3,2 Прилегание должно быть по периметру и составлять не менее 80% поверхности.
–	Неперпендикулярность поверхности Б относительно поверхности А втулок.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ10Б кл.0.	Точение поверхности Б.	Допуск перпендикулярности – 0,2 мм.

Карта дефектации и ремонта 47

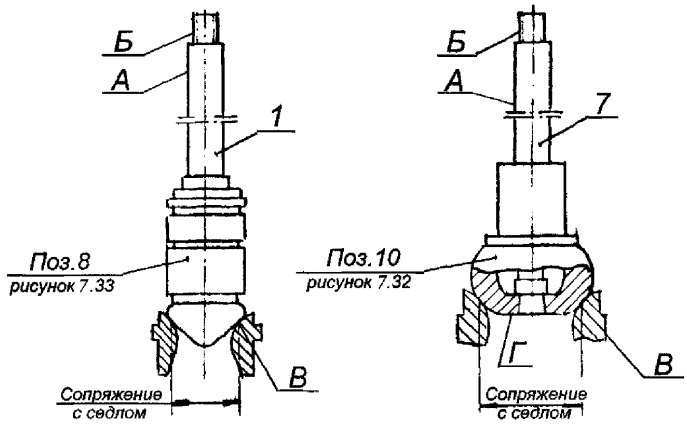
Клапаны со штоками

Клапан стопорный Поз.10, рисунок 7.32

Количество на изделие, шт – 1

Клапан регулирующий Поз.8, рисунок 7.33

Количество на изделие, шт – 4



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Риски, задиры, общее изнашивание рабочей поверхности штока поз.7 рисунок 7.32 поз.1 рисунок 7.33.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	–	1.Разрушение азотированного слоя не допускается. Твердость $H_{v30} \geq 500$. 2.Уменьшение диаметра в пределах допуска зазоров см. таблицы Б.30–Б.33 приложение Б, с учетом требований по буксам, см. карту 46. 3. Номинальные диаметры штоков, мм рисунок 7.32 $д_1 = 36^{-0,45}_{-0,48}$; рисунок 7.33 $д_2 = 36^{-0,30}_{-0,33}$; $д_3 = 50^{-0,30}_{-0,33}$.
А	1.В пределах азотированного слоя.	–	Зачистка, шлифование.	–

Продолжение карты дефектации и ремонта 47

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	2.С разрушением азотированного слоя.	–	Замена.	–
–	Трещины штока.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. МПД.	Замена.	Трещины не допускаются.
–	Искривление штока.	Измерительный контроль радиального биения. Индикатор ИЧ 10Б, кл.0.	Замена.	Допуск радиального биения 0,1 мм.
Б	Выкрашивание, смятие, уменьшение профиля резьбы.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Проверка калибрами. Кольцо –калибр 8211–11117h (для резьбы М30×2). Кольцо –калибр 8211–11467h (для резьбы М45×3).	Замена.	1. См. карту 34 2.Выкрашивание, смятие резьбы не допускается. 3.Уменьшение профиля резьбы штоков стопорного и регулирующих клапанов против чертежа допускается при условии, что при эксплуатации не было стука, вибрации клапанов и т.п., а при осмотре деталей клапанов после разборки не было обнаружено задиров, заусенцев и других дефектов.
В	Риски, забоины, смятие посадочной поверхности клапана.	Проверка прилегания клапана к седлу. Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 1,6–ШЦ.	Опиловка, зачистка бруском с проверкой по калибру.	1.Следы дефектов не допускаются. 2. Параметр шероховатости – 1,6. 3.Полное прилегание к седлу.
Г	Потеря плотности разгрузочного клапана.	Проверка плотности наливом керосина.	Притирка.	Протечка керосина в течение 20 мин. не допускается при различных круговых положениях клапана.

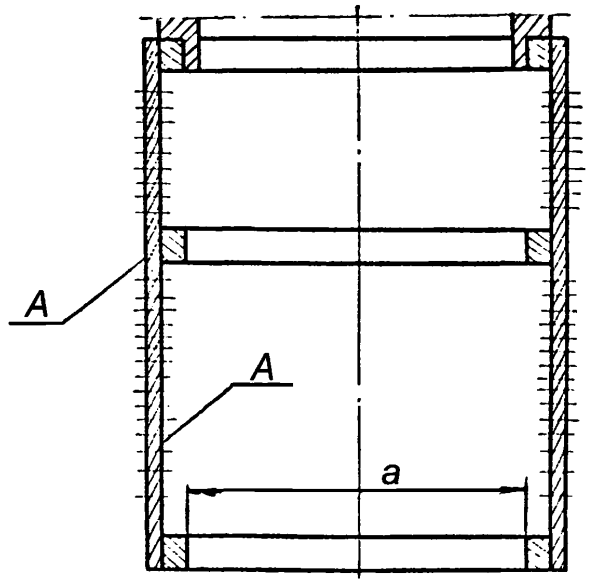
Окончание карты дефектации и ремонта 47

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Потеря подвижности разгрузочного клапана поз.2 рисунок 7.32. Уменьшение хода "∂".	Измерительный контроль. Проверка перемещения. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	1.Расхаживание. 2.Разборка, зачистка, пригонка.	Свободное перемещение штока с разгрузочным клапаном на величину хода. Номинальный ход разгрузочного клапана е=15±1 мм. Зазоры см. таблицу Б.30.
–	Потеря подвижности соединения штока с клапаном, уменьшение зазора "∂", рисунок 7.33 зазора "е", рисунок 7.32.	Измерительный контроль. Проверка перемещения. Индикатор ИЧ 10Б кл.0.	Расхаживание, разборка, зачистка, пригонка.	Зазоры см. таблицы Б.30–Б.33.
Д	Риски, смятие, эрозионное изнашивание разгрузочного клапана поз.2 рисунок 7.32.	Визуальный контроль. Проверка в сборе с тарелкой клапана наливом керосина. Образцы шероховатости 1,6–ТТ.	1.Притирка. 2.Точение, притирка.	1.Параметр шероховатости – 1,6. 2.При проверке наливом керосина протечка в течение 20 мин не допускается.

Карта дефектации и ремонта 48

Сито паровое Поз.5, рисунок 7.32

Количество на изделие, шт –1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Опиловка, зачистка.	–
А	Трещины.	Визуальный контроль. УЗК. Дефектоскоп УД2–12. Цветная дефектоскопия. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Выборка и заварка мест дефектов по технологии, согласованной с заводом–изготовителем с последующим восстановлением отверстий. 2. Замена.	1.Поверхность сварных швов до 10% общей площади. 2.Трещины не допускаются.
А	Рванины, разрушение. Деформация посадочного диаметра "а".	Визуальный контроль. Контрольная установка. Измерительный контроль. Нутромер микрометрический НМ600.	1.Протачивание. 2.Замена.	1.Сито должно свободно устанавливаться в корпусе. Зазор см. таблицу Б.30. 2. Допускаемое снятие металла при точении – 2 мм на сторону от чертежного значения.

Карта дефектации и ремонта 49

Детали клапанов и требования к их сборке Рисунок 7.32, 7.33

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Нарушение прилегания клапана к седлу.	Визуальный контроль. Проверка графитом или по краске.	1. Опиловка, зачистка брусками. 2. Притирка по сопрягаемой поверхности. Клапан на пружинной подвеске.	Прилегание по периметру при различных круговых положениях клапана с последующей проверкой паровой плотности клапана.
А	Риски, задиры, нарушение прилегания шпонок и направляющих поверхностей клапанов к поверхностям пазов стакана поз.4, рисунок 7.32 и буксы поз.5 рисунок 7.33.	Визуальный контроль. Образцы шероховатости.1,6–ФТ. Проверка по краске. Измерительный контроль зазоров. Набор щупов №2,кл.1.	1. Зачистка, опиловка, механическая обработка. 2. Замена деталей с последующей пригонкой.	Параметр шероховатости поверхности 1,6 Допускаются риски глубиной до 0,5мм не более 4–х на каждой поверхности. Прилегание диаметрально противоположных поверхностей А должно быть одновременным и составлять не менее 60% каждой площади. Уступы между прилегающей и свободной частью поверхности не допускаются. Зазоры см. табл. Б.30–Б.33.
Б	Нарушение прилегания крышки к корпусу клапана рис.7.32; 7.33.	Визуальный контроль. Проверка по краске.	Шабрение.	Прилегание по периметру не менее 80% поверхности.
–	Дефекты крепежа разъема клапана рисунки 7.32; 7.33.	–	–	См. карту 34. Дополнительные требования: 1. указанные в карте дефекты допускаются не более чем на двух шпильках. 2. гайка, смазанная специальной смазкой, должна свинчиваться со шпильки от руки.

Окончание карты дефектации и ремонта 49

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В	Нарушение прилегания штока поз.7 к буксе поз.6, рисунок 7.32.	Визуальный контроль. Проверка по краске.	Зачистка, притирка по сопрягаемым поверхностям.	Полное прилегание по окружности
–	Нарушение зазора "м" рисунок 7.32 в соединении клапана с автозатвором.	Измерительный контроль. Набор щупов №2,кл.1.	–	Допускаемые отклонения см. табл.Б.30.
Г Д	1. Увеличенный зазор. 2. Уменьшенный зазор.	–	1. Опиловка, шабрение поверхности Г шайбы поз. 13 рисунок 7.32. 2.Опиловка, шабрение поверхности Д шайбы поз.13, рисунок 7.32.	–

8. Требования к сборке и к отремонтированному изделию.

8.1 Требование к собранным узлам турбоагрегата.

8.1.1 При подготовке турбины к сборке должны быть продуты воздухом или паром Р=0,6 МПа (6 ата) все дренажи, выведенные из внутренних полостей корпусов цилиндров и клапанов, все внутренние полости цилиндров, камер отборов, ресиверов, камер сопловых аппаратов и т.п. Трубопроводы и камеры, внутренние полости клапанов, не доступные визуальному контролю, дополнительно должны быть проверены на предмет отсутствия металлических предметов электромагнитом грузоподъемностью до 30 Н (3 кгс), при возможности осмотрены эндоскопом.

Трубопроводы дренажей из корпусов ЦВД, ЦСД и трубопроводы концевых уплотнений проверить на плотность наливом конденсата.

Узлы регулирования продуть воздухом Р=0,6 МПа (6 ата) и протереть подрубленными салфетками.

8.1.2 При сборке смазать графитом все сопрягаемые и посадочные поверхности корпусов цилиндров, разъемы корпусов ЦВД, ЦСД и корпусов клапанов, обойм, диафрагм, сегментов уплотнительных колец, металлические и паронитовые прокладки, устанавливаемые на воде и паре, крепежные изделия разъема корпуса ЦНД.

8.1.3 Резьбовые соединения крепежных изделий ЦВД, ЦСД и узлов парораспределения, устанавливаемого как снаружи, так и в паровом пространстве, а также посадочную поверхность призонных болтов, установленных в зоне высоких температур, необходимо смазать графитомедистой или дисульфидмолибденовой смазкой или суспензией на основе "гексагонального нитрида бора".

8.1.4 Посадочную поверхность призонных болтов, устанавливаемых снаружи в зоне невысоких температур, смазать олеиновой кислотой.

8.1.5 Разъемы корпуса ЦНД (горизонтальный, разъемы с корпусами уплотнений и др.) должны быть смазаны при сборке мастикой (олифа натуральная льняная вареная – 40%, чешуйчатый графит – 40%, мел – 10%, свинцовый сурик – 10%). Допускается применение вместо мастики специальных герметиков.

8.1.6 Разъемы крышек подшипников, узлов регулирования, посадочные места маслозащитных колец должны быть при сборке уплотнены специальными герметиками. При сборке узлов регулирования герметик не должен попадать во внутренние полости.

8.1.7 Свинчивание шпилек разъема ЦВД и ЦСД М76 – М120 выполнить с предварительным нагревом шпилек специальными нагревателями устанавливаемыми во внутреннее отверстие шпилек. Нагрев шпилек открытым пламенем категорически запрещается.

Порядок затяжки и дуги поворота гаек при "холодной" и "горячей" затяжке должны соответствовать инструкции завода–изготовителя.

Контроль затяжки шпилек по удлинению производить в соответствии с требованиями РТМ 108.021.55 [2].

8.1.8 Крутящий момент при затяжке мелких крепежных изделий должен быть в пределах:

М12–35 – 50 Н•м. (3,5–5 кгс•м);

М16–90 – 120 Н•м. (9–12 кгс•м);

М20–170 – 200 Н•м. (17–20 кгс•м);

М24–320 – 360 Н•м. (32–36 кгс•м);

М30–350 – 400 Н•м. (35–40 кгс•м).

Для повторно используемых шпилек момент затяжки увеличить на 10% – 15%.

8.1.9 В период ремонта в случае разборки соединений подлежат обязатель-

ной замене уплотнительные прокладки, в том числе металлические шплинты, стопорная проволока, стопорные и пружинные шайбы. Концы шплинтов должны быть разведены и загнуты. В местах сгибов шплинтов и отгибных шайб надломы и засветления не допускаются. Не допускается установка шплинтов меньшего диаметра.

8.1.10 Новые уплотнительные прокладки не должны иметь повреждений, поверхности должны быть ровными, чистыми, без трещин, царапин, морщин, надломов, рыхлых расслоений.

На поверхности резиновых уплотнительных шнуров не должно быть трещин, пузырей, углублений, выступов, надломов, посторонних включений размером более 0,3 мм и количеством более пяти штук на метр; допускаются пролежни глубиной до 0,2 мм.

8.1.11 Уплотнительные прокладки узлов системы регулирования в местах, предусмотренных чертежами, следует устанавливать без применения уплотняющих веществ, поверхности натереть чешуйчатым графитом. Края прокладок должны не доходить на величину от 2 до 4 мм до внутренних краев уплотнительных поверхностей, во избежание попадания частиц во внутренние полости.

8.1.12 Паровые и масляные стыки и соединения должны быть плотными. Протечки пара и масла не допускаются.

8.1.13 Для беспрепятственного снятия и установки крышек и фланцев узлов регулирования во время пуско–наладочных работ плотность прилегания следует обеспечивать за счет тщательной пригонки сопрягаемых поверхностей.

8.1.14 После окончания сборки необходимо произвести:

– настройку и проверку системы регулирования на стоящей (невращающейся) турбине;

– настройку и проверку системы регулирования и автомата безопасности при холостом ходе.

8.1.15 Основные параметры и эксплуатационные характеристики отремонтированной турбины должны соответствовать показателям, указанным в паспорте (формуляре) турбины.

Показатели технической эффективности (удельный расход тепла, удельный расход пара и др.) отремонтированной турбины Т–100–130 ТМЗ не должны быть хуже показателей, установленных для конкретной электростанции.

8.2. Требования к взаимному положению составных частей турбоагрегата при сборке

Таблица 8.1

Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Расцентровка роторов.	Измерительный контроль. Набор щупов №2, кл.1.	–	1. Перемещение вкладышей подшипников турбины изменением толщины прокладок под установочными подушками.	1. См. таблицу Б.12. Значения центровки валопровода в таблице Б.12 могут быть скорректированы по результатам измерения нивелирования опор подшипников в эксплуатации и вибрационного обследования конкретного турбоагрета. 2. Под установочными подушками допускается устанавливать не более трех прокладок; минимальная толщина прокладок – 0,1 мм.
Увеличенная несоосность ("коленчатость") соединения муфт роторов.	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ 10Б, кл.1.	–	1. Относительное смещение полумуфт ротора в пределах зазоров по соединительным болтам муфт. 2. Относительное смещение полумуфт роторов, разворачивание отверстий под соединительные болты.	Допуск соосности роторов РВД, РСД, РНД при сборке муфт ("коленчатость") не должна превышать 0,03 мм (биение 0,06 мм).

Продолжение таблицы 8.1

Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Вибрация опор на рабочей или резонансной частоте вращения превышает нормы, установленные ГОСТ 25364.	Измерительный контроль. Исследование причин вибрации турбоагрегата. Виброисследовательская аппаратура.	–	1. Балансировка на низкочастотном балансировочном станке. 2. Распределение корректирующих масс по длине валопровода. 3.Балансировка валопровода в собственных подшипниках. 4. При наличии низкочастотной составляющей вибрации: 1. обеспечение требуемых масляных зазоров в подшипниках (см. таблицы Б.6–Б.11); 2. обеспечение требуемой центровки валопровода турбоагрегата (см. таблицу Б.12); 3. нормализация тепловых расширений турбины.	Вибрация не должна превышать норм, установленных ГОСТ 25364.

Окончание таблицы 8.1

Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Увеличенное биение переднего конца РВД ("маятник").	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ10Б, кл.1.	–	Шабрение или шлифование торца полумуфты РВД (РСД).	1.Допуск биения переднего конца ("маятник") РВД – 0,15 мм. 2. Запрещается обеспечение допустимого "маятника" ослаблением затяжки отдельных болтов муфты ниже норматива по удлинению 0,12–0,15 мм.
Несоответствие величины абсолютного расширения ЦВД и ЦСД и относительного расширения роторов требуемым значениям.	–	–	Выполнить рекомендации УТЗ по нормализации теплового расширения турбины и указаний карты 18.	–

9 Испытания и показатели качества отремонтированной турбины

Объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированной турбины с их нормативными и доремонтными значениями определяются в соответствии с СТО 70238454.27.040.008–2009 и, для турбин, участвующих в общем и первичном регулировании частоты в "ЕЭС России" – СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №535 от 31.08.2007.

10 Требования к обеспечению безопасности

Требования к обеспечению безопасности турбины паровой Т–100–130 ТМЗ определяются в соответствии с СТО 70238454.27.040.008–2009.

11 Оценка соответствия

11.1 Оценка соответствия производится в соответствии с СТО 17230282.27.010.002–2008.

11.2 Оценка соответствия соблюдения технических требований, объема и методов дефектации, способов ремонта, методов контроля и испытаний к составным частям и турбине в целом нормам и требованиям настоящего стандарта осуществляется в форме контроля в процессе ремонта и при приемке в эксплуатацию.

11.3 В процессе ремонта производится контроль за выполнением требований настоящего стандарта к составным частям и турбине в целом при производстве ремонтных работ, выполнении технологических операций ремонта и поузловых испытаниях.

При приемке в эксплуатацию отремонтированных турбин производится контроль результатов приемо–сдаточных испытаний, работы в период подконтрольной эксплуатации, показателей качества, установленных оценок качества отремонтированных турбин и выполненных ремонтных работ.

11.4 Результаты оценки соответствия характеризуются оценками качества отремонтированной турбины и выполненных ремонтных работ.

11.5 По инициативе собственника электростанции или эксплуатирующей организации для конкретной паровой турбины может осуществляться добровольное подтверждение соответствия отремонтированной паровой турбины нормам и требованиям настоящего стандарта.

Подтверждение соответствия проводится с целью удостоверения соответствия отремонтированной паровой турбины, технических требований, объема и методов дефектации, способов ремонта, методов контроля и испытаний, составных частей и паровой турбины в целом нормам и требованиям настоящего стандарта, правильности, полноты и обоснованности применяемых методов и объема испытаний, методов оценки качества ремонта, подтверждения полученных показателей качества отремонтированной паровой турбины, удостоверения результатов оценки соответствия нормам и требованиям настоящего стандарта, условиям договора на выполнение ремонта.

11.6 Контроль за соблюдением норм и требований настоящего стандарта осуществляют органы (Департаменты, подразделения, службы), определяемые генерирующей компанией.

11.7 Контроль за соблюдением норм и требований настоящего стандарта осуществляется по правилам и в порядке, установленном генерирующей компа-

нией.

Приложение А
(обязательное)
Допустимые замены материалов

Таблица А.1

Наименование составной части	Обозначение чертежа составной части	Марка материала	
		по чертежу	заменителя
Цилиндр высокого давления			
Корпус ЦВД			
Штифт цилиндрический Ø50дх180×340	МТ–158426	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
Гайка М36.8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 20
Шайба 36	ГОСТ 11371	Ст 3	Сталь 20
Пробка специальная М480×3	МТ–215006	Сталь 35	Сталь 25
Пробка специальная 1/2 труб	М–140583	Сталь 12Х1МФ	Сталь 15ХМ
Пробка М330×2	К–428/9	Сталь 35	Сталь 25
Болт отжимной М 48	МТ–171154	Сталь 45	Сталь 40
Винт М80×14.5.6	ГОСТ 17473	Сталь 35	Сталь 25
Болт М 200×40.5.6–7g	МТ–149702	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
Шпилька М 300×90.5.6–7g	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М30.8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Пробка М36	МТ 208870	Сталь 35	Сталь 25
Болт М240×70.5.6–7g	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Штифт цилиндрический Ø18	МТ–114074	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М16.8–7Н	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Шпонка направляющая	СТ–158446	Сталь 25–Л–П	Сталь 20
Пробка специальная М27	МТ–213968	Сталь 12Х1МФ	Сталь 15ХМ
Прокладка зубчатая	МТ–197691	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13, 12Х13
Диафрагмы ЦВД			
Шпонка продольная	МТ–170050	Сталь 45	Сталь 40
Винт М6×25.5.6	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Обоймы уплотнений ЦВД			
Гайка колпачковая М24	МТ–139411	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
Шайба стопорная М24	МТ–139410	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13, 20Х13
Винт М160×70.5.6	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 25
Шпилька М160×40.0.20–7g	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М16.8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Винт М 120×40.5.6	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 25

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение чертежа составной части	Марка материала	
		по чертежу	заменителя
Болт М 160×70.5.6–7g	ГОСТ 7817	Сталь 35	Сталь 25
Винт М 200×100.5.6	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 25
Шайба стопорная 32	МТ–116308	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13, 20Х13
Гайка колпачковая 1М30	МТ–139291	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
Винт М 60×12.5.6	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Планка стопорная	МТ–123251	Сталь 45	Сталь 40
Винт опорный М10	МТ–123272	Сталь 35	Сталь 25
Болт чистый М24	МТ–156901	Сталь 35ХМ	Сталь 35ХМА
Шпилька М24	МТ–156902	Сталь 35ХМ	Сталь 35ХМА
Шайба стопорная М24	М–139410	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13, 20Х13
Гайка М24. 8–7 Н	МТ–156903	Сталь 45	Сталь 40
Подшипник №1,2 (опорно–упорный)			
Кольцо установочное	СТ–217462	Ст.3	Сталь 20
Кольцо установочное из 2–0× половин		ВСТ3 сп5	Сталь 15ХМ
Штифт цилиндрический Ø25	Д–1021708	Сталь 45	Сталь 40
Болт М 160×40.5.6–7g	ГОСТ 7805	Ст.3	Сталь 40
Гайка М20.8–7 Н	ГОСТ 5927	Ст.3	Сталь 40
Болт специальный М20	МТ–157591–1	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М 300×85.5.6–7g	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 25
Гайка колпачковая М30	МТ–139993	Сталь 35	Сталь 25
Гайка колпачковая М20	МТ–171210	Сталь 25	Сталь 20
Болт специальный М20	МТ–191696	Сталь 45	Сталь 40
Цилиндр среднего давления			
Корпус ЦСД			
Шпилька М 300× 90.5.6–7g	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М30. 8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Шайба 36	ГОСТ 11371	Ст.3	Сталь 25
Шайба 48	ГОСТ 11371	Ст.3	Сталь 25
Болт М 240×70.5.6–7g	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Шпилька М 270×75.5.6–7g	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М 27.8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М 30. 8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Болт М 200×40.5.6–7g	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Пробка специальная М24	МТ–141559	Сталь 35	Сталь 25
Пробка специальная М27	МТ–114860	Сталь 35	Сталь 25
Пробка М 32	К–428/9	Сталь 35	Сталь 25
Пробка специальная М48	МТ–215006	Сталь 35	Сталь 25
Обоймы ЦСД			
Гайка колпачковая М36	МТ–218877	Сталь 40Х	Сталь 35Х
Шайба стопорная	МТ–158280	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13
Шпилька М 36	МТ–158279	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение чертежа составной части	Марка материала	
		по чертежу	заменителя
Винт М 20	МТ–158281	Сталь 35	Сталь 25
Болт чистый М 36	МТ–158283	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
Обоймы уплотнений ЦСД			
Винт М 160×70.5.6	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 25
Шпилька М24	МТ–156902	Сталь 35ХМ	Сталь 35ХМА
Гайка колпачковая 1 М 24	МТ–156903	Сталь 45	Сталь 40
Болт чистый М 24	МТ–156901	Сталь 35ХМ	Сталь 35ХМА
Болт М160×70.5.6–7g	ГОСТ 7617	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М16.8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Шпилька М160×40.5.6–7g	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 25
Уплотнение промежуточное ЦСД			
Винт М50×12.5.6	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Подшипник № 3, 4			
Болт М200×45	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Винт М160×40.5.6	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 25
Болт М100×20.5.6–7g	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Штифт цилиндрич.	ГОСТ 3130	Сталь 45	Сталь 40
Цилиндра низкого давления			
Корпус ЦНД			
Болт М160×45.5.6–7g	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М30. 8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Шпилька М420×120.5.8–7g	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М42. 8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Болт отжимной М42	МТ–141664	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М 270×90.5.8–7g	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 35
Гайка М 24. 8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 35
Болт М160×40.5.6–7g	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 35
Гайка М16.8–7Н	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Шпилька М 48	МТ–161470	Сталь 35	Сталь 25
Гайка колпачковая М48	СТ–161469	Сталь 25	Сталь 20
Болт отжимной М 20	МТ–158281	Сталь 35	Сталь 25
Обоймы диафрагм ЦНД			
Гайка колпачковая М36	МТ–158288	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М 36	МТ–158287	Сталь 35	Сталь 25
Винт М 24	МТ–158286	Сталь 35	Сталь 25
Болт чистый М36	МТ–158290	Сталь 35	Сталь 25
Диафрагмы			
Штифт упорный Ø18	МТ–113938	Сталь 20Х13	Сталь 08Х13, 12Х13
Винт М 160×40.5.6	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 25
Штифт цилиндр. 10Д	МТ–145586	Сталь 45	Сталь 40
Винт М 120×60.5.6	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 25
Обоймы концевых уплотнений ЦНД			
Шайба стопорная М16	МТ–20011	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13, 20Х13

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение чертежа составной части	Марка материала	
		по чертежу	заменителя
Болт М 160×70.5.6–7g	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Штифт опорный Ø10	МТ–146304	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
Винт М 6	В1474–42	Сталь 45	Сталь 40
Пластинка стопорная	МТ–123251	Сталь 45	Сталь 40
Винт опорный М10	МТ–139415	Сталь 35	Сталь 25
Диафрагменные уплотнения ЦНД			
Винт М 50×12.5.6	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Валоповоротное устройство			
Палец муфты	МТ–181673	Сталь 45	Сталь 40
Втулка манжеты	МТ–181574	Сталь 20	Сталь 15
Насосная группа			
Шайба стопорная12	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Винт М50×20	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М120×35	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М240×60	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Болт М120×40	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М12	ГОСТ 5927	Сталь 30	Сталь 25, 35
Шпилька М200×60	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Шайба стопорная 24	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Гайка М20	ГОСТ 5915	Сталь 30	Сталь 20
Шайба 220×300×1,5	Н 314–67	М3	М2
Винт М60×8	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
Блок регуляторов			
Шпилька М160×35	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М 12	ГОСТ 2526	Сталь 30	Сталь 25,35
Шайба стопорная 12	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Винт М50×8	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М80×18	ГОСТ 22034	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М8	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Винт М60×25	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Винт М80×20	ГОСТ 7805	Сталь 45	Сталь 40
Винт М50×10	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Винт М50×45	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
Золотники автомата безопасности			
Болт М100×45	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М10	ГОСТ 5927	Сталь 30	Сталь 25,35
Шайба 10	ГОСТ 11371	Сталь 10	Сталь 35,15
Шайба прокладочная		М3	М2
Винт М80×15	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Винт М50×40	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Винт М50×18	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Автоматический затвор			
Шпилька М200×50	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 40,45
Шпилька М120×30	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 40,45
Гайка М16	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30,40

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение чертежа составной части	Марка материала	
		по чертежу	заменителя
Гайка М42	ГОСТ 5927	Сталь 35	То же
Шайба 24	ГОСТ 11371	Сталь 3	Сталь 0
Шайба 16	ГОСТ 11371	Сталь 35	Сталь 25,30
Шайба стопорная 12	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Клапан автоматического затвора с паровой коробкой			
Шпилька М300×160	МТ–170389	Сталь 25Х1МФ	Сталь 25Х2М1Ф
Гайка М48	ПН–289–56/М48	Сталь 25Х1МФ	Сталь 25Х2М1Ф
Гайка М30	ПН–168–53/М30	Сталь 35ХМ	Сталь 20ХМ 30ХМ
Гайка М16	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30,40
Гайка М42	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 35,40
Шайба 24	ГОСТ 11371	Сталь 3	Сталь 0
Шайба 16	ГОСТ 11371	Сталь 35	Сталь 25
Шайба стопорная 12	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Сервомотор клапанов ЧВД			
Гайка М16	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30,40
Шпилька М160×50	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М240×60	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М24	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30,40
Шайба стопорная 20	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Сервомотор клапанов ЧНД			
Шпилька М160×40	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М16	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М4	ГОСТ 5927	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М200×50	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М20	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М240×60	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М24	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М120×35	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М12	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Винт М50×15	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Винт М8Х16	ГОСТ 1488	Сталь 35	Сталь 45
Болт М160×50	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Винт М80×25	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 45
Клапаны регулирующие ЦВД с колонками			
Болт М16	МТ–160274	Сталь 25Х1МФ	Сталь 25Х2М1Ф
Шпилька М200×60	ГОСТ 22038	Сталь 35	Сталь 40,45
Шпилька М420×225	МТ–160288	Сталь 25Х1МФ	Сталь 25Х2М1Ф
Гайка М16	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25,30

Окончание таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение чертежа составной части	Марка материала	
		по чертежу	заменителя
Гайка М20	ГОСТ 5927	Сталь 30	Сталь 25,35
Гайка спец.2М30	МТ–160288	Сталь 25Х1М1Ф	Сталь 25Х2М1Ф
Гайка М42	ПН–1289–56/ 42	Сталь 25Х1МФ	то же
Винт М80×30	ГОСТ 1478	Сталь 45	Сталь 40
Винт М50×12	ГОСТ 174	Сталь 45	Сталь 40
Кулачковое распределительное устройство			
Гайка М850×3	МТ–159104	Сталь 45	Сталь 40
Винт М50×12	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 45
Болт специальный	Д–1023548	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М16	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30,40
Шайба стопорная 24	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Гайка М24	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30,40
Винт М80×30	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 45
Рычаги сервомотора и поворотного кольца диафрагмы НД			
Болт М160×55	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Болт М100×25	Н299–67	Сталь 35	Сталь 45
Болт М80×20	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Винт М80×30	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Винт М160×50	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 45
Винт М200×40	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М20,М30	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30,40
Шпилька М160×35	ГОСТ 22032	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька АМ300×100	ГОСТ 22032	Сталь 35	Сталь 45
Установка блока стопорного клапана			
Гайка	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М30×130	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Привод тахометра			
Болт М8×20	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Шайба 17×2,5	Н314–67	М3	М2
Винт М8×18	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 45
Винт М8×6	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
Винт М5×12	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40

Примечания:

1) Стали:	Ст 3, В Ст 3 сп5	ГОСТ 380
	10, 20, 25, 30, 35, 40, 45	ГОСТ 1050
	15ХМ, 35ХМА,35Х, 40Х	ГОСТ 4543
	12Х13, 08Х13, 20Х13	ГОСТ 5632
	12Х1МФ, 25Х1МФ, 20Х1М1Ф1ТР, 25Х2М1Ф	ГОСТ 20072
	2)Медь: М2, М3	ГОСТ 859
	3)Сплав: Х6	ТУ5–88–65
	Х13М2–МП	

Приложение Б
(обязательное)
Нормы зазоров (натягов).

Таблица Б.1 – Корпусные части цилиндра ВД (рисунок 7.1)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	14(13) 1(12)	Лапка н/п обоймы (направляющий аппарат) – Цилиндр (планка)	 +0,10 +0,15	 +0,10 +0,15
б	9 1	Шпонка н/п диафрагмы цилиндр	+3,0	не менее +3,0
в	14 1	Лапка н/п обоймы– цилиндр	 +4,0 +6,0	не менее +4,0
г	7(10) 2(11)	Лапка в/п (планка) (направляющий аппарат) ———— диафрагмы 2–9 ст. диафрагма	+0,6 +0,8 ———— +0,5 +2,0	не менее +0,5
д	2(6) 1	Диафрагма (направляющий аппарат) цилиндр	не менее +2,5	не менее +2,5
е	7(10) 8(1)	Лапка в/п (направляющий аппарат) – диафрагма 2–9 ст. болт специальный (корпус)	+0,15 +0,20 +0,1 +0,15	+0,15 +0,25 +0,1 +0,2
ж	6 40	Направляющий аппарат – шпонка	+3,0	не менее +3,0
з	2 16	Н/п диафрагмы – шпонка н/п цилиндра	+3,0	не менее +3,0
с	19	Кольцо уплотнительное – каминная камера ПКУ	 +3,0 +3,3	 не менее +3,0
		ДУ	+3,5 +3,8	не менее +3,5
		ЗКУ №1–9	+3,0 +3,3	не менее +3,0

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
с	2(3)	№10–13 №14–15 Диафрагма (обойма уплотнений)	+2,0 +2,3	не менее +2,0
т	2(3) 19	Диафрагма (обойма уплотнений) – кольцо уплотнительное	+0,14 +0,325	+0,1 +0,5
у	19 15	Уплотнительное кольцо – пластина стопорная	ЗКУ ПКУ +3,5 +4,0 ДУ +2,0 +2,5	не менее +3,5 не менее +2,0
ф	2 18	В/п диафрагмы продольная шпонка	+0,02 +0,10	+0,02 +0,15
х	8 2	Винт – Н/п диафрагмы	+2,0	не менее +1,0
ц	19 15	Уплотнительное кольцо пластинка стопорная	не менее +1,0	не менее +0,5
ш	19	В/п уплотнительного кольца – ПУ №1–13	+0,2 +0,3 на полукольцо	+0,2 +0,3 на полукольцо
		№14–15	+0,1 +0,3 на полукольцо	+0,1 +0,3 на полу–кольцо
		ЗУ №1–9	+0,3 +0,5 на кольцо	+0,3 +0,5
		№ 10–11	+0,1 +0,3 на кольцо	+0,1 +0,3
		ДУ 2–9 ст	+0,3 +0,5 на кольцо	+0,3 +0,5
	19	Н/п уплотнительного кольца		

Окончание таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
щ	2 17	В/п диафрагмы – вертикальная шпонка	+0,05	+0,05– +0,10
$а_1$	1 21	В/п цилиндра – направляющая планка	+0,06 +0,08	+0,06 +0,08
$в_1$	1 20	Н/п цилиндра –вертикальная шпонка	+0,04 +0,05	+0,03 +0,09
$д_1$	2 1	Диафрагма – цилиндр	не менее +2,5	не менее +2,5
$щ_1$	16 2	Шпонка – н/п диафрагмы	+0,02 +0,074	+0,02 +0,10
$к_1$	11 10	Планка – лапка	0,0 +0,05	0,0 0,05
$а_2$	1 22	Н/п цилиндра – поперечная шпонка	+2,5	не менее +2,5
$в_2$	1 20	Н/п цилиндра вертикальная шпонка	+3,0	+3,0 +4,0
$к_2$	11(12) 1	Планка – цилиндр	0,0 +0,05	0,0 +0,05
$а_3$	1 22	Н/п цилиндра – поперечная шпонка	+3,0	не менее +3,0
$в_3$	1 20	Н/п цилиндра – вертикальная шпонка	+3,0	не менее +3,0
$к_3$	2 11(12)	Н/п (в/п) направляющего аппарата – планка	не менее +0,5	не менее +0,5
$а_4$	1 22	Н/п цилиндра –поперечная шпонка	+0,05	+0,08 +0,12

Таблица Б.2 – Корпусные части цилиндра СД (рисунок 7.2)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	14 1	Лапка н/п обоймы цилиндр	+0,10 +0,20	+0,10 +0,20
б	9 1	Шпонка н/п диафрагмы – цилиндр	+3,0	не менее +3,0
в	14 1	Лапка н/п обоймы– цилиндр	+3,5	не менее +3,5
г	7 25 23	Лапка в/п диафрагмы – 10–16 ст. 17–23 ст. обойма	+0,10 +0,15 +0,08 +0,12	+0,10 +0,15 +0,08 +0,12
д	2 1	Диафрагма – цилиндр	не менее +2,5	не менее +2,5
е	7 24	Лапка в/п диафрагмы – 10–16 ст. 17–23 ст. Стопорная шпонка	+0,5 +2,0 не менее +0,5	не менее +0,5 не менее +0,5
з	2 16	Н/п диафрагмы – Шпонка н/п цилиндра	не менее +2,0	не менее +2,0
и	23 1	Обойма – №1,2 №3,4,5 цилиндр	+4,0 +4,5	не менее +4,0 не менее +4,5
к	23 1	Обойма – №1–2 №3–4 цилиндр	+5,0 +6,0	не менее +5,0 не менее +6,0
л	30 23	Винт (пин) диафрагмы – обойма	+0,1 +0,2	+0,1 +0,25

Продолжение таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
м	29 1	Винт (пин) соплового аппарата – цилиндр	 +0,3	+0,30 +0,35
н	26 23	Штифт диафрагмы 17–23 ст обойма	+0,7 +1,0	не менее +0,5
с	19	Кольцо уплотнительное – переднее уплотн.	 +2,5 +2,8	не менее +2,5
		диафрагма	+3,0 +3,3	не менее +3,0
	    2(23)	заднее уплотн. Диафрагма (обойма)	+2,0 +2,3	не менее +2,0
т	2(23, 3) 19	Диафрагма (обойма) – Кольцо уплотнительное	+0,12 +0,275	+0,1 +0,5
у	19 15	Уплотнительное кольцо — Пластина стопорная	+3,0 +4,5	не менее +3,0
ф	2 18	В/п диафрагмы – продольная шпонка	+0,02 +0,10	+0,02 +0,15
х	8(38) 2	Винт (болт) Н/п диафрагмы	не менее +2,0	не менее +2,0
ц	19 15	Уплотнительное кольцо – пластинка стопорная	не менее +1,0	не менее +1,0
ш	19	В/п уплотнительного кольца ПУ №1–9	+0,2 +0,3 на полукольцо	+0,2 +0,5
		№ 10–11	+0,1 +0,3 на полукольцо	+0,1 +0,4
		ЗУ №1–2	+0,05 +0,15 на полукольцо	+0,05 +0,25

Окончание таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
ш		№ 3–5	+0,1 +0,3 на полукольцо	+0,1 +0,4
		10–19 ст	+0,3 +0,5 на кольцо	+0,3 +0,7
		20–23 ст Н/п уплотнительного кольца	+0,1 +0,3 на кольцо	+0,1 +0,4
щ	2 17	В/п диафрагмы – вертикальная шпонка	+0,05	+0,05 +0,1
$а_1$	1 21	Н/п цилиндра – направляющая планка	+0,06 +0,08	+0,06 +0,08
$в_1$	1 20	Н/п цилиндра – вертикальная шпонка	+0,04 +0,05	+0,03 +0,06
$г_1$	28 23	Шпонка н/п цилиндра – обойма	+0,03 +0,15	+0,03 +0,15
$д_1$	2 1	Диафрагма – цилиндр	не менее +2,5	не менее +2,5
$ж_1$	16 2(3)	Шпонка – диафрагма (обойма ПКУ)	+0,02 +0,074	+0,02 +0,10
$а_2$	1 22	Н/п цилиндра – поперечная шпонка	+2,5	не менее +2,5
$в_2$	1 20	Н/п цилиндра – вертикальная шпонка	+3,0	+3,0 +4,0
$а_3$	1 22	Н/п цилиндра – поперечная шпонка	+3,0	не менее +3,0
$в_3$	1 20	Н/п цилиндра – вертикальная шпонка	+3,0	не менее +3,0
$а_4$	1 22	Н/п цилиндра – поперечная шпонка	+0,05	+0,08 +0,12

Таблица Б.3 – Корпусные части цилиндра НД (рисунок 7.3)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	9 1	Лапка н/п обоймы– цилиндр	0,1 +0,7	0,1 +0,7
	9 23	Лапка н/п диафрагмы – обойма	+0,05 +0,1	+0,05 +0,1
в	9 1	Лапка н/п обоймы– цилиндр	+3,5 +5,5	не менее +3,5
г	25 23	Лапка верхняя – обойма	+0,08 +0,12	+0,08 +0,12
е	25 24	Лапка верхняя – подвеска	+0,5 +1,0	не менее +0,5
и	23 1	Обойма – цилиндр	+4,0	не менее +4,0
к	23 1	Обойма – цилиндр	+4,5	не менее +4,5
л	23 30	Обойма – Установочный винт (пин)	+0,1 +0,2	+0,1 +0,25
н	26 23	Штифт в/п диафрагмы – обойма	+0,7 +1,0	не менее +0,5
р	2 23	Диафрагма – обойма	+3,0	не менее +3,0
с	19 23	Уплотнительное кольцо – обойма	+2,0 +2,3	не менее +2,0
т	2(3) 19	Диафрагма (обойма) – Кольцо уплотнительное	+0,12 +0,275	+0,1 +0,5
у	19 15	Кольцо уплотнительное – Пластина стопорная	+3 +1,5	не менее +3,0
ф	2 18	В/п диафрагмы – продольная шпонка	+0,02 +0,10	+0,02 +0,15
х	38 2	Болт – Н/п диафрагма	не менее +0,5	не менее +0,5
ц	19 15	Кольцо уплотнительное – пластина	не менее +1,0	не менее +1,0

Продолжение таблицы Б.3

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
ш	19	В/п уплотнительного кольца КУ № 1,4	+0,05 +0,15	+0,05 +0,25
			на окружность	
		№2,3,5,6	+0,1 +0,3	+0,1 +0,4
			на окружность	
		ДУ	+0,1 +0,3	+0,1 +0,4
			на окружность	
	19	Н/п уплотнительного кольца		
$а_1$	1 21	Н/п цилиндра – Направляющая планка	+0,05 +0,06	+0,05 +0,06
$б_1$	31 36	Регулирующая диафрагма – стопорная шпонка	не менее +1,0	не менее +1,0
$г_1$	28(23) 23(32)	Шпонка н/п цилиндра (обоймы) – обойма (диафрагма)	+0,03 +0,12	+0,03 +0,12
$е_1$	35 1	Шайба – цилиндр	+0,05 +0.07	+0,05 +0,07
$и_1$	2	В/п диафрагмы – Н/п диафрагмы	0,0 +0,08	0,0 +0,10
$л_1$	37 1	Поперечная шпонка – цилиндр	+0,05 +0,06	+0,05 +0,06
$н_1$	27 23	Штифт нижней лапки – Н/п обоймы	+0,05 +0,1	+0,05 +0,15
$а_2$	1 22	Н/п цилиндра поперечная шпонка	+3,0	не менее +3,0
$б_2$	31 36	Регулирующая диафрагма – Стопорная шпонка	не менее +1,0	не менее +1,0
$г_2$	37 1	Продольная шпонка – цилиндр	+3,5	+3,5
$д_2$	31 33	Диафрагма регулирующая – Кольцо поворотное	+0,15 +0,20	+0,15 +0,20

Окончание таблицы Б.3

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
$а_3$	1 22	Н/п цилиндра – поперечная шпонка	+3,0	не менее +3,0
б$_3$	31 36	Диафрагма регулирующая – Шпонка стопорная	0,0 +0,05	0,0 +0,05
г$_3$	37 1	продольная шпонка цилиндр	+0,05 +0,07	+0,05 +0,07
д$_3$	33 34	Кольцо поворотное – кольцо разгрузочное	+0,5 +0,7	+0,4 +0,8
$а_4$	1 22	Н/п цилиндра – поперечная шпонка	+0,05	+0, 08 +0,12
д$_4$	33 34	Кольцо поворотное – Кольцо разгрузочное	не менее +8,0	не менее +8,0

Таблица Б.4 –Подшипники (рисунки 7.7–7.9)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	10 11	Упорное кольцо – стопорная пластина	+0,02 +0,04	+0,02 +0,07
б	12 13	Сегмент уплотнения – Упорный гребень	+0,4 +0,5	+0,4 +0,8
в	8 2	Упорные колодки подшипника №2 – ротор (осевой, разбег ротора)	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
г	9 1	Шпонка продольная – Корпус подшипника	+0,05 +0,06	+0,08 +0,12
д	3 4	Вкладыш подшипника №2 – обойма вкладыша подшипника №2	–0,02 –0,06	–0,02 –0,08
к	4(2) 1	Обойма вкладыша (вкладыш) – корпус подшипника	–0,10 –0,15	–0,07 –0,12
л	1 14	Корпус подшипника – кольцо установочное	не более +0,1	не более +0,1
$а_1$	16 1	Направляющая планка – корпус подшипника	+0,05 +0,06	+0,05 +0,07
$а_2$	16 1	Направляющая планка – корпус подшипника	не менее +2,0	не менее +2,0
и	4(2) 1	Вкладыш (обойма вкладыша) – корпус подшипника	+0,05 +0,07	+0,05 +0,10

Таблица Б.5 – Валоповоротное устройство (рисунок 7.10)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	1 2	Крышка червяка – кольцо установочное	+0,3 +0,4	+0,3 +0,4
б	5 6	Зубчатый венец – ведущая шестерня	+0,7 +0,9	+0,7 +1,2
в	9 10	Кольцо установочное – крышка червячного колеса	+0,16 +0,20	+0,1 +0,4
г	6 11	Шестерня – ролики	+1,8 +2,5	+1,8 +3,0
д	3 17	Шарикоподшипник – втулка	+0,20 +0,35	+0,2 +0,4
е	11 12	Ролики – кронштейн	+0,1 +0,3	+0,1 +0,5
ж	13 1	Кольцо маслозащитное – крышка червяка	+0,1 +0,3	+0,1 +0,4
з	14 15	Внутренний рычаг – корпус сервомотора	+5,0 +7,0	+5,0 +7,0
и	14 16	Внутренний рычаг – шток сервомотора	+3,0 +5,0	+3,0 +5,0
к	18 19	Вал рычагов – выключатель масла	+0,2 +0,4	+0,2 +0,5
л	20 18	Золотник выключателя масла – вал рычагов	+0,3 +0,5	+0,3 +0,6
$б_1$	7 8	Червяк – червячное колесо	+0,5 +0,7	+0,5 +0,9

Таблица Б.6 – Цилиндр ВД (Турбина Т–100/120–130–1(2) (рисунок 7.11)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	2	Диафрагма –	+1,7	+1,7
		2–4 ст	+2,1	+2,1
		5–7 ст	+2,1	+2,1
			+2,5	+2,5
		8–9 ст	+2,4	+2,4
			+2,9	+2,9
	1	ротор		
б	8	Сопловой аппарат –	+0,9	+0,9
		Направляющий аппарат	+1,4	+1,4
	9			
в	2	Диафрагма –	+1,7	+1,7
		2–4 ст	+2,1	+2,1
		5–7 ст	+2,1	+2,1
			+2,5	+2,5
		8–9 ст	+2,4	+2,4
			+2,9	+2,9
	1	ротор		
г	8	Сопловой аппарат	+0,9	+0,9
			+1,4	+1,4
	2	Диафрагма –	+4,6	+4,6
		2–8 ст	+5,4	+5,4
		9 ст	+5,0	+5,0
	1	ротор	+5,9	+5,9
д	9	Направляющий аппарат –	+3,7	не менее +3,7
			+4,4	
	2	диафрагма –	+8,6	не менее +8,6
			+9,4	
	1	ротор		
е	2	Диафрагма –	+8,0	не менее +8,0
		2–8 ст		
		9 ст	+8,0	не менее +8,0
	1	ротор		
ж	9	Направляющий аппарат –	+1,4	+1,4
			+1,6	+1,6
		Диафрагма 2–8 ст	+8,0	не менее +8,0
	1	ротор		
и	9	Направляющий аппарат –	+1,4	+1,4
		ротор	+1,6	+1,6
	1			

Продолжение таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
л	5 1	Маслозащитное кольцо – ротор	+2,95 +3,3	+2,5 +3,5
р	5 1	Маслозащитное кольцо – ротор	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25
с	7	Кольцо уплотнительное – каминных камер	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		ПКУ № 1	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
		№2–4	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		ДУ 2–4 ст	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
		5–9 ст	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		ЗКУ	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
	1	Ротор		
у	5	Кольцо масло защитное – подшипника №1	6±1	не менее +5,0
		подшипника №2	5±1	не менее +4,0
	1	ротор		
ф	5	Кольцо маслозащитное – подшипника №1	+0,18 +0,25	+0,18 +0,35
		подшипника №2	+0,18 +0,25	+0,18 +0,35
	1	ротор		
ш	7	Кольцо уплотнительное – камин.камера ПКУ	+2,1 +2,9	не менее +2,1
		ДУ 2–4 ст	+5,0 +5,8	не менее +5,0
		5–9 ст	+4,6 +5,4	не менее +4,6

Продолжение таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
		ЗКУ	+5,1 +5,9	не менее +5,1
	1	ротор		
щ	7	Кольцо уплотнительное каминная камера ПКУ №2–4	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		№ 1	+3,6 +4,4	не менее +3,6
		ДУ 2–4 ст	+5,6 +6,4	не менее +5,6
		5–9 ст	+5,6 +6,4	не менее +5,6
		ЗКУ	+6,1 +6,9	не менее +6,1
	1	ротор		
$а_1$	3	Вкладыш подшипника – №1	+0,50 +0,55	+0,50 +0,57
	4	№2	+0,55 +0,60	+0,55 +0,62
	1	ротор		
$б_1$	3	Вкладыш подшипника – №1	+0,50 +0,55	+0,50 +0,57
	4	№2	+0,55 +0,60	+0,55 +0,62
	1	ротор		
в1		Осевой разбег ротора в упорном подшипнике	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
г1	3	Вкладыш подшипника – №1	+0,25 +0,35	+0,35 +0,45
	4	№2	+0,3 +0,4	+0,4 +0,5
	1	ротор		
$а_2$	8 9	Сопловой аппарат – Направляющий аппарат	+0,35 +0,75	+0,25 +0,85

Окончание таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
a_3	8 9	Сопловой аппарат – Направляющий аппарат	+0,15 +0,35	+0,10 +0,45
$к_1$, $к_3$ ÷ $к_8$	9	Направляющий аппарат –	+1,5 +1,9	+1,5 +1,9
.	2	Диафрагма	+1,00 +1,25	+1,00 +1,25
. $к_2$	1	ротор		

Таблица Б.7 – Цилиндр ВД (турбина Т–100/120–130–3) (рисунок 7.11)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	2	Диафрагма –	+1,7	+1,7
		2–4 ст	+2,2	+2,2
		5–7 ст	+2,1	+2,1
			+2,6	+2,6
		8–9 ст	+2,4	+2,4
			+2,9	+2,9
	1	ротор		
б	8	Сопловой аппарат –	+1,0	+1,0
	9	Направляющий аппарат	+1,5	+1,5
в	2	Диафрагма –	+1,7	+1,7
		2–4 ст	+2,2	+2,2
		5–7 ст	+2,1	+2,1
			+2,6	+2,6
		8–9 ст	+2,4	+2,4
			+2,9	+2,9
	1	ротор		
г	8	Сопловой аппарат –	+1,0	+1,0
			+1,5	+1,5
	2	Диафрагма 2–8ст	+4,6	+4,6
			+6,0	+6,0
		9 ст	+5,0	+5,0
			+6,5	+6,5
	1	ротор		
д	9	Направляющий аппарат	+3,7	не менее +3,7
			+4,5	
	2	Диафрагма –	+8,5	не менее +8,5
			+10,0	
	1	ротор		
е	2	Диафрагма –	+9,0	не менее +9,0
		2–8 ст	+11,0	
		9 ст	+9,5	не менее +9,5
			+11,5	
	1	ротор		
ж	9	Направляющий аппарат –	+1,0	+1,0
			+1,5	+1,5
		Диафрагма 2–8 ст	+9,0	не менее +9,0
			+11,0	
	1	ротор		

Продолжение таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
и	9 1	Направлявший аппарат – ротор	+1,3 +1,8	+1,3 +1,8
л	5 1	Маслозащитное кольцо – ротор	+2,95 +3,3	 +3,3
р	5 1	Маслозащитное кольцо – ротор	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25
с	7	Кольцо уплотни тельное – каминных камер	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		ПКУ № 1	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
		№2–4	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		ДУ 2–4 ст	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
		5–9 ст	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
	1	ЗКУ ротор	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
у	5	Кольцо маслозащитное – подшипника №1	+7,5 +8,5	не менее +7,5
	1	подшипника №2 ротор	+6,5 +7,5	не менее +6,5
ф	5	Кольцо маслозащитное подшипника №1	+0,15 +0,30	+0,15 +0,40
	1	подшипника №2 ротор	+0,18 +0,25	+0,18 +0,35
ш	7	Кольцо уплотнительное каминная камера ПКУ	+2,1 +2,9	не менее +2,1
		ДУ 2–4 ст	+5,0 +5,8	не менее +5,0

Продолжение таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
		5–9 ст	+4,6 +5,4	не менее +4,6
	1	ЗКУ ротор	+5,1 +5,9	не менее +5,1
щ	7	Кольцо уплотни тельное каминная камера ПКУ №2–4	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		№ 1	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		ДУ 2–4 ст	+5,6 +6,4	не менее +5,6
		5–9 ст	+5,6 +6,4	не менее +5,6
	1	ЗКУ ротор	+6,1 +6,9	не менее +6,1
$а_1$	3	Вкладыш подшипника – №1	+0,50 +0,55	+0,55
	1	№2 ротор	+0,55 +0,60	+0,6
$в_1$		Осевой разбег ротора в упорном подшипнике	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
$б_1$	3	Вкладыш подшипника – №1	+0,50 +0,55	+0,55
	4 1	№2 ротор	+0,55 +0,60	+0,6
$г_1$	8	Вкладыш подшипника – №1	+0,25 +0,35	+0,35
	4 1	№2 ротор	+0,3 +0,4	+0,4
$а_2$	8 9	Сопловой аппарат – Направляющий аппарат	+0,35 +0,75	+0,25 +0,85

Окончание таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
a_3	8 9	Сопловой аппарат – направляющий аппарат	+0,15 +0,35	+0,10 +0,45
$к_1$	9	Направляющий аппарат –	+1,5 +1,8	+1,5 +1,8
. . $к_8$	2 1	Диафрагма ротор	+1,00 +1,25	+1,00 +1,25

Таблица Б.8 – Цилиндр СД (турбина Т–100/120–130–1(2) (рисунок 7.12)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	8	Сопловой аппарат –	+1,4 +1,7	+1,4 +1,7
	2	диафрагма 11 ст	+1,4 +2,0	+1,4 +2,0
		12–14 ст	+1,6 +2,4	+1,6 +2,4
		15 ст	+1,9 +2,8	+1,9 +2,8
		16 ст	+1,9 +2,8	+1,9 +2,8
		17 ст	+2,3 +3,0	+2,3 +3,0
		18 ст	+2,6 +3,4	+2,6 +3,4
		19 ст	+3,1 +4,1	+3,1 +4,1
		20 ст	+4,7 +6,0	+4,7 +6,0
		21 ст	+5,7 +7,7	+5,7 +7,7
	1	ротор		
в	8	Сопловой аппарат –	+1,4 +1,7	+1,4 +1,7
	2	диафрагма 11 ст	+1,9 +2,5	+1,9 +2,5
		12–14 ст	+2,1 +2,9	+2,1 +2,9
		15 ст	+2,4 +3,3	+2,4 +3,3
		16 ст	+2,6 +3,3	+2,6 +3,3
		17 ст	+2,7 +3,4	+2,7 +3,4
		18 ст	+2,:9 +3,7	+2,9 +3,7
		19–20ст	+3,0 +4,3	+3,0 +4,3
		21 ст	+4,5 +6,0	+4,5 +6,0
		22 ст	+5,0 +6,5	+5,0 +6,5

Продолжение таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
в	1	23 ст ротор	+4,5 +6,0	+4,5 +6,0
г	8 2 1	Сопловой аппарат – Диафрагма 11 ст 12 ст 17 ст 18 ст 19 ст 20 ст 21 ст 22 ст 23 ст ротор	+7,0 +6,1 +7,6 +6,0 +7,7 +6,3 +7,5 +7,2 +8,7 +7,2 +8,7 +7,1 +8,8 +8,0 +9,8 +7,9 +10,1 +7,7 +10,1	не менее +7,0 не менее +6,1 не менее +6,1 не менее +6,3 не менее +7,2 не менее +7,2 не менее +7,1 не менее +8,0 не менее +7,9 не менее +7,7
д	2 1	Диафрагма – 10 ст 11 ст 12–13 ст 14–15 ст 16–17 ст 18–19 ст 20,22 ст ротор	+8,6 +9,4 +8,4 +9,6 +7,4 +8,6 +9,3 +10,5 +9,3 +10,8 +10,3 +11,9 +10,0 +12,1	не менее +8,6 не менее +8,4 не менее +7,4 не менее +9,4 не менее +9,3 не менее +10,3 не менее +10,0
е	2	Диафрагма – 10 ст	+10,2	не менее +10,2

Продолжение таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
		11–14,16ст	+10,2	не менее +10,2
		15 ст	+10,5	не менее +10,5
е		17 ст	+10,0	не менее +10,0
		18 ст	+12,1	не менее +12,1
		19 ст	+14,9	не менее +14,9
		20 ст	+14,3	не менее +14,3
		22 ст	+14,5	не менее +14,5
	1	ротор		
ж	2	Диафрагма – 11÷17 ст	+10,2	не менее +10,2
		18 ст	+10,6	не менее +10,6
		19 ст	+13,4	не менее +13,4
		20 ст	+12,3	не менее +12,3
		21 ст	+11,0 +13,0	не менее +11,0
		22 ст	+12,4	не менее +12,4
		23 ст	+12,8	не менее +12,8
	1	ротор		
и	2	Диафрагма – 17 ст	+5,3	не менее +5,3
		18 ст	+9,0	не менее +9,0
		19–20 ст	+9,2	не менее +9,2
		21 ст	+7,1	не менее +7,1
		22 ст	+9,9	не менее +9,9
	1	23 ст ротор	+7,8	не менее +7,8
	5 1	Кольцо маслозащитное – ротор	+3,0 +3,35	+3,0 +3,5
	5 1	Кольцо маслозащитное – подшипник №3,4 ротор	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25

Продолжение таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
с	7	Кольцо уплотнительное – ПКУ	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		ДУ 11–17 ст	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		18–21 ст	+0,35 +0,5	+0,35 +0,5
		22–23 ст	+0,35 +0,5	+0,35 +0,5
	1	ЗКУ ротор	+0,3 +0,4	+0,8 +0,4
у	5	Кольцо маслозащитное – подшипник №3	5±1	не менее +4,0
	1	подшипник №4 ротор	9±1,5	не менее +7,5
ф	6	Кольцо маслоотбойное – подшипник №3	+0,18 +0,25	+0,18 +0,35
	1	подшипник №4 ротор	+0,18 +0,25	+0,18 +0,35
ш	7	Кольцо уплотнительное – каминная камера	+2,5	не менее +2,5
		ПКУ обойма №2,3	+2,1 +2,9	не менее +2,1
		обойма №1	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		ДУ 11–17 ст	+3,6 +4,4	не менее +3,6
		18–21 ст	+4,6 +5,4	не менее +4,6
		22–23 ст	+5,1 +5,9	не менее +5,1
	1	ЗКУ ротор	+5,1 +5,9	не менее +5,1

Окончание таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
щ	7	Кольцо уплотнительное – каминная камера	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		ПКУ обойма №2, 3	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		обойма № 1	+3,6 +4,4	не менее +3,6
		ДУ 11–17 ст	+4,6 +5,4	не менее +4,6
		18–21 ст	+5,2 +6,4	не менее +5,2
		22–23 ст	+6,2 +7,4	не менее +6,2
		ЗКУ	+6,1 +6,9	не менее +6,1
	1	ротор		
$а_1$	3	Вкладыш подшипника №3	+0,57 +0,62	+0,57 +0,65
	4	№4	+0,65 +0,69	+0,65 +0,72
	1	ротор		
$б_1$	3	Вкладыш подшипника № 3	+0,57 +0,62	+0,57 +0,65
	4	№ 4	+0,65 +0,69	+0,65 +0,72
	1	ротор		
$г_1$	3	Вкладыш подшипника №3	0,3 +0,4	+0,4 +0,5
	4	№ 4	+0,4 +0,48	+0,45 +0,55
	1	ротор		
$к_1$	2	Диафрагма – 10–14 ст	+1,0 +1,3	+1,0 +1,3
$к_2$		15–16 ст	+1,5 +1,8	+1,5 +1,8
		17–19 ст	+2,0 +2,3	+2,0 +2,3
		20–23 ст	+3,5 +4,0	+3,5 +4,0
	1	ротор		

Таблица Б.9 – Цилиндр СД (турбина Т–100/120–130–3) (рисунок 7.12)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	8	Сопловой аппарат –	+1,4 +1,7	+1,4 +1,7
		диафрагма–11 ст.	+1,4 +2,1	+1,4 +2,1
		12–14 ст	+1,6 +2,5	+1,6 +2,5
		15 ст	+1,9 +3,0	+1,9 +3,0
		16 ст	+1,9 +3,0	+1,9 +3,0
		17 ст	+2,3 +3,2	+2,3 +3,2
		18 ст	+2,6 +3,5	+2,6 +3,5
		19 ст	+3,0 +4,0	+3,0 +4,0
		20 ст	+3,0 +4,0	+3,0 +4,0
	1	ротор		
в	8	Сопловой аппарат	+1,4 +1,7	+1,4 +1,7
	2	Диафрагма 11 ст	+1,9 +2,7	+1,9 +2,7
		12–14 ст	+2,1 +3,0	+2,1 +3,0
		15 ст	+2,4 +3,5	+2,4 +3,5
		16 ст	+2,4 +3,5	+2,4 +3,5
		17 ст	+2,7 +3,5	+2,7 +3,5
		18 ст	+2,9 +3,8	+2,9 +3,8
		19–20 ст	+3,0 +4,5	+3,0 +4,5
		21 ст	+4,5 +6,0	+4,5 +6,0
		22 ст	+5,0 +6,5	+5,0 +6,5
		23 ст	+4,5 +6,0	+4,5 +6,0
	1	ротор		

Продолжение таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
г	8	Сопловой аппарат –	+7,0	не менее +7,0
		диафрагма 11 ст	+6,0 +7,7	не менее +6,0
		12 ст	+6,0 +7,7	не менее +6,0
		17 ст	+7,0 +8,5	не менее +7,0
		18 ст	+7,0 +8,5	не менее +7,0
		19 ст	+8,0 +9,5	не менее +8,0
		20 ст	+8,0 +10,0	не менее +8,0
		21 ст	+8,0 +10,0	не менее +8,0
		22 ст	+8,0 +10,0	не менее +8,0
	1	23 ст ротор	+8,0 +10,0	не менее +8,0
д	2	Диафрагма – 10–13 ст	+8,5 +10,0	не менее +8,5
		14–15 ст	+7,5 +9,0	не менее +7,5
		16–17 ст	+9,0 +11,0	не менее +9.0
		18–19 ст	+9,0 +10,0	не менее +9,0
	1	20–22 ст ротор	+10,5 +11,5	не менее +10,5
е	2	Диафрагма – 10 ст	+9,5 +10,5	не менее +9,5
		11–16 ст	+9,0 +11,0	не менее +9,0
		18 ст	+10,5 +12,5	не менее +10,5
		19 ст	+13,5 +15,5	не менее +13,5
		20 ст	+13,0 +15,0	не менее +13,0
	1	22 ст ротор	+13,0 +15,0	не менее +13,0

Продолжение таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
ж	2	Диафрагма – 11–18 ст	+9,0 +11,0	не менее +9,0
		19 ст	+12,0 +14,0	не менее +12,0
		20 ст	+11,0 +13,0	не менее +11,0
		21 ст	+11,0 +13,0	не менее +11,0
		22 ст	+11,0 +13,0	не менее +11,0
		23 ст	+11,5 +13,5	не менее +11,5
	1	ротор		
и	2	Диафрагма – 17 ст	+5,5 +6,5	не менее +5,5
		18 ст	+8,0 +9,0	не менее +8,0
		19–20 ст	+9,0 +10,0	не менее +9,0
		21 ст	+7,0 +8,5	не менее +7,0
		22 ст	+9,0 +10,5	не менее +9,0
		23 ст	+7,5 +9,0	не менее +7,5
	1	ротор		
л	5	Кольцо маслозащитное – ротор	+3,0 +3,35	+3,0 +3,5
	1			
р	5	Кольцо маслозащитное – подшипник №3,4	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25
	1	ротор		
с	7	Кольцо уплотнительное – ПКУ	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		ДУ 11–17 ст	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5
		18–21 ст	+0,35 +0,5	+0,35 +0,5
		22–23 ст	+0,35 +0,5	+0,35 +0,5

Продолжение таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
	1	ЗКУ ротор	+0,3 +0,4	+0,3 +0,4
у	5	Кольцо маслозащитное – подшипник №3	+7,0 +8,0	не менее +7,0
	1	подшипник №4 ротор	+8,7 +9,7	не менее +8,7
ф	6	Кольцо маслоотбойное – подшипник №3	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25
	1	подшипник №4 ротор	+0,175 +0,25	+0,17 +0,35
ш	7	Кольцо уплотнительное – каминная камера	+2,1 +2,9	не менее +2,1
		ПКУ обойма №23	+2,1 +2,9	не менее +2,1
		обойма №l	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		ДУ 11–17ст	+3,6 +4,4	не менее +3,6
		18–21 ст	+4,6 +5,4	не менее +4,6
		22–23 ст	+5,1 +5,9	не менее +5,1
	1	ЗКУ ротор	+5,1 +5,9	не менее +5,1
щ	7	Кольцо уплотнительное каминная камера	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		ПКУ обойма №2,3	+2,6 +3,4	не менее +2,6
		обойма №1	+3,6 +4,4	не менее +3,6
		ДУ 11–17 ст	+4,6 +5,4	не менее +4,6
		18–21 ст	+5,4 +6,2	не менее +5,4
		22–23 ст	+6,4 +7,2	не менее +6,4
	1	ЗКУ ротор	+6,1 +6,9	не менее +6,1

Окончание таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
$а_1$	3	Вкладыш подшипника №3	+0,57 +0,62	+0,57 +0,65
		№4	+0,65 +0,69	+0,65 +0,72
	1	ротор		
$б_1$	3	Вкладыш подшипника №3	+0,57 +0,62	+0,57 +0,65
		№4	+0,65 +0,69	+0,65 +0,72
	1	ротор		
$г_1$	3	Вкладыш подшипника – № 3	+0,3 +0,4	+0,4 +0,5
		№4	+0,4 +0,48	+0,45 +0,55
	1	ротор		
$к_1$	2	Диафрагма – 10–14 ст	+1,0 +1,25	+1,0 +1,3
$к_2$		15–16 ст	+1,5 +1,75	+1,5 +1,8
		17–19 ст	+2,0 +2,3	+2,0 +2,3
		20–23 ст	+3,5 +4,0	+3,5 +4,0
	1	ротор		

Таблица Б.10 – Цилиндр НД (Турбина Т–100/120–130–1,2) (рисунок 7.13)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
б	2 1	Диафрагма – 24 ст 26 ст 25 ст 27 ст ротор	+10,4 +15,3 +12,2 +13,3 +12,0 +15,0 +12,0 +14,0	+10,4 +15,3 +12,2 +13,3 +12,0 +15,0 +12,0 +14,0
в	2 1	Диафрагма – ротор	+10,0	+10,0
д	2 1	Диафрагма – 25 ст 26 ст ротор	+12,2 +14,5 +13,3 +15,9	не менее +12,2 не менее +13,3
ж	2 1	Диафрагма – 24 ст 26 ст 25, 27 ст ротор	 +19,0 +18,0 +19,0	не менее +19,0 не менее +18,0 не менее +19,0
к	10 1	Обойма – 24, 26 ст 25, 27 ст ротор	+3,5 +3,9 +4,5 +5,8	+3,5 +4,2 +4,5 +6,1
р	5 1	Маслозащитное кольцо – подшипник №5, 6 ротор	 +0,20 +0,35	 +0,20 +0,40
с	7 1	Кольцо уплотнительное КУ ДУ 25,27 ст Ротор	 +0,3 +0,4 +0,35 +0,50	 +0,3 +0,4 +0,35 +0,50

Окончание таблицы Б.10

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
у	5 1	Кольцо маслозащитное ротор	+12,0±2,0	не менее +10,0
ф	6 1	Кольцо маслоотбойное ротор	+0,18 +0,25	+0,18 +0,35
ш	7	Кольцо уплотнительное ПКУ	+6,1 +6,9	не менее +6,1
	1	ЗКУ ротор	+8,1 +8,9	не менее +8,1
щ	7	Кольцо уплотнительное ПКУ №1	+8,1 +8,9	не менее +8,1
		№2,3	+8,4 +9,2	не менее +8,4
		ЗКУ № 1	+8,1 +8,9	не менее +8,1
	1	№2,3 ротор	+8,4 +9,2	не менее +8,4
$а_1$	3	Вкладыш подшипника №5	+0,67 +0,72	+0,67 +0,75
	4 1	№6 ротор	+0,67 +0,72	+0,67 +0,75
$б_1$	3	Вкладыш подшипника №5	+0,67 +0,72	+0,67 +0,75
	4 1	№6 ротор	+0,67 +0,72	+0,67 +0,75
$г_1$	3	Вкладыш подшипника – №5	+0,35 +0,45	+0,45 +0,55
	4 1	№6 ротор	+0,35 +0,45	+0,45 +0,55

Таблица Б.11 – Цилиндр НД (турбина Т–100/120–130–3) (рисунок 7.13)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
б	2	Диафрагма –	+8,0	+8,0
		24 ст	+12,0	+12,0
		26 ст	+9,0	+9,0
			+11,0	+11,0
		25 ст	+12,0	+12,0
			+15,0	+15,0
		27 ст	+12,0	+12,0
			+14,0	+14,0
	1	ротор		
в	2	Диафрагма –	+9,5	+9,5
	1	ротор	+10,5	+10,5
д	2	Диафрагма –	+14,0	не менее +14,0
		25 ст	+15,0	
		27 ст	+14,0	не менее +14,0
			+19,0	
	1	ротор		
ж	2	Диафрагма –	+17,0	не менее +17,0
		24 ст	+19,0	
		26 ст		
		25, 27 ст	+18,0	не менее +18,0
			+20,0	
	1	ротор		
к	10	Обойма –	+4,5	+4,5
		24, 26 ст	+5,0	+5,3
		25,27 ст	+6,0	+6,0
			+6,5	+6,8
	1	ротор		
р	5	Кольцо маслозащитное –	+0,20	+0,20
		подшипник №5	+0,25	+0,30
		подшипник №6	+0,20	+0,20
			+0,35	+0,40
	1	ротор		
с	7	Кольцо уплотнительное –	+0,3	+0,3
		КУ	+0,4	+0,4
		ДУ 25,27 ст	+0,35	+0,35
			+0,50	+0,50
	1	ротор		

Окончание таблицы Б.11

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
у	5 1	Кольцо маслозащитное ротор	+11,5 +12,5	не менее +11,5
ф	6 1	Кольцо маслоотбойное ротор	+0,18 +0,25	+0,18 +0,35
ш	7 1	Кольцо уплотнительное – ПКУ	+6,1 +6,9	не менее +6,1
		ЗКУ ротор	+8,1 +8,9	не менее +8,1
щ	7 1	Кольцо уплотнительное – ПКУ	+8,1 +8,9	не менее +8,1
		ЗКУ ротор	+8,4 +9,2	не менее +8,4
$а_1$	3 1	Вкладыш подшипника – №5	+0,67 +0,72	+0,67 +0,75
		№6 ротор	+0,67 +0,72	+0,67 +0,75
$б_1$	3 4 1	Вкладыш подшипника №5	+0,67 +0,72	+0,67 +0,75
		№6 ротор	+0,67 +0,72	+0,67 +0,75
$г_1$	3 4 1	Вкладыш подшипника – №5	+0,35 +0,45	+0,45 +0,55
		№6 ротор	+0,35 +0,45	+0,45 +0,55

Таблица Б.12 – Центровка валопровода турбины

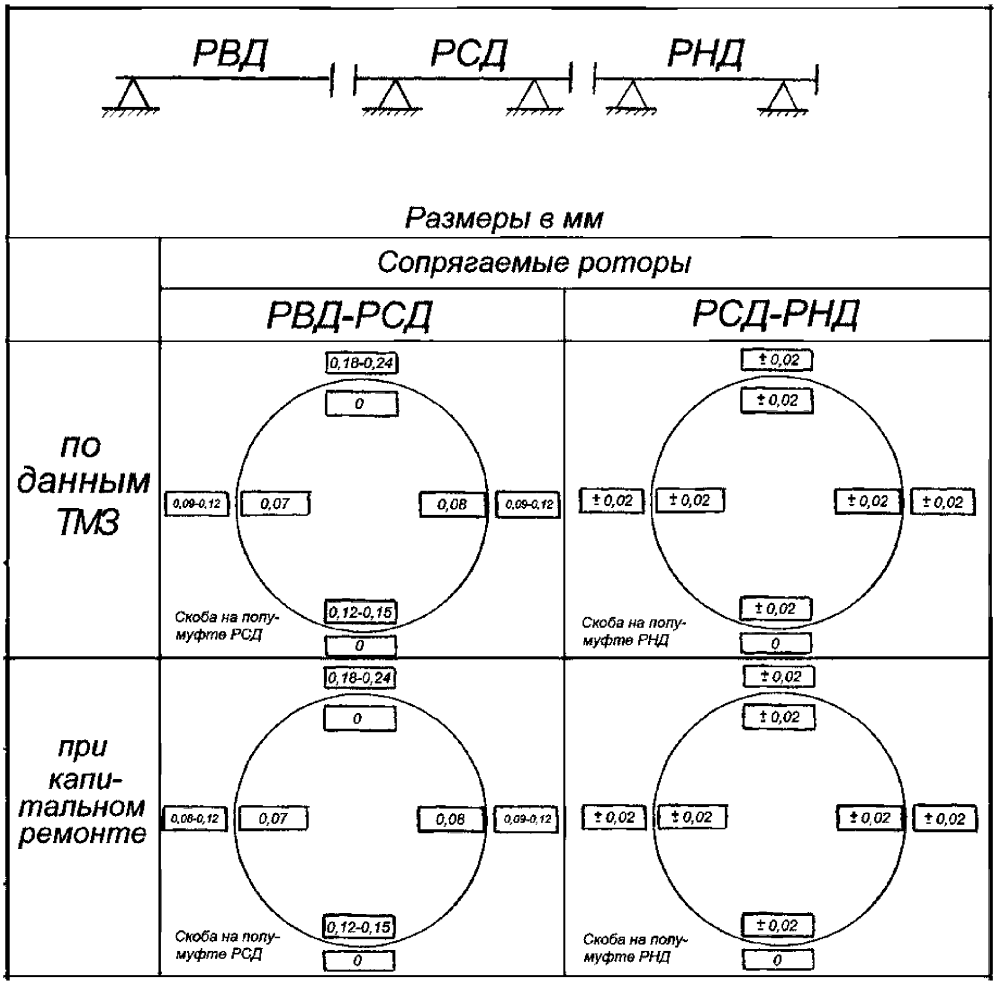


Таблица Б.13– Насосная группа черт. БТ–157108 (рисунок 7.14)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	3 4	Плавающее кольцо Втулка	$150^{\pm 0,080}$ $150^{-0,285}_{-0,340}$	+0,285 +0,420	+0,25 +0,45
$б_1 \div б_5$	1,3,10, 11,12 2	Плавающие кольца Корпус	–	+0,025 +0,150	+0,02 +0,16
в	1 6	Плавающее кольцо Колесо импеллера	$250^{+0,09}$ $250^{-0,30}_{-0,40}$	+0,30 +0,49	+0,30 +0,52
г	10 14	Плавающее кольцо Втулка	$140^{\pm 0,080}$ $140^{-0,285}_{-0,340}$	+0,285 +0,420	+0,27 +0,45
д	12 5	Плавающее кольцо заднее Вал	$140^{\pm 0,080}$ $140^{-0,285}_{-0,340}$	+0,285 +0,420	+0,27 +0,45
е	11 9	Плавающее кольцо Колесо насоса	$270^{\pm 0,10}$ $270^{-0,28}_{-0,34}$	+0,28 +0,44	+0,25 +0,48
$ж_1$, $ж_2$	2 6, 9	Корпус Колесо насоса Колесо импеллера	–	+3,75 +4,31	+3,65 +4,50
и	1 6	Плавающее кольцо Колесо импеллера	–	+9,9 +10,1	+9,9 +10,1
н	5 15	Вал Шпонка	–	–	–0,01 +0,01
у	9,6 15	Колеса насоса Колесо импеллера Шпонка	–	–	+0,01 +0,03
ф	9 5	Колесо насоса Вал	–	–	+0,10 +0,15

Таблица Б.14 – Привод тахометра черт. БТ–205500 (рисунок 7.15)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	3 8	Колесо Шестерня	+0,5 не менее	+0,5 не менее
б	11 9	Втулка Подшипник	+0,02 +0,06	+0,02 +0,06
в	1 2	Втулка Подшипник	+0,02 +0,06	+0,02 +0,06

Таблица Б.15 – Автомат безопасности. Черт. БТ–169643–II, БТ–223945СБ (рисунок 7.16)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	3 1	Втулка Палец	+0,12 +0,15	+0,12 +0,17
б	6 1	Втулка Палец	+0,12 +0,15	+0,12 +0,18
в	4 8	Боёк Торец специальной гайки	 +2	не менее +1
г (ход)	4 5	Боёк Вал	+3,8 +4,0	+3,8 +4,0

Таблица Б.16 – Регулятор скорости черт. БТ–209100 (рисунок 7.17)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	18 17	Букса Золотник Ø70	$70^{+0,03}$ $70^{-0,14}_{-0,16}$	+0,14 +0,19	+0,14 +0,21
б	18 17	Букса Поршень золотника Ø70	$90+^{0,035}$ $90^{-0,18}_{-0,21}$	+0,18 +0,24	+0,18 +0,26
в	2 17	Ограничитель мощности Золотник Ø70	$40,2^{+0,027}$ $40^{-0,03}_{-0,05}$	+0,03 +0,08	+0,03 +0,09
г	15 16	Букса Поршень золотника Ø60	$85^{+0,035}$ $85^{-0,18}_{-0,21}$	+0,18 +0,24	+0,18 +0,26
д	15 16	Букса Золотник Ø60	$60^{+0,03}$ $60^{-0,14}_{-0,16}$	+0,11 +0,19	+0,13 +0,21
е	15 12	Букса Синхронизатор	$60^{+0,03}$ $60^{-0,12}_{-0,32}$	+0,01 +0,06	+0,01 +0,07
ж +л ход	2 17	Ограничитель мощности Поршень золотника Ø70	40 ход	–40 ход	+39,70 +40,30
и	16 5	Золотник Ø60 Корпус регулятора	29 ход	29 ход	+28,70 +29,31
к	5 2	Корпус регулятора Ограничитель мощности	$49,5^{+0,027}$ $49,5^{-0,10}_{-0,027}$	+0,01 +0,05	+0,01 +0,06
м	5 3,4 9,10 6,8	Корпус регулятора Комплект червячных шестерен с подшипниками Крышка	–	+0,05	+0,05 +0,10

Таблица Б.17 – Блок регулирования. Блок изодрома РД черт. БТ–212401 (рисунок 7.15)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	8 4	Корпус Поршень	–	+0,07 +0,10	+0,07 +0,10
б	6,1 5	Крышка, букса Букса изодрома	$32^{+0,027}$ $32^{-0,070}_{-0,090}$	+0,070 +0,117	+0,07 +0,12
в	5 2	Шток поршня Золотник	$18^{+0,03}$ $18^{-0,07}_{-0,08}$	+0,07 +0,11	+0,07 +0,11
г	10 9	Букса Дроссель	$14^{+0,019}$ $14^{-0,006}_{-0,018}$	+0,006 +0,037	+0,01 +0,04
ж	12 11	Букса Дроссель	$22^{+0,023}$ $22^{-0,008}_{-0,022}$	+0,008 +0,045	+0,01 +0,05
д + *е*	6 4	Крышка Поршень	–	+15 ход	+14,5 +15,5

Таблица Б.18 – Блок регулирования. Выключатель РД черт. БТ–212400 (рисунок 7.19)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	4 3	Букса Золотник	+0,05 +0,1	+0,05 +0,1
б	3	Золотник	+38 ход	+38 +39
у	4 3	Окно в буксе Верхняя крышка золотника	 +1	+0,9 +1,1

Таблица Б.19 – Блок золотника РД черт. БТ–212400 (рисунок 7.20)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	1 2	Букса Поршень золотника	$68^{+0,03}_{-0,21}$ $68^{-0,18}_{-0,21}$	+0,03 +0,24	+0,03 +0,25
б	1 2	Букса Золотник	$50^{+0,027}_{-0,16}$ $50^{-0,14}_{-0,16}$	+0,02 +0,187	+0,02 +0,19
$в_1$ + $в_2$	4 2	Букса изодрома Золотник	10	10+0,5	10+0,5

Таблица Б.20 – Блок регулирования черт. БТ–222700СБ (рисунок 7.21)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	2 1	Букса Золотник Ø70	$70^{+0,03}$ $70^{-0,14}_{-0,16}$	+0,14 +0,19	+0,14 +0,19
б	2 1	Букса Золотник Ø70	$90^{+0,035}$ $90^{-0,18}_{-0,21}$	+0,18 +0,245	+0,18 +0,25
в	3 1	Ограничитель мощности Золотник Ø70	$40,2^{+0,027}$ $40^{-0,03}_{-0,05}$	+0,03 +0,08	+0,03 +0,08
г	9 10	Букса Золотник Ø65	$92^{+0,035}$ $92^{-0,18}_{-0,21}$	+0,18 +0,245	+0,18 +0,245
д	9 10	Букса Золотник Ø65	$65^{+0,03}$ $65^{-0,14}_{-0,16}$	+0,14 +0,19	+0,14 +0,19
е	9 8	Букса Букса подвижная	$65^{+0,03}$ $65^{-0,012}_{-0,032}$	+0,01 +0,06	+0,01 +0,06
ж	11 10	Упор Золотник Ø65	28,0 Ход	не менее +28,0	+27,75 +28,25
и	3 1	Ограничитель мощности Золотник Ø70	$40^{+0,27}$ $40^{-0,03}_{-0,05}$	+0,03 +0,32	+0,03 +0,32
к	4 3	Втулка Ограничитель мощности	$60^{+0,03}$ $60^{-0,012}_{-0,032}$	+0,01 +0,06	+0,01 +0,06
$л_1$	8 9	Букса подвижная Букса	–	 +8,0	+8,0 +8,5
$л_2$	9 10	Букса Золотник Ø65	–	 +8,0	+8,0 +8,5
м	7 6	Крышка Подшипник 46203К	–	+0,05 +0,08	+0,05 +0,08
н	8 10	Букса подвижная Золотник Ø65	$37^{+0,027}$ $37^{-0,02}_{-0,04}$	+0,02 +0,07	+0,02 +0,07
$п_1$ $п_2$	12 13	Крышка Подшипник 210	–	+0,05 +0,06	+0,05 +0,06
р	9 8	Букса Букса подвижная	$67^{+0,03}$ $67^{-0,03}_{-0,06}$	+0,03 +0,09	+0,03 +0,09
у	5 3	Фланец Ограничитель мощности	–	не менее 20,0	не менее 20

Окончание таблицы Б.20

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
ф	1 3	Золотник Ø70 Ограничитель мощности	–	 +39,0	+38,5 +39,5
$ш_1$	8 9	Букса подвижная Букса	–	+23,9 +24,1	+23,9 +24,1
$ш_2$	8 9	Букса подвижная Букса	–	+0,9 +1,1	+0,9 +1,1

Таблица Б.21 – Преобразователь электрогидравлический черт. БТ–218290СБ (рисунок 7.22)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (-), мм	
			по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	2 1	Букса Золотник	+0,05 +0,12	+0,05 +0,12
б	2 1	Букса Золотник	+4	+3,75 +4,25
в	1 3	Золотник Шайба сферическая	+0,05 +0,10	+0,05 +0,10
г	4 5	Букса дросселя Дроссель	+0,02 +0,10	+0,02 +0,1
д	11 12	Букса Золотник	+0,05 +0,12	+0,05 +0,12
е	11 12	Букса Золотник	+0,05 +0,12	+0,05 +0,12
ж	12 11 13	Золотник Букса Втулка	+12	+11,5 +12,5
и	13 14	Втулка Крышка	 +0,05	+0,02 +0,05

Таблица Б.22 – Блок золотников автомата безопасности черт. БТ–188050, БТ–218960 (рисунки 7.23, 7.24)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а ход I	4 12	Золотник Гайка упорная	–	+24,5 +25,5	+24,5 +25,5
б ход II	4 10	Золотник Шайба поворотная	–	+4,5 +5,5	+4,5 +5,5
в ход III	8 13	Букса поворотная Золотник	–	+13,5 +14,5	+13,5 +14,5
г	3 4	Окно в буксе Золотник	–	1+0,1	1+0,1
д	20 21	Букса Распределительный золотник	$42^{+0,05}$ $42^{-0,04}_{-0,06}$	+0,04 +0,11	+0,04 +0,11
e_1	3 4	Букса Золотник	$56^{+0,030}$ $56^{-0,065}_{-0,105}$	+0,065 +0,135	+0,07 +0,14
e_2	3 4	Букса Золотник	$54^{+0,030}$ $54^{-0,065}_{-0,105}$	+0,065 +0,135	+0,07 +0,14
ж	10 12	Поворотная шайба Гайка упорная	–	+1	+0,8 +1,2
и	1 11	Букса Поворотная букса	$75^{+0,030}$ $75^{-0,065}_{-0,105}$	+0,065 +0,135	+0,07 +0,14
$л_1$	11 13	Поворотная букса Золотник	$34^{+0,050}$ $34^{-0,050}_{-0,085}$	+0,05 +0,135	+0,05 +0,14
$л_2$	11 13	Поворотная букса Золотник	$32^{+0,050}$ $32^{-0,050}_{-0,085}$	+0,05 +0,135	+0,05 +0,14
м	9	Клинок Кольцо АБ	–	+0,8 +1,0	+0,8 +1,0
н	19 21	Винт Распределительный золотник	–	+0,05 +0,10	+0,05 +0,1
п ход	22 21	Гайка специальная Распределит. золотник	–	+64,5 +65,5	+64,5 +65,5
с	23 2	Втулка упорная Корпус	–	+0,05 +0,10	+0,05 +0,10
т	6 13	Валик рычага Золотник (сб.черт. БТ–179720)	–	+0,1 +0,2	+0,3

Окончание таблицы Б.22

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
т	6 13	Валик рычага Золотник (сб.черт. БТ–218960)	–	+0,5 +1,0	+0,4 +1,0
ч	21 20	Распределительный золотник Букса	–	+6	+5,8 +6,2
ш	5 6	Шток Рычаг	–	+0,5 +1,0	+0,5 +1,0
щ	2 16	Корпус Червяк	–	+0,020 +0,063	+0,02 +0,07
э	17 12	Шайба Корпус	–	+0,1 +0,2	+0,1 +0,2

Таблица Б.23 – Сервомотор ЧВД черт. БТ–213070 (рисунок 7.25)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	5 4	Крышка Поршень	$210^{+0,15}$ $210^{-0,18}_{-0,27}$	+0,18 +0,42	+0,18 +0,46
б	3 4	Рубашка Поршень	$300^{+0,05}$ $300^{-0,27}_{-0,40}$	+0,27 +0,45	+0,27 +0,48
в ход	5 4	Крышка Поршень		+211 +213	+211 +214
г	9 8	Букса Ø95 Золотник Ø95	$95^{+0,035}$ $95^{-0,120}_{-0,140}$	+0,12 +0,175	+0,12 +0,175
е	7 8	Втулка Золотник Ø95	–	+5,0	+5,0 +5,5
е + ж	7 8 11	Втулка Золотник Ø95 Пробка	+25	+25	+24 +26
и	7 8	Втулка Золотник Ø95	$68^{+0,03}$ $68^{-0,14}_{-0,16}$	+0,14 +0,19	+0,14 +0,19
к	4 1	Поршень Кольцо	$12^{+0,035}$ $12^{-0,030}_{-0,055}$	+0,03 +0,09	+0,03 +0,10
л	16 13	Втулка Конус	–	+0,5 +0,8	+0,5 +0,8
м	18 13	Втулка Конус	$28^{+0,045}$ $28^{-0,100}_{-0,130}$	+0,100 +0,175	+0,10 +0,18
н	7 8	Втулка Золотник	–	+4 +6	+3,8 +6,5
п	13 19	Конус Шайба	–	+3,5 +4,5	+3,5 +4,5
р	3 4	Окно рубашки Поршень	–	+2,5 +3,5	+2,5 +3,5
c_1 c_2	9 8	Букса Золотник	–	+3,0	+3,0
m_1 m_2	9 8	Букса Золотник	–	+3,0	+3,0

Таблица Б.24 – Сервомотор ЧНД черт. БТ–213510 (рисунок 7.26)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	10 21	Втулка Золотник	$68^{+0,03}$ $68^{-0,14}_{-0,16}$	+0,14 +0,19	+0,14 +0,19
б	11 21	Букса Золотник	$95^{+0,035}$ $95^{-0,120}_{-0,140}$	+0,12 +0,175	+0,12 +0,18
г	14 13	Втулка Головка конуса	–	+4,9 +5,1	+4,8 +5,2
д	5 4	Втулка Шток	$95^{+0,07}$ $95^{-0,06}_{-0,08}$	+0,06 +0,15	+0,06 +0,15
е	15 13	Втулка Конус обратной связи	$35^{+0,05}$ $35^{-0,10}_{-0,12}$	+0,10 +0,17	+0,1 +0,17
ж ход	21 20	Золотник Упор	–	+23	+22,8 +23,2
з ход	9 21	Крышка Золотник	–	 +5	+4,0 +5,2
и	12 16	Букса Дроссель	$38^{+0,050}$ $38^{-0,010}_{-0,027}$	+0,010 +0,077	+0,01 +0,08
к *ход*	3 5	Поршень Втулка	–	+199 +201	+201
л	18 17	Букса Дроссель	$26^{+0,045}$ $26^{-0,008}_{-0,022}$	+0,008 +0,067	+0,01 +0,07
м $м_1$	11 21	Букса Золотник	–	+3	+3
н $н_1$	11 21	Букса Золотник	–	+3,0	+3,0
р	2 3	Рубашка Поршень	–	+2,5 +3,5	+2,5 +3,5
с	7 6	Призма Ролик	–	+0,03 +0,06	+0,03 +0,08
т	1 22	Корпус Кольцо поршневое	$300^{+0,05}$ $300^{-0,21}_{-0,29}$	+0,21 +0,34	+0,20 +0,35
у	13 19	Конус обратной связи Шайба конуса	–	+2,5 +3,5	+2,5 +3,5
ф	3 22	Поршень Кольцо поршневое	$12^{+0,035}$ $12^{-0,030}_{-0,055}$	+0,03 +0,09	+0,03 +0,09

Таблица Б.25 – Сервомотор ЧНД черт. БТ–222600 (рисунок 7.27)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	10 13	Втулка Золотник	$68^{+0,03}$ $68^{-0,14}_{-0,16}$	+0,14 +0,19	+0,14 +0,19
б	11 13	Букса Золотник	$95^{+0,035}$ $95^{-0,120}_{-0,140}$	+0,12 +0,175	+0,12 +0,18
в	17 21	Конус Втулка	–	+0,5 +0,8	+0,8
г	27 28	Гайка спец. Крышка	–	+4	+4,0 +4,2
д	5	Втулка Шток	$95^{+0,07}$ $95^{-0,06}_{-0,08}$	+0,06 +0,15	+0,06 +0,15
е	15 16	Букса Шайба конуса	–		
ж ход	13 12	Золотник Упор	–	+23,0	+22,8 +23,2
з ход	9 13	Крышка Золотник	–	+2,5	+2,4 +2,6
и	15 16	Букса Шайба конуса	–	–	–
к ход	3 5	Поршень Втулка	–	+200,0	+199 +201
л	15 16	Букса Шайба конуса	–	+2,5 +3,5	+2,5 +3,5
м $м_1$	11 13	Букса Золотник	–	+3,0	+2,5 +3,5
н $н_1$	11 13	Букса Золотник	–	+3,0	+2,5 +3,5
п	32 33	Втулка прижимная Шайба сферическая	–	+0,05 +0,10	+0,05 +0,10
р	2 3	Рубашка Поршень	–	+3,0	+2,5 +3,5
с	7 6	Призма Валик	–	+0,03 +0,06	+0,03 +0,08
т	2	Рубашка Поршень	$300^{+0,05}$ $300^{-0,21}_{-0,29}$	+0,21 +0,34	+0,21 +0,35
у	35 34	Букса Золотник	$62^{+0,03}$ $62^{-0,05}_{-0,07}$	+0,05 +0,10	+0,05 +0,12

Окончание таблицы Б.25

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
y_1	35 34	Букса Золотник	$60^{+0,03}$ $60^{-0,05}_{-0,07}$	+0,05 +0,10	+0,05 +0,12
ф	3 14	Поршень Кольцо поршневое	$+12^{+0,035}$ $12^{+0,035}$ $12^{-0,030}_{-0,055}$	+0,03 +0,09	+0,03 +0,09
ц	16 17	Шайба конуса Конус	–	+2,5 +3,5	+2,5 +3,5
ч	37 36	Букса Дроссель	$26^{+0,023}$ $26^{-0,008}_{-0,022}$	+0,008 +0,045	+0,01 +0,05
ш	– 38	Корпус Подшипник качения	–	+0,05 +0,08	+0,05 +0,08
ю	16 17	Шайба конуса Конус	$30^{+0,045}$ $30^{-0,100}_{-0,120}$	+0,100 +0,165	+0,10 +0,18

Таблица Б.26 – Автоматический затвор черт.БТ–160106 (рисунок 7.28)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
a_1	15 16	Букса Золотник	$65^{+0,03}$ $65^{-0,10}_{-0,12}$	+0,1 +0,15	+0,1 +0,15
a_2	15 16	Букса Золотник	$60^{+0,03}$ $60^{-0,10}_{-0,12}$	+0,1 +0,15	+0,1 +0,15
б	19 7	Корпус Шток	–	+9 +13	+9 +13
в	6 7	Крышка Шток	$70^{+0,06}$ $70^{-0,08}_{-0,12}$	+0,08 +0,18	+0,08 +0,20
г	19 3	Корпус Поршень	$270^{+0,05}$ $270^{-0,21}_{-0,38}$	+0,21 +0,43	+0,20 +0,46
д ход	6 7	Крышка Шток Корпус сервомотора	–	+119 +121	+119 +121
е	20 21	Букса Золотник	$20^{-0,023}$ $20^{-0,0008}_{-0,022}$	+0,008 +0,045	+0,01 +0,05
и	12 13	Крышка Шток обратной связи	$45^{+0,027}$ $45^{-0,07}_{-0,09}$	+0,070 +0,117	+0,07 +0,12
к	3 1	Поршень Кольцо	$12^{+0,035}$ $12^{-0,030}_{-0,055}$	+0,03 +0,09	+0,03 +0,10 см. п.4.1.11
р	8 6	Верхняя траверса Крышка	–	+19 +23	+19 +23

Таблица Б.27 – Рычаги сервомотора ЧНД и поворотных диафрагм черт. БТ–169000 (рисунок 7.29)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	6 2	Рычаг поворотного кольца Вал рычажной передачи	$150^{+0,040}$ $150^{-0,027}$	+0,000 +0,067	+0,01 +0,07
б	16 2	Втулка Вал рычажной передачи	$158^{+0,04}$ $158^{-0,05}_{-0,09}$	+0,05 +0,13	+0,05 +0,15
в	6 2	Рычаг поворотного кольца Вал рычажной передачи	$150^{+0,040}$ $150_{-0,027}$	0,00 +0,067	+0,01 +0,07
$г_1$, $г_2$	8 9	Втулка Палец Ø50	$50^{+0,027}$ $50^{-0,010}_{-0,027}$	+0,01 +0,054	+0,01 +0,06
д	13 12	Подшипник Палец Ø110	$110^{+0,035}$ $110^{-0,023}$	0,000 +0,057	0,00 +0,06
$е_1$ $е_2$	3 5	Скоба подгоночная Втулка	–	+0,15 +0,25	+0,1 +0,25
$ж_1$ $ж_2$	7 6	Серьга Рычаг поворотного кольца	–	не менее +3,0	не менее +3,0
$и_1$, $и_2$	10 11	Кольцо установочное Кольцо поворотное	–	+0,15 +0,30	+0,15 +0,30
к	4 2	Рычаг сервомотора Вал рычажной передачи	$25^{+0,084}$ $25^{-0,070}_{-0,0120}$	+0,070 +0,204	+0,07 +0,22
$л_1$, $л_2$	4 14	Рычаг сервомотора Кольцо установочное	–	+0,15 +0,35	+0,10 +0,4
$м_1$, $м_2$	7 11	Серьга Кольцо поворотное	–	не более +2,0	не более +2,5
н	4 2	Рычаг сервомотора Вал рычажной передачи	$180^{+0,08}$ $180^{-0,05}_{-0,09}$	+0,05 +0,17	+0,04 +0,19

Таблица Б.28 – Кулачковое распределительное устройство черт. БТ– 168500, БТ–213775 (рисунок 7.30)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	5 8	Кулак Шпонка	–	+0,04 +0,06	+0,03 +0,06
б	1 8	Вал Шпонка	–	0,00 –0,02	0,00 –0,02
в	10 9	Рама Зуб верхнего клапана	$45^{-0,05}$ $45^{-0,032}_{-0,100}$	+0,032 +0,150	+0,01 +0,18
г	6 7	Гайка Полумуфта	–	+4 +6	+3 +6
е	3 1	Роликоподшипник Вал	$90^{-0,020}$ $90^{-0,015}_{-0,038}$	–0,005 +0,038	–0,01 +0,04
ж	11 3	Стакан Роликоподшипник	$160^{+0,04}$ $160_{-0,025}$	0,000 +0,065	–0,01 +0,07
и	14 2	Зуб сектора Зуб шестерни	–	+0,30 +0,65	+0,2 +0,8
$к_1$ $к_2$	14 16	Сектор Дистанционное кольцо	–	+0,10 +0,30	+0,10 +0,30
$л_1$	14 12	Сектор Палец	$70^{+0,03}$ $70_{-0,02}$	+0,00 +0,05	0,00 +0,05
$л_2$	14 13	Сектор Палец		+0,00 +0,06	+0,00 +0,07
$м_1$ $м_2$	14 16	Сектор Дистанционное кольцо	–	+0,10 +0,30	+0,10 +0,30
н	5 1	Кулак Вал	$90^{+0,035}$ $90^{-0,015}_{-0,038}$	+0,015 +0,073	+0,01 +0,08
п	2 1	Шестерня Вал	$92^{+0,035}$ $92_{-0,023}$	+0,058	+0,02 +0,06
р	11 4	Стакан Крышка подшипника	$84^{+0,140}$ $84^{-0,120}_{-0,235}$	+0,120 +0,375	+0,08 +0,38

Таблица Б.29 – Колонки и рычаги регулирующих клапанов черт. БТ–159825, БТ–160565, БТ–168560 (рисунок 7.31)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	2 1	Шайба Кольцо прижимное	–	+0,05 +0,10	+0,05 +0,10
б	6 7	Корпус колонки Рамка	–	+0,4 +0,6	+0,40 +0,65
в$_1$ *в*$_2$	4 25	Рычаг Кольцо установочное	–	+0,00 +0,05	+0,00 +0,05
г	14 4	Втулка Рычаг	–	+0,10 +0,35	+0,10 +0,35
д	4 17	Рычаг Кольцо установочное	–	+0,10 (+0,2)* +0,35 (+0,3)	+0,10 (+0,2)* +0,35 (+0,3)
е	7 29	Рамка Шпонка	–	+0,2 +0,3	+0,15 +0,35
жс$_1$, *жс*$_2$	22 19	Рычаг Кольцо дистанционное	–	+0,1 +0,3	+0,1 +0,4
и	22 24	Рычаг Валик Ø40	$40^{+0,027}$ $40_{-0,017}$	+0,000 +0,044	+0,00 +0,04
к	22 18	Рычаг Валик	–	+0,000 +0,044	0,00 +0,04
л	22 27	Рычаг Валик Ø70	$70^{+0,03}$ $70_{-0,02}$	+0,00 +0,05	0,00 +0,05
м$_1$ *м*$_2$	26 22	Дистанционное кольцо Рычаг	–	+0,1 +0,3	+0,1 +0,3
н$_1$ *н*$_2$	22 25	Рычаг Дистанционное кольцо	–	+0,00 +0,05	+0,00 +0,05
п	4 15	Рычаг Валик Ø50	$50^{+0,027}$ $50^{+0,020}_{+0,003}$	–0,020 +0,024	–0,02 +0,02
р	4 16	Рычаг Валик	–	+0,000 +0,044	–0,01 +0,04
с	4 24	Рычаг Валик Ø40	$40^{+0,027}$ $40_{-0,017}$	+0,000 +0,044	–0,01 +0,04
т	23 24	Подшипник шарнирный Валик Ø40	$40_{-0,012}$ $40_{-0,017}$	–0,012 +0,017	–0,02 +0,02
Примечание: * в скобках уазан зазор "*д*" для турбин с зав. № 26672.					

Таблица Б.30 – Клапан стопорный черт. БТ–211918 (рисунок 7.32)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
а	8 6	Крышка клапана Букса	$75^{+0,030}$ $75^{+0,065}_{+0,045}$	–0,065 –0,015	–0,06 –0,015
б	8 6	Крышка клапана Букса	$80^{+0,030}$ $80^{+0,065}_{+0,045}$	–0,065 –0,015	–0,06 –0,015
в	8 6	Крышка клапана Букса	$85^{+0,035}$ $85^{+0,085}_{+0,060}$	–0,085 –0,030	–0,08 –0,03
г	6 7	Букса Шток	$36^{+0,08}$ $36^{-0,45}_{-0,48}$	+0,45 +0,56	+0,45 +0,56
д ход разгрузки	3 4	Гайка Стакан	–	+14 +16	+14 +16
е	2 7	Клапан разгрузочный Шток	–	+0,1 +0,3	+0,1 +0,3
ж	8 4	Крышка клапана Стакан	–	+0,4 +1,2	+0,4 +1,2
з	5 11	Сито паровое Седло	$405^{+0,5}_{+0,3}$ $405^{-0,5}_{-0,3}$	+0,6 +1,0	+0,4 +1,0
и *к*	2 12	Клапан разгрузочный Шпонка	–	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
л	1 2	Стакан Клапан разгрузочный	–	+0,45 +0,60	+0,45 +0,60
м	13 14	Шайба Шар	–	+0,04 +0,06	+0,04 +0,06
н	9 5	Корпус Сито паровое	–	+1,0 +1,4	+1,0 +1,4
с	9 11	Корпус Седло	$370^{+0,06}$ $370^{+0,17}_{+0,13}$	–0,17 –0,07	–

Таблица Б.31 – Клапан регулирующий верхний черт. БТ–168560–1 (рисунок 7.33)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
б ход	5 8 9	Букса Клапан Седло	–	+65	+62,0 +67,0
в	5 1	Букса Шток	$50^{+0,08}$ $50^{-0,30}_{-0,33}$	+0,30 +0,41	+0,30 +0,45
г1	3 5	Крышка Букса	$90^{+0,035}$ $90^{+0,070}_{+0,045}$	–0,07 –0,01	–0,07 –0,01
г2	3 5	Крышка Букса	$88^{+0,035}$ $88^{+0,070}_{+0,045}$	–0,07 –0,01	–0,07 –0,01
д	8 1	Клапан Шток	–	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25
и	5 8	Букса Клапан	–	+0,84 +1,32	+0,84 +1,5
к	4 9	Корпус Седло	–	–0,18 –0,15	–0,18 –0,15

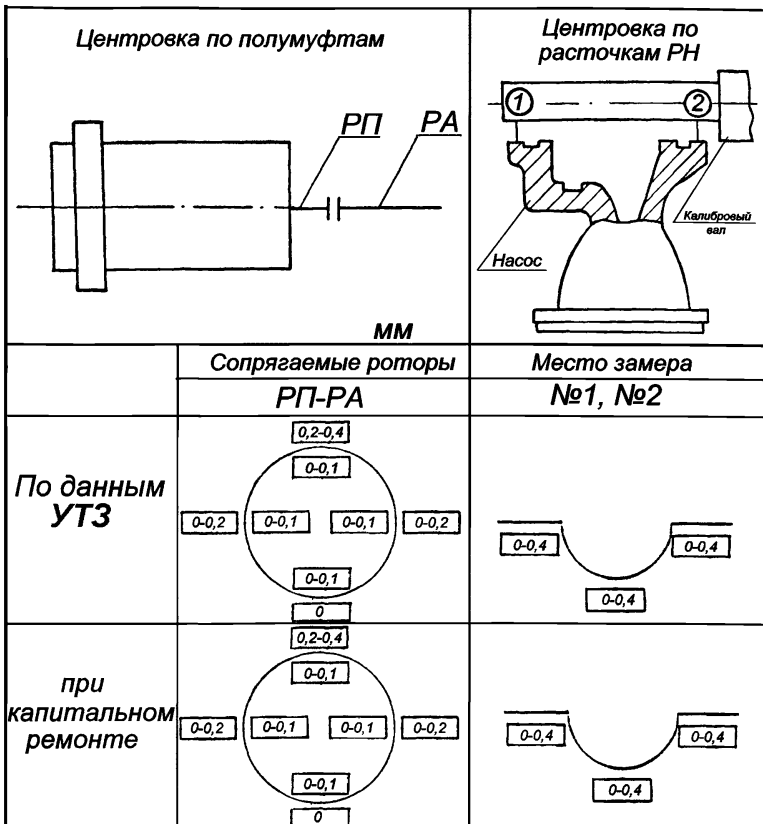
Таблица Б.32 – Клапан регулирующий боковой правый черт. БТ–159825 (рисунок 7.33)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
б	5 8 9	Букса Клапан Седло	–	+65 ход	+62,0 +67,0
в	5 1	Букса Шток	$50^{+0,08}$ $50_{-0,33}^{-0,30}$	+0,30 +0,41	+0,30 +0,45
г1	3 5	Крышка Букса	$90^{+0,035}$ $90^{+0,070}_{+0,045}$	–0,07 –0,01	–0,04 –0,01
г2	3 5	Крышка Букса	$88^{+0,035}$ $88^{+0,070}_{+0,045}$	–0,07 –0,01	–0,07 –0,01
д	8 1	Клапан Шток	–	+0,1 +0,2	+0,1 +0,25
и	5 8	Букса Клапан	–	+0,84 +1,33	+0,84 +1,5
к	4 9	Корпус Седло	–	–0,18 –0,15	–0,18 –0,15

Таблица Б.33 – Клапан регулирующий боковой левый черт. БТ–160565 (рисунок 7.33)

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (-), мм	
				по чертежу	допустимый без ремонта при капитальном ремонте
б ход	5 8 9	Букса Клапан Седло	–	+45	+42,0 +47,0
в	5 1	Букса Шток	$36^{+0,08}$ $36^{-0,30}_{-0,33}$	+0,30 +0,41	+0,30 +0,45
г1	3 5	Крышка Букса	$75^{+0,030}$ $75^{+0,055}_{+0,035}$	–0,055 –0,005	–0,055 –0,005
г2	3 5	Крышка Букса	$72^{+0,030}$ $72^{+0,055}_{+0,035}$	–0,055 –0,005	–0,055 –0,005
д	8 1	Клапан Шток	–	+0,1 +0,2	+0,1 +0,25
и	5 8	Букса Клапан	–	+0,84 +1,33	+0,84 +1,5
к	4 9	Корпус Седло	–	–0,15 –0,12	–0,15 –0,12

Таблица Б.34 – Центровка роторов привода тахометра (РП), автомата безопасности (РА), центровка насоса



Приложение В
(рекомендуемое)
Перечень средств измерений, упомянутых в стандарте

Таблица В.1

Наименование и условное средств измерения		ГОСТ, ТУ
1. Виброисследовательская аппаратура		
2. Дефектоскоп	Дефектоскоп ВДЛ–2 УД2–12 Вихретоковый дефектоскоп «ЗОНД ВД–96» (сертификат №2846 Госстандарта РФ)	 ТУ 34–38–12001–77 ТУ 25–7761.001–86
3. Динамометр	Динамометр ДОУ 0,05–0,5КН ДПУ–001–Г–У2	 ГОСТ 13837 ГОСТ 13837
4. Зубомер	Зубомер НЦ–1АВ	 ТУ 2–034–231–88
5. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм	Индикатор ИЧ10Б кл.0 ИЧ10Б кл.1	ГОСТ 577
6. Измеритель частоты лопаток	Измеритель ИЧЛ–2	ТУ 34–38–10042–80
7. Кольца резьбовые	Кольцо 8211–1111 7h 8211–1146 7h	ГОСТ 17764
8. Линейка измерительная металлическая	Линейка 500	ГОСТ 427
9. Линейки поверочные	Линейка ЛЧ–0–200 ЛЧ–1–200 ШД–0–630 ШД–1–1600	ГОСТ 8026

Продолжение таблицы В.1

Наименование и условное средств измерения		Идентификационный номер стандарта, технических условий
10. Лупа	Лупа ЛП1–4^{x}	ГОСТ 25706
11. Манометр	Манометр 0,1–1,6 МПа	ГОСТ 2405
12. Микрометры	Микрометр МК 25–1 МК 50–1 МК 75–1 МК 100–1 МК 125–1 МК 150–1 МК 175–1 МК 200–1 МК 250–1 МК 275–1 МК 300–1 МК 400–1	ГОСТ 6507
13. Меры длины концевые плоскопараллельные	Концевые меры 1–Н2	ГОСТ 9038
14. Наборы щупов	Набор щупов № 2 кл. 1 №3 кл.1	ТУ 2–034–225–87
15. Нутромеры индикаторные	Нутромер НИ 18–50–1 НИ 50–100–1 НИ 100–160–1	ГОСТ 868
16. Нутромеры микрометрические	Нутромер НМ 75 НМ 175 НМ 600	ГОСТ 10

Продолжение таблицы В.1

Наименование и условное средств измерения		ГОСТ, ТУ
17. Образцы шероховатости (сравнения)	0,4–ШЦВ 0,8–Т 0,8–ТТ 0,8–Р 0,8–ШП 0,8–ШЦ 0,8–ФЦП 1,6–Р 1,6–Т 1,6–ТТ 1,6–ШП 1,6–ФП 3,2–Р 3,2–С 3,2–Т 3,2–ТТ 3,2–ФП 3,2–ФТ 3,2–ФЦП 3,2–ШП 6,3–Т	ГОСТ 9378
18. Прутки	Пруток Ø $1^{-0,01}_{-0,02}$ Ø $1,5^{-0,01}_{-0,02}$ аттестован метрологической службой.	
19. Приборы оптико–механического комплекса с визирной трубой ППС–11		
20. Плиты поверочные	Плита 1–0–1000×630 2–1–1600×1000	ГОСТ 10905
21. Прибор для замера напряжений крепежных изделий	Прибор УИН–1 черт. ЮЭР	
22. Прибор для измерения перпендикулярности подрезки под головки болтов соединительных муфт к оси отверстия	Прибор черт. ЛМЗ 8731–0611СБ	
23. Скобы с отсчетным устройством	Скоба СИ 300 СИ 400 СИ 500	ГОСТ 11098
24. Твердомер для металлов	Твердомер 8–450 НВ	ГОСТ 23677

Окончание таблицы В.1

Наименование и условное средств измерения		ГОСТ, ТУ
25. Угольники поверочные 90°	Угольник УП–1–60 УШ–0–160 УШ–0–400	ГОСТ 3749
26. Шаблон резьбовый	Резьбовый шаблон набор М60°	ТУ 2–034–228–87
27. Штангенглубиномеры	Штангенглубиномер ШГ–160–0,1 ШГ–250–0,1	ГОСТ 162
28. Штангенциркули	Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1 ШЦ–II–200–0,05 ШЦ–II–250–0,05 ШЦ–III–400–0,1 ШЦ–III–500–0,1 ШЦ–III–320–1000–0,1	ГОСТ 166
29. Щупы клиновые	Щуп клиновой 196137 черт. ХОТЭМ Т–227 черт. СВЭР	

Приложение Г
(обязательное)
Замена бандажей без разлопачивания ступени турбины

(Информационное письмо ЛМЗ № 510-107, выпуск 1980 г.,
заменяет Информационное письмо ЛМЗ № 31-190 от 25.04.68 г.)

Г.1 При эксплуатации паровых турбин из-за радиальных задеваний происходят истирания шипов рабочих лопаток.

Шипы со стертыми головками могут быть оставлены в эксплуатации, если высота оставшейся части шипов над бандажом составляет не менее 0,5 мм. Если высота менее 0,5 мм или шипы стерты заподлицо с бандажом, но сами бандажи не имеют заметного утонения, то может быть рекомендована подварка шипов аустенитными электродами ЭА395/9 или ЦТ-28 диаметром не более 3 мм без предварительного подогрева шипов и сегментов бандажей и без последующей термической обработки.

Электроды ЦТ-28 диаметром 3 мм перед сваркой следует прокалить при температуре 350-400°С в течение 1,5 ч и охладить вместе с печью. Для электродов ЭА395/9 диаметром 3 мм температура прокалки 250°С, выдержка 2 ч. Прокалку электродов производить россыпью.

Г.2 Подварка головок шипов производится по наружной поверхности бандажа по двум сторонам шипа, параллельным оси турбины (рисунок Г.1).

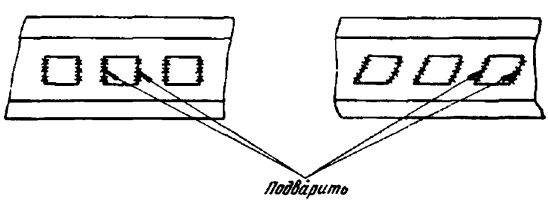


Рисунок Г.1 – Подварка головок шипов

Места, подлежащие подварке, зачистить до металлического блеска и обезжирить. Сварку вести "холодно", не допуская разогрева металла в зоне сварки до температуры более 100°С, для чего сварку вести вразброс. При сварке ток постоянный, полярность обратная, сила тока 80-90 А.

В процессе сварки тщательно заделывать кратеры. Подварку производить не менее чем в два слоя.

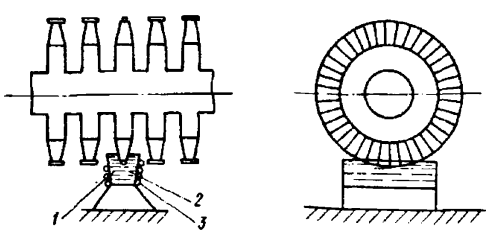
К сварке допускается сварщик не ниже V разряда, имеющий опыт работы по сварке аустенитным электродом.

После подварки швы зачищаются от шлака и в случае необходимости подравниваются шлифным напильником. Высота подварки от 1,0 до 1,5 мм.

Г.3 При необходимости замены сегментов бандажей без разлопачивания ступени турбины произвести следующие операции:

– снять сегменты бандажа, подлежащие замене, осторожно удалив по периферии расклепанную часть шипов;

– опустить шипы в свинцовую ванну для снятия наклепа металла. Температура свинца 650±10°С, выдержка 1 ч, охлаждение на воздухе. Обогрев ванны осуществляется индуктором. Контроль температуры свинца осуществляется термоэлектрическим термометром (рисунок Г.2);



1 - свинцовая ванна; 2 - термоэлектрический термометр; 3 – индуктор

Рисунок Г.2 – Снятие с шипов наклепа металла в свинцовой ванне:

– уменьшить высоту рабочих лопаток от 1,0 до 1,5 мм высоты с обязательным выполнением радиуса у основания шипа (R) от 0,8 до 1,0 мм);

– тщательно осмотреть шипы, особенно в месте перехода к рабочей части лопаток. Трещины и надрывы не допускаются;

– подшлифовать сегменты бандажей в минусовом допуске (минус 0,5 мм). При пробивке отверстий в бандажной ленте обратить внимание на выполнение фасок по контуру отверстий с обеих сторон;

– произвести установку сегментов бандажей, расклепку шипов и проточку бандажей. Высота шипа над бандажом перед расклепкой должна быть не менее 2 мм.

Приложение Д
(обязательное)
Обследование эрозионного износа рабочих лопаток предпоследней и последней ступеней

(ТМТ –115985–1, Информационное сообщение УТЗ № 153)

Д.1 Основные положения.

Д.1.1 При работе турбинных ступеней во влажном паре капли влаги образуют на поверхности направляющих лопаток водяную плёнку, которая стекает в виде плёнок, струек и капель, дробящихся в осевом зазоре между направляющими и рабочими лопатками Удар капли о поверхность входной кромки рабочей лопатки тем сильнее, чем больше окружная скорость лопатки и масса капли

Непрерывное воздействие этих капель на поверхность входных кромок рабочих лопаток является причиной эрозионных разрушений. Эрозионный износ входных кромок рабочих лопаток представляет собой сложный процесс, зависящий от величины процессной влаги в ступени, вторичного попадания влаги в паровой поток, окружной скорости данного участка лопатки, абсолютной скорости пара, угла входа на рабочие лопатки, зазора между направляющими и рабочими лопатками

В начальный период эрозионноизношенная поверхность рабочих лопаток становится шероховатой, затем появляются небольшие углубления типа оспин и рисок. Сильно эродированные входные кромки покрыты многочисленными, довольно глубокими кратерами, сквозными промывами и характеризуются значительной потерей основного металла

Эрозия выходных кромок наблюдается в основном на рабочих лопатках последней ступени ЧНД и является следствием особенностей течения пара в ступени при малых объёмных расходах пара. При малых объёмных расходах пара (это бывает на режимах пуска турбины, холостого хода или при работе турбины

по тепловому графику) в прикорневой зоне лопаток последней ступени возникают обратные вихревые течения пара, которые могут подсасывать крупнодисперсную влагу из конденсатора. Присутствие в вихревых течениях крупнодисперсной влаги вызывает эрозию выходной кромки свидетельствует также об исполнении сбросов в конденсатор и об установке форсунок во впускном патрубке конденсатора со значительными отступлениями от конструкторской документации, сбросов в конденсатор или непроектной установке форсунок, предназначенных для охлаждения выхлопа.

Д.1.2 Турбины ПТ–50/60–130/7, Т–50/60–130, Т–60/65–130, Т–100/120–130, Т–100/120–2, Т–100/120–3, Т–110/125–130–5, $Т_{П}$–115/125–130–1ТП, Т–116/125–130–1ТП, Т–116/125–130–7, Т–118/125–130–8, ПТ–90/120–130/10–1 имеют одно или двухпоточные ЧНД, одинаковые рабочие лопатки предпоследней ступени с длиной рабочей части l = 360 мм при среднем диаметре Д ср = 1744 мм и последней ступени с длиной l = 550 мм при среднем диаметре Д ср = 1915 мм.

Нумерация ступеней ЧНД вышеуказанных турбин представлена в таблице Д.1.1.

Опыт эксплуатации турбин показал, что входные и выходные кромки рабочих лопаток последних ступеней после длительной эксплуатации имеют эрозионный износ. Наибольшую опасность представляет эрозионный износ входных кромок лопаток в зоне верхней демпферной связи и в зоне ниже стеллитовой защиты, а также выходных кромок в прикорневых сечениях.

Эрозионные кратеры могут инициировать появление усталостных трещин, которые приводят к поломке лопаток.

При среднем и капитальном ремонтах необходимо производить оценку эрозионного износа всех рабочих лопаток 24 (23), 26 и 25 (24), 27 ступеней и контроль их на отсутствие трещин.

Оценка эрозионного износа рабочих лопаток производится по изменению в процессе эксплуатации характерных размеров лопатки, а именно:

- хорда в периферийном сечении лопатки;

- минимальная величина расстояния от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под верхнюю демпферную связь;

- глубина эрозионного износа входной кромки в зоне ниже стеллитовой защиты;

- наличие и величина сквозных промывов на выходной кромке.

Таблица Д.1.1.

Тип турбины	Номер предпоследней ст.	Номер последней ст.
ПТ–50/60–130/7	23	24
Т–50/60–130	24	25
Т–60/65–130	24	25
Т–100/120–130	24,26	25,27
Т–100/120–130–2	24,26	25, 27
Т–100/120–130–3	24,26	25,27
Т–110/120–130–4	24,26	25,27
Т–110/120–130–5	24,26	25,27
Т–116/125–130–7	24,26	25,27
Т–118/125–130–8	24,26	25,27
Т–115/125–130–1ТП	24	25

Д.2 Рабочие лопатки 24 (23) и 26 ступеней

Д.2.1 В таблице Д.2.1. приведены параметры рабочей лопатки.

Д.2.2 Рабочие лопатки 24 (23) и 26 ступеней выполняются со стеллитовой защитой входной кромки на длине 45 мм. Эрозионный износ имеет место на периферийной части лопатки на длине входной кромки 50 мм от вершины:

Для рабочих лопаток 24 (23) и 26 ступеней количественной мерой эрозионного износа является минимальное расстояние от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под верхнюю демпферную связь (рисунок Д.2.1).

Не допускается к эксплуатации ступень с лопатками, у которых:

- расстояние от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под верхнюю демпферную связь менее 13 мм;
- хорда в периферийном сечении лопатки менее 62 мм.

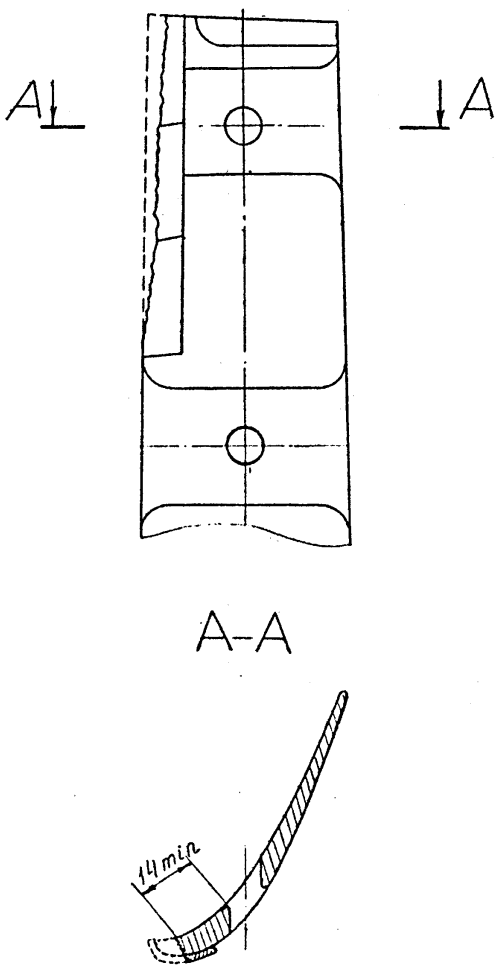


Рисунок Д.2.1 – Измерение эрозионного износа рабочих лопаток 24 (23) и 26 ступеней

Д.3 Рабочие лопатки 25 (24) и 27 ступеней

Д.3.1 В таблице Д.3.1 представлены основные параметры рабочей лопатки.

Д.3.2 Входные кромки.

Д.3.2.1. Рабочие лопатки последней ступени выполняются со стеллитовой защитой входной кромки на длине 160 мм. Эрозионный износ входной кромки имеет место на периферийной части лопатки на длине 250 – 310 мм от вершины. Также имеет место износ спинки лопатки непосредственно за стеллитовой защитой. Следствием износа спинки лопатки является утонение периферийных сечений лопатки. Для контроля износа спинки в застеллитовой зоне выбрано сечение на расстоянии 5 мм (контрольное сечение) от периферийного сечения.

Д.3.2.2 Для рабочих лопаток 25 (24) и 27 ступеней (рисунок Д.3.1) количественной мерой эрозионного износа входной кромки являются:

- хорда в периферийном сечении лопатки на высоте 550 мм от корня;
- минимальная величина расстояния от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под вторую демпферную связь;
- глубина эрозионного износа входной кромки лопатки в зоне ниже стеллитовой защиты (измеряется глубиномером и стальной линейкой, установленной на стеллитовую защиту на длине 20 мм и на входную кромку лопатки);
- толщина контрольного сечения в застеллитовой зоне.

Д.3.2.3 Не допускается к эксплуатации ступень с лопатками, у которых:

- хорда в периферийном сечении лопатки менее 82 мм;
- расстояние от эродированной входной кромки до кромки отверстия под верхнюю демпферную связь менее 13 мм;
- глубина эрозионного износа входной кромки в зоне ниже стеллитовой защиты составляет свыше 11 мм;
- толщина контрольного сечения в застеллитовой зоне менее 1 мм.

Д.3.2.4 Рабочие лопатки, имеющие эрозионный износ менее указанного в п. Д.3.2.3, допускаются к дальнейшей эксплуатации без дополнительной механической обработки.

Д.3.3 Выходные кромки.

Д.3.3.1 Эрозионное повреждение выходной кромки наблюдается на длине до 320 мм от корня. Наиболее интенсивный износ отмечается в зоне 50 мм от корня и в районе нижней демпферной связи (ниже и выше пояска).

Количественной мерой эрозионного износа выходной кромки являются:

- остаточная толщина кромки в контрольных сечениях;
- остаточная хорда в контрольных сечениях;
- наличие сквозных промывов.

Д.3.3.2 Рабочие лопатки, имеющие эрозионный износ выходных кромок, у которых отсутствуют сквозные промывы, а хорда и толщина выходной кромки в контрольных сечениях не менее указанных в таблице Д.3.2, допускаются к дальнейшей эксплуатации без дополнительной механической обработки (рисунок Д.3.1).

Рабочие лопатки, имеющие сквозные промывы выходных кромок, ремонтировать опиловкой (рисунок Д.3.1). Опиловка производится до полного удаления эрозионного износа на радиусе выходной кромки. Оставшуюся на спинке эрозию не удалять. После опиловки кромки скруглить и тщательно заполировать с чистотой Re – 1,6. При наличии локальных промывов, переход от повреждённого сечения в сторону корня и периферии выполнить плавно опиловкой кромки.

Толщина выходных кромок и величина хорд во всех сечениях

должна быть не менее, указанных в таблице Д.3.2.

После окончания работ по опиловке выходной кромки, последняя подвергается контролю на отсутствие трещин методами ВК и МПД, или ВТК и ЦД.

Д.3.4 Протоколы осмотра входных и выходных кромок, принятые решения и результаты по опиловке кромок должны быть приложены к формуляру турбины (ремонта).

Таблица Д.3.1. Основные параметры рабочих лопаток 25 (24) и 27 ступеней.

Наименование параметра	Обозначение	Ед.изм.	Значение
Длина рабочей лопатки	lp	мм	550
Средний диаметр лопатки	Dcp	мм	1915
Количество связей	–	–	2
Количество лопаток на колесе	z	–	94
Периферийный диаметр лопатки	Dп	мм	2465
Расстояние от корневого сечения лопатки до нижней демпферной связи	lн	мм	247,5
Расстояние от корневого сечения лопатки до–верхней демпферной связи	lв	мм	510
Периферийная окружная скорость лопатки	Uп	м/с	387
Хорда профиля периферийного сечения лопатки.	b	мм	91,5

Продолжение таблицы Д.3.1

Длина стеллитовой защиты лопатки	l	мм	160
Влажность пара перед ступенью	y	%	8,1
Материал лопатки	15Х11МФШ, кп70 ОСТ 108.020.03–82		

Таблица Д.3.2 – Параметры лопатки 25 (24) и 27 ступеней в контрольных сечениях.

в миллиметрах

Параметры		Расстояние от корневого сечения						
		50	158	234	323	396	508	550
Мин. допустимые	Толщина вых. кромки	2,3	1,8	1,6	1,2	1,3	1,2	1
	Величина хорды	98	93	94	95	95,5	91	8£
По чер-	Толщина вых. кромки	2,87	1,96	1,66	1,52	1,44	1,34	1,1
	Величина хорды	104,6	99	98,4	98,8	98,7	94,5	91,5

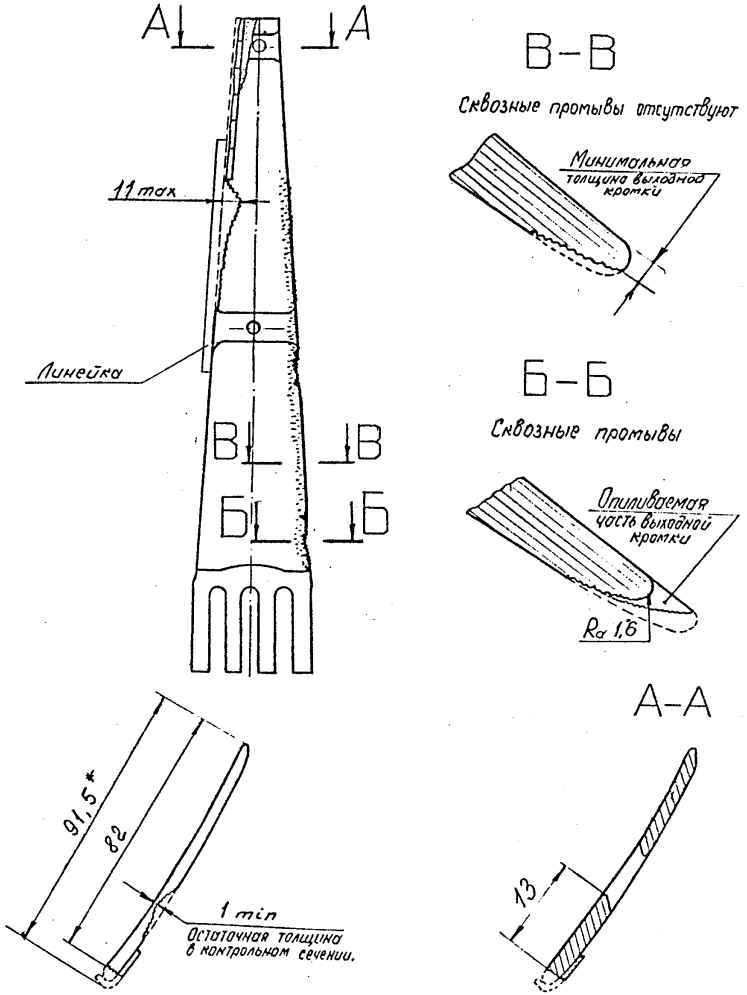


Рисунок Д.3.1 – Измерение эрозионного износа рабочих лопаток 25 (24) и 27 ступеней

Д.4 Рекомендации по уменьшению эрозионного износа рабочих лопаток24, (23), 26, 25, (24) 27 ступеней

Для уменьшения эрозионного износа необходимо:

Д.4.1 Соблюдать начальные параметры свежего пара перед турбиной согласно инструкции по эксплуатации. При снижении температуры свежего пара перед стопорным клапаном необходимо, чтобы турбина работала на сопряженных параметрах.

Сопряженные параметры пара перед стопорным клапаном представлены в таблице Д.4.1.

Д.4.2 При каждом вскрытии ЦНД проверять исправность дренажной системы.

Д.4.3 При капитальном ремонте турбины проверить, что все вводы паровых и водяных потоков, расположенных в верхней части конденсатора, соответственно конструкторской документации, снабжены поворотными элементами (козырьками), направляющими потоки вглубь конденсатора.

Д.4.4 Соблюдать правила эксплуатации охлаждающего устройства выхлопного патрубка и убедиться, что установка форсунок соответствует чертежам.

Таблица Д.4.1 – Сопряженные параметры перед стопорным клапаном для турбин ПТ–50/60–130/7, Т–50/60–130, Т–60/65–130, Т–100/120–130, Т–100/120–130–2, Т–4 00/120–130–3, Т–110/120–130–4, Т–110/120–130–5, ТП–115/125–130–1ТП, Т–116/125–130–7, Т–118/125–130–8, ПТ–90/120–130/10–1.

Давление, кгс/см^2 (МПа)	Температура, °С
130 (12,8)	555
125 (12,3)	550
120 (11,8)	545
115(11,3)	540
110 (10,8)	535
105 (10,3)	530
100 (93)	520

Приложение Е
(обязательное)
Инструкция
по контролю травлением металла лопаток из хромистых сталей паровых турбин

(разработана на основе информационного письма АО «ЛМЗ» № 510-753-190 и инструкции АО «ТМЗ» № 25203.00159)

Настоящая инструкция устанавливает порядок и правила проведения травления металла лопаток паровых турбин в сборе на роторе с целью выявления трещин, зон подкалки и других дефектов.

Е.1 Материалы необходимые для обезжиривания и травления материалы приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1

Наименование	Марка	Стандарт или ГОСТ
Кислота соляная (HCI)	Техническая	ГОСТ 1382-69
Железо хлорное (FeCi3)	Техническое	ГОСТ 11159-65
Кислота азотная (HNO3) •	Техническая	ГОСТ 701-68
Хромпик (К2Сг207)	Чистый	ГОСТ 4220-75
Соль поваренная (NaCl)	Чистая	ГОСТ 4233-77
Сода кальцинированная (натрий углекислый)	Техническая	ГОСТ 10689-70
Сода питьевая (натрий двууглекислый)	Чистая	ГОСТ 4201-66
Тринатрийфосфат	Чистый	ГОСТ 201-58
Эмульгатор	ОП-7	ГОСТ 8433-57
Бензин	Б-70	ГОСТ 1012-72

Е.2 Состав реактивов и их приготовление

Е.2.1 Для обезжиривания и травления лопаток применяются следующие реактивы (таблица Е.2).

Е.2.2 Для приготовления реактива № 1 (для обезжиривания) следует взвесить необходимое количество тринатрийфосфата и эмульгатора ОП-7, в половину объема горячей воды добавить расчетное количество тринатрийфосфата, отдельно в небольшом количестве (100 мл) горячей воды растворить эмульгатор и полученный раствор слить в воду с растворенным тринатрийфосфатом. Добавить остальную горячую воду.

Таблица Е.2

Номер	Реактив	Состав реактива

реактива		
1	Для обезжиривания	30 г/л тринатрийфосфата, 3 -5 г/л эмульгатора, 1 л H_2O (нагрев до температуры 60 - 70 °С)"
2	Водный раствор соляной кислоты и хлорного железа	1 часть HCl, 1 часть $FeCl_3$, 1 часть H_2O
3	Водный раствор азотной и соляной кислот с хромпиком	100 мл HCl. 10 мл HNO_3, 5 г $K_2Cr_2O_7$, 100 мл H_20
4	Водный раствор азотной кислоты и поваренной соли	50 % объема конц. HNO_3, 50 % объема насыщенного раствора NaCl в воде (300 г NaCl на 1 л H_2O)

Е.2.3 Для приготовления реактива № 2 следует взвесить хлорное железо, развести его водой в соотношении 1:1, отмерить необходимое количество соляной кислоты и вылить ее тонкой струей в раствор хлорного железа. Реактив используется непосредственно после приготовления.

Е.2.4 Для приготовления реактива № 3 следует взвесить хромпик, развести его в необходимом количестве воды, отмерить нужное количество соляной и азотной кислот и вылить их поочередно тонкой струей в раствор хромпика.

Е.2.5 Для приготовления реактива № 4 необходимо влить тонкой струей азотную кислоту в насыщенный водный раствор поваренной соли, предварительно приготовленный.

Е.3 Подготовка к травлению и осмотру деталей и поверхности лопаток

Е.3.1 Травление и осмотр лопаток производятся без разлопачивания диска.

Е.3.2 Травление и осмотр лопаток могут производиться на роторе:

– извлеченном из цилиндра и установленном на специальных подставках;

– в цилиндре со снятой крышкой.

Е.3.3 Во всех указанных случаях для проведения операций травления и контроля возводятся деревянные помосты.

Е.3.4 Для безопасного выполнения работ по травлению и осмотру ротора, извлеченного из цилиндра, лестницы должны иметь надежные упоры, предохраняющие от скольжения.

Е.3.5 Поверхность лопаток, подлежащая травлению, должна иметь шероховатость не ниже 1,25 (ГОСТ 2789-73 и ГОСТ 2305-73).

Е.3.6 Контролируемый участок пера лопатки зачищают в продольном

направлении шлифовальными машинками с последующей полировкой войлочным кругом.

Е.3.7 Травление лопаток на извлеченном из цилиндра роторе следует проводить только в нижнем положении для того, чтобы реактив не затекал в пазы между лопатками. При травлении лопаток в корпусе цилиндра под ротор должны быть подставлены специальные поддоны для сбора реактивов и промывных вод.

Е.4 Порядок травления и осмотра

Е.4.1 Поверхность лопатки, подлежащая травлению, обезжиривается бензином или реактивом № 1 (см. таблицу Е.2).

Е.4.2 Травление контролируемой поверхности проводится путем периодического (примерно в течение 10 мин) протирания ее ватным тампоном, смоченным в одном из реактивов № 2, 3, 4, приведенных в таблице Е.2, до приобретения равномерного серебристо-матового оттенка и исчезновения металлического блеска. Если по истечении 10 мин поверхность лопаток не протравилась, травильный раствор необходимо заменить свежим или другим.

Е.4.3 После травления лопатки нейтрализуются 5 % раствором тринатрийфосфата или кальцинированной соды, промываются холодной, а затем горячей водой и высушиваются фильтровальной бумагой.

Е.4.4 Осмотр лопаток должен проводиться дважды в связи с тем, что трещины, возникающие вследствие эрозионного износа, могут быть очень тонкими.

Первый осмотр проводится через 1,5 ч после травления и второй - после выдержки в течение 12 ч.

Е.4.5 Лопатки после травления осматриваются с помощью сферического зеркала и лупы.

Е.4.6 После проведения контроля протравленные поверхности лопаток следует зашлифовать тонкой наждачной шкуркой.

Е.5 Оценка результатов контроля

Е.5.1 На контролируемых поверхностях не допускаются трещины, волосовины, другие дефекты в виде несплошностей, а также зоны подкалки и прижоги.

На протравленной поверхности зоны подкалки имеют более темный цвет, чем неповрежденный металл.

При обнаружении дефектов в виде несплошностей и подкаленных зон лопатки бракуются.

Е.5.2 Результаты контроля лопаток оформляются в виде заключения.

Е.6 Нейтрализация раствора после травления

Е.6.1 Отработавший травильный раствор перед сливом в канализацию нейтрализуется путем его разбавления 2-3 объемами воды и добавлени кальцинированной соды в виде порошка до прекращения выделения пузырьков углекислого газа.

Е.6.2 После нейтрализации травильный раствор сливают в канализацию.

Е.7 Требования безопасности

Е.7.1 В период травления и осмотра лопаток на роторе не должны производиться:

– проворачивание ротора без согласования с работниками, осуществляющими контроль;

– высверливание заклепок;

– сварочные работы;

– удаление лопаток из колес и облопачивание ступеней, а также работы, сопровождающиеся выделением пыли.

Е.7.2 Места расположения роторов должны быть хорошо освещены. Кроме того, для осмотра лопаток после травления необходимо обеспечить местное освещение переносными лампами.

Е.7.3 Запрещается распознавать крепкие кислоты по запаху, так как при этом можно обжечь лицо, дыхательные пути и слизистые оболочки носа и глаз.

Е.7.4 Реактивы приготавливаются только при наличии вытяжной вентиляции.

Е.7.5 При составлении водных растворов кислот необходимо вливать тонкой струей кислоту в воду или в насыщенный раствор поваренной соли. В про-

тивном случае вследствие выделения большого количества тепла и паров при растворении кислоты может произойти взрыв.

Е.7.6 Реактив для травления должен храниться в бутылях, закрытых стеклянными пробками.

Е.7.7 Во избежание попадания травильного раствора и кислоты в глаза, на кожу и одежду травление лопаток следует производить в средствах индивидуальной защиты (специальная одежда, обувь, резиновые перчатки, фартук и защитные очки).

Е.7.8 При работах по обезжириванию и травлению лопаток строго запрещается курить и применять открытый огонь на расстоянии ближе 5 м от места работы.

Е.7.9 В случае попадания кислоты на кожу пораженное место необходимо сразу промыть большим количеством воды и затем 10 % раствором соды (натрий двууглекислый).

Е.7.10 При попадании кислоты в рот или глаза необходимо прополоскать рот, промыть глаза большим количеством воды и 2 % раствором питьевой соды (натрий двууглекислый) и обратиться к врачу.

Приложение Ж
(обязательное)

ИНСТРУКЦИЯ
по герметизации и заполнению инертным газом центральных полостей роторов высокого и среднего давления турбин Т-250/300-240, Т-100/130, Т-175/210-130, Р-100-130/15, ПТ-135/165-130/15, Т-50-130, ПТ-50/60-130/7

Ж.1 При вскрытии центральной полости роторов высокого давления (ВД), со стороны регулятора на длине 95 мм от торца, ротора в направлении оси вращения снять с поверхности полости 0,1 мм металла на диаметр.

Ж.2 Изготовить детали поз. 1 и 9 (см. рисунки Ж.1 и Ж.2) по рисункам Ж.3 и Ж.10.

а) Исходные размеры Дв и Дп для изготовления пробок (см. рисунки Ж.3, Ж.4 и Ж.5) и колец (см. рисунки Ж.6 и Ж.7) должны соответствовать: Дв - диаметру центральной расточки каждого конкретного вала, в котором устанавливаются пробки, а Дп - диаметру расточки под пробку.

б) Отверстия Ø5 в пробке поворотной рисунок Ж.8 выполнить так, чтобы при заворачивании их до упора в соответствующие им пробки рисунок Ж.4 они находились с противоположной стороны от паза 6 мм.

Проверить взаимную подгонку поворотных пробок (поз. 6 рисунки Ж.1 и Ж.2) с соответствующими им пробками (поз. 2 рисунки Ж.1 и Ж.2)

Ж.3 Надеть на пробки кольца резиновые, промазать поверхности Дв $^{-0,12}_{-0,03}$ между кольцами уплотнительным материалом (эпоксидный клей с асбестовым порошком) и установить пробки на место, как показано на рисунок Ж.1 (для роторов ВД) и на рисунок Ж.2 для ротора СД - турбины Т–250/300–240.

Ж.4 Пробку поз. 1 (рисунок Ж.1) закрепить шестью винтами М12×30 ГОСТ 1477. Винты закернить.

Ж.5 Пробки поз. 2 (рисунки Ж.1 и Ж.2) и пробку поз. 3 (рисунок Ж.2) закрепить четырьмя винтами М16×30 поз. 9. Чертеж винта дан на рисунок Ж.11.

Винты закернить.

Ж.6 Ввернуть пробки поворотные поз.6 до упора, предварительно обмотав их наружную резьбу М30×2 паклей, пропитанной суриком, а затем вывернуть их повернув приблизительно на 90° до совпадения клейма "0" на пробке поворотной поз.7 с клеймом "0" на пробке поз.2, т.е. до положения "открыто".

Ж.7 Вставить в поворотную пробку поз.6 кольцо поз.10 (Ø18×10 б=1) из отожженной меди, завернуть штуцер переходной поз.8 (рисунок Ж.10) и подсоединить баллон с аргоном.

Ж.8 Прокачать аргон через центральную полость ротора. Заполнение аргоном полости контролировать с помощью тлеющего фитиля, поднесенного к отверстию М8. в пробках, установленных со стороны регулятора. При затухании фитиля завернуть винты М8х14 ГОСТ 1477-75 поз.12 (рисунки Ж.1 и Ж.2) и заварить их.

Ж.9 Поднять давление аргона в центральной полости ротора до 4 кгс/см^2 избыточного.

Ж.10 Проверить герметичность центральной полости ротора (течеискателем или обмазкой мыльной пеной).

Ж.11 Снизить давление аргона в центральной полости до 0,25+0,3 кгс/см^2 избыточного, пробки поворотные поз.6 завернуть до упора. Штуцера переходные поз.8 заменить винтами, поз.7 (рисунок Ж.9). Пробы поворотные поз.6 и винты поз.7 заварить по периметру, как показано на рисунки Ж.1 и Ж.2.

Ж.12 Все сварные швы выполнять аргоно-дуговой сваркой.

Ж.13 Контроль, герметичности полости, наличия в ней инертного газа проводить периодически в капитальные ремонты в соответствии с Ж.9- Ж.12 данной инструкции.

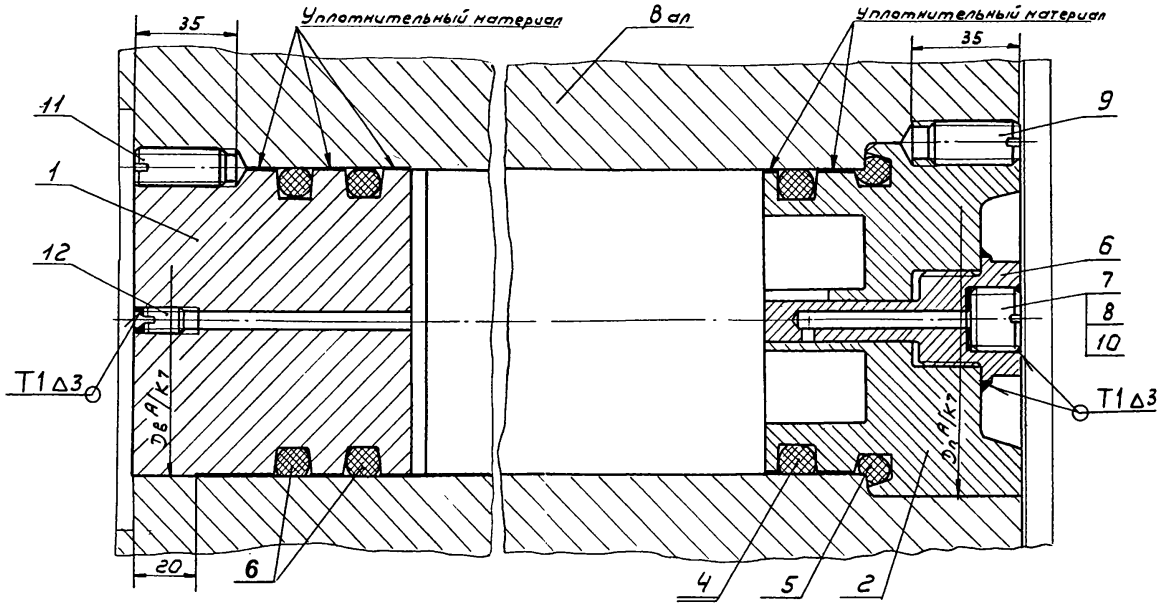
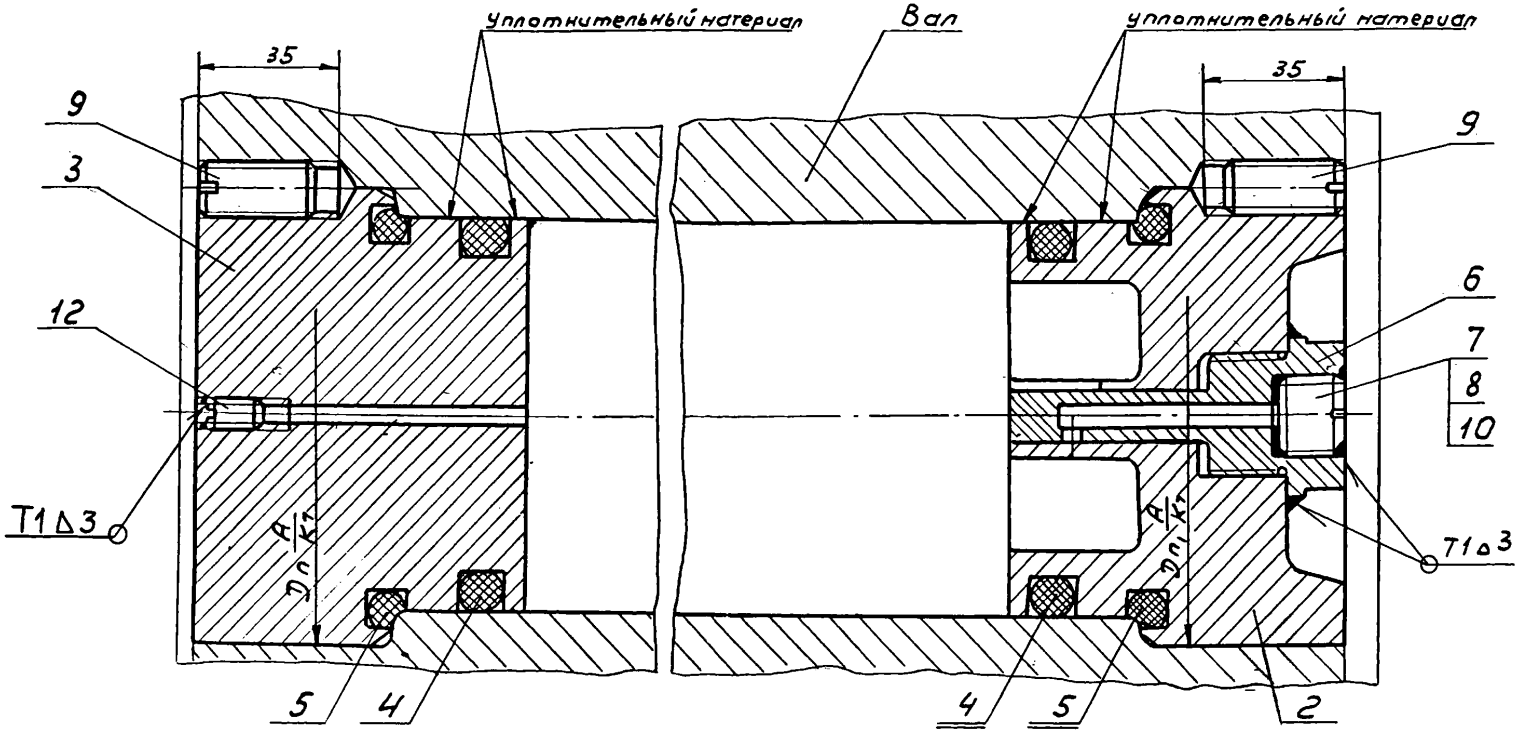
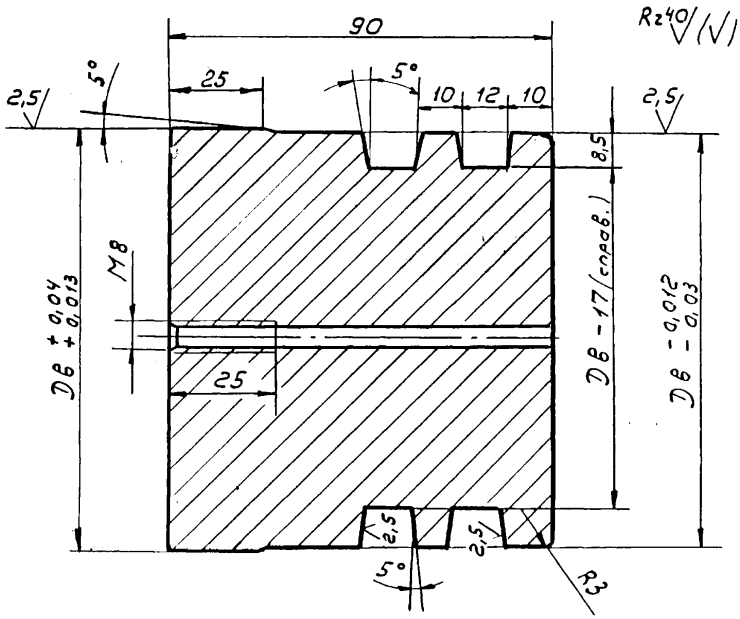


Рисунок Ж.1 – Герметизация ротора цилиндра ВД турбин Т–250/300–240, Т–100–130, Т–175/210–130, Р–100–130/7, ПТ–135/165–130/15, Т–50–130, ПТ–50/60–130/7



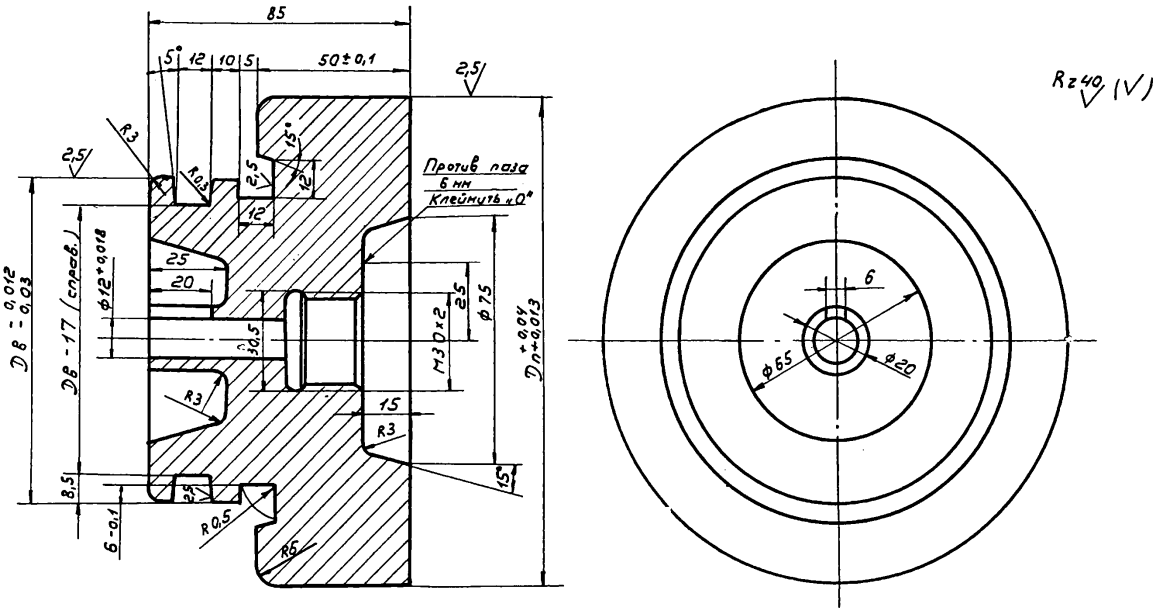
Dп – фактический диаметр в месте посадки пробки.

Рисунок Ж.2 – Герметизация ротора цилиндра СД турбины Т–250/300–240



Dв – фактический размер диаметра расточки вала

Рисунок Ж.3 – Пробка (см. рисунок Ж.1 поз. 1), материал – Ст 3 сп, ГОСТ 380



Dв – диаметр вала по формуляру;

Dп – диаметр места посадки пробки

Рисунок Ж.4 – Пробка (см. рисунок 1, 2 поз. 2), материал – Ст 2 ГОСТ 380

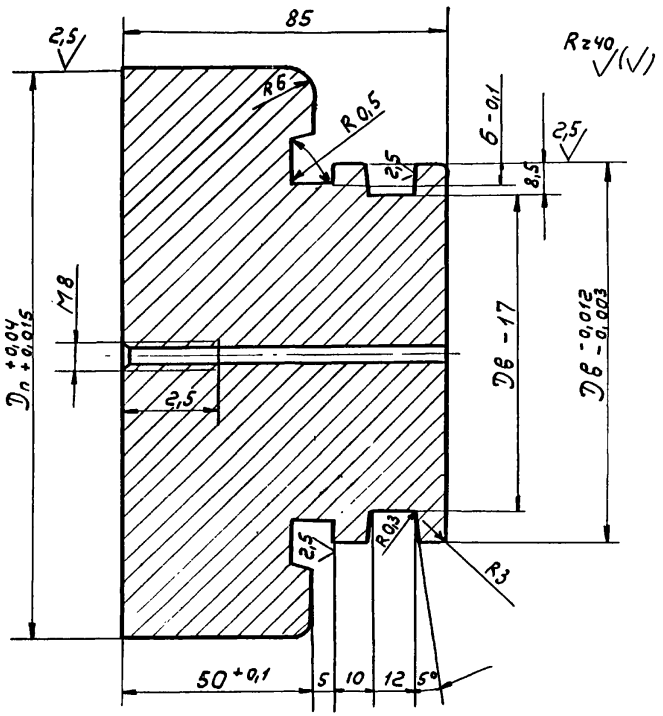
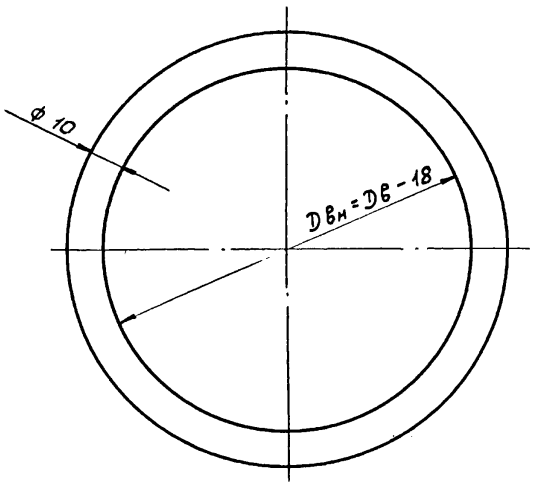


Рисунок Ж.5 – Пробка (см. рисунок Ж.2 поз. 3), материал – Ст 3 сп, ГОСТ 380



Dв – фактический размер диаметра расточки вала

Рисунок Ж.6 – Кольцо уплотнительное (см. рисунок 1.2 поз. 4), изготавливается из термостойкой резины

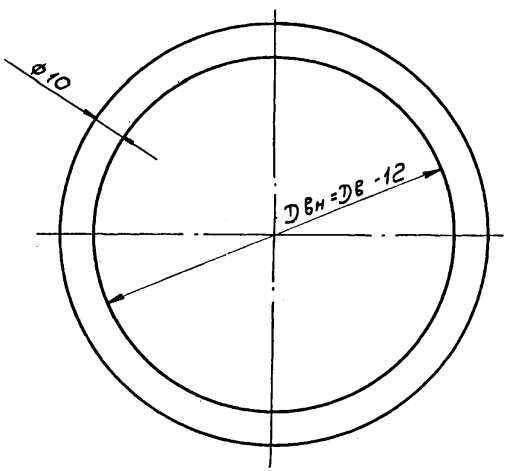


Рисунок Ж.7 – Кольцо уплотнительное (см. рисунок 1, 2 поз. 5), изготавливается из термостойкой резины

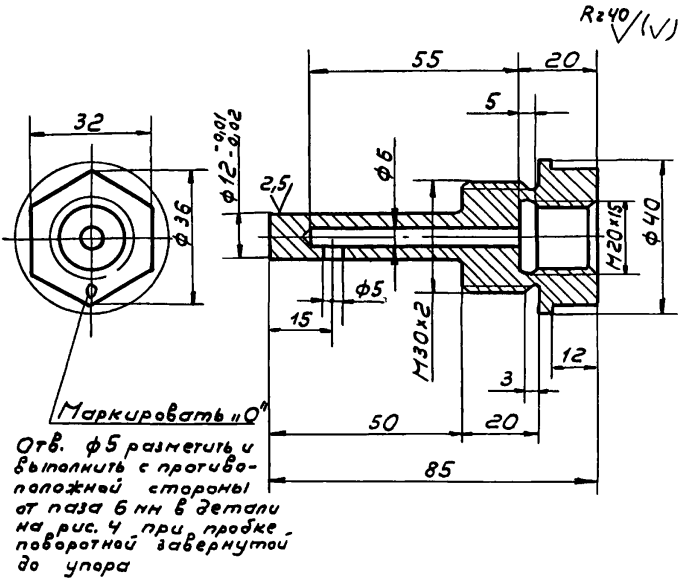


Рисунок Ж.8 – Пробка поворотная (см. рисунки Ж.1, Ж.2 поз. 6), материал – Ст 3 сп, ГОСТ 380

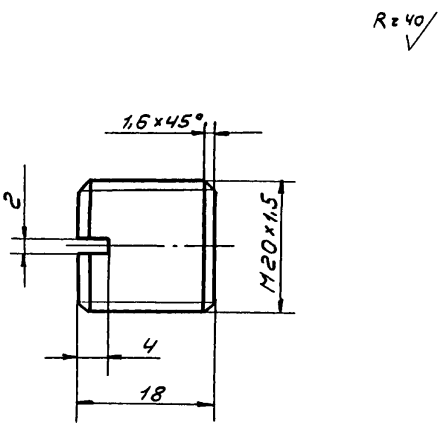


Рисунок Ж.9 – Винт (см. рисунки Ж.1, Ж.2 поз. 7), материал Ст. 3 ГОСТ 380

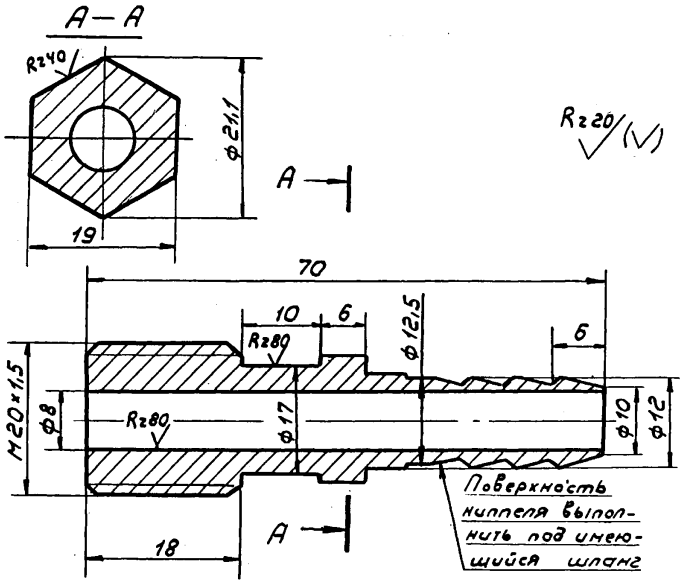


Рисунок Ж.10 – Штуцер переходной (см. рис Ж.1, Ж.2 поз. 8), материал Ст. 3 ГОСТ 380

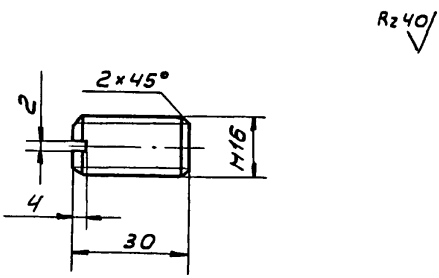


Рисунок Ж.11 – Винт (см. рисунки Ж.1, Ж.2 поз. 9), материал Ст. 3 ГОСТ 380

Приложение И
(обязательное)
Меры по предотвращению поломок направляющих лопаток в перепускных трубах между ЦСД и ЦНД турбины Т-100/120-130

(разработаны на основе ТМТ-111935 Информационное сообщение УТЗ № 70)

Для предотвращения поломок направляющих лопаток в перепускных трубах между ЦСД и ЦНД турбины Т-100-130 зав. № 26501-26591, необходимо при очередном капитальном ремонте турбин тщательно осмотреть направляющие лопатки в трубах между ЦСД и ЦНД и в случае обнаружения трещин или надрывов заварить их и вварить дополнительные ужесточающие ребра согласно рисунку И.1. Ребра вварить на входных и выходных направляющих лопатках каждой трубы.

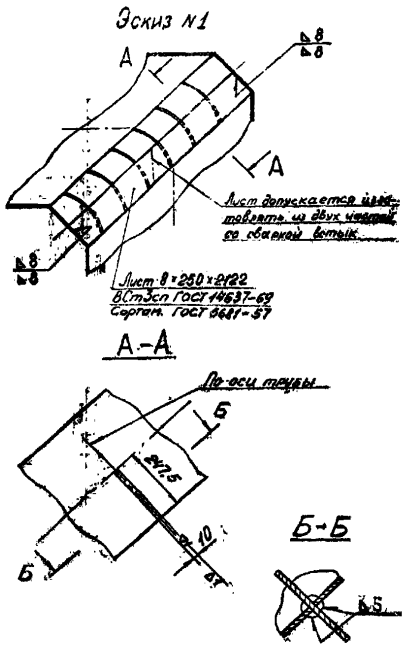


Рисунок И.1

Библиография

[1] РД 108.021.112–88 Руководящие технические материалы по исправлению дефектов в литых корпусах турбин методом заварки без термической обработки

[2] РТМ 108.021.55–77 Руководящие технические материалы по ремонту покоробленных корпусов

[3] РТМ 108.021.03–77 Нормы на вибрационную отстройку лопаток паровых турбин

[4] РД 153–34.1–17.462–03 Методические указания о порядке оценки работоспособности рабочих лопаток паровых турбин в процессе изготовления, эксплуатации и ремонта (Утверждены Приказом Минэнерго РФ от 30.06.2003 № 262)

СТО
70238424.27.040.019-2009

УДК	ОКС	03.080.10 03.120 27.040	ОКП 31 1024 9

Ключевые слова: турбины паровые стационарные, качество ремонта, технические условия

Руководитель организации – разработчика
ЗАО «ЦКБ Энергоремонт»
Генеральный директор — А.В. Гондарь

Руководитель разработки
Заместитель генерального директора — Ю.В. Трофимов

Исполнители
Главный специалист — Ю.П. Косинов
Главный конструктор проекта — Е.А. Рабинович

gost.e-ecolog.ru