Некоммерческое партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ» **СТО 70238424.27.040.017-2009**

ТУРБИНА ПАРОВАЯ Т–175/210–130 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 № 90

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 21
7.1 Корпусные части цилиндра ВД (карты 1, 3–5, 7–9, 10, 11, 13) 21
7.2 Корпусные части цилиндра СД (карты 3, 5, 6, 8, 10–12, 14) 22
7.3 Корпусные части цилиндра НД (карты 4, 5–8, 11–14) 23
7.4 Ротор ВД (карта 16) 77
7.5 Ротор СД (карта 16) 78
7.6 Ротор НД (карта 16) 79
7.7 Передний подшипник (карта 17, 18, 24, 25) 93
7.8 Средний подшипник (карты 17–25) 95
7.9 Подшипники № 4–6 (карты 17, 18, 24, 25) 96
7.10 Валоповоротное устройство (карта 26) 119
7.11 Цилиндр ВД (карта 27) 123
7.12 Цилиндр СД (карта 27) 124
7.13 Цилиндр НД (карта 27) 125
7.14 Насосная группа (карта 28) 135
7.15 Привод тахометра (карта 29) 139
7.16 Золотники автомата безопасности (карта 30, 31–34) 141
7.17 Регулятор скорости (карты 31–33, 35–37) 146
7.18 Регулятор давления. Блок изодрома РД (карты 31–33, 36, 37) .. 147
7.19 Переключатель (карты 31, 37) 148
7.20 Блок регулирования. Выключатель РД (карты 31, 33, 37) 150
7.21 Блок регулирования (карты 31–33, 35–37). 151
7.22 Преобразователь электрогидравлический (карты 31, 33, 34, 37)152
7.23 Автомат безопасности (карта 38) 171
7.24 Автозатвор стопорного клапана (карты 31, 33, 34, 39, 40). 176
7.25 Автозатвор защитного клапана (карты 31, 33, 34, 39, 40) 177
7.26 Сервомотор ЧВД (карты 31, 33, 39, 40) 178
7.27 Сервомотор ЧНД (карты 31, 33, 39, 40) 179
7.28 Аккумулятор (карты 33, 34, 40) 181
7.29 Рычаги сервомотора и поворотных диафрагм (карта 41) 185
7.30 Кулачково–распределительное устройство (карта 42) 187
7.31 Колонки и рычаги регулирующих клапанов (карта 43) 191
7.32 Клапан стопорный (карты 44–48) 195
7.33 Клапан защитный (карты 44–46, 48) 196
7.34 Клапаны регулирующие (карты 44–46, 48) 197

8 Требования к сборке и к отремонтированному изделию 210
9 Испытания и показатели качества отремонтированной турбины 216
10 Требования к обеспечению безопасности 216
11 Оценка соответствия 217
Приложение А (обязательное) Допустимые замены материалов 219
Приложение Б (обязательное) Нормы зазоров и натягов 235
Приложение В (рекомендуемое) Перечень средств измерений, упомянутых в стандарте 298
Приложение Г (обязательное) Замена бандажей без разлопачивания ступени турбины 302
Приложение Д (обязательное) Обследование эрозионного износа рабочих лопаток 23 (26), 24 (27), 25 (28) ступеней турбин Т-175/210-130, Т-185/220-130-2, ПТ-135/165-130, ПТ-140/165-130-2 305
Приложение Е (обязательное) Контроль травлением металла лопаток из хромистых сталей паровых турбин 318
Приложение Ж (обязательное) Герметизация и заполнение инертным газом центральных полостей роторов высокого и среднего давления турбин. 323
Приложение И (обязательное) Замер уклонов корпусов подшипников (кручение ригелей) 333
Приложение К (обязательное) О первоочередных мерах по обеспечению надежной работы роторов среднего и низкого давления паровых турбин без промперегрева производства ЗАО "УТЗ" 336
Библиография 339

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

Турбина паровая Т–175/210–130 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 требования к ремонту турбины паровой Т–175/210–130 ТМЗ, направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, повышение качества ремонта, надежности эксплуатации энергетического оборудования и предотвращение аварий;

– 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 турбины паровой Т–175/210–130 ТМЗ;

– предназначен для применения генерирующими компаниями, эксплуатирующими организациями на тепловых электростанциях, ремонтными и иными организациями, осуществляющими ремонтное обслуживание оборудования электростанций.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте 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 Штангенглубинометры. Технические условия

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 520–2002 Подшипники качения. Общие технические условия

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

ГОСТ 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 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 2936–75 Трубки радиаторные плоскоовальные бесшовные. Технические условия

ГОСТ 3128–70 Штифты цилиндрические незакаленные. Технические условия

ГОСТ 3749–77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

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

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

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

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

ГОСТ 6507–90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 7796–70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 7798–70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

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

ГОСТ 8026–92 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 9038–90 Меры длины концевые плоскопараллельные. 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 11872–89 Шайбы стопорные многолапчатые. Технические условия

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

ГОСТ 13837–79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 14737–69 Шпонки призматические привертные. Конструкция

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 20072–74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

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

ГОСТ 22040–76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 2,5d. Класс точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 23360–78 Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки

ГОСТ 23677–79 Твердомеры для металлов. Общие технические требования

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

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

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

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

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

СТО 17330282.27.100.006–2008 Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений электрических станций и сетей. Условия выполнения работ подрядными организациями. Нормы и требования

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

СТО 17330282.27.100.005–2008 Основные элементы котлов, турбин и трубопроводов ТЭС. Контроль состояния металла. Нормы и требования

СТО 17330282.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

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 нормативной 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, кон-

троле 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.

3.1.8 **зазор (+), натяг (–) допустимый после капитального ремонта**: допустимый зазор или натяг в сопряжении после капитального ремонта, если не производилась замена или восстановление сопрягаемых составных частей.

3.2 Обозначения и сокращения

АБ – автомат безопасности;

ВПУ – валоповоротное устройство;

в/п – верхняя половина;

ДУ – диафрагменное уплотнение;

ЗКУ – заднее концевое уплотнение;

К – карта (карты);

Карта – карта дефектации и ремонта;

КУ – концевое уплотнение;

МЗК – маслозащитное кольцо;

МЭО – механизм электрический однооборотный;

МПД – магнитопорошковая дефектоскопия;

Н.Л. – направляющие лопатки;

н/п – нижняя половина;

НТД – нормативная и техническая документация;

ПКУ – переднее концевое уплотнение;

П – пункт (пункты);

Р.Л.– рабочие лопатки;

РГ – ротор генератора;

РВД – ротор высокого давления;

РНД – ротор низкого давления;

РСД – ротор среднего давления;

Ст. рег. – сторона регулятора;

Ст. ген. – сторона генератора;

Ст. – ступень;

ТВК – токовихревой контроль;

ТО – теплофикационный отбор;

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

Т.Т. – технические требования;

УЗК – ультразвуковой контроль;

ЦВД – цилиндр высокого давления;

ЦНД – цилиндр низкого давления;

ЦСД – цилиндр среднего давления;

ЭГП – электрогидравлический преобразователь;

4 Общие положения

4.1 Подготовка турбины паровой Т–175/210–130 ТМЗ (далее турбина) к ремонту, вывод в ремонт, производство ремонтных работ и приемка из ремонта должны производиться в соответствии 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 СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007.

4.3 Настоящий стандарт применяется совместно с СТО 70238454.27.040.008–2009.

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

– требования к составным частям и турбинам в целом в процессе среднего или текущего ремонта применяются в соответствии с выполняемой номенклатурой и 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.

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

При внесении предприятием–изготовителем изменений в конструкторскую документацию на турбины и при выпуске нормативных документов органов государственного 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 Теплофикационная паровая турбина Т–175/210–130 ТМЗ (рис. 5.1) представляет собой одновальный трехцилиндровый агрегат и предназначена для привода генератора ТГВ–200М и отпуска тепла для нужд производства и отопления.

Номинальная мощность, МВт	– 175
Максимальная мощность, МВт	– 210
Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин)	– 50 (3000)
Давление острого пара, МПа (ата)	– 12,8 (130)
Температура острого пара, °С	– 555
Расход свежего пара, т/ч:	
номинальный	– 745
максимальный	– 760
Пределы изменения давления пара в отборах, МПа:	
верхнем	– 0,06…0,29
нижнем	– 0,05…0,20
Температура воды, °С:	

питательной	– 232
охлаждающей	– 20
Расход охлаждающей воды через конденсатор, т/ч	– 24800

5.2 Пар в турбину подается к двум стопорным клапанам, откуда по перепускным трубам пар поступает к регулирующим клапанам ЦВД. По выходе из ЦВД пар идет в ЦСД, затем по ресиверным трубам в ЦНД.

Из ЦНД осуществляются нижний и верхний теплофикационные отборы.

5.3 ЦВД турбины выполнен двухстенным, противоточным. В левом потоке, направленном в сторону переднего подшипника, расположены регулирующая ступень и шесть ступеней давления, в правом – шесть ступеней давления.

Ротор ВД – цельнокованный.

ЦСД – однопоточный, содержит девять ступеней давления, в том числе две ступени промежуточного отсека, расположенные между верхним и нижним отопительным отборами. Ротор СД имеет 4 ступени, откованных заодно с валом, остальные пять – с насадными дисками.

Пар из выхлопного патрубка ЦСД отводится по трубопроводу, расположенному над ЦСД и ЦНД, в ЦНД.

На турбинах первых выпусков ЦНД – двухкорпусной (с внутренним корпусом), на последующих турбинах – однокорпусной конструкции.

ЦНД – двухпоточный с тремя ступенями в каждом потоке.

Роторы турбины соединены между собой жесткими муфтами.

Ротор СД турбин первых выпусков соединен с ротором НД полужесткой муфтой.

5.4 Турбина снабжена валоповоротным устройством (ВПУ) с приводом от электродвигателя, вращающим ротор со скоростью 4,0 об/мин.

5.5 Турбина снабжена системой автоматического регулирования (САР), которая осуществляет необходимое воздействие на органы парораспределения турбины и обеспечивает автоматическое поддержание частоты вращения турбоагрегата с неравномерностью 4,5±0,5%.

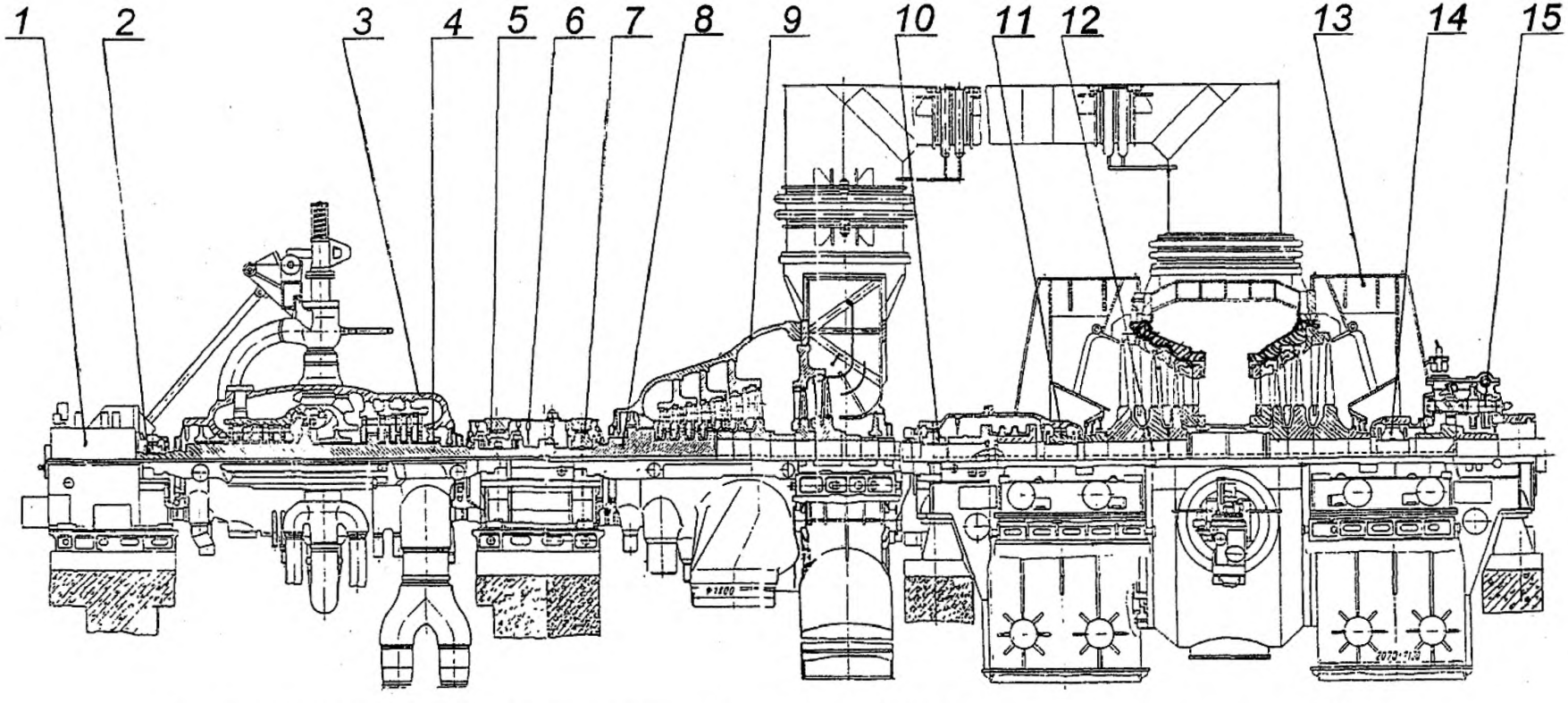
Гидродинамический регулятор частоты вращения имеет ограничитель мощности, предназначенный для ограничения в нужных случаях открытия регулирующих клапанов.

Мембранно–ленточный регулятор давления обеспечивает неравномерность регулирования давления пара не более 0,0034 МПа. Нечувствительность регулирования давления составляет не более 0,0049 МПа.

Для защиты турбины от недопустимого увеличения частоты вращения служит автомат безопасности с двумя независимыми бойками кольцевого типа, которые настроены на мгновенное срабатывание при достижении ротором частоты вращения от 10% до 12% сверх номинальной.

Электромагнитный выключатель турбины служит для закрытия стопорного и регулирующих клапанов.

На турбинах первых выпусков система регулирования выполнена связанной, на последующих – несвязанной, что отражено в настоящем стандарте.



1 – подшипник передний; 2 – вкладыш опорный №1; 3 – ЦВД; 4 – РВД; 5 – вкладыш опорно–упорный №2;
6 – подшипник средний; 7 – вкладыш опорный №3; 8 – РСД; 9 – ЦСД; 10 – вкладыш опорный №4;
11 – вкладыш опорный №5; 12 – РНД; 13 – ЦНД; 14 – вкладыш опорный №6; 15 – ВПУ.

Рисунок 5.1 – Турбина паровая Т–175/210–130 ТМЗ

6 Общие технические требования

6.1 Перечень деталей турбины, у которых возможна замена материала, приведен в таблице А.1.

При применении материалов, не указанных в таблице А.1, необходимо согласование с заводом–изготовителем турбины.

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

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

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

6.3 При выводе турбины в ремонт должен быть проведен анализ данных вахтенных журналов, суточных ведомостей и перечня дефектов, имевших место при эксплуатации, карт измерений сборки и настройки (формуляров) предыдущих ремонтов, картами измерений (формулярами) испытаний, произведенных при выводе в данный ремонт перед началом разборки и т.п.

Результаты анализа вышеуказанных сведений и данных служат первичным основанием для формирования перечня возможных дефектов составных частей и определения объемов и способов дефектации в соответствии с СТО 70238424.27.100.017–2009.

6.4 Требования к метрологическому обеспечению ремонта турбины:

– средства измерений, применяемые при измерительном контроле и испытаниях, не должны иметь погрешностей, превышающих установленные 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;

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

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

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 В местах наплавки и сварки не допускаются:

– несплавления по линии соединения основного и наплавленного металла, шлаковые включения и поры сварного шва (наплавки);

– трещины в сварном шве и околошовной (околонаплавочной) зоне;

– течи.

Наплавленный металл шва должен быть зачищен заподлицо с основной поверхностью, параметр шероховатости поверхности зачищенного слоя – не более 3,2 (для поверхностей шероховатостью менее 3,2 – соответствует этой шероховатости). Здесь и далее по тексту приведены значения параметра шероховатости Ra.

6.8 Допускается применение других (не предусмотренных в картах) способов установления и устранения дефектов, освоенных ремонтным предприятием, при условии обязательного выполнения требований технических условий к отремонтированной составной части.

6.9 Методы и критерии оценки состояния металла основных элементов турбины (корпусы и детали, роторы, крепеж, лопатки, диски, сварные соединения) производятся в соответствии с СТО 17330282.27.100.005–2008.

6.10 В связи с применением азотированных деталей узлы регулирования сохраняют работоспособность в течение периода, многократно превышающего межремонтный период турбины. Объем обязательных и дополнительных измерений определен в картах измерений, входящих в комплект документации на капитальный ремонт.

Измерения в полном объеме следует делать через срок от 15 до 20 лет работы для принятия решения о необходимости замены узлов и деталей.

6.11 Запасные части, используемые для ремонта, должны иметь сопроводительную документацию предприятия–изготовителя, подтверждающую их качество. Перед установкой запасные части должны быть подвергнуты входному контролю в объеме требований настоящего стандарта.

При отсутствии необходимых запасных частей решения по восстановлению работоспособности деталей и сборочных единиц, дефекты которых превышают размеры, указанные в технических условиях, принимаются после согласования с заводом–изготовителем.

6.12 Допускаемые размеры профиля резьбы штоков стопорных и регулирующих клапанов, уменьшенные по сравнению с размерами по чертежу, могут быть разрешены только при условии, что при работе клапана не было отмечено стука, вибрации и т.п., а при осмотре его деталей после разборки не было обнаружено задиров, заусенцев и других дефектов.

6.13 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.

6.14 Разборка цилиндров ВД, СД и узлов парораспределения выполняется при достижении температуры 100°С в зоне подвода острого пара. Для сокращения времени остывания турбины при выводе ее в ремонт необходимо использовать систему ускоренного принудительного воздушного расхолаживания ЦВД и ЦСД.

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

6.15 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.д.

6.16 Развинчивание разъемов необходимо начинать с удаления стопорных элементов крепежных изделий (шплинтов, проволок, стопорение шайбами и др.). При наличии контрольных штифтов, болтов, шпилек их необходимо удалить первыми, контролируя их маркировку и место, где они установлены. Крепежные изделия, установленные в зоне высоких температур смачивают растворителем (скипидаром или другими средствами) по их резьбовым соединениям для облегчения разборки.

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

6.18 Способы разборки (сборки), очистки, применяемый инструмент и условия временного хранения 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 истирания не допускается удалять до установления причин 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 ее составных частей, должны быть защищены от попадания посторонних предметов.

6.23 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.

6.24 Для всех клапанов в соединениях штоков клапанов с приводными механизмами применять для стопорения только калиброванные штифты; не допускается применение электродного материала, проволоки и т.д.

6.25 После ремонта необходимо произвести промывку трубопроводов системы регулирования и системы маслоснабжения по специально разработанной инструкции.

6.26 Для отмывки деталей рекомендуется в качестве моющих и обезжиривающих составов применять следующие пожаробезопасные моющие средства: лабомид 101, 102, 203, МС–15. После промывки убедиться в полном удалении моющих растворов.

6.27 Требования к отремонтированному и собранному изделию изложены в картах 15, 25, 26, 27, 37, 40, 48 и разделе 8.

7. Требования к составным частям.

7.1 Корпусные части цилиндра ВД (карты 1, 3–5, 7–9, 10, 11, 13)

черт. БТ–193190СБ, БТ–224003.

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.1

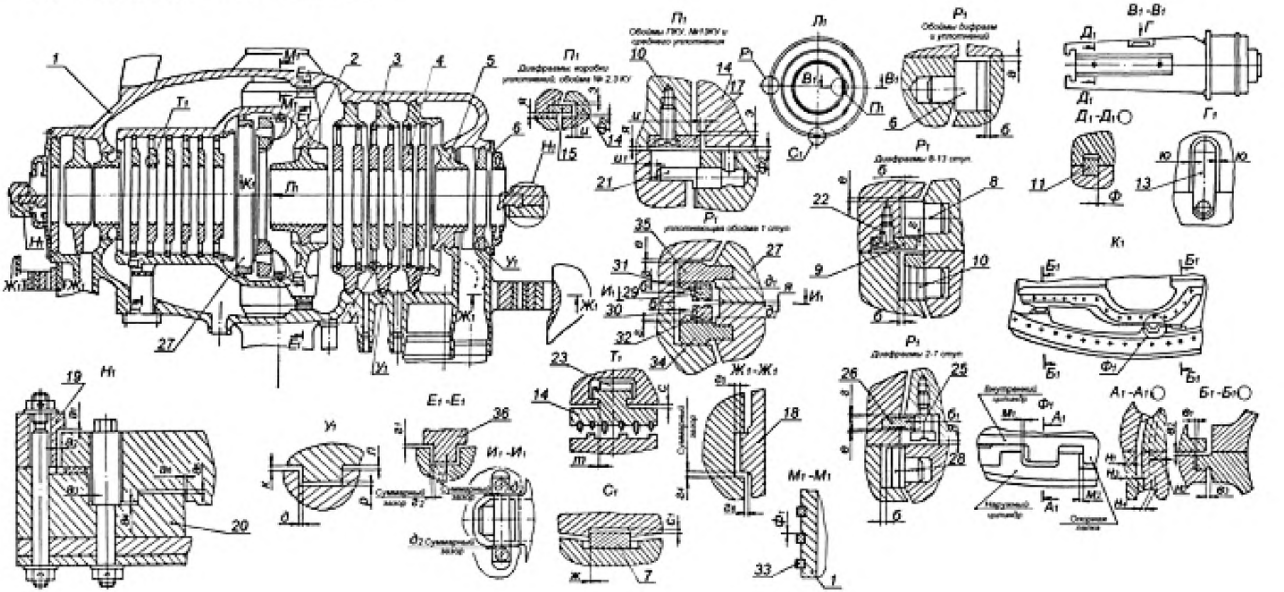


Рисунок 7.1 – Корпусные части цилиндра ВД

7.2 Корпусные части цилиндра СД (карты 3, 5, 6, 8, 10–12, 14)

черт. БТ–216700СБ, БТ–218311СБ, БТ–217362СБ

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.2

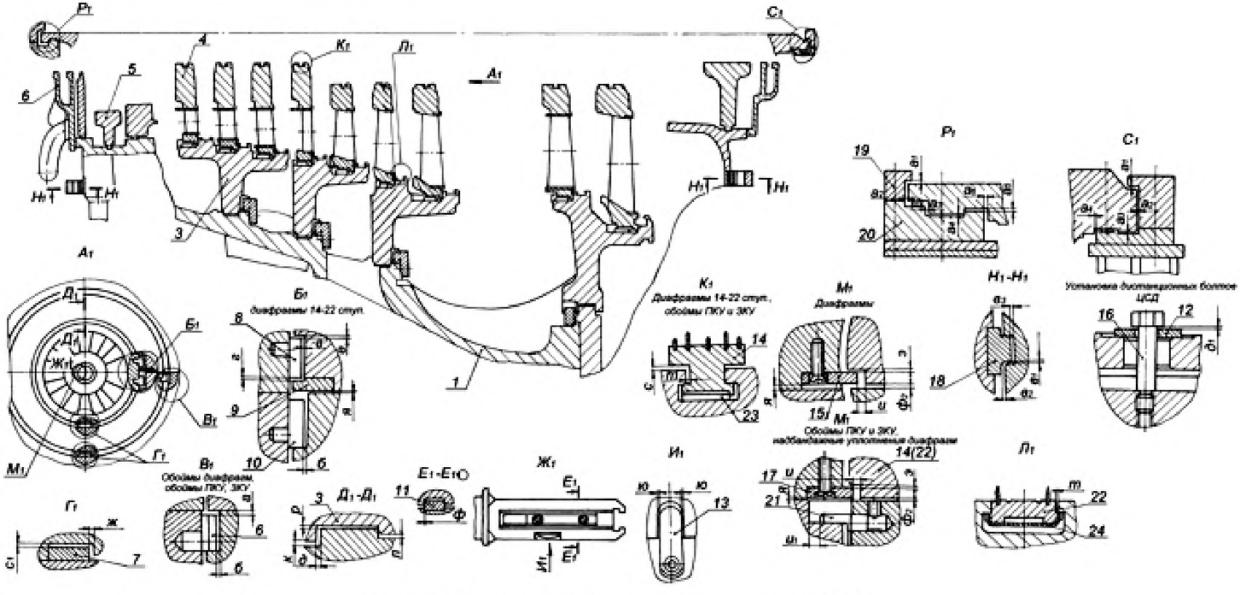


Рисунок 7.2 – Корпусные части цилиндра СД

7.3 Корпусные части цилиндра НД (карты 4, 5–8, 11–14)

черт. БТ–217005, БТ–225416, БТ–225350

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.3

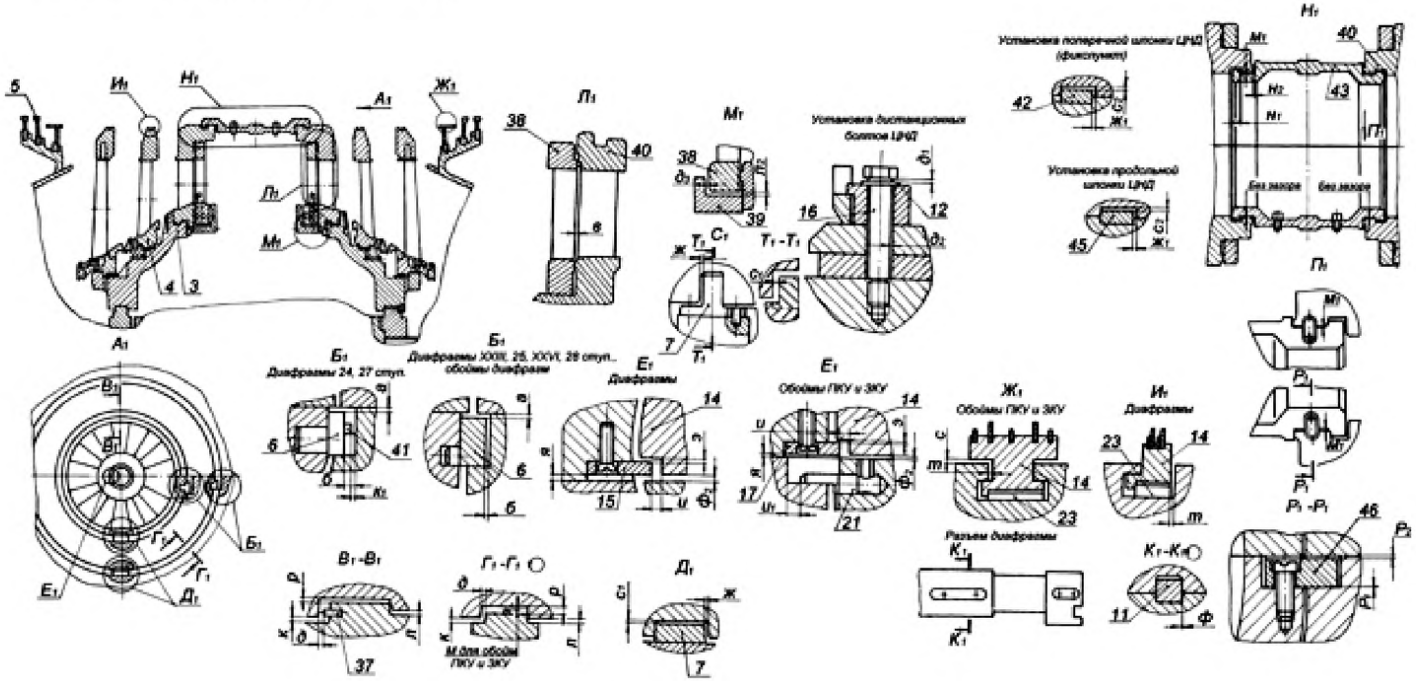
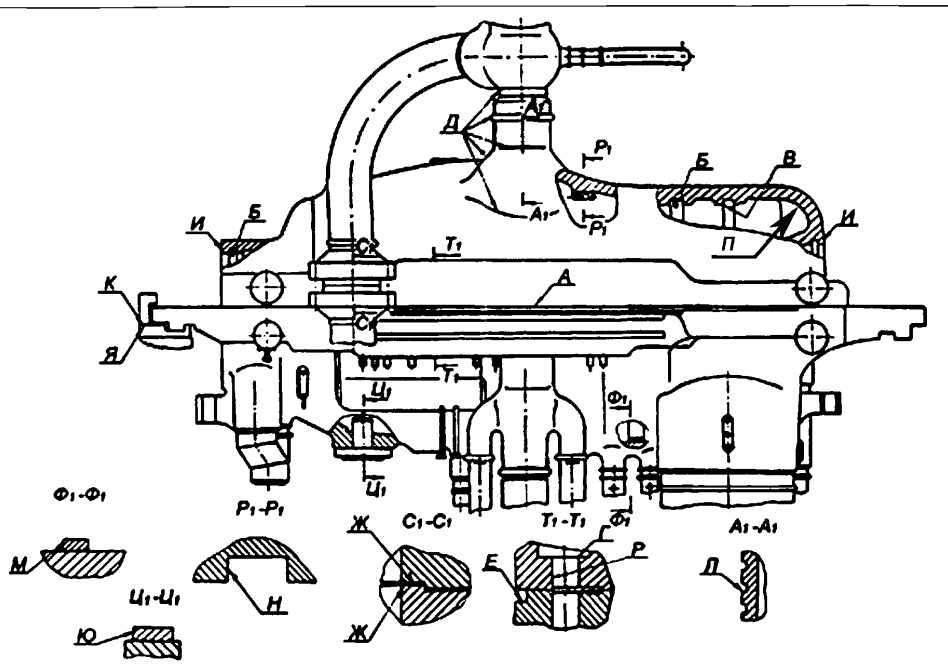


Рисунок 7.3 – Корпусные части цилиндра НД

Карта дефектации и ремонта 1
Корпус наружного цилиндра ВД поз. 1 рис. 7.1
Количество на изделие, шт – 1



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Неплотность разъема	Измерительный контроль	Набор щупов №2, №3 кл.1 Образцы шероховатости 3,2–ШП Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	1.Определение возможности закрытия цилиндра без шабрения разъема в соответствии с 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 разъема цилиндра щуп 0,03 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

Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный Дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Б В Д П	Трещины, раковины, пористость.	Визуальный контроль. Магнитопорошковая дефектоскопия.	Лупа ЛП1–4^{x}	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 околошовных зонах не допускаются. 3. Локальные раковины, поры и морщины при отсутствии трещин выбирать не следует.
А В Г Е Ж И К Л М Н Ю Я	Задиры, забоины	Визуальный контроль	Лупа ЛП1–4^{x} Образцы шероховатости 1,6–ТТ; 3,2–ТТ; 3,2–Р; 3,2–ШП; 3,2–ФТ; 3,2–С; 3,2–ФЦЛ	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.
Г	Отклонение от плоскостности	Визуальный контроль	Набор щупов №2 кл.1 Угольник УП–1–60 Линейка ЛД–1–80 ЛД–1–125	Шабрение	1. Допуск плоскостности – 0,03мм 2. При установленной в/п корпуса на нижнюю и обтянутом “нахолодно” крепеже разъема, между торцом колпачковой гайкой и поверхностью Г, щуп 0,02 мм проходить не должен.

Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный Дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Трещины сварного соединения коробов, патрубков и штуцеров для обогрева фланцев	Гидравлическое испытание давлением 1,5 МПа (15 кгс/см^2)	Манометр 0,1–1,6 МПа	Разделка и заварка трещин	Отпотевания и течи при гидравлическом испытании не допускаются.
Р	Износ пригнанной поверхности контрольных (призонных) отверстий разъема.	Визуальный контроль	Лупа ЛП1–4$^{\times}$	Опиловка забоин, задиров	1.Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности отверстий 2. Разность диаметров отверстий и контрольных штифтов или шпилек не более 0,03 мм.
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "a_1" по направляющим шпонкам корпуса см. рис. 7.1	Измерительный контроль	Набор щупов № 3 кл.1	1. Шабрение соответствующих поверхностей шпонок поз. 19 2. Фрезерование соответствующих поверхностей шпонок поз. 19 3. Установка калиброванной прокладки на поверхности К(Я)	1. См. табл. Б.1, 2. Обрабатывать только соответствующие поверхности направляющих шпонок поз. 19
Ж	Отклонение от плоскостности	Измерительный контроль	Линейка поверочная ЛЧ–1–200 Набор щупов №2 кл.1	Шабрение	1. Допуск плоскостности – 0,1 мм 2. Допускается не более двух круговых рисок, глубиной до 0,2 мм

Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный Дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта

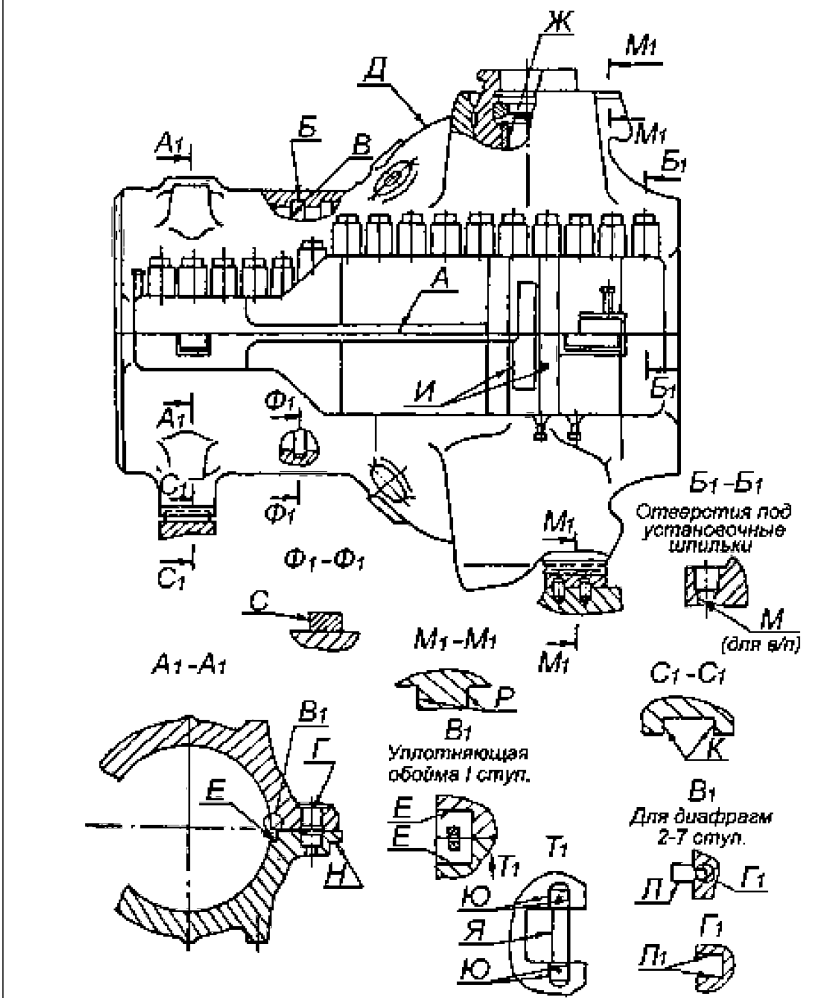
Окончание карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 2

Корпус внутренний цилиндра ВД поз. 2 рис. 7.1

Количество на изделие, шт – 1



Продолжение карты дефектации и ремонта 2

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Неплотность разъема	Измерительный контроль	Набор щупов №2, кл.1 Штангенглубиномер ШГ–160–0,1 Образцы шероховатости 3,2 ШП	1. Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 2. Шабрение разъема	1. Параметр шероховатости поверхности –3,2 2. После окончательного свинчивания корпуса щуп 0,05 мм по наружному уплотняющему пояску разъема проходить не должен, по внутреннему пояску допускается зазор до 0,5 мм. 3. В местах наплавки непровары и подрезы не допускаются. 4. Допускается уменьшение глубины обнизки на разъеме в/п и н/п корпуса на величину не более 1 мм
Б В Д	Трещины, раковины, пористость, морщины	Визуальный контроль Магнитопорошковая дефектоскопия	Лупа ЛП1–4$^{\times}$	Выборка трещин, запиловка 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.
А В Г М Е Ж И К Л Н Р Ю Я С Л$_1$	Задиры, забоины	Визуальный контроль	Лупа ЛП1–4$^{\times}$ Образцы шероховатости 1,6–ТТ; 3,2–Т; 3,2–ТТ; 3,2–С; 3,2–ШП	Опиловка	1. Параметр шероховатости поверхности Г–1,6, остальных поверхностей –3,2 2. Допускаются отдельные разрозненные риски, расположенные вдоль поверхности и пересекающие ее не более 50% ширины

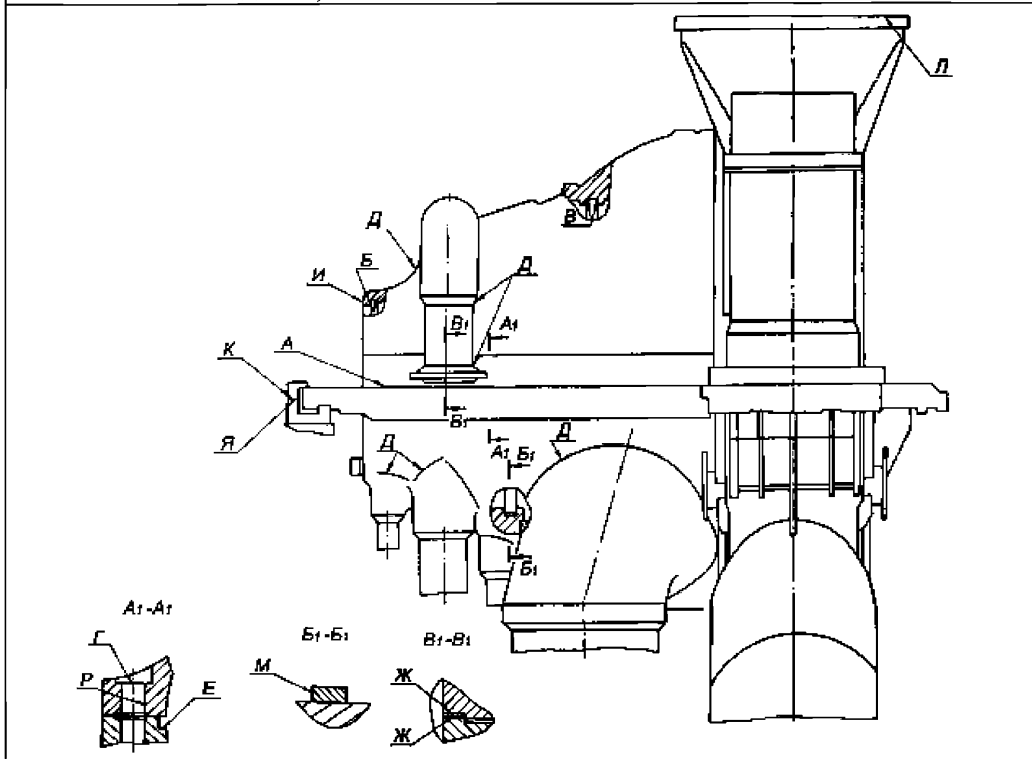
Продолжение карты дефектации и ремонта 2

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта

Окончание карты дефектации и ремонта 2

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Г	Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль.	Линейка ЛД–1–80 ЛЧ–0–200. Набор щупов №2, кл.1. Угольник УП–1–60.	Шабрение.	1. Допуск плоскостности – 0,03 мм. 2. При установленной в/п корпуса на нижнюю и обтянутом "нахолодно" крепеже разъема, между торцом колпачковой гайки и поверхностью Г, щуп 0,02 мм проходить не должен.
Ж	Окалинообразование.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Снятие окалины, шлифование.	Параметр шероховатости поверхности – 3,2.
–	Износ и задиры на пригнанной поверхности контрольных (призонных) отверстий разъема.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Запиловка забоин, задиров.	1. Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности отверстий. 2. Разность диаметров отверстий и контрольных штифтов или шпилек не более 0,03 мм.
–	Дефекты крепежа см. карту 33.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 3
Корпус цилиндра СД поз.1 рис. 7.2
Количество на изделие, шт. – 1



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2, №3, кл.1. Образец шероховатости 3,2–ШП. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	1. Определение возможности закрытия цилиндра без шабрения разъема в соответствии с РТМ 108.021.55 [2]. 2. Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 3. Уплотнение разъема выхлопной части корпуса упругими материалами. 4. Шабрение разъ-	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. После окончательной затяжки крепежа горизонтального разъема цилиндра щуп 0,03мм 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 со-

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
				ема.	ответствовать требованиям чертежа.

Продолжение карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Неплотность вертикального разъема соединения передней и выхлопной части корпуса.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2, кл.1.	1. Обтяжка крепежа. 2. Обварка стыка вертикального разъема по технологии, согласованной с УТЗ.	–
Б В Д	Трещины, раковины, пористость и морщины	Визуальный контроль. Магнитопорошковая дефектоскопия	Лупа ЛП1–4$^{\times}$	Выборка трещин, запиловка 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.

Продолжение карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А В Г Е Ж И К М Л Я	Задиры и забоины	Визуальный контроль Измерительный контроль	Лупа ЛП1–4$^{\times}$ Образцы шероховатости 1,6–ТТ; 3,2–ТТ; 3,2–Р; 3,2–ШЦ; 3.2–ФТ; 3,2–ФЦП; 3,2–С	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.
Г	Отклонение от плоскостности	Измерительный контроль	Набор щупов №2 кл.1 Угольник УП–1–60 Линейка ЛД–1–80	Шабрение	1. Допуск плоскостности – 0,03 мм. 2. При установленной в/п корпуса на н/п и обтянутом “на холодно” крепеже разъема между торцом колпачковой гайки, навернутой на шпильку и поверхностью Г щуп 0,02 мм проходить не должен.
Ж	Отклонение от плоскостности	Измерительный контроль	Линейка ЛЧ–1–200 Набор щупов №2 кл.1	Шабрение	1. Допуск плоскостности 0,1 мм. 2. Допускается не более двух круговых рисок глубиной до 0,2 мм.
–	Эрозионное изнашивание ребер жесткости внутри выхлопного	Визуальный контроль	–	Зачистка и наплавка эрозированных мест.	Наплавку произвести при глубине эрозионного износа более 20% толщины стенки ребра жесткости.

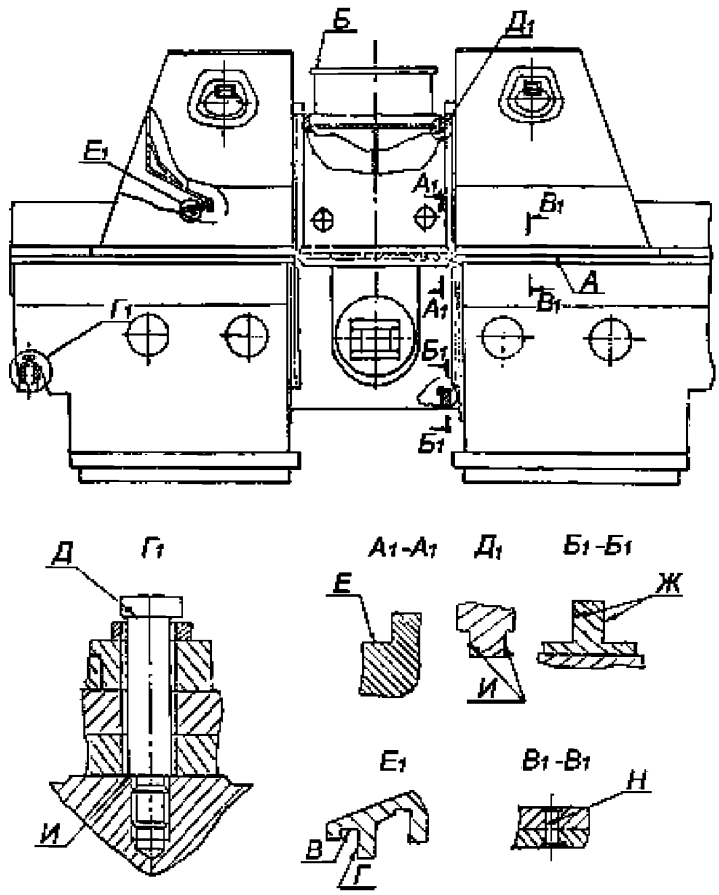
Продолжение карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	патрубка.				
Р	Износ пригнанной поверхности контрольных отверстий разъема см. карту 1, поверхность Р	–	–	–	–

Окончание карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "a_1" по направляющим шпонкам корпуса см. рис. 7.2	–	–	–	–
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 4
Корпус цилиндра НД поз. 1 рис. 7.3
Количество на изделие, шт – 1



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2, №3 кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	1. Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 2. Уплотнение разъема упругими материалами.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. После обтяжки разъема цилиндра щуп 0,05 мм в разъем проходить не должен (при отсутствии уплотнения разъема). 3. В местах наплавок непровары и подрезы не допускаются.

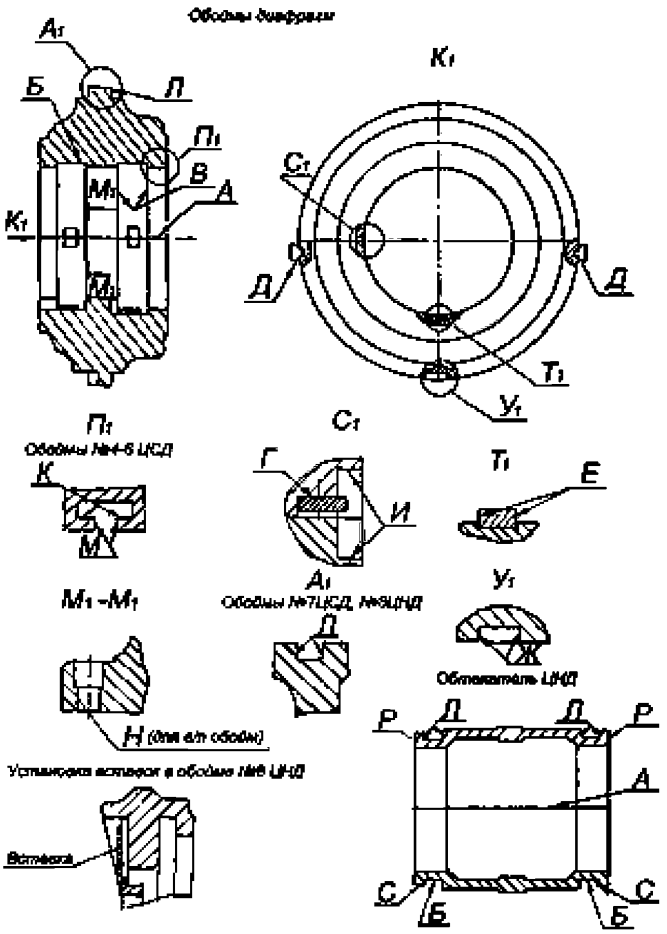
Продолжение карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Б В Г Д Е Ж И Н	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ТТ; 3.,2–ШП; 3,2–Р; 3,2–ФТ; 3,2–ФЦП; 3,2–С.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхностей – 3,2. 2. Допускаются отдельные риски, расположенные вдоль уплотняющего пояска и пересекающие его не более 50% ширины.
Б	Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль.	Набор щупов № 2 кл.1. Угольник ЛП–1–60. Линейка ШД–1–1600	Шабрение	1.Допуск плоскостности – 0,3 мм. 2. Допускается не более двух круговых рисок глубиной до 0,2 мм.
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "∂_1" по дистанционным болтам крепления цилиндра к фундаменту см. рис. 7.3.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2, кл.1.	Увеличенный зазор: обработка поверхности “И” дистанционного болта. Уменьшенный зазор: обработка поверхности “Д” дистанционного болта.	См. таблицу Б.3.
–	Эрозийное изнашивание ребер жесткости внутри выхлопного патрубка.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Зачистка и наплавка эрозированных мест.	Наплавку произвести при глубине эрозионного износа более 30% толщины стенки ребра жесткости.

Окончание карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Неплотность вертикальных разъемов соединения средней и выхлопных частей ЦНД.	Измерительный контроль. Обнаружение подсосов при эксплуатации.	Набор щупов №2 кл.1	1. Обтяжка крепежа. 2. Обварка вертикальных разъемов соединения средней части с выхлопными частями.	–
–	Износ пригнанной поверхности отверстий под контрольные штифты разъема см. карту 1	–	–	–	–
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33.	–	–	–	–
–	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 0,05 мм 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 5
Обоймы диафрагм и обтекатель ЦНД поз. 3 рис. 7.1 – 7.3 и поз. 43 рис. 7.3
Количество на изделие: обойм диафрагм – 8 шт.;
обтекатель ЦНД – 1 шт.



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2, кл.1. Образец 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 контурам допускается закусывание щупа 0,07 мм на глубине

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					не более 15 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 5

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Б В Г Д Е Ж И Н К Л М Р С Ж	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4×. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–ТТ; 3,2–Т; 3,2–ФТ; 1,6–Р; 12,5–Р; 12,5–ТТ; 12,5–ФТ; 3,2–ФЦП.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхности К–1,6; Б, В, Л, Г–12,5; остальных поверхностей 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины.
Ж	Износ.	Измерение люфта по шпоночному соединению.	Индикатор ИЧ 10Б кл. 1. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Наплавка и обработка шпоночного паза или шпонки в цилиндре.	1. Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм. 2. Зазор “ж” см. табл. Б.1, Б.2, Б.3.
–	Забоины от осевых установочных винтов (пинов) диафрагм ЦНД.	Визуальный контроль.	Образец шероховатости 12,5–ТТ. Лупа ЛП1–4×	Заплавка и шабрение мест с забоинами заподлицо с основной поверхностью обоймы.	Параметр шероховатости 12,5.
–	Трещины по сварке вставок обоймы № 8 ЦНД	Визуальный контроль	Лупа ЛП1–4×	Разделка трещины и заварка.	Восстановление сварочного соединения в соответствии с чертежом.
–	Деформация обтекателя.	Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–III–500–1600–0,1–1. Образец шероховатости 12,5–Т.	Обработка поверхностей Б до обеспечения прилегания по разъему в/п и н/п регулирующих диафрагм и обте-	1. Параметр шероховатости поверхностей – 12,5. 2. Обеспечить контакт в сопряжении регулирующих диафрагм и обтекателя по поверхностям Б (ст. регулято-

				кателя.	ра и ст. генератора).

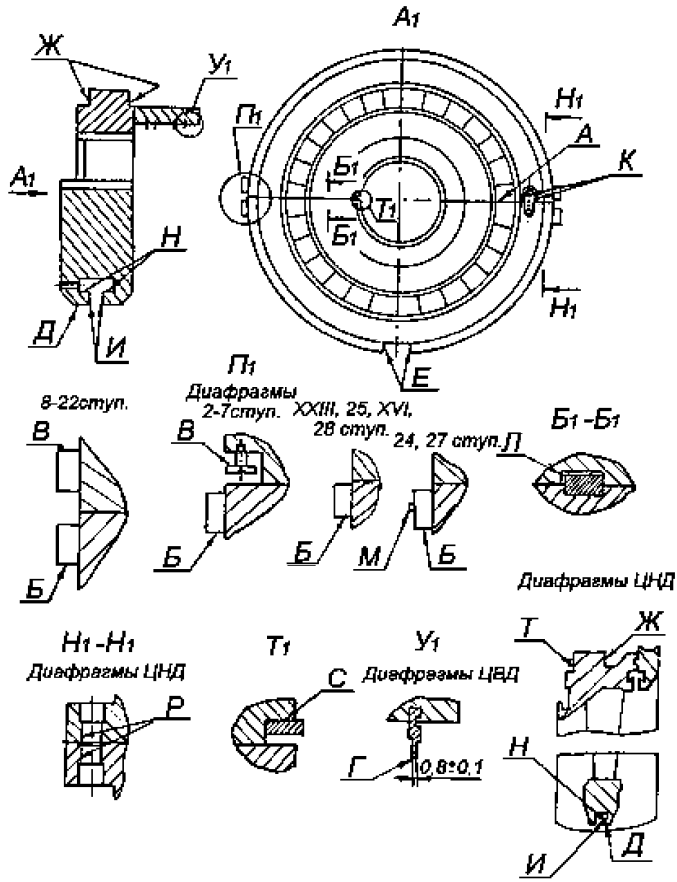
Окончание карты дефектации и ремонта 5

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 6

Диафрагмы поз. 4 рис. 7.1 – 7.3

Количество на изделие, шт – 25



Продолжение карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	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 (при свинченном разъеме диафрагмы ЦНД, –зазор до 0,1 мм)
Б В Д Ж И К Л М Н Р С Т	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x} Образцы шероховатости 3,2–ШП 3,2–Т 3,2–Р 3,2–ФТ.	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, охрупчивание.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1.	1. Заострение гребней 2. Вырезка, набивка новых уплотнительных гребней, расточка. 3. Наплавка стальных уплотнительных гребней, расточка.	1. Гребни проточить до толщины 0,7 – 0,9 мм. 2. Допусаются местные повреждения уплотнительных гребней, занимающие не более 25% длины гребня по окружности. 3. Зазоры "$я_1$", "$я_2$" см. табл. Б.6, рис. 7.11.
Е	Износ.	Измерение люфта.	Индикатор ИЧ–10Б кл.1.	Наплавка и обработка	1. Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм. 2. Зазор “ж” см.

Продолжение карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
К Т	Вывинчивание установочных винтов ("пинов") по ободу диафрагм ЦНД	Визуальный контроль.	–	Стопорение "пинов" с последующим обеспечением требуемого зазора между "пинами" и пазом в обойме диафрагм, (внутреннем корпусе ЦНД)	табл. Б.1–Б.3. Зазор "*д*" см. таблицу Б.3
–	Трещины, механическое изнашивание, забоины выходных и входных кромок направляющих лопаток. Вырывы, промывы и отклонение от прямолинейности выходных кромок.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1.	1. При глубине трещины до 15 мм и механическом изнашивании площадью не более 15×15 мм – выборка, опиловка и округление. 2. Контроль поверхности наружного профиля со стороны паровхода лопаток чугунных диафрагм произвести на участках высотой не менее 50 мм у тела и обода диафрагм, при наличии трещин до 5 мм, не распространяющихся в чугун, допускается производить выборку дефектов с плавным переходом. 3. На входных кромках допускаются забоины	1. Количество выборок на ступень не более 15 шт. 2. 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 кромки в выбранном месте. 3. Ослабление сечения направляющих лопаток после выборки трещин и износа не более 10%. 4. Следы после правки лопаток допускаются в виде волнистостей с амплитудой до 0,5 мм. 5. Забоины плавно закруглить, острые кромки скруглить радиусом не менее 3 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
				глубиной до 3 мм, суммарной протяженностью не более 15% высоты лопатки.	6. Допускаемое увеличение площади горлового сечения отдельных каналов не более 5% от размера по чертежу.
–	Задиры, следы задеваний ротора на полотне и теле диафрагм.	Визуальный контроль.	–	Зачистка, заоваливание мест задеваний. Проверка на трещины и поверхностную твердость.	–
–	Солевые отложения на направляющих лопатках.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Снятие солевых отложений: 1) вручную, 2) с помощью высоконапорной установки водой Р=29,5МПа. 3) гидроабразивной установкой.	Параметр шероховатости поверхности лопаток –3,2.
–	Трещины на лопатках соплового аппарата ЦВД.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Зачистка, выборка и заварка трещин.	–
–	Трещины в местах приварки лопаток к ободу и телу диафрагм.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Зачистка, выборка и заварка трещин.	–

Продолжение карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Остаточный прогиб диафрагм ЦВД и ЦСД	Измерительный контроль	Линейка ШД–1–1600 Концевые меры 1–Н2 Нутромер НМ–75	Замена диафрагм.	Остаточный прогиб диафрагм не допускается.
–	Трещины и скол металла обода н/п чугунных диафрагм ЦНД в месте крепления боковых центрирующих шпонок	Визуальный контроль	Лупа ЛП1–4^{x}	1. Установка шпонки ниже от разъема н/п диафрагмы. Пригонка шпонки с последующей фрезеровкой на большую глубину соответствующего паза в н/48о боймы. 2. Замена диафрагмы	–
–	Дефекты крепежных изделий диафрагм см. карту 33	–	–	–	–
–	Повреждение резьбовых отверстий крепления стопорных планок колец уплотнений	Визуальный контроль	–	Рассверливание и нарезка резьбы следующего большего размера	Допускается срыв резьбы на первых двух нитках
–	Уменьшенное проходное сечение горл сопло-	Измерительный контроль.	Клин измерительный специальный.	Отгибание выходных кромок направляющих лопаток. Про-	Допускаемое отклонение площади горл не более 5% от величины по чер-

Продолжение карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	вых каналов диафрагм ЦВД, ЦСД.			верка лопаток на трещины.	тежу.

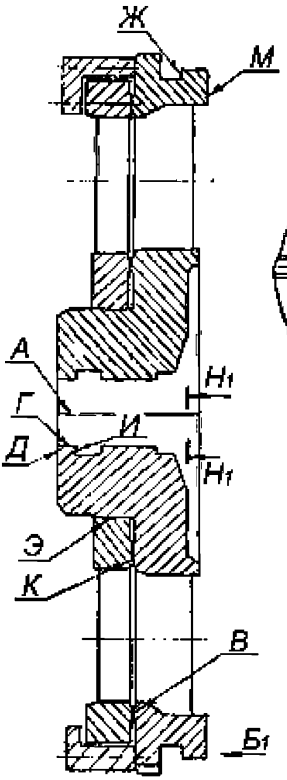
Окончание карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Размывы чугуна вокруг лопаток, размывы выходных кромок лопаток в местах их заливки в чугун.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1.	Способ ремонта и возможность дальнейшей эксплуатации диафрагмы согласовать с УТЗ.	–

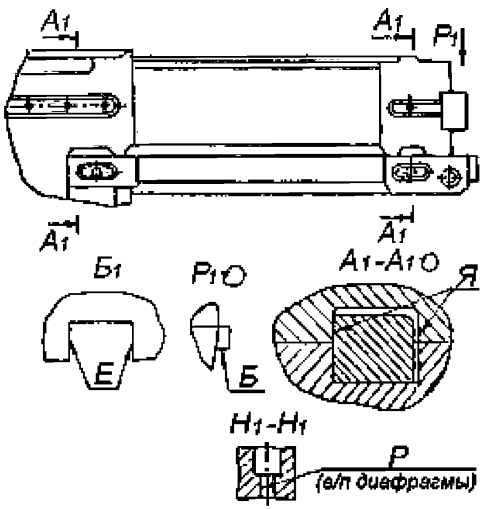
Карта дефектации и ремонта 7

Диафрагма регулирующая поз.40 рис. 7.3

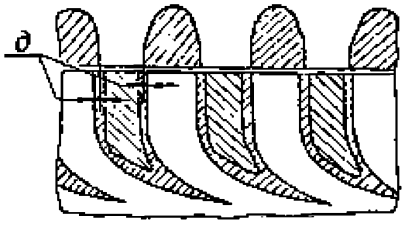
Количество на изделие, шт – 2



Вид на разъем нижней половины



Развернутое сечение по среднему диаметру (полное закрытие сопел диафрагм)



Установка втулки в проушине диафрагмы



Продолжение карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	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, 0,1 мм по разъему обода диафрагмы и 0,05 мм по разъему поворотного кольца.
К В	Риски, забоины, задиры.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Проверка по краске прилегания уплотнительных поясков поворотного кольца и диафрагмы.	Лупа ЛП1–4$^{х.}$ Набор щупов №2 кл.1. Образец шероховатости 1,6–ШП.	1. Шабрение, притирка. 2. Наплавка, проточка, Притирка. 3. Нанесение антифрикционных покрытий.	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.
Б В Г Д Ж Е И К Л М С Р Э Я	Задиры, забоины.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Лупа ЛП1–4$^{х.}$ Образцы шероховатости 3,2–ФП.	1.Опиловка, зачистка. 2. Пригонка сопряжения по поверхности “Э” поворотного кольца. 3. Нанесение антифрикционного покрытия на поверхность “Э”.	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 за-

Продолжение карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					еданий поворотного кольца по поверхности "Э". Щуп 0,04 мм в стык поверхности «В» идти не должен. 4. Зазор «а» (см. рисунок к карте) должен быть не более 0,15 мм
Е	Износ.	Измерительный контроль люфта диафрагмы.	Индикатор ИЧ 10Б кл.1.	Наплавка и обработка	Наплавку пазов по поверхности "Е" выполнить шириной не менее 12 мм.
Л	Задиры, забоины, износ.	Визуальный контроль.	Образцы шероховатости 1,6–ШП. Лупа ЛП1–4^{x}.	1. Опиловка, зачистка. 2.Развертывание отверстия и замена сопрягаемой детали.	Параметр шероховатости – 1,6.
Р	Износ пригнанной поверхности контрольных болтов.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Опиловка	Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности.
	Трещины, механическое изнашивание, забоины кромок направляющих лопаток и спиц поворотного кольца.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	При глубине трещины до 15 мм и механическом изнашивании площадью не более 15×15 мм выходных кромок направляющих лопаток выборка, опиловка и скругление.	1. Количество выборок выходных кромок на ступень не более 15 шт. 2. 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

Продолжение карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					и закруглить кромки радиусом, равным половине толщины кромок в выбранном месте. 3. Ослабление сечения направляющих лопаток после выборки трещин и износа не более 10%. 4. Следы после правки лопаток допускаются в виде волнистостей с амплитудой до 0,5 мм. 5. Забоины плавно закруглить, острые кромки скруглить радиусом не менее 3 мм. 6. Допускаемое увеличение площади горлового сечения отдельных каналов не более 5% от размера по чертежу.
–	Задиры, следы задеваний ротора на полотне и теле диафрагмы.	Визуальный контроль.	Твердомер ТВ 8…2000HV.	Зачистка мест задеваний, проверка на трещины и на твердость.	–
–	Солевые отложения на направляющих лопатках.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Снятие солевых отложений: 1) вручную, 2) с помощью высоконапорной установки водой Р=29,5 МПа,	Параметр шероховатости поверхности лопаток – 3,2.

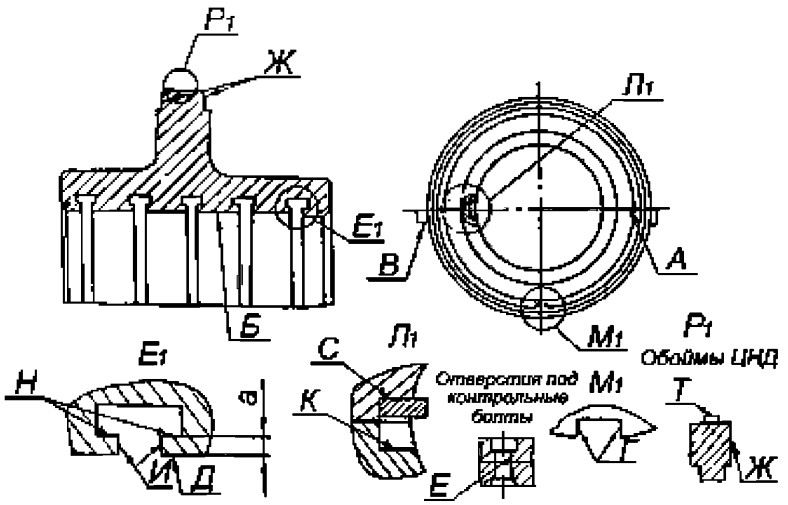
Продолжение карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
				3) гидроабразивной установкой.	
–	Трещины в местах заделки направляющих лопаток в обод и тело диафрагмы.	Визуальный контроль. Ультразвуковой контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Дефектоскоп УД2–12.	1. Выборка трещин. 2. Прорезание выходных кромок с трещинами в местах заделки по документации УТЗ.	–
–	Уменьшение (увеличение) зазора "$д_3$", между накладками поз. 39 и поворотным кольцом поз. 38 см. рис. 7.3.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	Обработка буртов накладки.	Зазор "$д_3$" см. таблицу Б.3.
–	Разность перекрыш "д" каналов поворотного кольца и диафрагмы (определяется при положении полного закрытия по рабочим и не рабочим кромкам кольца и диафрагмы).	Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1. 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.
–	Повреждение резьбовых отверстий крепления стопорных планок колец уплотнений.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4Х	Высверливание и нарезка резьбы следующего большего размера.	Допускается срыв резьбы на первых двух нитках.

Окончание карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 8
Обоймы уплотнений поз.5 рис. 7.1–7.3
Количество на изделие, шт. – 17



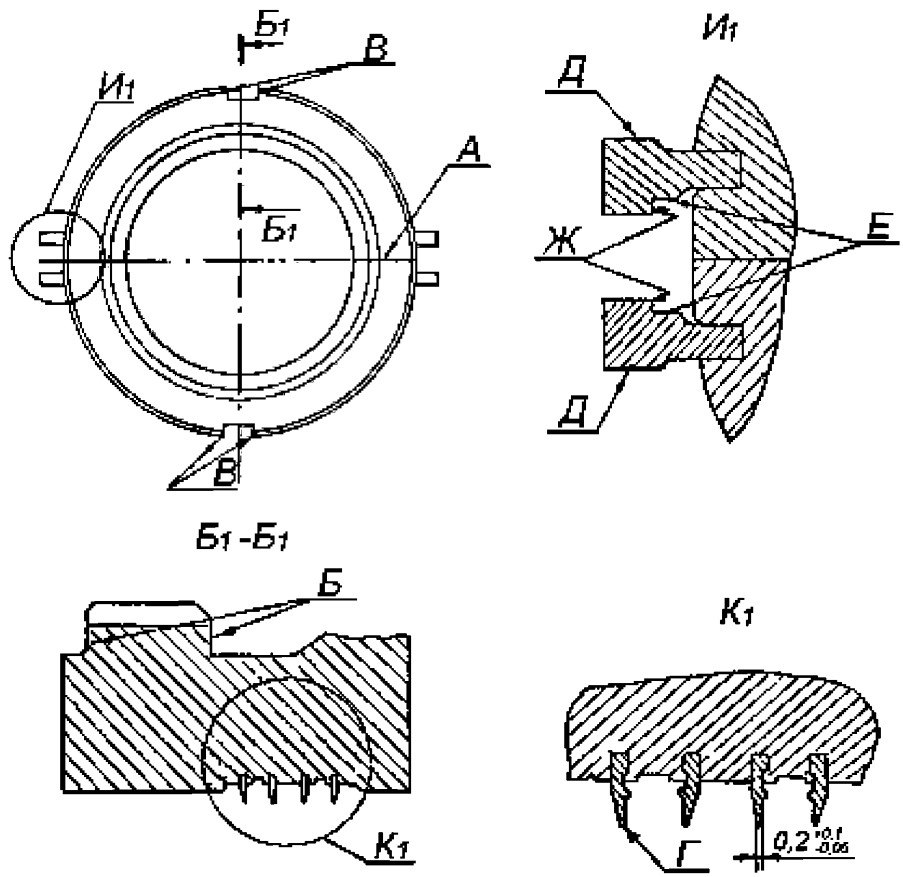
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	1. Фрезерование. 2. Шабрение.	Щуп 0,05 мм при обтянутом крепеже в разъем проходить не должен. По наружному и внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,2 мм на глубине не более 15 мм, – 20% периметра разъема.
Б	Деформация.	Измерительный контроль.	Нутромер НМ–600.	1.Точение поверхности Н. 2.Термическая правка. 3. Замена.	1. Допускаемый минимальный размер "а" – 3 мм. 2. Термическую правку выполнить при разности диаметров расточки в вертикальной и горизонтальной плоскости более 1,5 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 8

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
В Д Г Ж И К С Н	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ШП 3,2–Т 3,2–ТТ 3,2–Р 3,2–ФТ.	Опиловка, зачистка.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины.
Г	Износ	Измерение люфта по шпоночному соединению	Индикатор ИЧ 10Б кл.1	Наплавка и обработка	Наплавку выполнять шириной не менее 12 мм см. зазор “ж” табл. Б.1, Б.2
–	Повреждение резьбовых отверстий крепления стопорных планок колец уплотнений.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Рассверливание и нарезка резьбы следующего большего размера.	Допускается срыв резьбы на первых двух витках.
–	Износ пригнанной поверхности отверстий под контрольные болты см. карту 1 поверхность “Л”.	–	–	–	–
Т	Забоины, смятие установочных радиальных винтов обойм ЦНД.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1. Образцы шероховатости 6,3–ШП.	1. Наплавка и обработка винтов. 2. Замена винтов.	1. Восстановление требуемой высоты винтов. 2. Параметр шероховатости поверхности – 6,3.
–	Дефекты крепежных изделий см.	–	–	–	–

	карту 33.				

Карта дефектации и ремонта 9
Уплотняющая обойма регулирующей ступени ЦВД
поз.27 рис. 7.1
Количество на изделие, шт. – 1

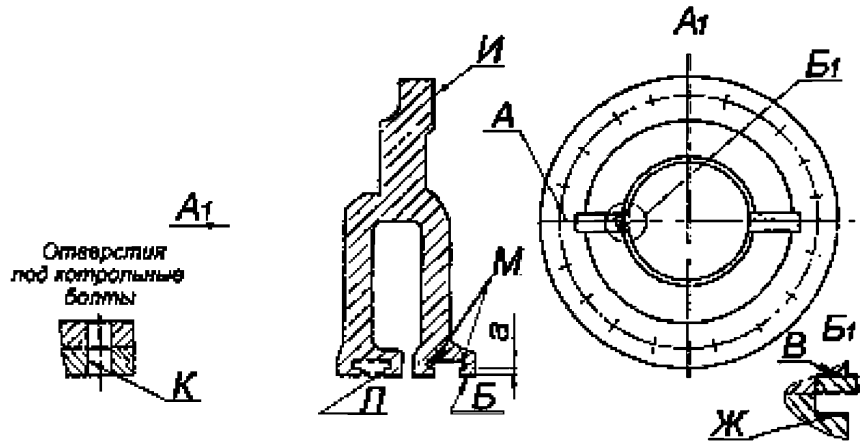


Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности –3,2. 2. Допускается зазор по разъему до 0,1 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 9

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Б В Д Е Ж	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–Р 3,2–Т 3,2–ШП 3,2–С. Набор щупов №2 кл.1.	Опиловка, зачистка.	1. Шероховатость поверхностей – 3,2. 2. Допускаются разрозненные риски вдоль контактирующих поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины.
Г	Притупление гребней, износ, охрупчивание.	Визуальный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	1. Заострение гребней. 2. Вырезка, наборка и зачеканка новых уплотнительных гребнет, расточка. 3. Наплавка уплотнительных гребней, расточка.	1. Гребни обработать, обеспечив толщину 0,7–0,9 мм. 2.Допускаются местные повреждения уплотнительных гребней, занимающие не более 15% длины гребня по окружности.
В	Износ.	Измерительный контроль люфта.	Индикатор ИЧ–10Б кл.1.	Наплавка и обработка. На турбинах, имевших неоднократно повреждение опорных поверхностей в цилиндре под уплотняющей обоймой 1 ст., по рекомендации УТЗ установить сопловой аппарат ЦВД новой конструкции или реконструировать находящийся в эксплуатации сопловой аппарат ЦВД, а уплотняющую обойму 1 ст. удалить.	1. Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм. 2. Зазор “ж” см. табл. Б.1

Карта дефектации и ремонта 10
Корпусы каминных камер поз.6 рис. 7.1, 7.2
Количество на изделие, шт. – 4

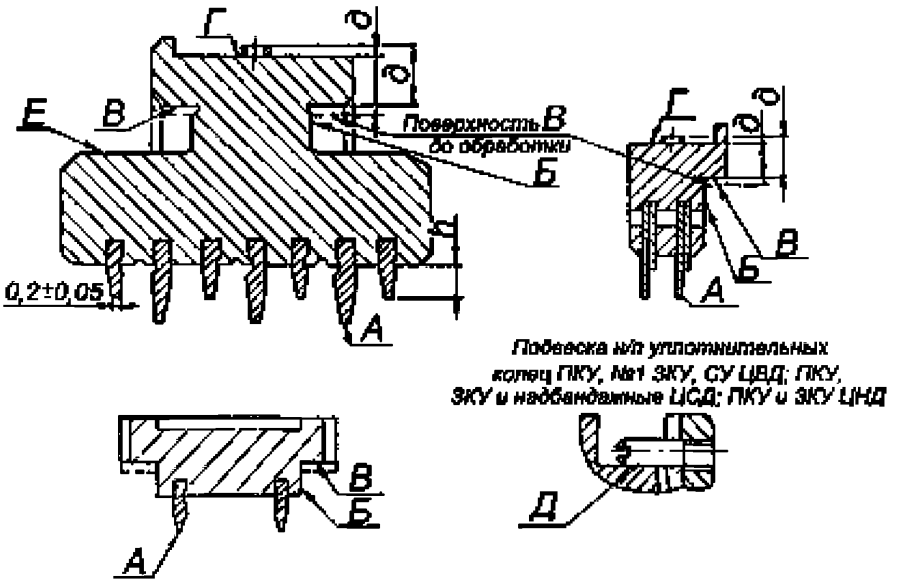


Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А И	Неплотность по горизонтальному и вертикальному разъему.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1 Образец шероховатости 3,2–ШП.	Шабрение разъемов.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Щуп 0,05 мм при обтянутых шпильках в разъемах проходить не должен. По внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,2 мм на глубину не более 15мм, – 20% периметра разъема.
А Б В И К Л М Ж	Забоины, задиры.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–ТТ; 3,2–ФТ; 3,2–Р; 3,2–Т.	Опиловка, зачистка.	1. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхности и пересекающие их не более 50% ширины. 2. Параметр шероховатости поверхностей – 3,2.

Окончание карты дефектации и ремонта 10

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Б	Деформация.	Измерительный контроль.	Нутромер НМ 600. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	1. Точение поверхности Г. 2. Термическая правка при разности диаметров расточки в вертикальной и горизонтальной плоскости более 1,5 мм. 3. Замена.	1. Допустимый минимальный размер а=3 мм. 2. Разность диаметра по поверхности “Д” в вертикальной и горизонтальной плоскости не более 1,5 мм.
К	Износ пригнанной поверхности под контрольные болты (см. карту 1 поверхность "Л").	–	–	–	–
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 11
Кольца уплотнительные поз.14 рис. 7.1–7.3
Количество на изделие, шт. – 87

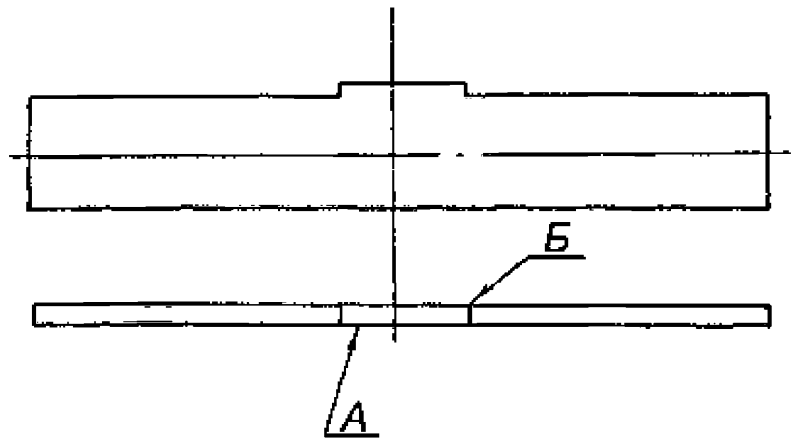


Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Износ, притупление уплотнительных гребней	Измерительный контроль	Лупа ЛП1–4^{X} Набор щупов №2 кл.1 Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1	1. Обработка поверхности "В" и торцов сегментов. 2. Заострение уплотнительных гребней. 3. Замена сегментов уплотнительного кольца. 4. Вырезка, набивка уплотнительных гребней, расточка.	1. Допускается минимальная высота "h" короткого гребня – 2,5 мм. 2. Допускается максимальная ширина уплотнительного гребня у вершины – 0,3 мм. 3.После обработки поверхности "В" размер по чертежу "*д*" может быть восстановлен за счет установки радиальных винтов в местах опирания пружин.

Окончание карты дефектации и ремонта 11

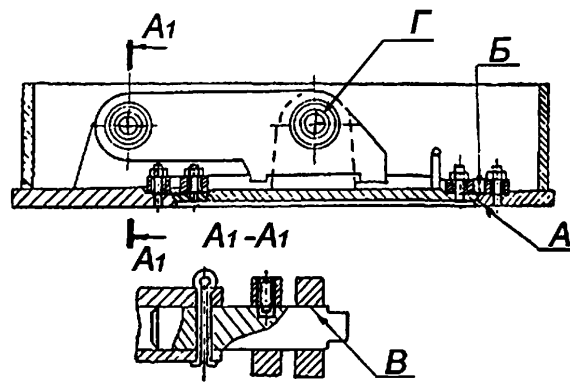
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	–	–	–	5.Заострение уплотнительных гребней. 6. Вырезка, набивка уплотнительных гребней, расточка.	–
Б В Д	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 3,2–Р 3,2–Т.	Зачистка, опиловка.	Параметр шероховатости поверхности –3,2.
–	Ослабление чеканки гребней.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Подчеканка.	Ослабление гребней в местах посадки не допускается.
–	Расслоение уплотнительных гребней вследствие окалины, хрупкость.	Визуальный контроль.	–	1. Замена сегментов уплотнений. 2. Замена уплотнительных гребней расточка.	–
–	Обрыв винтов подвески боковых сегментов.	Визуальный контроль.	–	Замена винтов.	Винты подвески сегментов должны быть восстановлены.

Карта дефектации и ремонта 12
Пружины сегментов уплотнительных колец
поз.23 рис. 7.1–7.3, поз.24 рис. 7.2.
Количество на изделие, шт. – 570



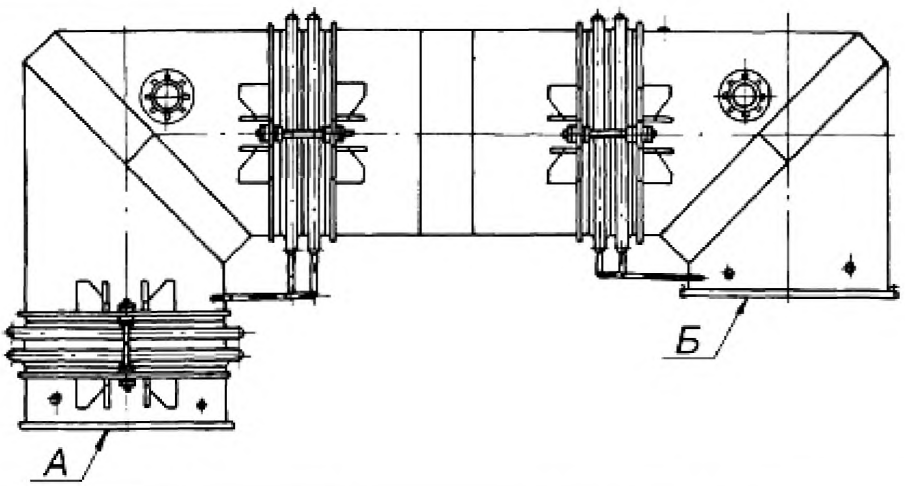
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Остаточный прогиб пружины.	Измерительный контроль.	Плита 1–0–400×400. Индикатор ИЧ–10Б кл.1. Набор щупов № 2 кл.1.	Замена.	Допуск остаточного прогиба пружины – 0,5 мм.
А Б	Трещины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Замена.	–

Карта дефектации и ремонта 13
Атмосферный клапан – диафрагма.
Количество на изделие, шт – 4



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Б	Задиры, забоины на тарелке и на седле.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости – 3,2–Р, 6,3–Т. Линейка ЛЧ–1–200.	Опиловка, зачистка	1.Параметр шероховатости поверхностей: А – 3,2, Б – 6,3.
Б	Позиционное отклонение (несовпадение) плоскости Б седла и тарелки.	Измерительный контроль	Линейка ЛЧ–1–200. Набор щупов № 2 кл.1.	–	1. Допускаемое несовпадение плоскости седла и тарелки –0,1 мм. 2. После каждой разборки клапана устанавливать новую паронитовую прокладку.
В Г	Заедание по поверхности.	Свободное перемещение от руки.	–	1. Расхаживание шарниров. 2. Очистка, смазка вазелином (тавотом).	–
–	Дефекты крепежных изделий прижимных колец см. карту 33.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 14
Трубы перепускные от ЦСД в ЦНД
Количество на изделие, шт – 2



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Б	Задиры, забоины, отклонение от плоскостности.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Линейка ШД–1–1600 Набор щупов №2, 3 кл. 1. Образец шероховатости 6,3–ТТ.	1. Зачистка 2. Шабрение	1. Параметр шероховатости – 6,3. 2. Допуск плоскостности – 0,2 мм. 3. После каждого снятия перепускных труб устанавливать новые уплотнительные паронитовые прокладки на поверхности "А" и "Б".

Окончание карты дефектации и ремонта 14

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Трещины по сварным швам соединения с компенсатором. Трещины по сварным швам компенсаторов, в местах приварки бандажей и поворотных лопаток.	Визуальный контроль	Лупа ЛП1–4^{x}.	Зачистка, выборка и заварка трещин	–
–	Дефекты крепежных изделий прижимных колец см. карту 33	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 15
Сборка корпусной части цилиндров рис. 7.1, 7.2, 7.3

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "а" между боковой шпонкой поз.6 н/п обоймы поз. 3, 5 диафрагмы ЦНД поз.4 и корпусом цилиндра поз.1 (см. рис. 7.1–7.3).	Измерительный контроль.	Штангенглубиномер ШГ–160–0,05.	Уменьшенный зазор: обработка шпонки поз.6. Увеличенный зазор: наплавка и обработка шпонки поз.6 электродом в зависимости от материала шпонки.	См. табл. Б.1–Б.3.
–	Уменьшенный зазор "б" между боковыми шпонками поз. 6, 8, 10, 34, 38 обойм поз. 3, 5, диафрагм поз. 4 уплотняющей обоймы ЦВД поз. 27 и корпусом цилиндра поз. 1, 2. (обоймой ЦНД поз. 3), см. рис. 7.1–7.3.	Измерительный контроль.	Концевые меры 1–Н2. Набор щупов №2 кл.1.	Обработка шпонки поз. 6, 8, 10, 34, 38 обойм поз. 3, 5 диафрагм поз. 4, уплотняющей обоймы поз. 27.	См. табл. Б.1–Б.3.
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "*г*": между боковой шпонкой поз. 8, 34, 35 винтом поз. 25 и стопорными шпонками поз. 9, 31, 32, 26 в диафрагмах ЦВД, ЦСД поз. 4.	Измерительный контроль по свинцовым оттискам.	Микрометр МК 25–1. Штангенглубиномер ШГ–160–0,05.	Уменьшенный зазор "*г*", обработка стопорных шпонок поз. 9, 26, 31, 32. Увеличенный зазор – наплавка и обработка стопорных шпонок поз. 9, 26, 31, 32.	См. табл. Б.1, Б.2.

Продолжение карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "е": между боковой шпонкой поз. 8, 35, винтом поз. 25 диафрагм ЦВД и ЦСД поз. 4 и корпусом цилиндра поз.1, обоймой поз. 3 и специальной шпонкой поз. 26 (см. рис. 7.1, 7.2).	Измерительный контроль по свинцовым оттискам.	Микрометр МК 25–1.	Уменьшенный зазор "е" – обработка боковых шпонок поз. 8, 35 и стопорной шпонки поз. 26 или винта поз. 25. Увеличенный зазор "е" – наплавка и обработка боковых шпонок поз. 8, 35, стопорной шпонки поз. 26.	См. табл. Б.1, Б.2.
–	Уменьшенный зазор "$б_1$" между винтом поз. 25 и стопорной шпонкой поз. 26 диафрагм 2–7 ступ. ЦВД (см. рис. 7.1).	Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Обработка стопорной пластины поз. 26 .	См, табл. Б.1.
–	Уменьшенный зазор "$с_1$" между н/п диафрагмы, обоймы и шпонкой поз. 7 (см. рис. 7.1, 7.2).	Измерительный контроль.	Микрометр МК 25–1.	Обработка шпонки поз. 7.	См. табл. Б.1–.Б.3.
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "$в_2$" между боковой лапкой н/п внутреннего корпуса ЦВД поз. 2 и в/п наружного корпуса ЦВД поз.1 (см. рис. 7.1).	Измерительный контроль.	Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	Увеличенный (уменьшенный) зазор: обработка боковой лапки н/п внутреннего корпуса, поз. 2 со стороны разъема.	См. табл. Б.1.

Продолжение карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "$г_2$" между центрирующей шпонкой поз.36 н/п внутреннего корпуса ЦВД поз. 2 и н/п наружного корпуса ЦВД поз. 1 (см. рис. 7.1).	Измерительный контроль.	Микрометр МК 75–1. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Увеличенный (уменьшенный) зазор: обработка центрирующей шпонки поз. 36, внутреннего корпуса поз. 2.	См. табл. Б.1.
–	Уменьшенный зазор "*и*" между стопорной пластинкой поз. 15, 17 на разъеме диафрагмы поз. 4 обоймы уплотнений поз. 5, 6 и сегментом уплотнительного кольца поз. 14, 22 (см. рис. 7.1–7.3).	Измерительный контроль.	Концевые меры 1–Н2. Набор щупов №2 кл.1.	Обработка паза крайнего сегмента полукольца поз. 14,22.	См. табл. Б.1–Б.3.
–	Уменьшенный зазор "э" между уплотнительным кольцом поз. 14, 22 и стопорной планкой поз. 15, 17 (см. рис. 7.1–7.3).	Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Обработка поверхности паза сегмента кольца поз. 14, 22.	См. табл. Б.1–Б.3.
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "$ф_2$" между торцами сегментов уплотнительного кольца поз. 14, 22 (см. рис. 7.1–7.3).	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Штангенглубиномер ШГ–160–1 Линейка ЛЧ–1–200.	Уменьшенный зазор: обработка торца одного сегмента. Увеличенный зазор: замена одного сегмента и обработка торца до получения требуемого зазора.	См. табл. Б.1–Б.3.

Продолжение карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "$д$" по осевым установочным винтам поз. 37 диафрагм ЦНД поз. 4 (см. рис. 7.3).	Измерительный контроль.	Индикатор часовой ИЧ 10Б кл.1, Нутромер НМ 75 НМ 175. Штангенциркуль ШЦ–I–125 –0,1–1.	Увеличенный зазор: наплавка и обработка установочных винтов поз. 37. Уменьшенный зазор: обработка установочных винтов поз. 37.	См. табл. Б.3.
–	Уменьшенный зазор "с" между уплотнительным кольцом поз. 14, 22 и расточкой диафрагмы поз. 4 (обоймы уплотнений поз. 5, 6) (см. рис. 7.1– 7.3).	Измерительный контроль.	Концевые меры 1–Н2. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Уменьшенный зазор: проточка поверхности Е (см. карту 11.) уплотнительного кольца поз.14,22.	1. См. табл. Б.1–Б.3. 2. Допускается проточить уплотнительное кольцо на величину не более 2,0 мм от размера по чертежу.
–	Уменьшенный зазор "р" между ободом диафрагмы поз. 4 и обоймой поз. 3 (корпусом цилиндра поз. 1, 2), см. рис. 7.1–7.3.	Измерительный контроль.	Микрометр МК 25–1.	Уменьшенный зазор: обработка обода диафрагмы (обоймы) или соответствующей поверхности обоймы (корпуса цилиндра).	См. табл. Б.1–Б.3.
–	Уменьшенный зазор "$д_1$" между дистанционным болтом поз. 16 и корпусом ЦСД, ЦНД поз. 1 (см. рис. 7.2, 7.3).	Измерительный контроль.	Концевые меры 1–Н2. Набор щупов №2 кл.1.	Проточка соответствующих поверхностей дистанционного болта поз.16.	См. табл. Б.2, Б.3.
–	Уменьшенный зазор "к", "л" между ободом обоймы поз. 3, 5, диафрагмы поз. 4 и корпусом цилиндра поз. 1, 2, обоймой поз. 3	Измерительный контроль.	Микрометр МК 25–1.	Обработка соответствующей поверхности обода обоймы (корпуса цилиндра).	См. табл. Б.1–Б.3.

Продолжение карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	(см. рис. 7.1–7.3).				

Окончание карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Уменьшенные зазоры "$м_1$" между центрирующей шпонкой внутреннего корпуса ЦВД поз. 2 и н/п наружного корпуса ЦВД поз. 1 (см. рис. 7.1).	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	Обработка центрирующей шпонки внутреннего корпуса ЦВД поз.2.	См. табл. Б.1.
–	Увеличенный зазор “ю” по вертикальной шпонке поз. 13 диафрагм ЦВД, ЦСД поз. 4.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Концевые меры 1–Н2. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Наплавка и обработка шпонки поз.13.	См. табл. Б.1, Б.2.
–	Увеличенный зазор “ф” по продольной шпонке поз. 11 диафрагм поз. 4.	Измерительный контроль.	Концевые меры 1–Н2. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Наплавка и обработка шпонки поз.4.	См. табл. Б.1–Б.3.

7.4 Ротор ВД (карта 16)

черт. БТ–229060

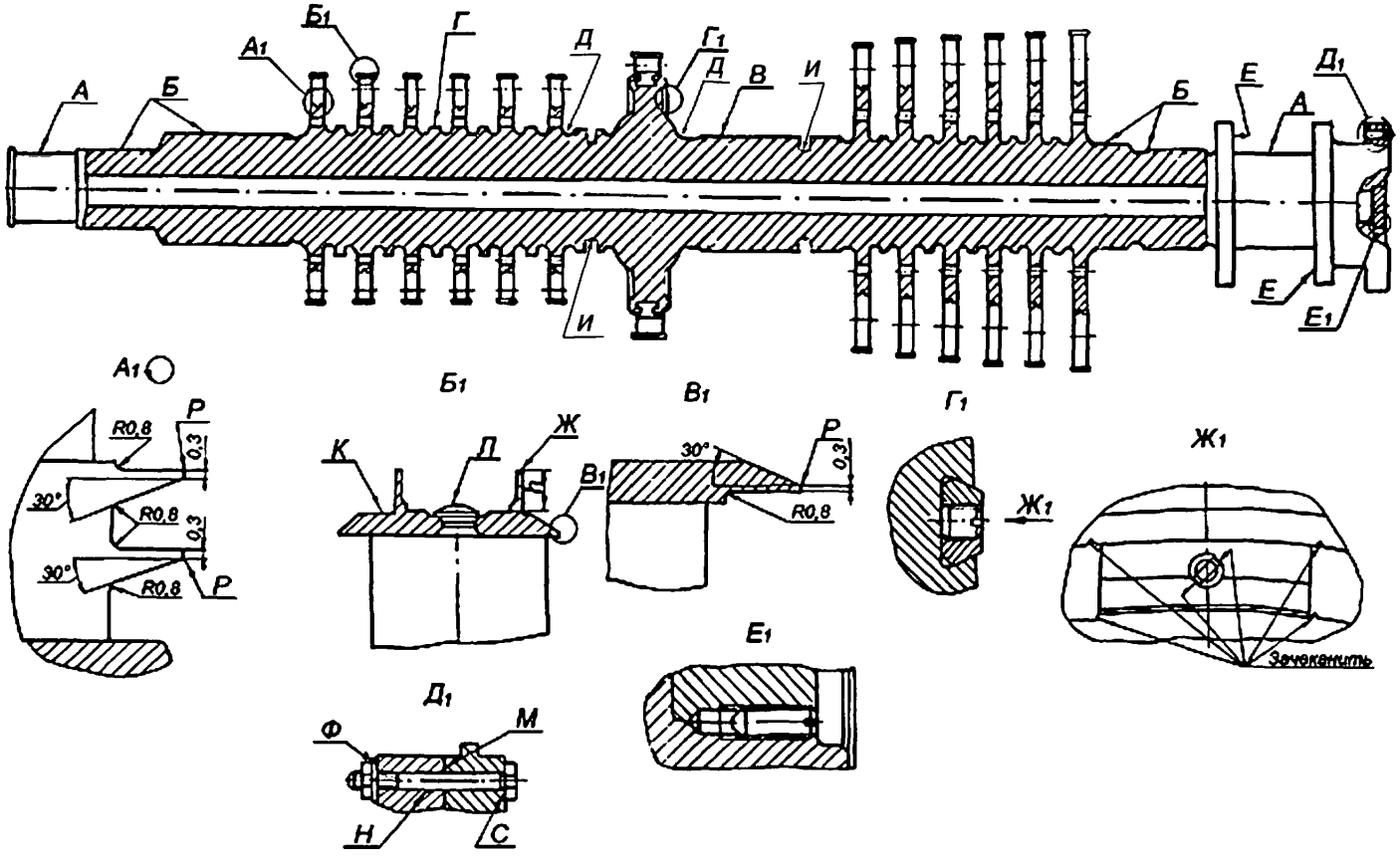


Рисунок 7.4 – Ротор ВД

7.5 Ротор СД (карта 16)

черт. БТ–217117

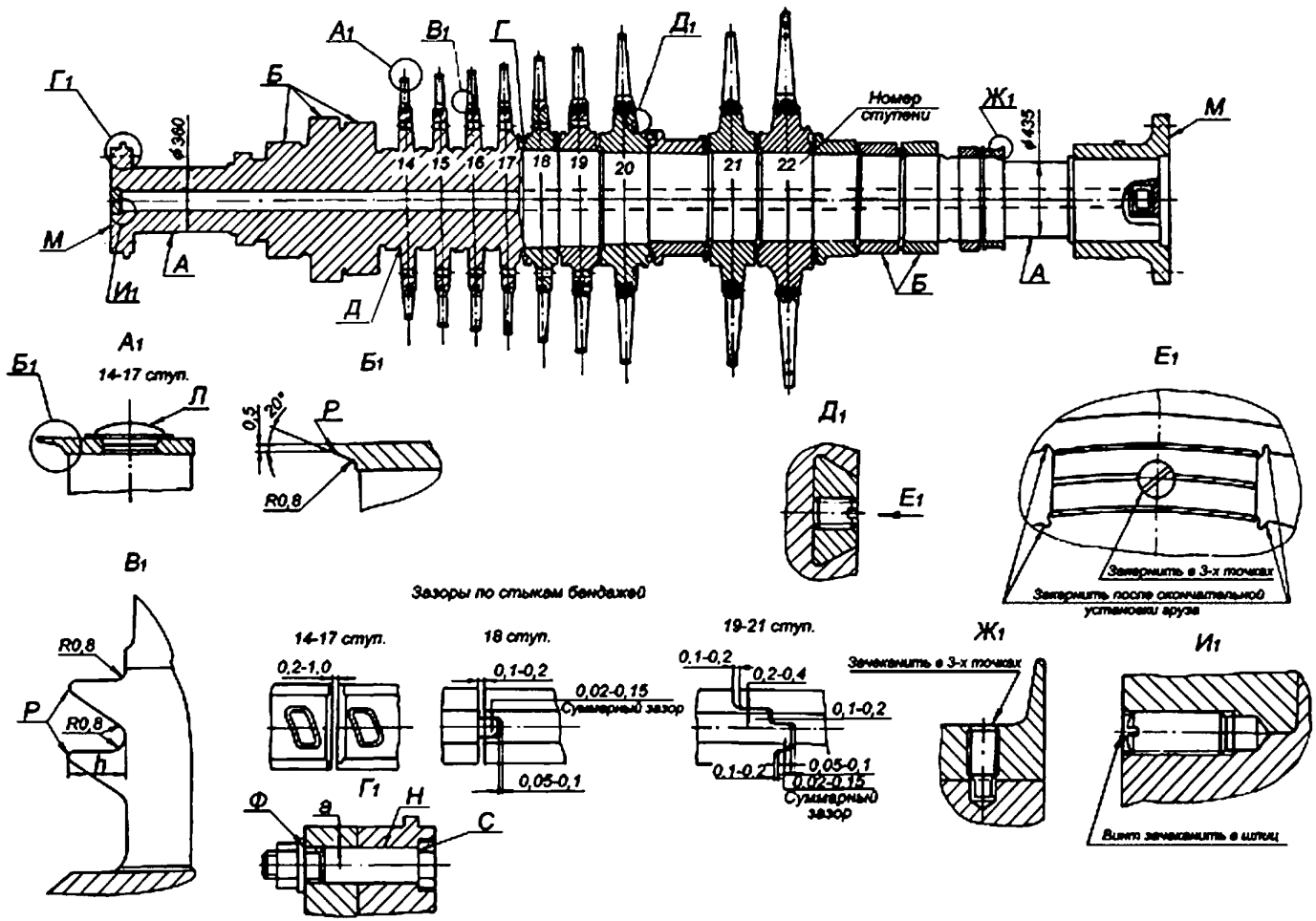


Рисунок 7.5 – Ротор СД

7.6 Ротор НД (карта 16)

черт. БТ–217317СБ

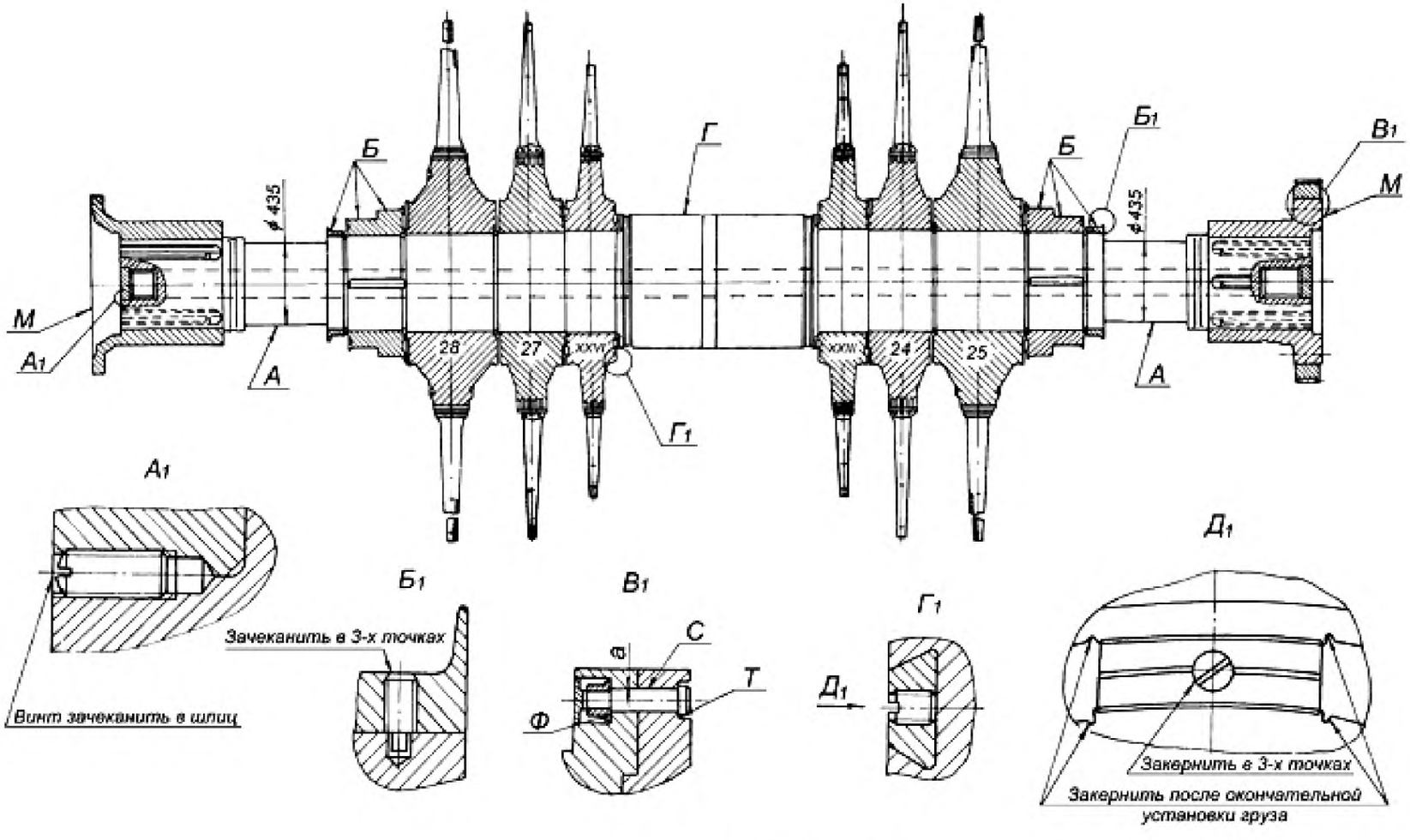


Рисунок 7.6 – Ротор НД

Карта дефектации и ремонта 16
Роторы ВД, СД и НД рис. 7.4…7.6
Количество на изделие, шт. – по 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Изнашивание, риски, задиры, изменение формы поверхностей.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Микрометр МК 250–1 МК 400–1. Индикатор ИЧ 10Б, кл.0. Образец шероховатости 0,8–ШЦ.	1. Точение и шлифовка. 2. Притирка шейки цилиндрическим притиром.	1. Параметр шероховатости поверхности – 0,8. 2. Допуск профиля продольного сечения не более 0,05 мм. 3. Допуск круглости не более 0,02 мм. 4. Допускаемое уменьшение диаметра не более 1% от чертежных размеров. 5. Допускаются 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 В Г	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 на заводе изготовителе, в условиях электростанции или ремонтной базы. 3. Замена ротора.	1. Допуск радиального биения РВД и цельнокованой части РНД – 0,10 мм, на насадных дисках РСД и РНД – 0,15 мм. 2. При выявления 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 дальнейшей эксплуатации ротора.

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					3. Корректирующая масса должна компенсировать главный момент дисбалансов обусловленный остаточным прогибом) участков ротора между плоскостями коррекции (число корректирующих масс 4–6). 4. При радиальном биении РВД 0,16–0,20 мм контролировать его на отсутствие поперечной трещины. При ремонте РНД снять насадные детали и контролировать вал на наличие поперечных трещин в канавках под упорные кольца. Методы контроля – МПД и ЦД по 2 классу.
Е М	Риски, задиры, отклонение от плоскостности.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Набор щупов №2 кл.1. Линейка ШД–0–630 ШД–0–1000. Образцы шероховатости 0,8–ШП, 3,2–ШП.	1. Зачистка, шабрение. 2. Точение и притирка. 3. Шлифование и притирка.	1. Параметр шероховатости поверхности Е – 0,8; М – 3,2. 2. Допуск плоскостности –0,02 мм. 3. На поверхности “Е” допускаются кольцевые риски глубиной до 0,1мм шириной до 1мм не более двух. 4. Допускаемое уменьшение толщины упорного гребня от чертежных значений не более 2 мм. 5. Общая площадь повреждений поверхности “М” не более 20%.
Е М	Увеличенное торцевое биение.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б кл.1.	1. Шабрение. 2. Шлифование.	1. Допуск биения поверхности Е – 0,02 мм, поверхности М –

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					0,03 мм. 2. Допуск суммарного биения одноименных точек поверхностей М сопрягаемых поверхностей смежных роторов не более – 0,02 мм для муфты РВД–РСД и 0,03 мм для остальных муфт.
К	Истирание, трещины, изменение твердости бандажей рабочих лопаток.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1. Твердомер ТБП8…450НВ.	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. Трещины на бандажах не допускаются. 2. Допускается утонение бандажа на величину не более 0,5 мм. 3. При замене бандажа (без замены лопаток и при утонении бандажа не более 0,5 мм) рабочая часть лопатки может быть укорочена на 0,7–0,9 мм от размера по чертежу.
Р	Истирание радиальных и осевых уплотнительных гребней на ленточных бандажах и у корня рабочих лопаток.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	1. Заострение гребней проточкой. 2. Наплавка и проточка гребней бандажа по технологии согласованной с ТМЗ. 3. Замена бандажей и лопаток. 4. Стачивание поврежденных радиальных гребней заподлицо с бандажом, приварка новых гребней и	1. Допускаемая толщина вершин осевых уплотнительных гребней не более 0,7мм, радиальных не более 0,5мм. 2. Допускаемая высота радиальных уплотнительных гребней бандажа не менее h =5,0 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
				проточка по технологии согласованной с УТЗ.	
Л	Истирание, трещины шипов рабочих лопаток.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Штангенциркуль ШЦ–I–125 –0,1–1.	1. Зачистка, проверка, на отсутствие трещин. 2. Наплавка кромок шипов аустенитными электродами (письмо ЛМЗ 510–107, см. приложение Г).	1.Наплавку кромок выполнять, если высота шипов лопаток над бандажом менее 0,5 мм или шипы стерты заподлицо с бандажом, но сам бандаж не имеет заметного утонения. 2. После наплавки и обработки форма шипов должна быть в соответствии с требованиями чертежа. 3. Отсутствие трещин.
–	Эрозионное изнашивание входных кромок рабочих лопаток 25, 28 ступ. РНД.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Наплавка входных кромок, обработка и контроль в соответствии с сообщением № 152, см. приложение Д. 2. Замена лопаток.	Допускается износ входных кромок глубиной до 3мм от вершины лопаток на длине 100 мм, 2 мм на участке 100–300 мм от вершины лопатки (с учетом дополнительных указаний документации УТЗ).
	Обрыв стеллитовых пластин рабочих лопаток 25, 28 ступ. РНД.	Визуальный контроль.		1. Напайка по согласованию с УТЗ стеллитовых пластин, обработка и контроль. 2. Замена лопаток.	1. Допускается эксплуатация рабочих лопаток 25, 28 ступ. РНД без отдельных (оборванных) стеллитовых пластин по согласованию с УТЗ.
	Эрозионное изнашивание выходных кромок рабочих лопаток 25, 28 ступ. РНД.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Подрезка кромок лопаток. 2. Замена лопаток. Окончательный способ ремонта согласовать с УТЗ.	Допускаемая толщина выходной кромки и величина хорды лопатки после опиловки должны быть согласованы с УТЗ (письмо УТЗ 25203.0159, см. приложение Е).

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	Натиры, забоины, трещины в местах натиров, изменение твердости на торцовых поверхностях дисков ротора.	Визуальный контроль. Травление. Цветная дефектоскопия. УЗК.	Лупа ЛП1–4^{x}. Дефектоскоп УД2–12.	1. Зачистка, проверка на отсутствие трещин травлением. 2. Проверка на твердость при наличии цветов побежалости в местах натиров.	1. Допускаются заоваленные следы натиров глубиной до – 2 мм. 2. Изменение твердости в местах натиров с цветом побежалости не допускаются. 3. Натиры на щечках дисков не допускаются. При наличии натиров на щечках диска информировать завод–изготовитель.
–	Деформация и трещины ленточных бандажей.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{X} Набор щупов №2 кл.1.	1. Правка бандажей, подчеканка шипов, полировка и проверка на отсутствие трещин. 2. Замена бандажей.	1. Трещины на бандажах не допускаются 2. Деформация бандажей в сторону уменьшения радиальных и осевых зазоров не допускается, в сторону их увеличения не более 0,5 мм.
–	Эрозионное изнашивание рабочих лопаток регулирующей ступени РВД	Визуальный контроль. Измерительный контроль	Лупа ЛП1–4^{X} Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1 –1	Замена лопаток	Допускается износ входных кромок лопаток не более 2,0–3,0 мм по хорде.

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Деформация, трещины, вырывы, износ на кромках и пере лопаток.	Визуальный контроль. Измерительный контроль УЗК. Травление. Вихретоковая дефектоскопия.	Лупа ЛП1–4^{X} Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1 Дефектоскоп УД 2–12 Вихретоковый дефектоскоп “Зонд ВД–96”.	1. Правка кромок, выборка трещин, опиловка, полировка и проверка мест дефектов на отсутствие трещин. 2. Замена лопаток и бандажей.	1. Кромки в местах выборок должны быть заовалены радиусом не менее 1,5 глубины трещин. 2. Допускается уменьшение сечения лопаток после выборки трещин не более 5%. 3. При обнаружении трещин более чем на трех лопатках одной ступени подлежат замене все лопатки ступени.
–	Трещины в местах пайки проволочных бандажей к лопаткам, обрыв проволочных бандажей.	1.Визуальный контроль. 2.Измерение частот пакетов лопаток.	Измеритель ИЧЛ–2 Лупа ЛП1–4^{X}	1. Выборка трещин и пайка. Проверка травлением. 2. Замена бандажей. 3. Виброиспытание пакетов лопаток РТМ 108.021.03 [3].	Разброс собственных частот пакетов лопаток не должен превышать 8%
–	Ослабление посадки лопаток	1. Визуальный контроль. 2. Измерение частот пакетов лопаток.	Измеритель ИЧЛ–2.	Перелопачивание и виброиспытание пакетов лопаток РТМ 108.021.03 [3]	Посадка лопаток должна быть в соответствии с требованием по чертежу
–	Ослабление посадки балансировочных грузов.	Визуальный контроль.	–	Зачеканка грузов, стопорение.	Зачеканка грузов должна обеспечивать неизменность их положения в пазах дисков ротора.

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Динамическая неуравновешенность ротора	Проверка на низкочастотном балансировочном станке резонансного типа.	–	1. Балансировка на низкочастотном балансировочном станке. 2. Распределение корректирующих масс по длине ротора.	1. Динамическая реакция на опорах, создаваемая остаточным дисбалансом на рабочей скорости вращения не должна превышать 3% веса ротора, приходящегося на данную опору. 2. Балансировку выполнить в соответствии с нормативными документами. 3. Толщина головки утяжеленного балансировочного груза не должна превышать 2/3 толщины тела груза.
Н	Задиры, отклонение от плоскостности подрезок отверстий и опорной плоскости головок болтов. Отклонение от перпендикулярности оси отверстий плоскости подрезок.	1. Визуальный контроль. 2. Измерительный контроль	Лупа ЛП1–4^{X} Набор щупов №2 кл.1 Прибор индикаторный ЛМЗ–8731–0611 Образец шероховатости 1,6–ШП	1. Подрезка отверстий по плоскости Ф, С. 2. Установка специальных конусных шайб на поверхность С.	Допуск перпендикулярности–0,05 мм на длине отверстия.
Н Ф С	Риски, задиры в отверстиях полумуфт на при-	Визуальный контроль. Измерительный	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 1,6–	1. Зачистка. 2. Хонингование отверстий. 3. Совместное растачивание	1. Параметр шероховатости поверхности Н – 1,6; поверхностей Ф, С – 3,2. 2. Допускаются разроз-

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	гнанной поверхности Н соединительных болтов, а также на поверхностях Ф, С и соответствующей поверхности болтов.	контроль.	Р; 3,2–ТТ. Нутромер НИ 18–50–1. Микрометр МК 50–1.	отверстий двух сопрягаемых роторов с последующим точением с одной установки подрезок под головки болтов и гаек и заменой соединительных болтов. Допускаемую величину диаметра отверстия при расточке и необходимость установки втулок в отверстия согласовать с УТЗ.	ненные риски, лыски на общей площади не более 25% пригнанной поверхности отверстий и болтов. 3. На пригнанной поверхности болтов круговые риски не допустимы. 4. Допуск круглости и прямолинейности пригнанной поверхности отверстий и болтов – 0,03 мм. 5. Соединительные болты должны устанавливаться в соответствующие отверстия от легкого удара молотка; допускаемый зазор по болтам – 0,03 мм.
Н	Отклонение от круглости и цилиндричности (овальность и конусообразность) отверстий и пригнанной поверхности соединительных болтов муфт.	Измерительный контроль.	Нутромер индикаторный НИ 50–100. Микрометр МК 50–1 МК 75–1. Лупа ЛП1–4^{x}.	1. Развертывание отверстий в муфтах. 2. Замена соединительных болтов.	1. Допуск круглости – 0,02 мм. 2. Допуск цилиндричности– 0,02 мм.
	Трещины на соединительных болтах муфт.	Визуальный контроль. Контроль методом	Лупа ЛП1–4^{x}.	Замена соединительных болтов муфт.	Кольцевые риски и трещины на пригнанной поверхности болтов не допускаются.

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
		цветной дефектоскопии.			
	Повышенная твердость болтов муфт.	Измерительный контроль.	Твердомер ТБП 8–450НВ.	1.Термообработка болтов по технологии, согласованной с УТЗ. 2. Замена болтов.	Твердость болтов должна соответствовать значению по чертежу.
	Увеличенный зазор “а” по соединительным болтам муфт.	Измерительный контроль.	Нутромер индикаторный НИ 50–100–1. Микрометр МК 75–1.	Замена болтов.	Допускаемый зазор “а” – 0,02–0,03 мм.
	Подрезы, отсутствие радиусного перехода по головкам болтов муфт.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Точение радиусных переходов.	
–	Трещины, язвенная коррозия на поверхности насадных дисков работающих в зоне фазового перехода 18–22 ступ. РСД.	Зачистка и визуальный контроль МПД, УЗК.	Лупа ЛП1–4^{x}. Дефектоскоп ПМД– 70, УД2–12. Образец шероховатости 1,6–ШП.	К ремонту допускаются диски, с пределом текучести $\sigma_{0,2} \leq 830$ МПа, имеющие глубину трещин не превышающую 15 мм в разгрузочных отверстиях, 10 мм – на полотне ступицы и шпоночном пазу. Выборка трещин, зачистка, проточка. Заключение и способ ремонта согласовать с УТЗ.	1.Глубина выборок на 0,5–1,0 мм больше глубины трещин. 2.Параметр шероховатости поверхности выборок –1,6. 3. Проточка обода диска на глубину не более 0,3 мм. 4.Дальнейшая возможность эксплуатации дисков после ремонта согласовывается с УТЗ.
–	Кольцевые трещины в канавках роторов	Зачистка. Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Дефектоскопы	Снять паспорта посадочных поверхностей на роторе под дис-	Технические требования по согласованию с заводом–изготовителем турбины

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	под упорные кольца. При снятии дисков 24, 25, 27, 28 ступ. согласно ИП–03–2006 (ТП), см. приложение К.	МПД. Цветовая дефектоскопия по 2 классу.	ПМД–70, УД2–12.	ки. Провести контроль сплошности металла в канавках. Все ремонтные работы проводить по документации завода–изготовителя турбины.	
–	Трещины (коррозионное растрескивание) и язвенная коррозия на поверхности рабочих лопаток, работающих в зоне фазового перехода (18–22 ступ. РСД).	Зачистка и шлифовка, визуальный контроль выходных кромок – МПД, вильчатых хвостов – УЗК. Вихретоковая дефектоскопия.	Лупа ЛП1–4^{X}. Дефектоскопы ПМД – 70, ДУК 66ПМ. Вихретоковый дефектоскоп “Зонд ВД–96”.	1. Заключение и способ ремонта согласовать с УТЗ. Не допускаются к ремонту рабочие лопатки, имеющие коррозионные повреждения, с трещинами на кромках и в прикорневых сечениях. 2. Замена лопаток.	Разрешается дальнейшая эксплуатация лопаток при отсутствии трещин, механических повреждений в нижней трети пера лопаток при полном отсутствии язвин на поверхности рабочей части на расстоянии 3 мм от выходной кромки и на остальной поверхности язвин диаметром более 0,5 мм при плотности 10 шт/см^2. Дальнейшая возможность эксплуатации лопаток после ремонта согласовывается с УТЗ
	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. Неудаленные участки бандажа должны обеспечивать требуемые минимальные радиальные зазоры по надбандажным уплотнениям.
	Отгибание консолей ленточных бандажей	Визуальный контроль Вихрето-	Вихретоковый дефектоскоп “Зонд ВД–	Выправление консолей, проверка на отсутствие трещин.	Трещины на бандажах не допускаются.

Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	РВД, РСД.	ковая дефектоскопия.	96".		
	Трещины на заклепках замковых лопаток РВД и 14–18 ступ. РСД.	Ультразвуковой контроль.	Дефектоскоп УД 2–12.	Замена заклепок.	Увеличение отверстий в диске под заклепки более 1,0 мм от чертежного значения не допускается.
	Неплотная посадка пробки центрального отверстия ротора. Смещение пробки в осевом направлении. Наличие	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Нутромер НМ 600. Микрометры МК 125–1, МК 150–1.	1. Хромирование пробки по посадочному диаметру. 2. Наплавка и точение пробки с последующей пригонкой. 3. Герметизация центральной полости ротора согласно	Восстановление плотности посадки и осевого положения пробки.

Окончание карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	масла в центральном отверстии ротора.			информационного сообщения ТМЗ № 134, см. приложение Ж. Заполнение инертным газом центральной полости ротора – по усмотрению владельца турбины.	
Д И	Трещины в придисковых галтелях и в тепловых компенсационных канавках в зоне концевых и диафрагменных уплотнений.	Визуальный контроль. Измерительный контроль глубины трещины.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Местная выборка трещины, заоваливание, шлифовка. 2. Проточка и шлифовка места с трещиной. 3. По согласованию с УТЗ снятие поверхностного слоя металла с накопленной повреждаемостью на придисковых галтелях РВД и цельнокованой части РСД.	1. Трещины не допускаются. 2. Допускаемую глубину выборки и способ выведения трещин согласовать с УТЗ.

7.7 Передний подшипник (карта 17, 18, 24, 25)
черт. БТ–224845
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.4

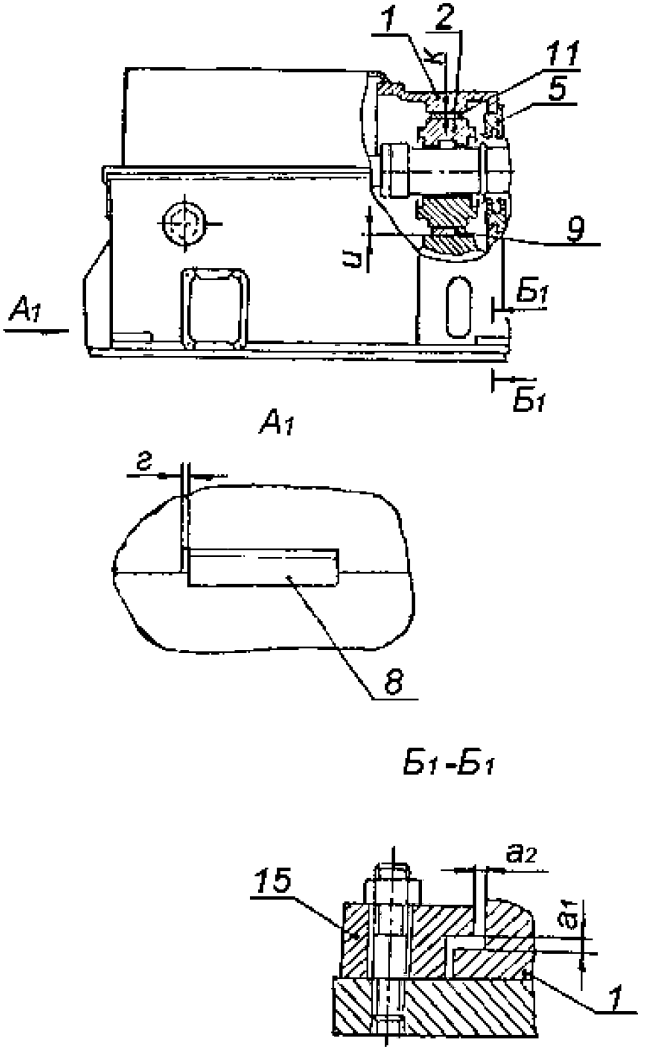


Рисунок 7.7 – Передний подшипник

7.8 Средний подшипник (карты 17–25)
черт. БТ–207750
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.4

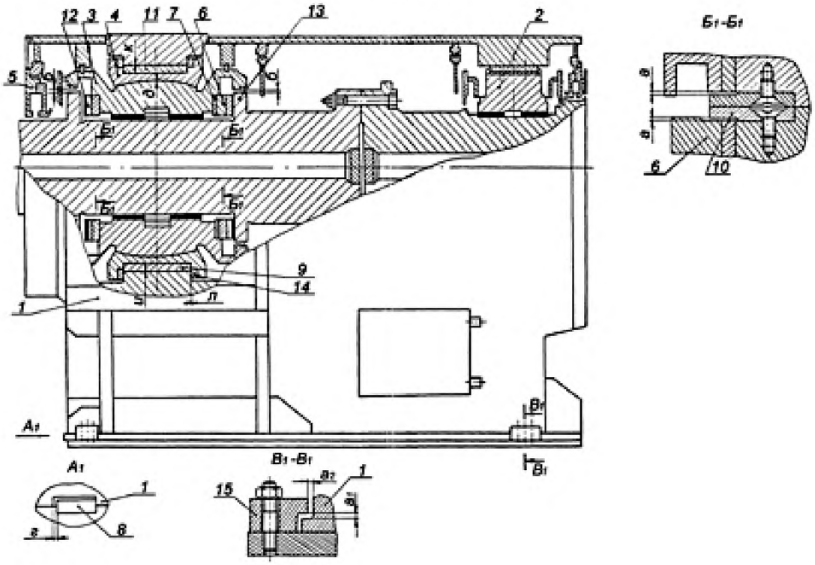


Рисунок 7.8 – Средний подшипник

7.9 Подшипники № 4–6 (карты 17, 18, 24, 25)
черт. БТ–217005, БТ–218760
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.4

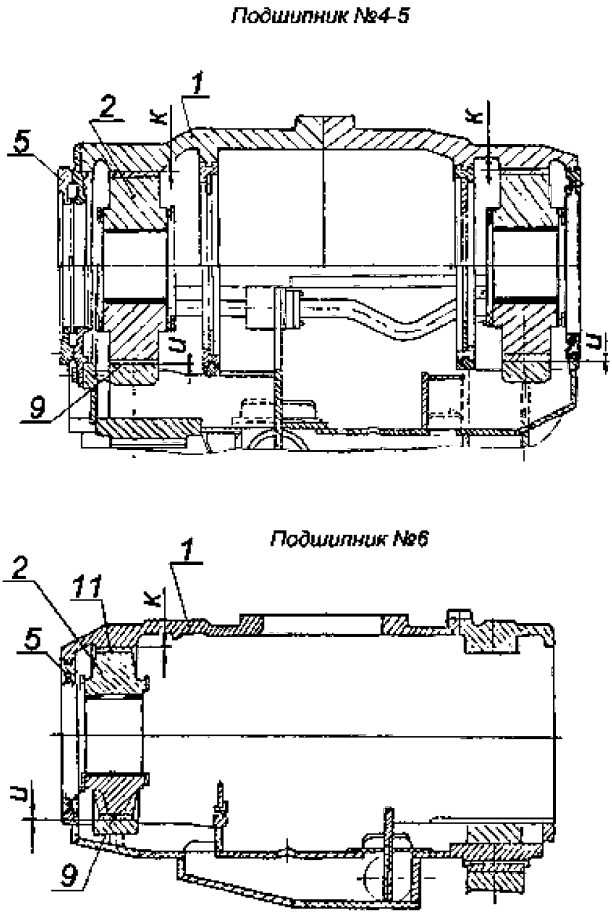
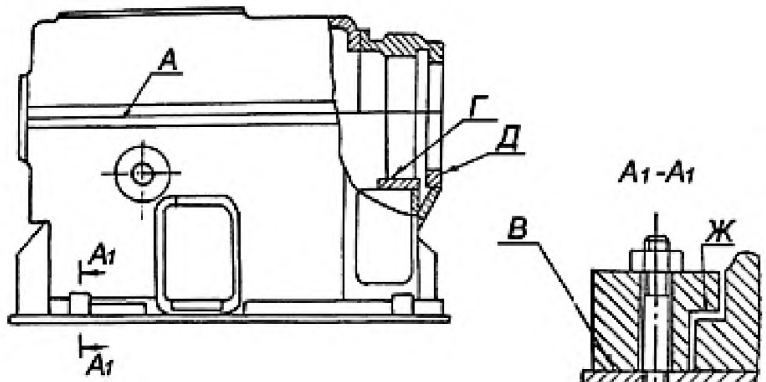


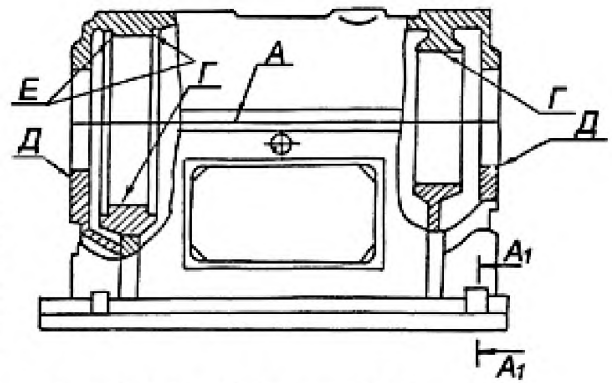
Рисунок 7.9 – Подшипники № 4–6

Карта дефектации и ремонта 17
Корпусы подшипников поз.1 рис. 7.7, 7.8, 7.9
Количество на изделие, шт. – 1

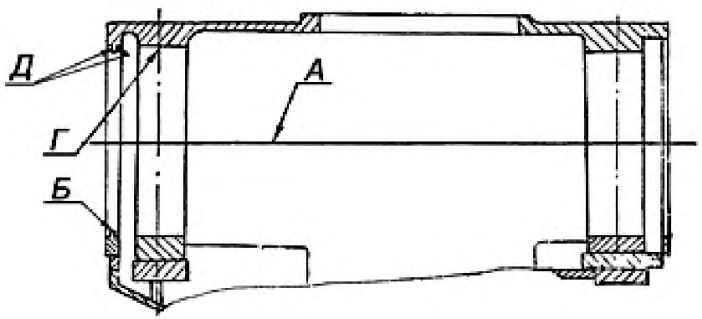
Корпус подшипника №1



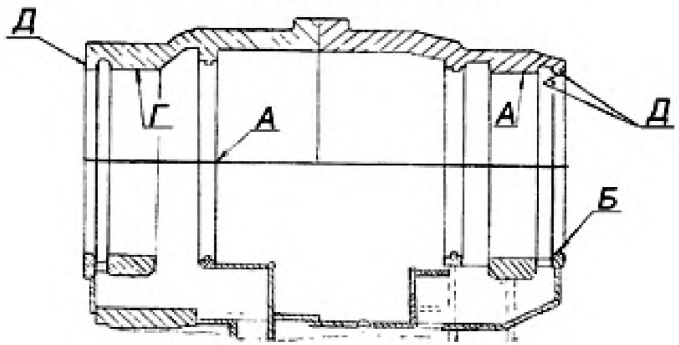
Корпус подшипников № 2-3



Картер (корпус) подшипника №6



Картер (корпус) подшипников №4-5



Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Неплотность разъема.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. Щуп 0,03 мм 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 и забоины 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.	Параметр шероховатости поверхности 3,2. Площадь прилегания каждой установочной подушки по поверхности Г– не менее 70%.
Д Е Б Ж	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ТТ	Зачистка. Проверка прилегания по краске по поверхности Д н/п сопрягаемого 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.
	Увеличенный (умень-	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	1.Шабрение. 2. Фрезерование. 3. Установка про-	1. См. таблицу Б.4. 2. Обрабатывать

Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	шенный) зазор "a_1" по направляющим планкам поз. 15 см. рис. 7.7 и 7.8.			кладки из калиброванного проката на поверхность В.	только соответствующие поверхности направляющей планки.
–	Защемление корпуса подшипника по продольной осевой шпонке.	Измерение зазоров по шпонке. Измерение расширения турбины по реперам. Измерение смещения ригеля фундамента под корпусом подшипника. Измерение уклона корпусов подшипников, см. Технические указания № 43 УТЗ – ТМТ–112543 (приложение И). Измерение поперечного расширения опорных лап цилиндров ВД и СД. Измерение центровки роторов по полумуфтам и относительно расточек под МЗК. Измерение зазоров "a_1", "a_6" по поперечным шпонкам и прижимным шпонкам опорных лап цилиндров. Определение износа металлофторопластовой ленты по ее толщине по пе-	Набор щупов №2 кл.1. Домкрат Д–15М. Динамометр ДПУ–500–2, ДПЧ–001–1–У2.	1. Демонтаж корпусов, подшипников. Дефектация и ремонт шпоночных соединений цилиндров с корпусами подшипников и корпусов подшипников с фундаментной рамой, обеспечение требуемых зазоров "*г*" см. рис. 7.7, 7.8, смазка опорных, поверхностей скольжения. Установка антифрикционных покрытий, металлофторопластовой ленты. 2. Подъем корпуса среднего подшипника без демонтажа цилиндров, зачистка поверхностей скольжения. Дефектация и ремонт шпоночных соединений цилиндров с корпусом подшипника и корпуса под-	1. См. таблицу Б.4. 2. Щуп 0,05 мм в стык поверхностей сопряжения и корпуса подшипника с фундаментной рамой проходить не должен. 3. Зазор "*г*" см. табл. Б.4. Зазоры "a_1", "a_6" см. табл. Б.1, Б.2. 4. Установку металлофторопластовой ленты выполнить по согласованию с УТЗ.

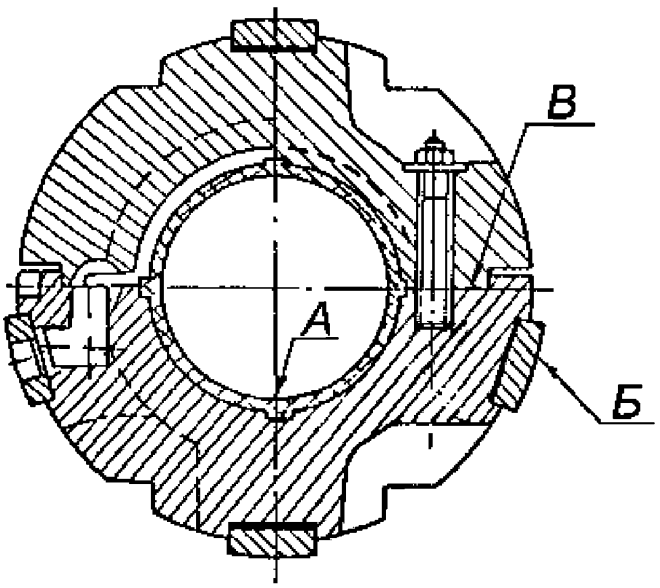
Продолжение карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
		риметру корпусов подшипников.		шипника с фундаментной рамой.	

Окончание карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
		Измерение опорных нагрузок на опорные лапы корпусов ЦВД и ЦНД при собранных цилиндрах и отдельно на н/п корпусов ЦВД и ЦНД. Проверка щупом прилегания основания корпуса к металлофторопластовой ленте и ленты к фундаментной раме по периметру корпусов подшипников.		Смазка поверхностей скольжения. Установка антифрикционных покрытий, металлофторопластовой ленты. 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. 4. Обеспечение требуемых нагрузок на опорные лапы цилиндров	
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 18
Вкладыши опорных подшипников поз.2 рис. 7.7–7.9
Количество на изделие, шт – 4



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Полное или частичное выплавление баббита.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Перезаливка и расточка.	
А	Увеличение контакта шейки вала с баббитовой расточкой н/п вкладыша, не равномерность по ширине контакта вдоль длины вкладыша.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–II–250–0,1–1. Нутромер НМ–600.	Проверка точением баббитовой расточки отдельно н/п вкладыша на станке с последующем обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике (при проверке за базу взять боковые и нижние точки баббитовой	След работы шейки вала должен располагаться равномерно по всей длине вкладыша на дуге не более 30°.

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
				расточки).	

Продолжение карты дефектации и ремонта 18

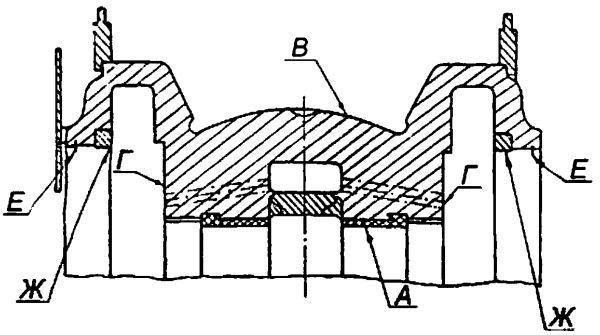
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Следы контакта ротора с баббитовой расточкой в/п вкладыша.	Визуальный контроль.	Нутромер НМ–600.	Проверка точением баббитовой расточки в/п вкладыша на станке с последующем 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 допускаются.
Б	Забоины, задиры, изнашивание поверхности установочных подушек, неплотность в сопряжении с расточкой в корпусе	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Проверка на краску.	Лупа ЛП1–4^{x}. Набор щупов №2 кл.1. Образцы шероховатости 3,2–Т.	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.

	подшипника.				
В	Забоины, задиры, неплотность разъема.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. 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 18

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость, выкрашивание.	Визуальный контроль. Обстукивание. Керосиновая проба УЗК.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 1,6–Р. Дефектоскоп ДУК–66ПМ.	1.Перезаливка и расточка вкладышей. 2.Наплавка и точение баббитовой расточки раздельно в/п и н/п вкладышей при отсутствии, отставания баббита от корпуса вкладыша.	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 – 6,0 мм плюс 0,5% диаметра шейки вала. 4. Допускаются лунки от инородных включений размерами до 3×3мм 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 33	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 19
Вкладыш опорно–упорного подшипника поз. 3 рис. 7.8
Количество на изделие, шт. – 1



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость. Выкрашивание баббитовой заливки.	Визуальный контроль. Обстукивание. "Керосино–меловая" проба. УЗК.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 1,6–Р. Дефектоскоп УД2–12.	1. Перезаливка и расточка. 2.Наплавка и точение баббитовой расточки раздельно в/п и н/п вкладыша при отсутствии отставания баббита от корпуса вкладыша.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2.Минимальная толщина баббитового слоя 4,0 мм (без высоты "ласточкина хвоста"). Максимальная толщина баббитового слоя – 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 повреждений занимают суммарную площадь не более 10% баббитовой заливки половины вкладыша. Наибольший размер одного наплавляемого участка 30×30 мм.
А	Полное или частичное выплавление	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Перезаливка и расточка.	–

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	баббита.				

Продолжение карты дефектации и ремонта 19

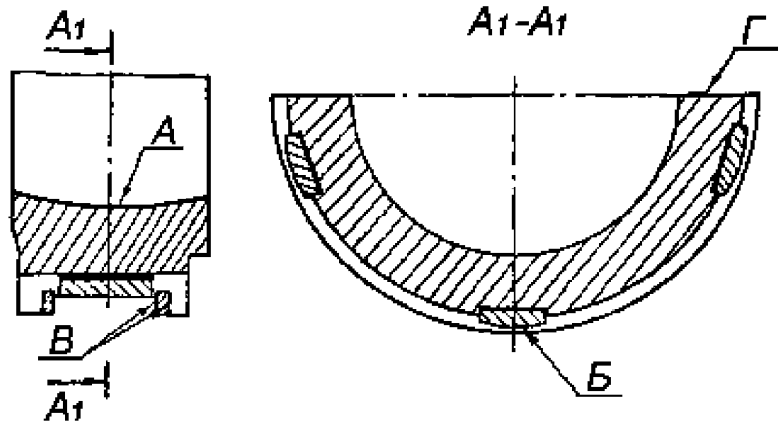
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Увеличение контакта шейки вала с баббитовой расточкой н/п вкладыша. Неравномерность по ширине контакта вдоль длины вкладыша.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Контроль баббитовой расточки точением.	Штангенциркуль ЩЦ–II–250–0,05–1. Нутромер НМ–600.	Проверка точением баббитовой расточки отдельно н/п вкладыша на станке с последующем обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике	След работы шейки вала должен располагаться равномерно по всей длине вкладыша на дуге 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 в/п вкладыша.	Визуальный контроль.	Штангенциркуль ЩЦ–II–250–0,05–1. Нутромер НМ–600.	Проверка точением баббитовой расточки в/п вкладыша на станке с последующем обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике (при проверке за базу взять боковые и верхние точки баббитовой расточки)	Следы контакта с расточкой в/п вкладыша не допускаются.
В Г	Забоины, риски, изнашивание.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. 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 и обеспечить точением поверхности Г перпендикулярность поверхности А относительно поверхности Г. Допуск перпендикулярности и плоскост-

					ности–0,02 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 19

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Забоины, задиры, неплотность разъема.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Набор щупов №2 кл.1. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. Щуп 0,05мм при свинченных в/п и н/п вкладыша в разъем проходить не должен.
–	Износ пригнанной поверхности контрольных штифтов.	Визуальный контроль.	Микрометр МК 25–1. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Опиловка забоин, задиров.	Допускается повреждение не более –25% пригнанной поверхности штифтов.
Е	Износ уплотнительных гребней.	Визуальный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	1. Оттяжка уплотнительных гребней и проточка. 2. Замена гребней.	Толщина уплотнительных гребней у вершины должна быть не более 0,5 мм.
Ж	Износ уплотнительных полуколец.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Замена уплотнительных полуколец.	Допускается уменьшение глубины канавок не более 15%.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 20
Обойма вкладыша опорно–упорного подшипника.
Поз.4 рис. 7.8
Количество на изделие, шт. – 1



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Изнашивание, забоины, неплотность в сопряжении с соответствующей поверхностью вкладыша.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Проверка на краску.	Лупа ЛП1–4^{x}. Набор щупов №2 кл.1. 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 В	Изнашивание, забоины. Неплотность в сопряжении с расточкой в корпусе подшипника.	Визуальный контроль. Измерительный контроль. Проверка на краску.	Лупа ЛП1–4^{x}. Набор щупов №2 кл.1. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	1. Зачистка. 2. Шабрение, по следам краски наносимой на расточку в корпусе подшипника.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. Пятна краски на поверхности В должны располагаться равномерно и занимать не менее 85% контролируемой поверхности.

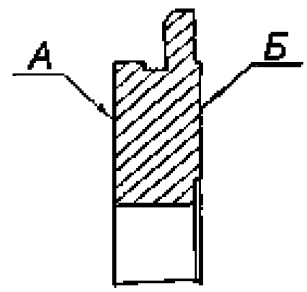
Окончание карты дефектации и ремонта 20

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
В	Износ.	Измерение люфта (зазор "л" см. рис. 7.8).	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Индикатор ИЧ10Б кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ФТ.	Замена установочного кольца с одной стороны.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Допускается вместо замены установочного кольца в в/п обоймы для исключения увеличенного люфта "л" установить калиброванную прокладку между обоймой и установочным полукольцом. Минимальная толщина прокладки 0,1 мм. 3. Допускаемый люфт не более 0,10 мм.
Г	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ФТ.	Зачистка.	Параметр шероховатости поверхности – 3,2.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33.	–	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 21

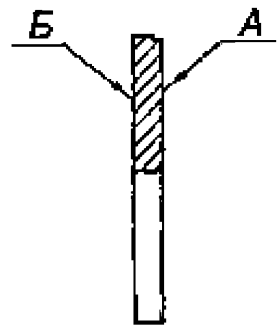
Кольца упорные поз.6 рис. 7.8

Количество на изделие, шт. – 2



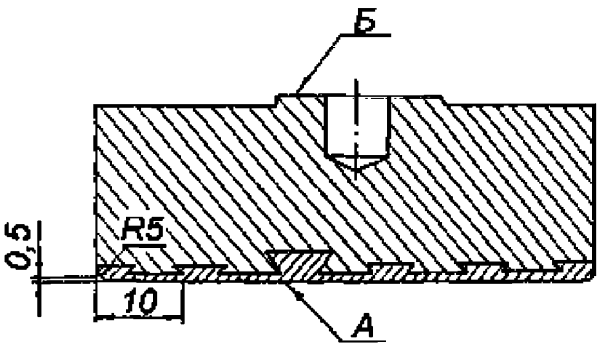
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Б	Забоины. Отклонение от плоскостности.	Измерительный контроль. Проверка по краске.	Микрометр МК 50–1. Плита 1–0–1000×630. Образцы шероховатости 1,6–ШП. Индикатор ИЧ10Б кл.1.	1. Зачистка. 2. Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. В случае нарушений в работе упорного подшипника в период эксплуатации проверить по поверхностям А и Б разность по толщине каждого полукольца и полуколец каждого ряда и их плоскостность. Допускаемая разность по толщине – 0,02 мм. Площадь контакта при проверке по плите не менее 60%.

Карта дефектации и ремонта 22
Кольцо установочное поз.7 рис. 7.8
Количество на изделие, шт. – 1



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Б	Забоины. Отклонение от плоскостности, разность по толщине.	Измерительный контроль. Проверка по краске.	Плита 1–0–1000×630. Микрометр МК 25–1. Образцы шероховатости, 1,6–ШП. Индикатор ИЧ 10Б кл.1.	1. Зачистка. 2. Шлифование. 3. Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхностей – 1,6. 2. Щуп 0,03 мм между плитой и кольцом при прижатом кольце проходить не должен. 3. В случае нарушений в работе упорного подшипника в период эксплуатации, проверить разность по толщине каждого полу кольца и их плоскостность. Допускаемая разность по толщине – 0,02 мм. Площадь контакта при проверке по плите не менее 60%.

Карта дефектации и ремонта 23
Колодки упорные поз.12 рис. 7.8
Количество на изделие, шт. – 16

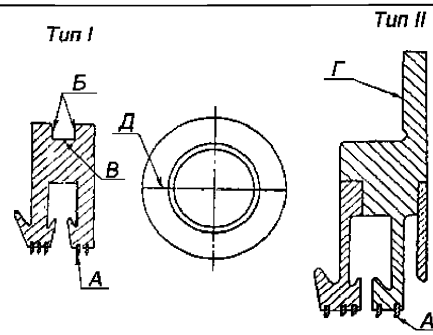


Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость, выкрашивание.	Визуальный контроль. Керосиновая проба. УЗК.	Лупа ЛП1–4^{x}. Дефектоскоп УД2–12.	1. Замена. 2. Пригонка по натирам с проворотом ротора.	–
А	Неравномерность площади натиров на выходной кромке колодок одного ряда.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	Шабрение.	1.Параметр шероховатости поверхности –1,6. 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. 3.Толщина баббитовой заливки упорных колодок должна быть 1,5±0,6 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 23

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					4. Для улучшения условий смазки подшипника рекомендуется выполнение на входной кромке подушки скос, см. рис. к карте.
А Б	Смятие, неравномерность прилегания по контрольной плите. Отклонение от параллельности плоскостей А и Б.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Индикатор ИЧ 10Б. кл.1. Плита 1–0–1000×630.	Шабрение.	1. Контакт по поверхности Б с контрольной плитой должен быть полным. 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 – не более 0,02 мм.

Карта дефектации и ремонта 24
Кольца маслозащитные поз.5 рис. 7.7…7.9
Количество на изделие, шт. – 6



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Износ.	Визуальный контроль Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1. Нутромер 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 1,6–ШП, 3,2–ТТ.	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности Д–1,6; Г – 3,2. 2.Щуп 0,03 мм в разъем проходить не должен (при свободном наложении в/п кольца на н/п) и при обжатом крепеже вертикального разъема).
Б В	Задиры, забоины.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ТТ.	1. Шабрение. 2. Опиловка.	Параметр шероховатости поверхности – 3,2.
В	Деформация кольца тип 1.	Измерительный контроль. Проверка по краске прилегания к расточке в корпусе подшипника.	Штангенциркуль ШЦ–Ш–320–1000–0,1.	Термическая правка и шабрение поверхности В.	1. Допускается зазор до 0,1 мм в стыке по поверхности В между кольцом и расточкой корпуса подшипника на длине не более 25%. 2. Допустимый зазор по поверхности Б кольцом и расточкой корпуса подшипника – 0,03 мм

Окончание карты дефектации и ремонта 24

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Несовпадение плоскостей разъема кольца, корпуса и крышки подшипника для типа 1.	Измерительный контроль.	Штангенглубиномер ШГ–160–01.	1.Шабрение. 2. Наплавка разъема кольца, обработка и шабрение.	Совпадение плоскостей должно быть обеспечено с контролем по краске.

Карта дефектации и ремонта 25
Сборка подшипников рис. 7.7…7.9
Количество на изделие, шт – 6

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Уменьшенный (увеличенный) натяг "*д*" между обоймой вкладыша опорно–упор ного подшипника.	Измерительный контроль.	Микрометр МК 25–1.	Уменьшенный натяг: шабрение (фрезерование) разъема в/п обоймы вкладыша. Увеличенный натяг: установка прокладки из калиброванного проката на разъем обоймы вкладыша.	1. См. таблицу Б.4. 2. Допускаемая минимальная толщина калиброванной прокладки – 0,1 мм В разъем устанавливать не более одной прокладки.
	Уменьшенный (увеличенный) натяг "к" между установочной подушкой вкладыша (обоймы вкладыша) и корпуса подшипника.	Измерительный контроль.	Микрометр МК 25–1.	Уменьшенный (увеличенный) натяг: изменение толщины прокладок под установочной подушкой в/п вкладыша (обоймы вкладыша).	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 и корпусом подшипника.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ10Б кл.0. Набор щупов №2 кл.1.	Уменьшенный зазор: проточка кольца поз. 14. Увеличенный зазор: замена кольца поз. 14.	См. таблицу Б.4.

7.10 Валоповоротное устройство (карта 26)
черт. БТ–197901
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.5

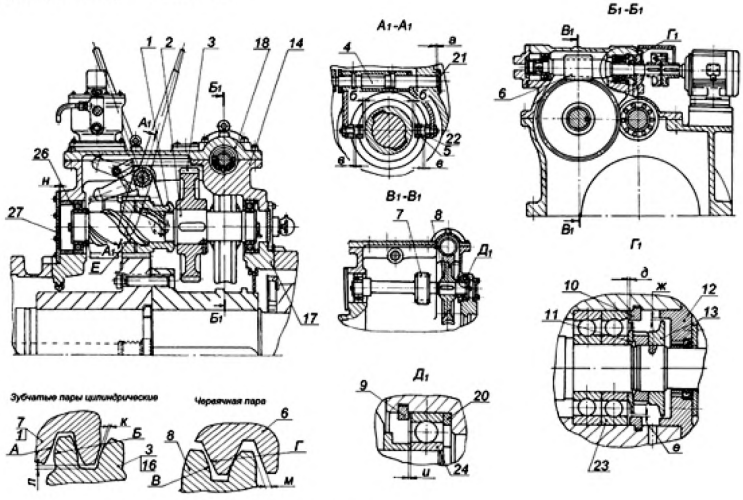


Рисунок 7.10 – Валоповоротное устройство

Карта дефектации и ремонта 26
Валоповоротное устройство рис. 7.10
Количество на изделие, шт – 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Трещины, люфт, заедание подшипников.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Замена подшипника.	–
А Б В Г	Выкрашивание, задиры на поверхности зубьев червяка, червячного колеса, шестерни и зубчатого венца на роторе НД.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 0,8–ФЦП.	Зачистка. Проверка контакта.	1.Параметр шероховатости поверхности зубчатых зацеплений – 0,8. 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. Допускается контакт рабочих поверхностей в червячной передаче 60% по высоте и 65% по длине зубьев, в цилиндрической передаче –60% по высоте и 50% по длине зубьев. Контакт должен быть расположен в средней части поверхности зубьев. Допускается на отдельных зубьях снижение площади контакта цилиндрической пары до 40% при условии, что контакт по двум соседним с дефектным зубом составляет не менее 50%.

Продолжение карты дефектации и ремонта 26

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Б	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 1,25 мм.
В Г	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 0,8 мм.
Е	Задиры на винтовых шлицах вала червячного колеса и шестерни.	Визуальный контроль. Проверка по краске.	Лупа ЛП1–$4^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–ТТ.	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 "*и*" вала червячного колеса.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б кл.1.	1. Увелнченный разбег. Замена кольца установочного поз. 9 или втулки поз. 20. 2. Обработка торца втулки поз. 20 или кольца поз. 9.	См. таблицу Б.5.
	Увеличенный (уменьшенный) разбег "*д*" вала червяка.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ–10Б кл 1.	1. Замена кольца поз. 10. 2. Шабрение торцовой поверхности кольца установочного поз. 10.	См. таблицу Б.5.

Окончание карты дефектации и ремонта 26

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Неплотность разъема крышек ВПУ.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Образцы шероховатости 3,2–ШП.	1. Шабрение. 2. Установка колпачковых гаек в соответствии с рекомендациями УТЗ.	1 Параметр шероховатости поверхностей разъемов – 3,2. 2. При свинченных шпильках щуп 0,05 мм в разъем проходить не должен.
–	Износ резиновых манжет соединительных болтов муфты “ВПУ – электродвигатель”. Потеря упругости манжет.	–	–	Замена манжет.	Смещение осей отверстий под соединительные болты в полумуфтах от номинального расположения не более: радиальное ± 0,3 мм, по шагу ± 0,4 мм.
–	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.
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 33.	–	–	–	–

7.11 Цилиндр ВД (карта 27)
черт. БТ–191000ТЧ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.6

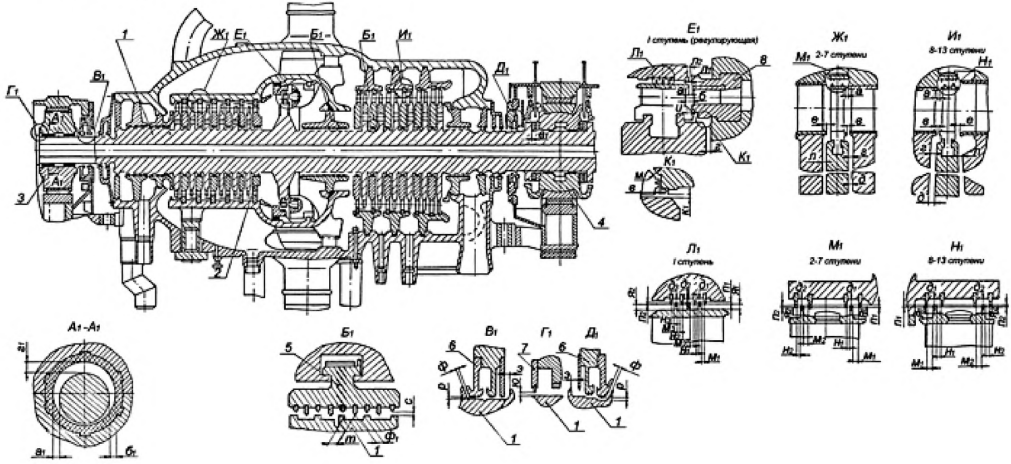


Рисунок 7.11 – Цилиндр ВД

7.12 Цилиндр СД (карта 27)
черт. БТ–216700СБ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.7

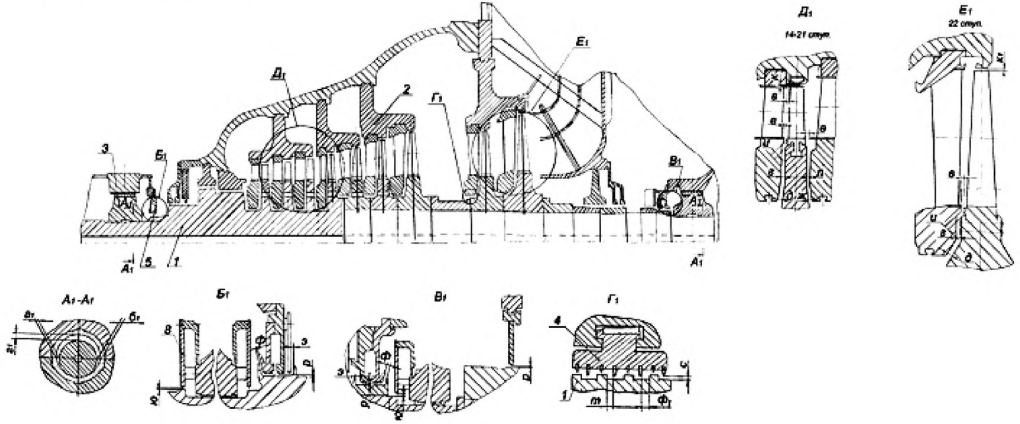


Рисунок 7.12 – Цилиндр СД

7.13 Цилиндр НД (карта 27)
черт. БТ–217005СБ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.8

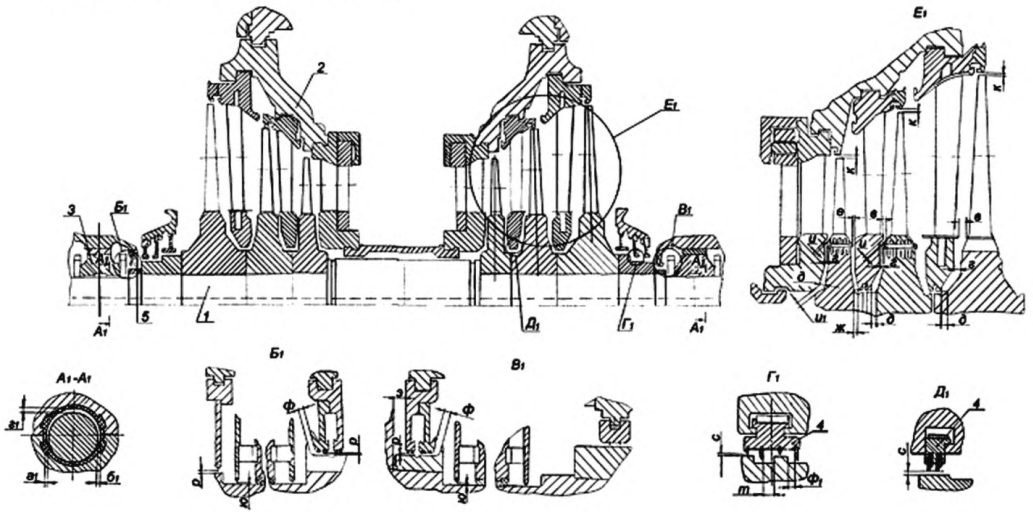


Рисунок 7.13 – Цилиндр НД

Карта дефектации и ремонта 27
Цилиндры ВД, СД, НД рисунки 7.11…7.13
Количество на изделие, шт. – по 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	Уменьшение осевых зазоров "а", "б", "*в*", "*г*", "*д*", "*е*", "*и*", "л", "м".	Измерительный контроль.	Щуп клиновой. Концевые меры 1–Н2.	1. Перемещение диафрагм и обойм в осевом направлении. 2. Перемещение корпуса цилиндра ВД СД и внутреннего корпуса ЦВД в осевом направлении. 3. Перемещение отдельного ротора и всего валопровода в осевом направлении. 4. Перемещение в осевом направлении обоймы (внутреннего корпуса ЦНД). 5. Проточка торцов бандажей ротора и уплотнений у корня рабочих лопаток ротора. 6. Точение по торцу бандажей сопловых решеток сварных дифрагм. 7. Точение полотна диафрагмы на величину согласованную с УТЗ. 8. Замена диафрагм.	1. См. таблицы Б.6–Б.8. 2. Допускается подрезка торца бандажей и уплотнений у корня рабочих лопаток ротора не более 1,0 мм от размера по чертежу. 3. Допускается подрезка торца внутренних и внешних бандажей сопловых решеток диафрагм ЦВД и ЦСД на величину не более 1 мм от размера по чертежу. 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.

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Увеличение осевых зазоров "а" и "*в*".	Измерительный контроль.	Щуп клиновой.	1. Наплавка и проточка по торцу бандажей сопловых решеток сварных диафрагм. 2. Перемещение чугунных диафрагм в осевом направлении и подгонка осевых установочных винтов (пинов). 3. Перемещение корпуса цилиндра ВД, СД и внутреннего корпуса ЦВД в осевом направлении. 4. Перемещение стальных диафрагм и обойм в осевом направлении. 5. Перемещение отдельного ротора и всего валопровода в осевом направлении. 6. Перемещение в осевом направлении обоймы (внутреннего корпуса ЦНД).	1. См. таблицы Б.6–Б.8. 2. При перемещении стальных диафрагм и обойм в осевом направлении для уменьшения осевых зазоров – допускается наплавку и последующую обработку стороны посадочного зуба диафрагм (обойм) противоположную упорной стороне выполнить не сплошным пояском, а отдельными участками.
–	Уменьшение осевых зазоров "*т*", "ф1" 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.8.

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	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.8. 2.Минимальная толщина баббитового слоя в подшипниках – 4,0 мм.
–	Увеличение верхних масляных зазоров в подшипниках "$г_1$".	Измерительный контроль.	Микрометр МК 25–1. Образцы шероховатости 1,6–ШП.	1. Шабрение разъема в/п вкладыша. 2. Фрезерование разъема в/п вкладыша. 3. Перезаливка в/п вкладыша и расточка.	1.См. таблицы Б.6–Б.8. 2.Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 3.Минимальная толщина баббитового слоя в подшипнике – 4,0 мм.
–	Отклонение от соосности (расцентровка) диафрагм, направляющего аппарата и обойм относительно оси ротора.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Индикатор ИЧ 10Б кл.1. Приборы оптико–механического комплекса с трубой ППС–11.	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 толщины одной боковой опорной шпонки диафрагмы, обоймы (в зависимости от направления перемещения) и соответственно на ту же величину, уменьшение толщины другой боковой опорной шпонки.	1. Допуск соосности (расцентровка) диафрагм и направляющих аппаратов ЦВД и ЦСД по замерам от борштанги в каждой плоскости – 0,2 мм (по оси 0,10 мм), обойм уплотнений – 0,3 мм (по оси 0,15 мм), без учета поправок на центровку от затяжки разъема покоробленных корпусов цилиндров РТМ 108.021.55 [2]. Необходимость центровки обойм диафрагм определить по величинам тепловых зазоров между обоймой и корпусом цилиндра и

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					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 толщин поперечных шпонок контролировать нагрузки на опорные лапы цилиндра.
				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 в горизонтальной плоскости за счет смещения вертикальной шпонки и переразвертывания отверстий под контрольные штифты вертикальных шпонок. 5. Центровка диафрагм, обойм и направляющего аппарата перемещением корпуса	

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
				цилиндра ВД в вертикальной плоскости за счет обработки поперечных шпонок под лапами корпуса или установки дополнительных прокладок под поперечные шпонки лап корпуса.	
–	Увеличение радиальных зазоров "с" в уплотнениях.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	1. Обработка посадочной поверхности заплечиков сегментов. 2. Наплавка и проточка уплотнительных гребней, изготовленных из нержавеющей стали 3. Замена сегментов уплотнительных колец и расточка уплотнительных гребней.	1.См. таблицы Б.6–Б.8. 2. Допускается минимальная высота "h" короткого гребня – 2,5мм. 3. Допускается уменьшение от чертежного размера "∂" после обработки поверхности "В" на 1,0 мм для диафрагменных уплотнений ЦНД и на 1,5 мм для остальных колец уплотнений (см. рис. к карте 11).
–	Уменьшение радиальных зазоров "с" в уплотнениях.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	Расточка уплотнительных гребней по поверхности А (см. карту 11).	–
–	Уменьшение размера "n_1", "n_2" по уплотнительным гребням надбандажных уплотне-	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	1. Замена зачеканенных уплотнительных гребней, расточка. 2. Наплавка гребней бандажей рабочих лопаток, точение.	См. таблицы Б.6–Б.8.

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	ний ЦВД ("перекрыша").				
–	Увеличение радиальных зазоров "к" по надбандажным уплотнениям 14–21 ступ. ЦСД.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2, кл.1.	Наплавка гребней бандажей рабочих лопаток, точение.	См. таблицы Б.6–Б.8.
–	Уменьшение радиальных зазоров “к” по надбандажным уплотнениям 14–21 ступ. ЦСД.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1. №3 кл.1.	Расточка уплотнительных гребней по поверхности А см. карту 11.	Зазор “к” см. табл. Б.7.
–	Уменьшение радиальных зазоров “$я_1$”, “$я_2$” по надбандажным уплотнениям ЦВД.	Измерительный контроль.	Набор щупов №3 кл.1.	Расточка уплотнительных гребней надбандажных уплотнений.	Зазоры “$я_1$”, “$я_2$” см. табл. Б.6.
–	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 и проточка уплотнительных гребней маслозащитных колец.	См. таблицы Б.6–Б.8.
–	Увеличение	Измерительный	Щуп клиновой.	Перемещение маслозащитного	См. таблицы Б.6–Б.8.

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	(уменьшение) осевых зазоров “ф”, “э” по маслозащитным кольцам подшипников.	контроль.		кольца в осевом направлении: а) обработкой фланца или установкой прокладки между фланцем и корпусом подшипника – для типа 1; б) наплавкой одной из поверхностей Б и последующей обработки обеих поверхностей Б, (см. рис. к карте 24).	
–	Увеличение радиального зазора “ю” по уплотнительным гребням МЗК вкладышей подшипников.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	1. Оттяжка и проточка уплотнительных гребней. 2. Шабрение разъема, деформация кольца в горизонтальной плоскости, проточка. 3. Замена уплотнительных гребней, проточка.	См. таблицы Б.6–Б.8.
–	Уменьшение разбега “$в_1$” ротора ВД в упорном подшипнике.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б, кл.1.	Шабрение (шлифование) установочного кольца поз.7 рис. 7.8 (см. карту 22).	1. См. таблицу Б.6. 2 .См. технические требования после ремонта карты 22.
–	Увеличение разбега “$в_1$” ротора ВД в упорном подшипнике.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б, кл.1.	Замена установочного кольца поз. 7, рис. 7.8 (см. карту 22), Шабрение (шлифование кольца).	1. См. таблицу Б.6. 2. См. технические требования после ремонта карты 22.

Окончание карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	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].

7.14 Насосная группа (карта 28)
черт. БТ–157108
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.10

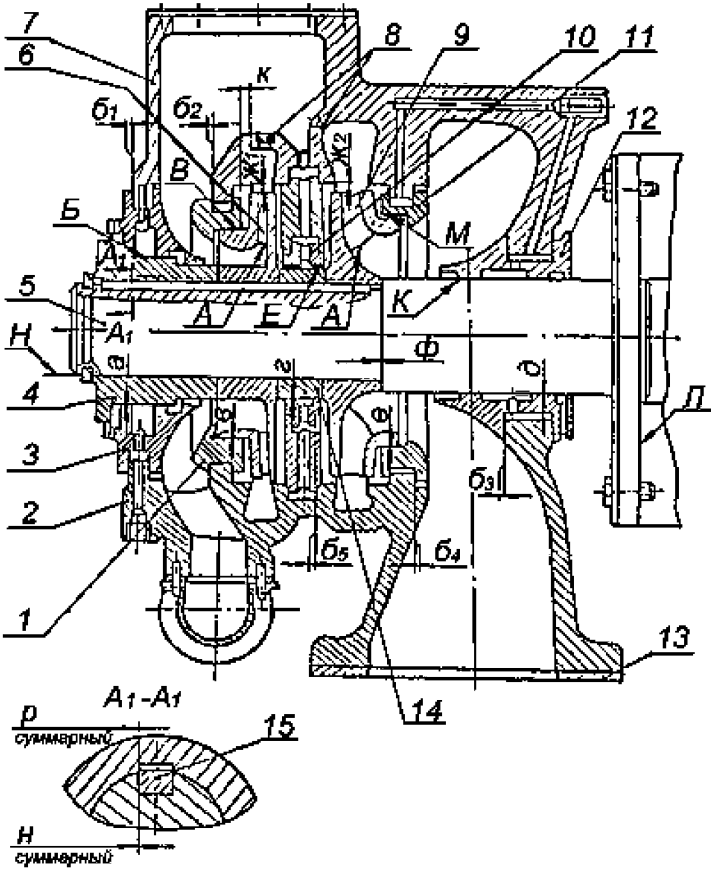


Рисунок 7.14 – Насосная группа

Карта дефектации и ремонта 28
Насосная группа. Рис. 7.14
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	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. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 1,6–Р 1,6–ТТ. Набор щупов №2 кл.1.	Шабрение.	Зазоры см. таблицу Б.10. 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 колес. 2. Замена.	Сквозные раковины не допускаются. Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 1 мм, не более 10% поверхности. Входные кромки лопаток рабочих колес при исправлении должны сохранять первоначальный профиль; допускаемое укорочение лопаток – 3мм от размера по чертежу с обязательной последующей статической балансировкой. Допускаемый статический небаланс – 110 г•см.
Б В Е К М Н	Риски, задиры уплотняющих поверхностей втулок поз. 4, 14, колес и вала поз. 5, 6, 9.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{X}. Образцы шероховатости 1,6–Р.	Зачистка, шлифование.	1. Параметр шероховатости поверхностей – 1,6. 2. Допускаются кольцевые риски глубиной до 0,03 мм.

Продолжение карты дефектации и ремонта 28

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Б В Е К М Н	Риски, задиры, забоины поз. 1, 4, 5, 9. Износ уплотнительной поверхности, отслаивание баббита плавающих колец поз. 1, 10, 11 и втулки поз. 12.	Визуальный контроль. Керосиновая проба. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 1,6–Р. Микрометры МК 125–1 МК 250–1. Нутромер микрометрический. НМ600.	1. Зачистка, шабрение. 2. Перезаливка и обработка.	1. Параметр шероховатости поверхностей – 1,6. 2. Допускаются кольцевые риски глубиной до 0,03 мм, зазоры см. таблицу Б.10.
Б В Е К М Н	Увеличенное биение поверхностей втулок и колес.	Измерение биения.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0.	1. Пригонка торца Л. 2. Замена втулки, колеса. 3. Шлифование поверхностей (в пределах допуска). 4. 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.
–	Расцентровка корпуса насоса поз. 2, 7.	Измерение центровки.	Нутромер микрометрический НМ 600.	Изменение положения корпуса за счет обработки прокладки поз. 13 и перемещения корпуса.	Допуск центровки см. таблицу Б.31.
–	Ослабление крепления, смятие, срез штифтов стопорения плавающих колец поз. 1, 10, 11.	Визуальный контроль.	–	Проверка стопорения. Замена штифтов.	–

Окончание карты дефектации и ремонта 28

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Задиры, следы изнашивания в шпоночном соединении, смятие поверхностей шпонок поз. 15 и паза.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Микрометр МК 25–1. Набор щупов №2 кл.1. Меры концевые 1–Н2.	1. Зачистка, Опиловка. 2. Замена шпонки. 3. Обработка поверхностей паза с установкой шпонки увеличенной ширины.	Прилегание поверхностей должно составлять не менее 80% каждой поверхности и распределяться равномерно. Допускаемое увеличение ширины шпонки и паза на 0,5 мм от номинального размера 20 мм, см. таблицу Б.10.
–	Засорение отверстий в пробках поз. 8 и каналов подвода масла к плавающим кольцам уплотнения.	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком.	Пруток $\varnothing 1{,}0^{-0{,}01}_{-0{,}02}$.	1. Продувка сжатым воздухом. 2. Прочистка проволокой. 1 мм.	–

7.15 Привод тахометра (карта 29)
черт. БТ–217980СБ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.11

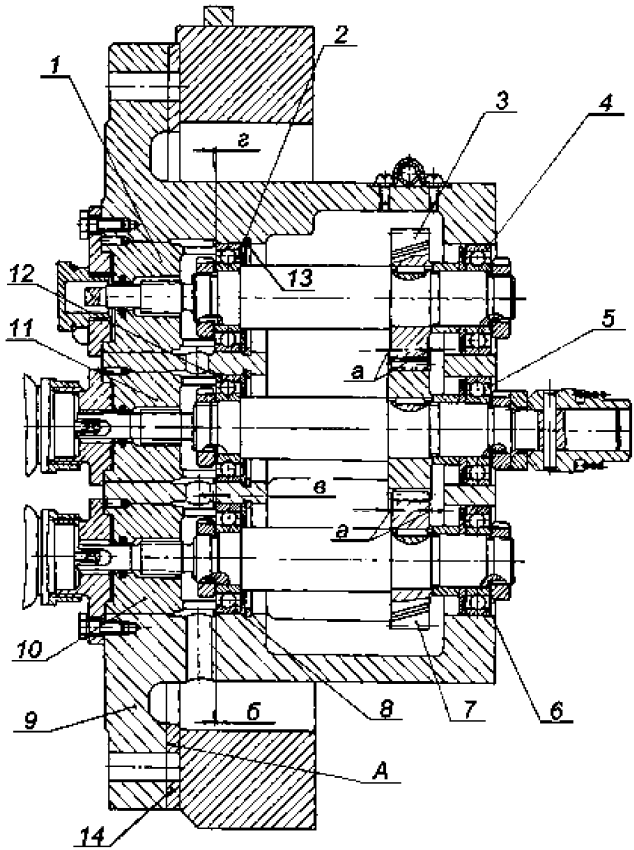


Рисунок 7.15 – Привод тахометра

Карта дефектации и ремонта 29
Привод тахометра рис. 7.15
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Дефекты зубчатого зацепления шестерен поз. 3, 7.	См. карту 32	–	–	См. карту 32. 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 34..	–	–	См. карту 34.
–	Дефекты подшипников качения.	См. карту 35	–	–	См. карту 35.
–	Увеличенный (уменьшенный) разбег "б", "*в*" и "*г*" подшипников.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	1. Увеличение уменьшение зазора "б", "*в*" и "*г*" за счет обработки стаканов поз. 1, 10, 11 и колец поз. 13. 2. Замена колец поз. 13.	Зазоры см. таблицу Б.11.
А	Отклонение от соосности валов привода и насоса.	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	Изменение положения привода за счет его перемещения и обработки поверхности "А" подгоночной шайбы поз. 14.	Допуск соосности см. таблицу Б.30.

7.16 Золотники автомата безопасности (карта 30, 31–34)

черт. БТ–218960

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.12

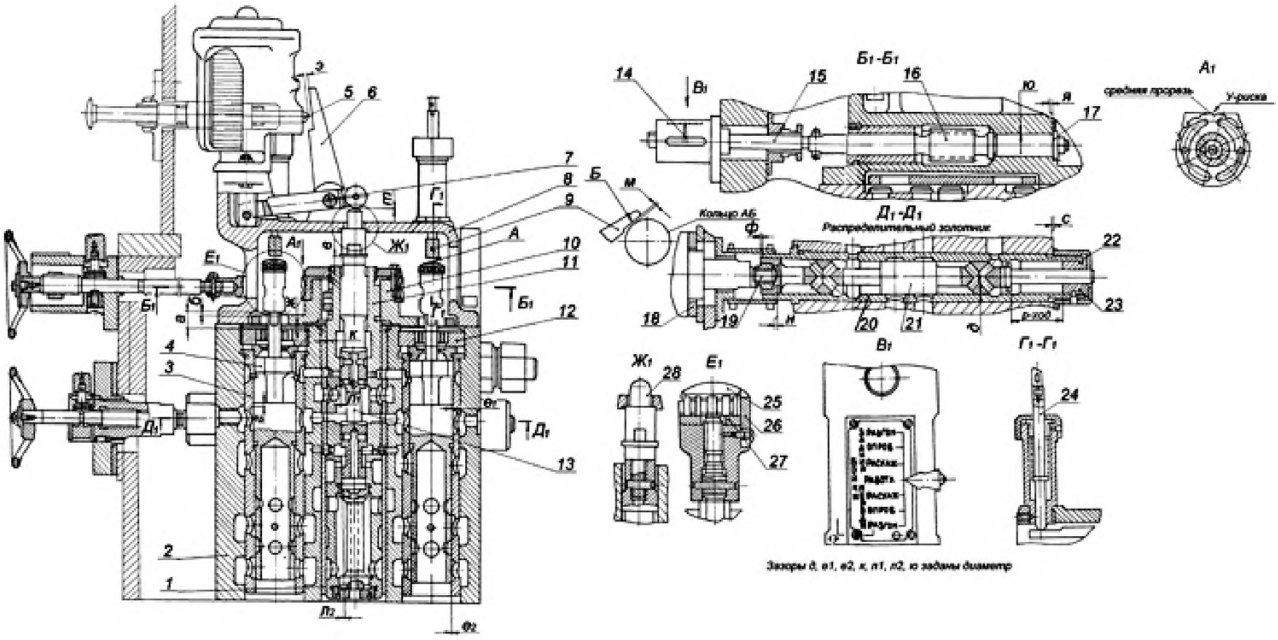


Рисунок 7.16 – Золотники автомата безопасности

Карта дефектации и ремонта 30
Золотники автомата безопасности Рис. 7.16
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Неправильная установка стрелки поз. 14.	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 устанавливается 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$^{\times}$. 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 Проверка взаимодействия.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	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.12.

Продолжение карты дефектации и ремонта 30

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
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.
–	Изменение установочного размера "м".	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	Изменение положения клинков поз. 9 за счет толщины шайбы поз.27.	Зазоры см. таблицу Б.12. Головка поз. 25 золотника должна быть застопорена шпонкой поз. 26, винт закернен в шлиц.
–	Дефекты поверхности, тугое проворачивание поворотной буксы, поз. 11.	Контрольная установка и проворачивание.	–	–	См. карту 31. Золотники, смазанные маслом, свободно перемещаются под собственным весом при любом положении по углу. Зазоры см. таблицу Б.12.
–	Тугое проворачивание червяка поз. 16 привода.	Контрольное проворачивание с проверкой усилия на маховике.	–	Пригонка механизма, устранение задиров, зауесенцев с заменой дефектных деталей.	Усилие для проворота маховика электропривода– 50–80 Н.
–	Изменение установки распределительного золотника поз. 21.	Измерение выступания "ф" золотника, зазора "н".	Штангенглубиномер ШГ–160–0,1. Индикатор ИЧ–10Б кл.0.	1. Установка размера "ф" за счет толщины шайбы поз.18. 2. Установка зазора "н".	Зазоры см. таблицу Б.12.

Окончание карты дефектации и ремонта 30

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Тугое перемещение штока поз. 5.	1. Контрольная сборка. 2. Проверка биения штока.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0.	1. Зачистка заусенцев, шлифование штока поз.5. 2. Замена.	Отсутствие заеданий. Усилие при перемещении штока –10–20 Н.
–	Тугое поворачивание рычага поз.6.	Контрольное проворачивание.	–	Зачистка сопрягаемых поверхностей пальца поз. 7.	Отсутствие заеданий, проворачивание под действием своего веса.
–	Тугое перемещение указателя поз. 24.	Контрольная сборка без пружины.	–	Зачистка сопрягаемых поверхностей.	Свободный, ход указателя под собственным весом при любых положениях по углу при контрольной сборке без пружин.
–	Тугое поворачивание клинков поз. 9.	Контрольное проворачивание.	–	Зачистка, шлифование сопрягаемых поверхностей, оси качения и отверстий в рычагах.	Отсутствие заеданий, проворачивание под действием своего веса.
–	Дефекты зубчатого соединения червяка поз. 16 и колеса см. карту 32.	–	–	–	–
–	Дефекты, остаточная деформация пружин.	См. карту 34.	–	Замена.	Уменьшение свободной длины пружин не допускается. Остальные дефекты см. карту 34.

7.17 Регулятор скорости (карты 31–33, 35–37)
черт. БТ–209100
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.13

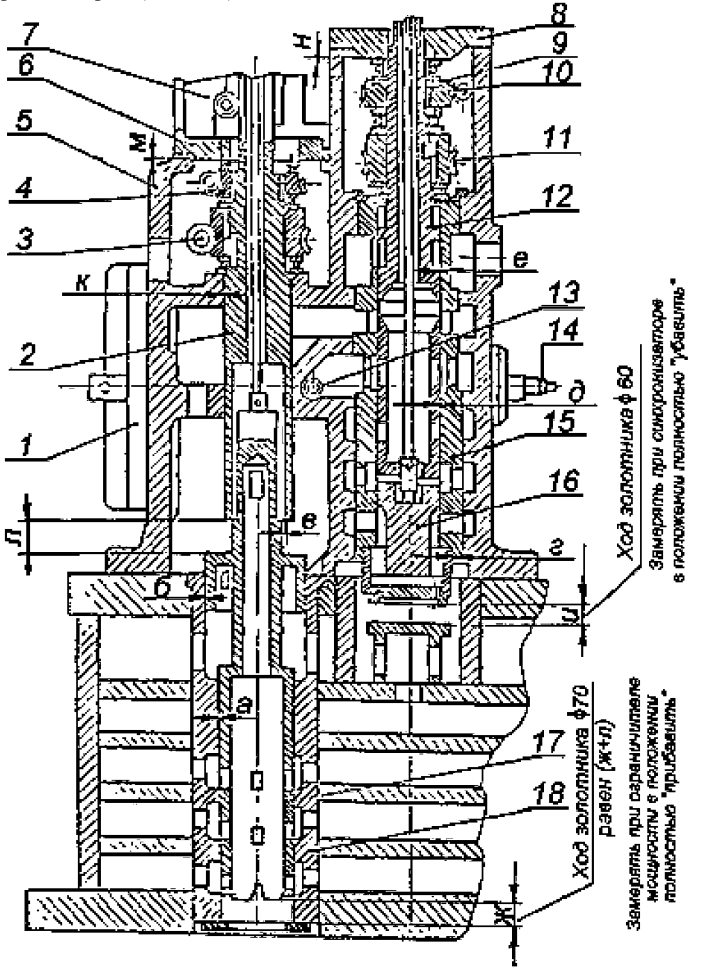


Рисунок 7.17 – Регулятор скорости

7.18 Регулятор давления. Блок изодрома РД (карты 31–33, 36, 37)
черт. БТ–212401
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.14

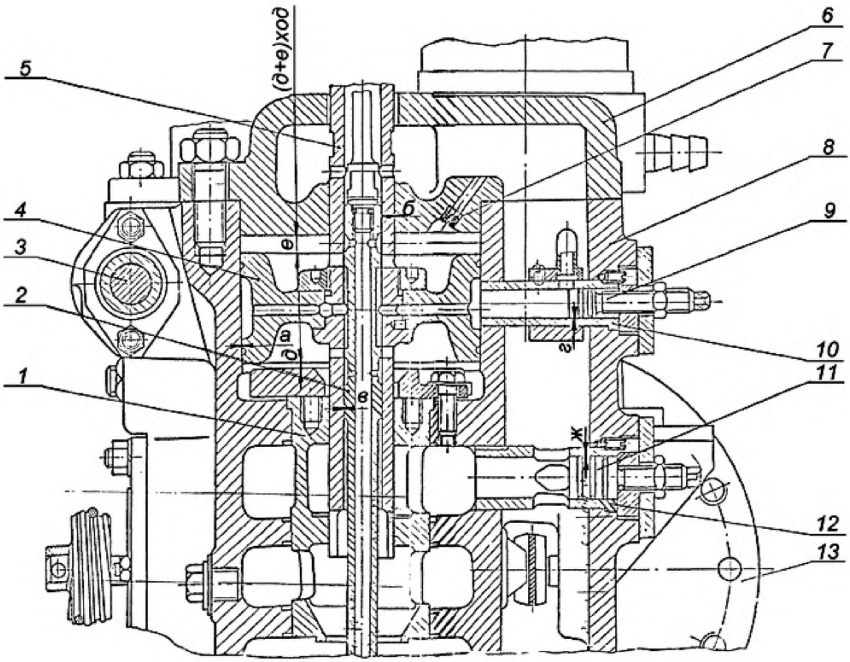


Рисунок 7.18 – Регулятор давления. Блок изодрома РД

7.19 Переключатель (карты 31, 37)
черт. БТ–212055
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б. 15

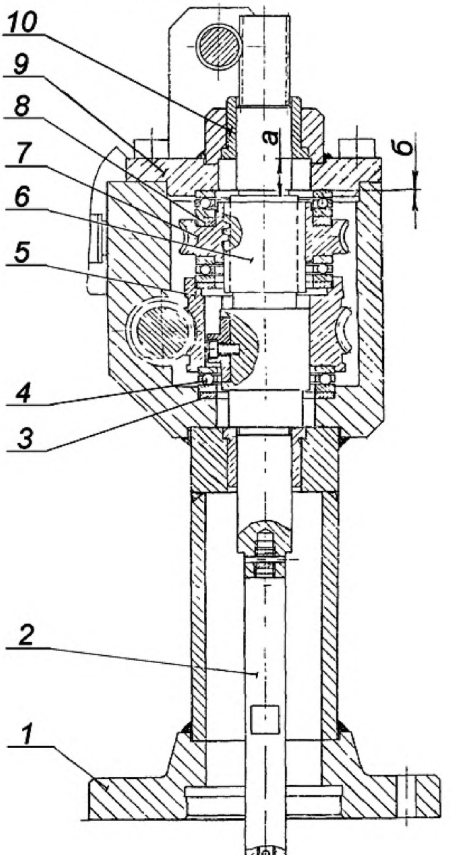


Рисунок 7.19 – Переключатель

7.20 Блок регулирования. Выключатель РД (карты 31, 33, 37)
черт. БТ–212400
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.16

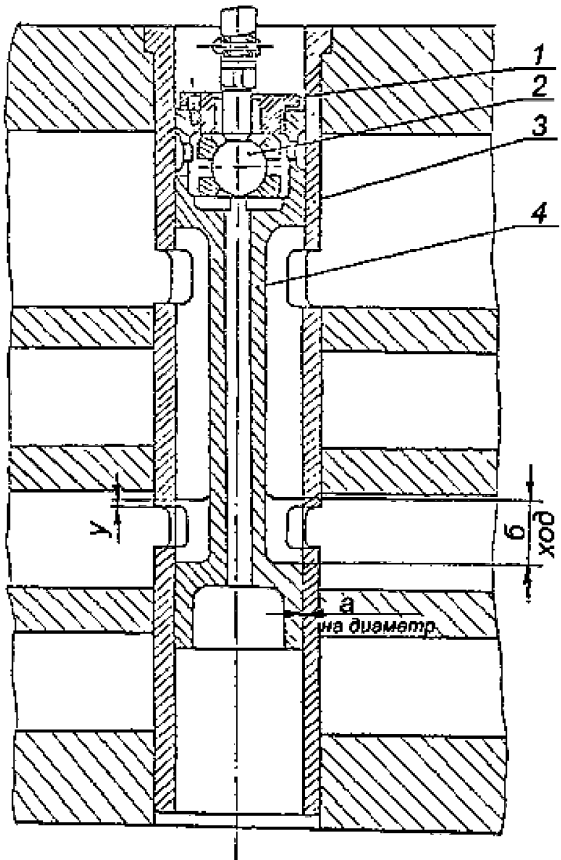


Рисунок 7.20 – Блок регулирования. Выключатель РД

7.21 Блок регулирования (карты 31–33, 35–37).

Черт БТ–222700

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.17

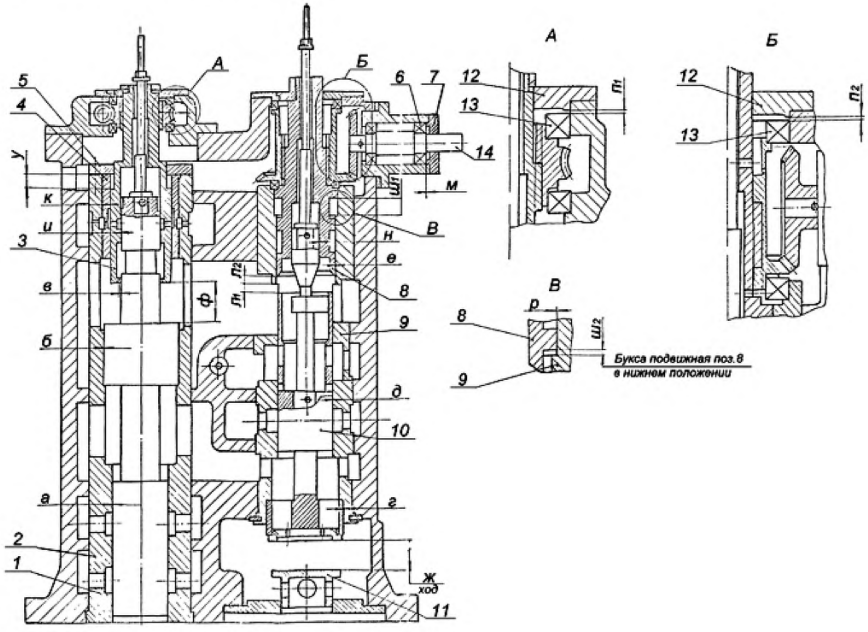


Рисунок 7.21 – Блок регулирования

7.22 Преобразователь электрогидравлический (карты 31, 33, 34, 37)

черт. БТ–218290СБ

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.18

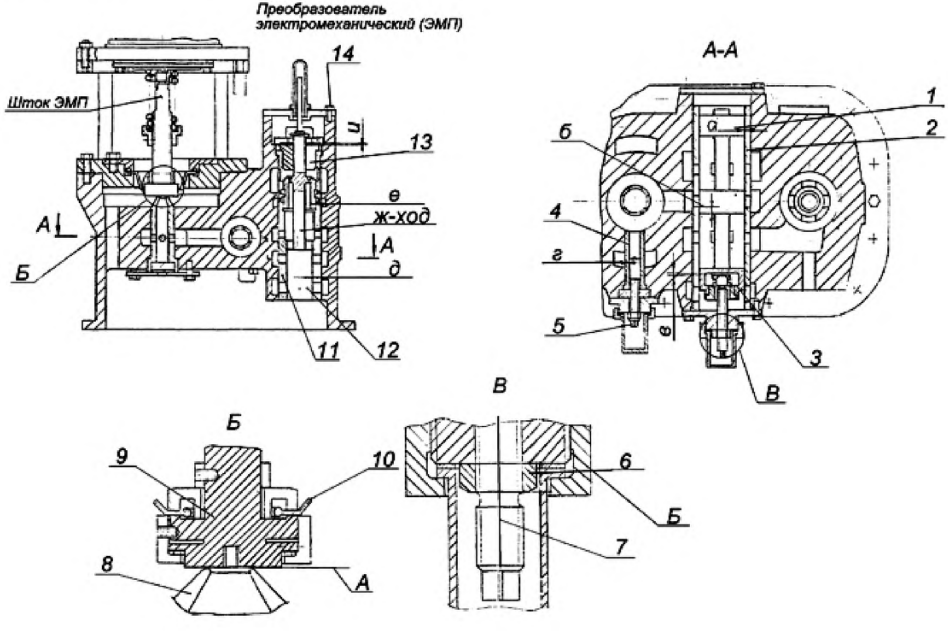
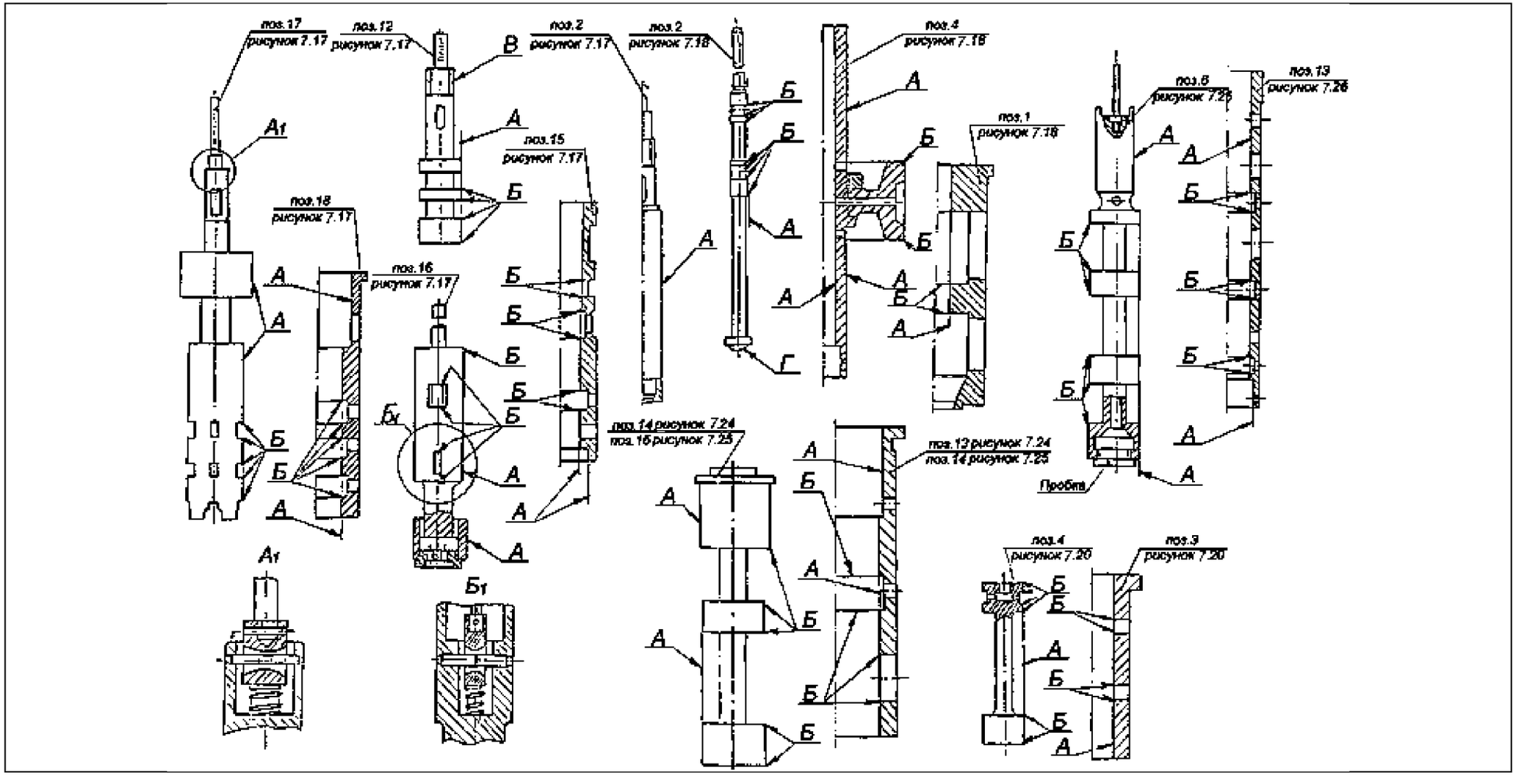
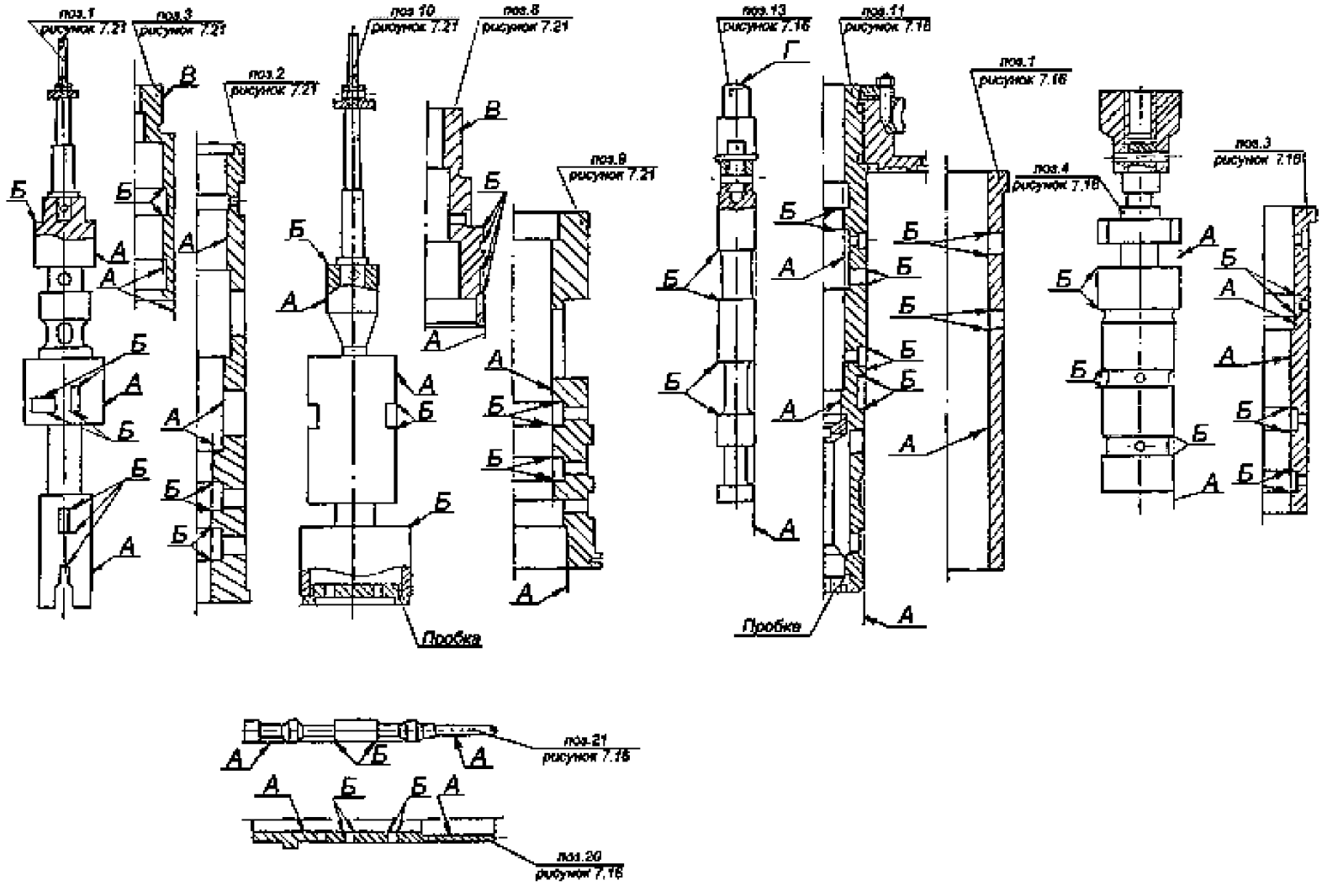


Рисунок 7.22 – Преобразователь электрогидравлический

Карта дефектации и ремонта 31
Золотники, буксы регуляторов, автозатворов и сервомоторов
Количество на изделие, шт.


поз.17 рисунок 7.17
поз.12 рисунок 7.17
поз.2 рисунок 7.17
поз.2 рисунок 7.18
поз.4 рисунок 7.18
поз.1 рисунок 7.18
поз.6 рисунок 7.25
поз.13 рисунок 7.26
поз.18 рисунок 7.17
поз.15 рисунок 7.17
поз.16 рисунок 7.17
поз.14 рисунок 7.24
поз.16 рисунок 7.25
поз.12 рисунок 7.24
поз.14 рисунок 7.25
поз.4 рисунок 7.20
поз.3 рисунок 7.20
Пробить
А
Б
В
Г
А1
Б1
Б1

Продолжение карты дефектации и ремонта 31


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
Пробка
поз.13 рисунок 7.16
поз.11 рисунок 7.16
поз.1 рисунок 7.16
поз.4 рисунок 7.16
поз.3 рисунок 7.16
Пробка
поз.21 рисунок 7.16
поз.20 рисунок 7.16

Продолжение карты дефектации и ремонта 31

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Риски, задиры, следы износа на рабочих поверхностях золотников и букс.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 0,4–Р, 0,4–Т 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.	Шероховатость поверхности – 0,4. Допускаются отдельные риски глубиной до 0,03мм, не более двух на каждой рабочей поверхности. Размеры см. таблицы Б.12–Б.14, Б.17, Б.20–Б.23.
Б	Притупление, сколы, выкрашивание отсечных кромок.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Замена золотника с буксой.	Кромки должны быть острыми, но без заусенцев.
В	Выкрашивание, смятие, уменьшение профиля резьбы.	См. карту 33.	–	–	См. карту 33.
Г	Забоины, изнашивание поверхностей головок золотников поз. 25, 28, рис. 7.16.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	1. Опиловка. 2. Замена.	Размеры и зазоры, см. таблицу Б.12.

Продолжение карты дефектации и ремонта 31

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Ослабление затяжки пробок золотников поз. 4, 13 рис. 7.16, поз. 16 рис. 7.17, поз. 6 рис. 7.26.	Визуальный контроль. Проверки затяжки и стопорения.	–	Восстановление затяжки и стопорения в шлиц.	Детали должны быть ввернуты до упора. Пробки золотников и стопорные винты пробок золотников должны быть закернены.

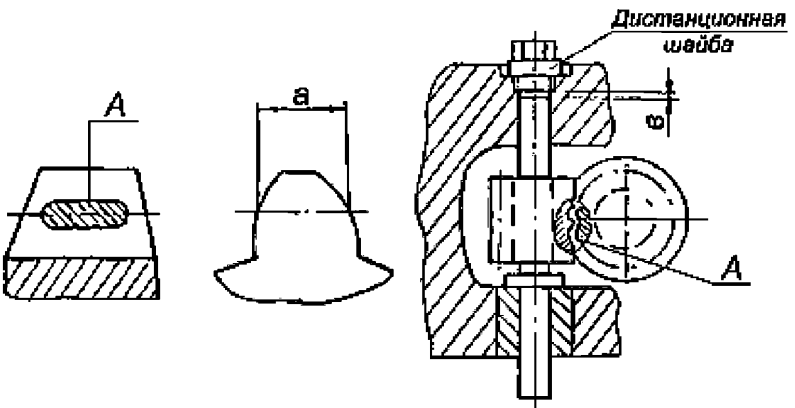
Окончание карты дефектации и ремонта 31

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Биение поверхности, ослабление затяжки и стопорения хвостовика золотника сервомотора рис. 7.26, штоков золотников поз. 17 рис. 7.17, поз. 1, 10 рис. 7.21.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б кл.1.	1. Правка. 2. Восстановление затяжки и стопорения. 3. Замена.	1. Допуск радиального биения хвостовика золотника сервомотора – 0,1 мм, штоков золотников регулятора скорости, блока регулирования и регулятора давления – 0,08 мм. 2. Неподвижное соединение хвостовиков и штоков с золотниками. 3. Торцовая поверхность штифтов соединения золотника и хвостовика должна быть углублена в золотнике до 0,5 мм. Штифт должен быть застопорен круговой чеканкой.
–	Нарушение прилегания поршня изодрома поз.4	Проверка прилегания по краске.	–	1. Зачистка, притирка в пределах допуска.	Допускаемые зазоры см. таблицу Б.14.

Окончание карты дефектации и ремонта 31

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	рис. 7.18.			2. Замена.	
–	Засорение отверстия в поршне изодрома поз. 4 рис. 7.18.	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком.	Пруток $Ø1{,}0^{-0{,}01}_{-0{,}02}$.	1. Продувка сжатым воздухом. 2. Прочистка проволокой Ø1 мм.	–

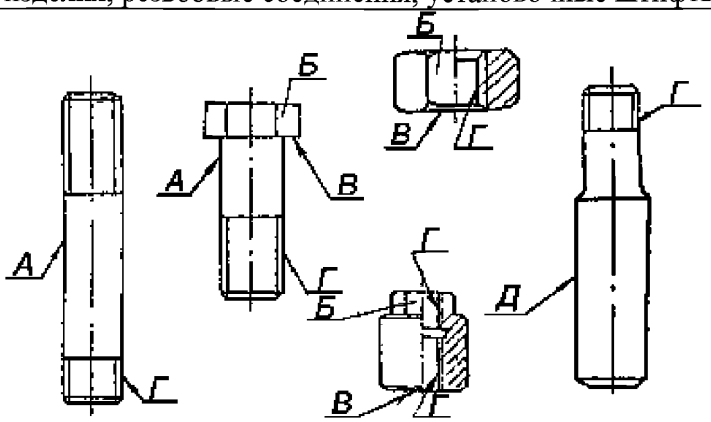
Карта дефектации и ремонта 32
Зубчатые и червячные передачи



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Поломка, трещины зубьев.	Визуальный контроль. УЗК.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Дефектоскоп УД2–12.	Замена.	Дефекты не допускаются.
–	Выкрашивание кромок зубьев.	Визуальный контроль.	–	1. Зачистка, опиловка. 2. Замена	Дефекты, не более 10% периметра зуба.
А	Задиры, царапины, следы заедания.	Визуальный контроль.	Образец шероховатости 1,6–ФЦП. Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Опиловка, зачистка. 2. Замена.	Следы дефектов не более 20% рабочей поверхности. Параметр шероховатости – 1,6.
–	Износ зубьев, уменьшение толщины зубьев "а".	Измерительный контроль.	Зубомер типа 23500–АВ.	Замена.	Уменьшение толщины зубьев не более 10% от номинальной.
–	Нарушение контакта зубьев.	Обкатывание с проверкой по краске.	–	1. Припиловка, шабровка. 2. Замена.	Пятно контакта должно занимать не менее 60% по ширине и 45% по высоте рабочей поверхности и располагаться в её средней части.
–	Увеличенный осевой разбег червяка "*в*".	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0.	Замена дистанционной шайбы.	Разбег не должен превышать 0,2 мм.

Карта дефектации и ремонта 33

Крепежные изделия, резьбовые соединения, установочные штифты.



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Задиры, забоины на цилиндрической поверхности.	Визуальный контроль.	Образцы шероховатости 6,3–Т.	1. Опиловка, зачистка. 2. Замена.	1. Параметр шероховатости – 6,3. 2. Уменьшение диаметра не более 2% от номинальной величины.
–	Трещины.	Визуальный контроль УЗК.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Дефектоскоп УД2–12.	Замена.	Трещины не допускаются.
Б	Задиры, смятие поверхностей "под ключ".	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1, ШЦ–II–200–0,1–1.	1.Опиловка. 2. Замена.	Допускаемое уменьшение размера не более 5% от номинальной величины.
–	Отклонение от перпендикулярности шпильки в корпусе цилиндров и клапанов.	Измерительный контроль.	Угольник 90° 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.

Продолжение карты дефектации и ремонта 33

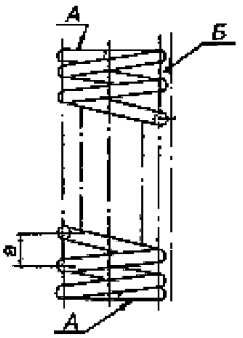
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
В	Перекос опорной поверхности. Отклонение от плоскости торцов колпачковых гаек.	Измерительный контроль.	Образцы шероховатости. 3,2–ТТ. Плита 2–1–1000х630 Набор щупов №2 кл.1. Лупа ЛП1–4^{x}.	1. Опиловка. 2. Шабрение. 3. Замена.	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Допуск плоскостности торцов колпачковых гаек – 0,03 мм. 3. См. ТТ к поверхности "Г" карты 1. 4. Не допускается односторонний зазор более 1,75% от размера под ключ между опорной поверхностью головки болта (гайки) и поверхностью деталей после установки болта (гайки) до касания с деталью.
Г	Износ, смятие, срыв резьбы.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1. Шаблоны резьбовые М60°.	1. Опиловка, прогонка резьбонарезным инструментом. 2. Замена, установка специальной шпильки (болта).	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.

Окончание карты дефектации и ремонта 33

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Д	Износ, риски, забоины рабочей поверхности штифтов и контрольных шпилек.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 0,8–Т. Микрометр МК–50–1, МК–100–1.	1. Опиловка, зачистка. 2. Замена.	1. Параметр шероховатости поверхности не более – 0,8. 2. Допускается повреждения не более 25% пригнанной поверхности штифтов. 3.Допускается заглубление плоскости наибольшего диаметра конического штифта ниже плоскости детали на величину не более 10% ее толщины.
Е	Пониженная (повышенная) твердость шпилек с диаметром резьбы более М42.	Измерительный контроль.	Твердомер ТВ 8…2000HV.	Замена.	–

Карта дефектации и ремонта 34

Пружины



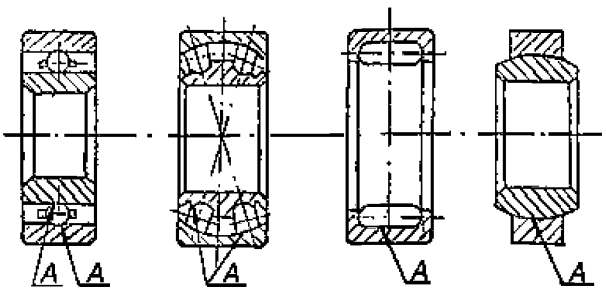
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Трещины.	Визуальный контроль, при необходимости МПД.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Замена.	Трещины не допускаются.
–	Следы коррозии.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	1. Промывка, очистка. 2. Зачистка, опиловка. 3. Замена.	Следы коррозии не допускаются. Допускаемое уменьшение диаметра проволоки (прутка) – 2% от номинального размера.
А	Отклонение от плоскостности опорной поверхности.	Измерительный контроль.	Плита поверочная 2–1–1000×630.	Шлифование торца.	Качка пружины, свободно установленной на опорной плоскости, не допускается. Прилегание к плите не менее 60% поверхности.
Б	Отклонение от перпендикулярности, образующей к опорной поверхности.	Измерительный контроль.	Плита поверочная 2–1–1000×630. Угольник УШ–0–400. Набор щупов № 2. кл.1.	1. Шлифование торца. 2. Замена.	Допуск перпендикулярности 1 мм на 100 мм длины.

Окончание карты дефектации и ремонта 34

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Б	Отклонение от прямолинейности, образующей.	Измерительный контроль.	Плита поверочная 2–1–1000×630. Линейка ШД–0–630. Набор щупов №2. кл.1.	Замена.	Допуск прямолинейности образующей 2 мм на 100 мм длины.
–	Неравномерность шага "а".	Измерительный контроль.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.	Замена.	Допускаемая неравномерность шага 10%.
–	Остаточная деформация.	Измерительный контроль.	Линейка 500. Штангенциркуль ШЦ–III–500–1600–0,1–1.	Замена.	Уменьшение свободной длины от минимального размера по чертежу, не допускаются. Дополнительные требования к пружинам отдельных узлов, изложены в картах технических условий 38, 40, 43.

Карта дефектации и ремонта 35

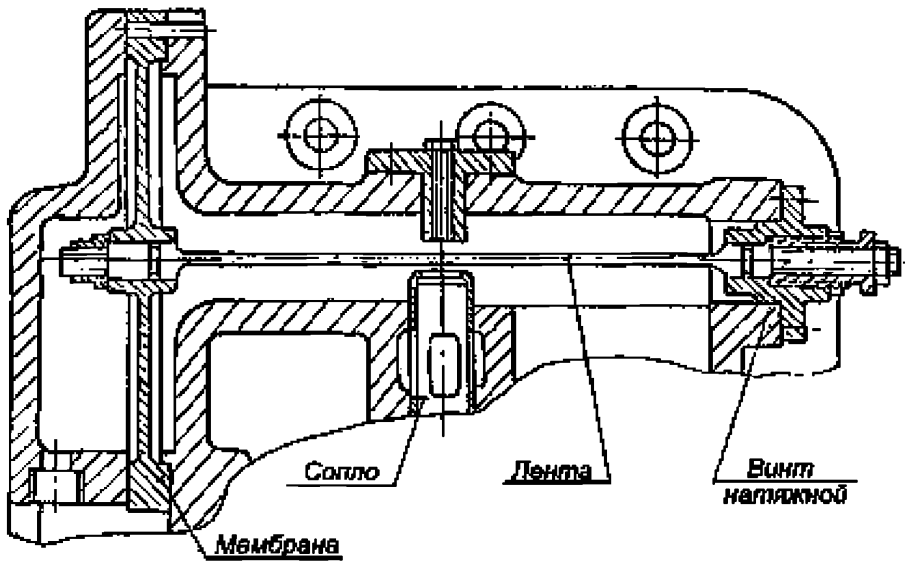
Подшипники качения, шарнирные подшипники



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Трещины, поломка обойм, роликов, шариков, 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$^{\times}$. Образец шероховатости 0,4–ШЦВ.	Замена.	1. Параметр шероховатости – 0,4. 2. Риски, поперечные направлению движения не допускаются. Допускаются отдельные продольные риски глубиной не более 0,2 мм
–	Тугое вращение обойм.	Контрольное проворачивание.	–	1. Промывка, очистка. 2. Замена.	После промывки в 10% растворе турбинного масла в бензине, обоймы должны свободно проворачиваться.
–	Увеличенный радиальный и осевой раз-	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0.	Замена.	Разбег, зазоры не должны превышать величин, заданных ГОСТ 520.

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	бег (люфт).				

Карта дефектации и ремонта 36
Мембранно–ленточное устройство
Рисунок 7.17, 7.18, 7.21
Количество на изделие, шт. – 2



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Дефекты деталей мембранно–ленточной системы. 1.Прогиб, скручивание, трещины ленты. 2. Прогиб, трещины мембраны.	Визуальный контроль. УЗК.	Лупа ЛП1–4^{x}. 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.	1. Неподвижное соединение мембраны с лентой.

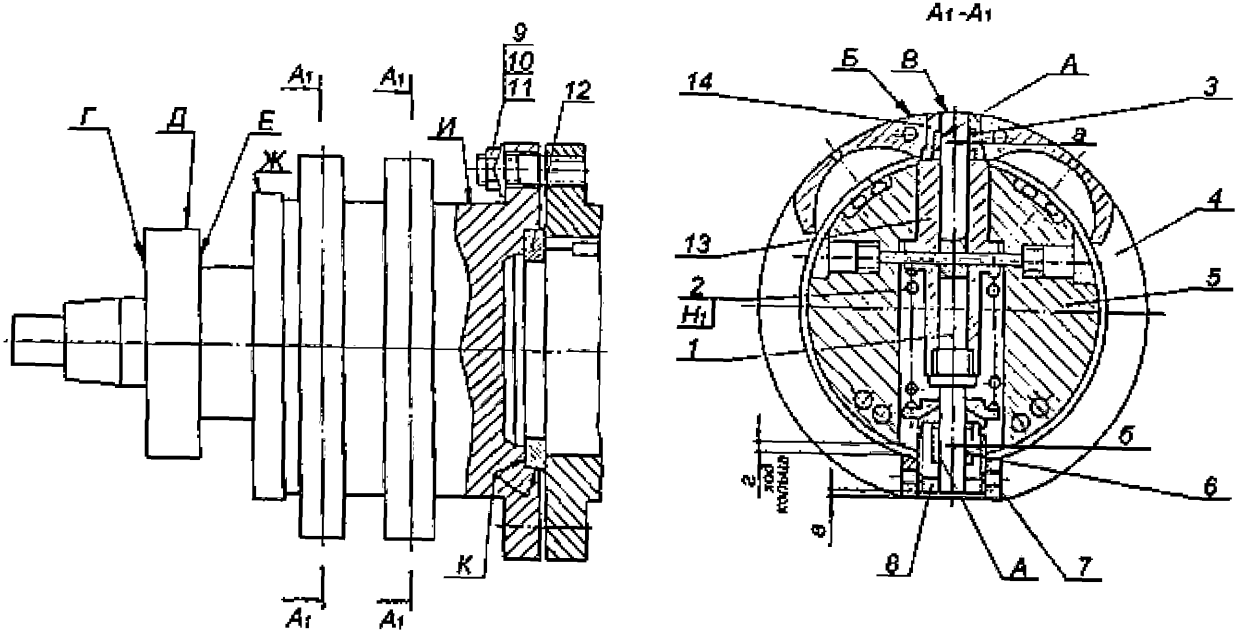
Окончание карты дефектации и ремонта 36

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
				2 .Замена дефектных деталей.	2. Соответствие характеристик формулярам испытаний.
–	Выкрашивание, смятие уменьшение профиля резьбы, натяжных винтов и гаек см. карту 33.	–	–	–	–
–	Задиры, царапины, изнашивание поверхности отверстия и кромок сопла.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Зачистка, опиловка повреждений поверхности. 2. Замена сопла.	Допускаются отдельные местные повреждения, если они не вызывают ухудшения характеристик регулирования.

Карта дефектации и ремонта 37
Детали регуляторов и требования к их сборке
Рисунок 7.17…7.22

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Тугое проворачивание электропривода регулятора скорости, блока регулирования, регулятора давления из–за заедания валов, втулок, подвижных шпонок.	Проверка взаимодействия частей механизма.	–	1. Очистка зачистка, опиловка. 2. Замена дефектных деталей.	Усилие на рукоятке электропривода – 50–100 Н. Зазоры см. таблицы Б.13, Б.14, Б.17. Дефекты зубчатых передач и подшипников качения см. карты 32, 35.
–	Тугое перемещение золотника в буксе.	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.
–	Засорение отверстий для выпуска воздуха в пробке поз. 7, золотнике поз. 2 рис. 7.18.	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком.	Пруток $Ø1{,}0^{-0{,}01}_{-0{,}02}$	1. Продувка сжатым воздухом. 2. Прочистка проволокой Ø1 мм.	–

7.23 Автомат безопасности (карта 38)
черт. БТ–223945
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.19



1. Зазоры а, *б* заданы на диаметр.
2. Н1 – свободная длина пружины.
3. Утопание *в* установить при сборке и уточнить при настройке автомата безопасности

Рисунок 7.23 – Автомат безопасности

Карта дефектации и ремонта 38
Автомат безопасности рис. 7.23
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Дефекты, остаточная деформация пружины поз. 2.	Визуальный контроль. УЗК. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Дефектоскоп УД2–12. Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1. Плита поверочная 2–1–1000×630. Угольник УШ–0–400. Набор щупов №2 кл.1.	Замена.	Уменьшение свободной длины не допускается. Допуск перпендикулярности образующей к опорной плоскости 0,5 мм на 100 мм длины. Остальные требования см. карту 34.
–	Ослабление затяжки стопорных винтов поз. 7.	Визуальный контроль. Проверка Затяжки.	–	Затяжка до упора и кернение в шлиц, при необходимости замена деталей.	–
А	Риски, задиры сопрягаемых поверхностей пальца поз. 1 и втулок поз. 3, 6, нарушение свободного перемещения.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 0,4–Р, 0,4–Т. 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 в 4–х положениях гайки по углу (через 90°). 3. Зазоры см. таблицу Б.19.
Б	Коррозионное и эрозионное изнашивание бойка поз. 4.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}.	1. Очистка, зачистка. 2. Замена.	Дефекты поверхности Б не допускаются. На остальных поверхностях бойка допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм, при условии выполнения характеристик при испытании регулятора,

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					см. п. 5.1.

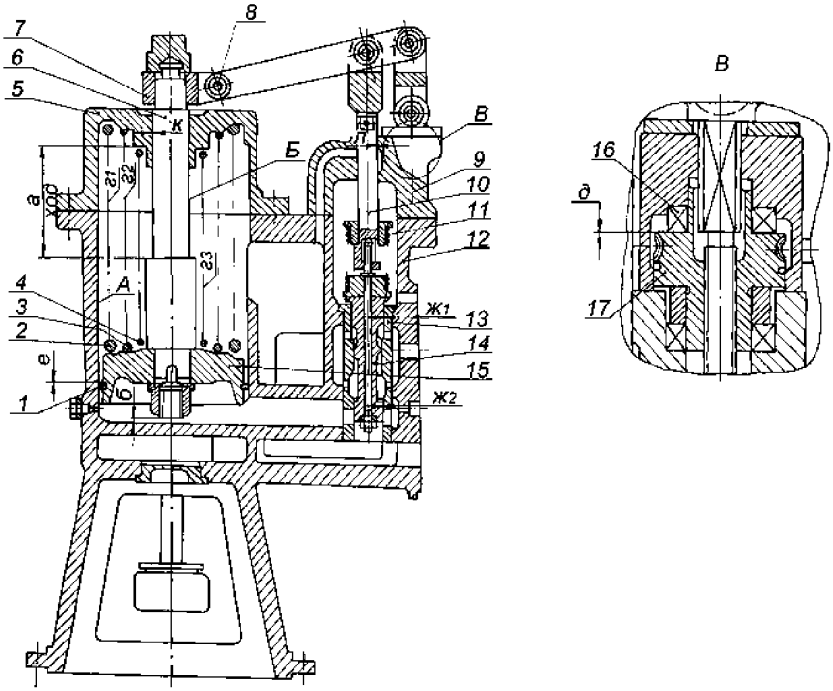
Окончание карты дефектации и ремонта 38

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Б В	Биение бойка поз. 4. Выступание торца В пальца поз. 1 над поверхностью бойка.	Измерение биения.	Индикатор ИЧ–10Б кл.0	1. Пригонка сопрягаемых торцов втулок поз. 13 и 14. 2. Замена втулки поз. 14.	1. Допуск биения поверхности Б – 0,25 мм. 2. Допуск перпендикулярности торцов втулок относительно оси отверстий – 0,02 мм. 3. Выступание торца В над поверхностью бойка Б не допускается.
–	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.	1. Дефект не допускается. 2. После развинчивания повторное применение стопорных шайб не допускается.
Г Д Е Ж И	Увеличенное биение поверхностей вала.	Измерение биения.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0	Разборка соединения вала автомата, насосной группы, пригонка, шабрение поверхностей К кольца поз. 12.	Допуски биения поверхностей Д, Ж– 0,03 мм, поверхности И – 0,02мм, поверхностей Г,Е – 0,06 мм (на Ø110) относительно шеек ротора.
–	Засорение сливных отверстий.	Визуальный контроль Проверка калиброван-	Пруток $Ø1,5^{-0,01}_{-0,02}$.	1. Продувка сжатым воздухом. 2. Прочистка	–

Окончание карты дефектации и ремонта 38

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
		ным прутком.		проволокой Ø1,5 мм.	

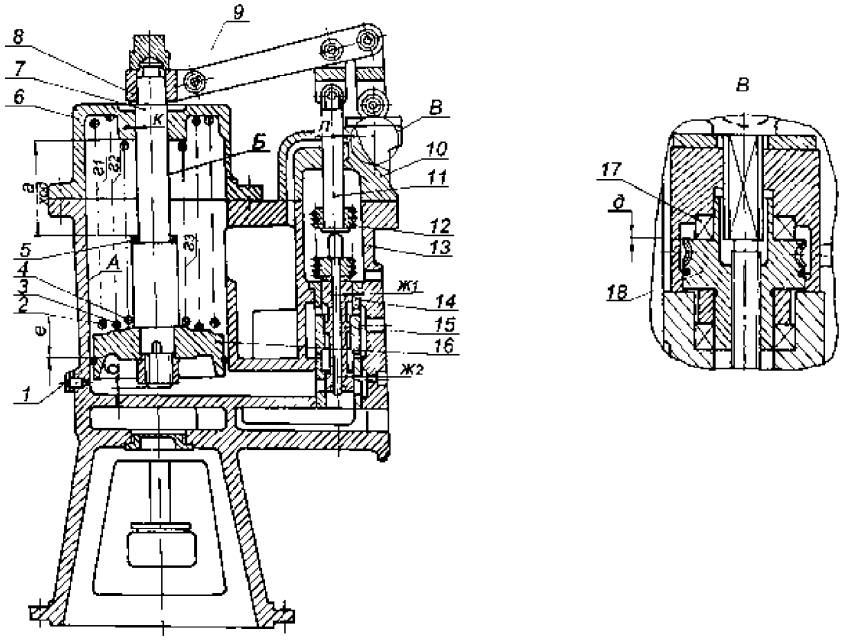
7.24 Автозатвор стопорного клапана (карты 31, 33, 34, 39, 40).
Черт. БТ–190940
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.20



1. Зазоры *ж, к, л* заданы на диаметр.
2. $г_1$, $г_2$, $г_3$ – свободная длина пружины.

Рисунок 7.24 – Автозатвор стопорного клапана

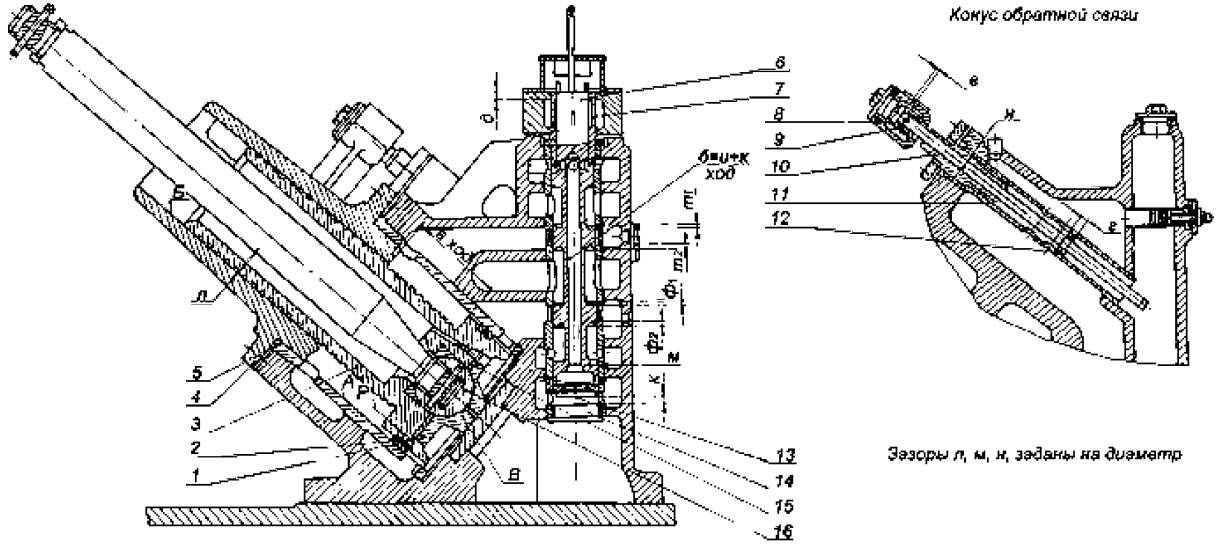
7.25 Автозатвор защитного клапана (карты 31, 33, 34, 39, 40)
черт. БТ–206580, БТ–206595.
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.21



1. Зазоры *ж, к, л* заданы на диаметр.
2. $г_1$, $г_2$, $г_3$ – свободная длина пружины.

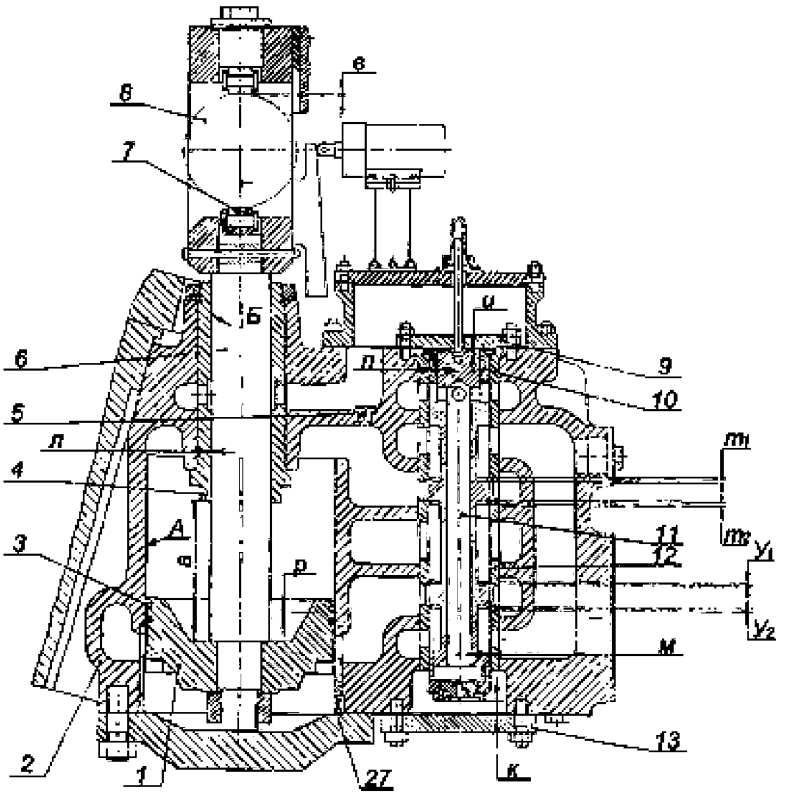
Рисунок 7.25 – Автозатвор защитного клапана

7.26 Сервомотор ЧВД (карты 31, 33, 39, 40)
черт. БТ–207870.
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.22



Зазоры *л, м, н* заданы на диаметр.
Рисунок 7.26 – Сервомотор ЧВД

7.27 Сервомотор ЧНД (карты 31, 33, 39, 40)
черт. БТ–224250СБ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.23



Зазоры *б, в, л, м, п, э, ю, я* заданы на диаметр.

Рисунок 7.27 лист 1 – Сервомотор ЧНД

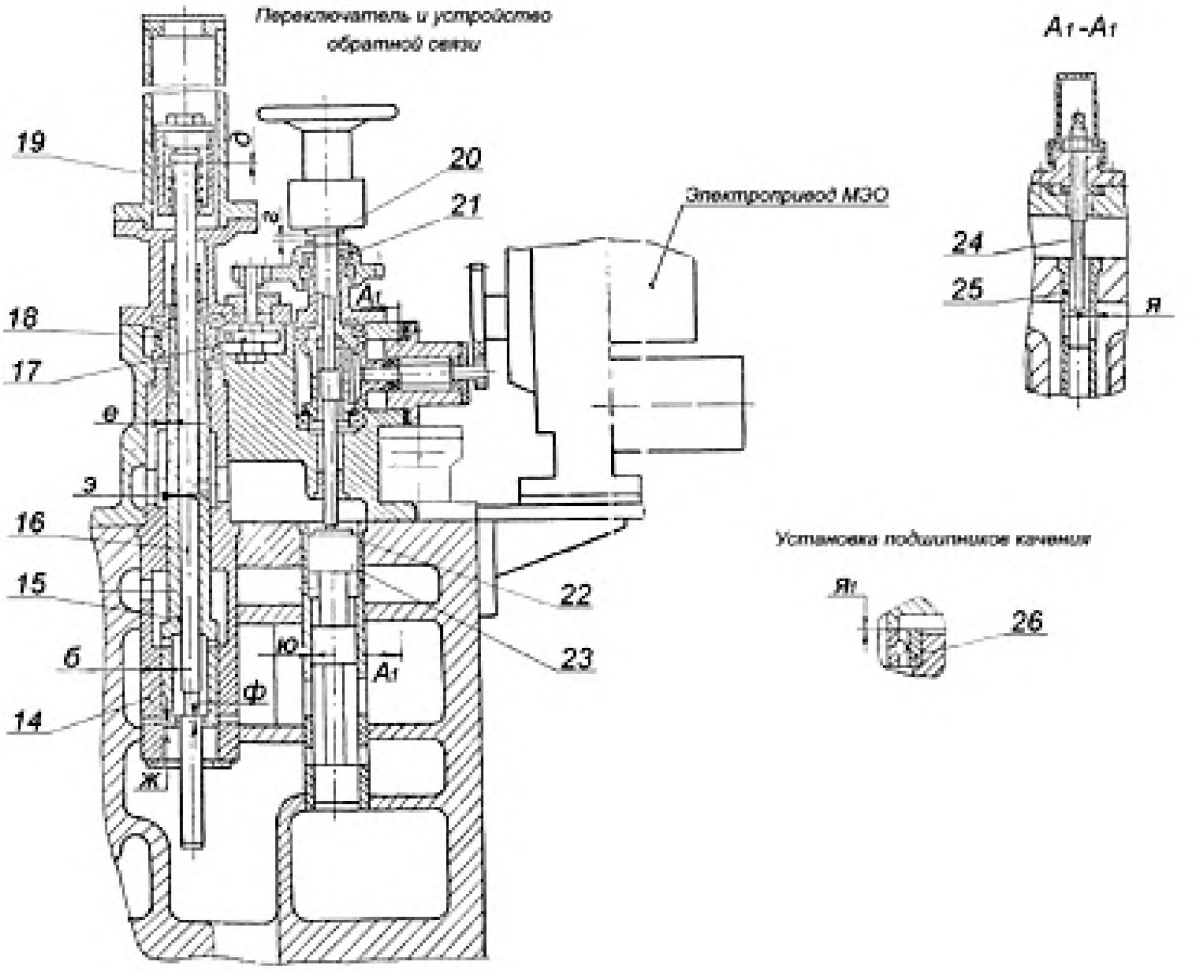


Рисунок 7.27 лист 2

7.28 Аккумулятор (карты 33, 34, 40)
черт. БТ–219060
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.24

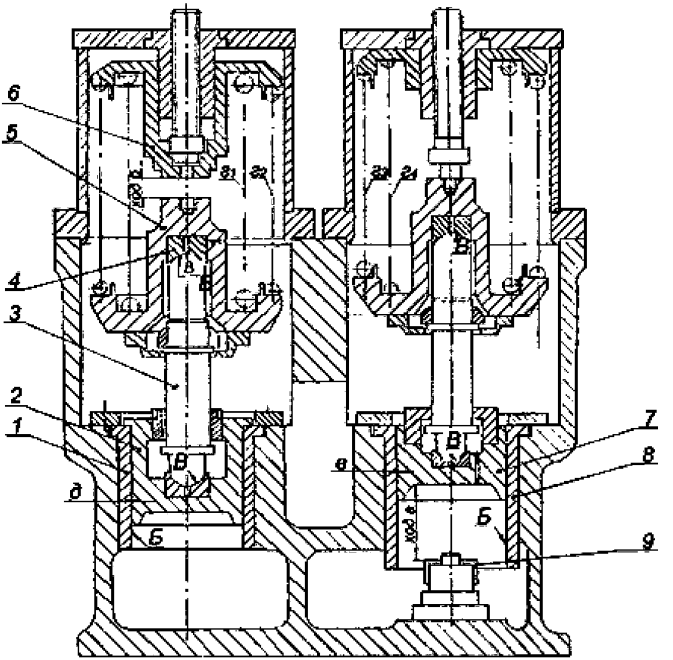
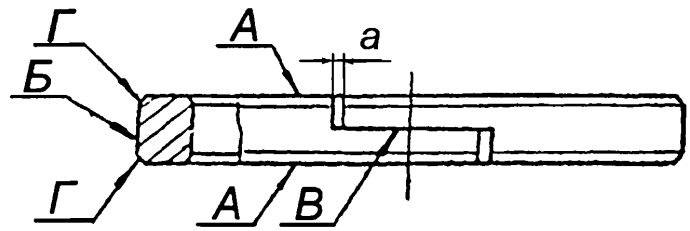


Рисунок 7.28 – Аккумулятор

Карта дефектации и ремонта 39

Кольцо поршневое



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Деформация, отклонение от плоскостности торцовых поверхностей.	Измерительный контроль	Плита поверочная 2–1–1000×630 Набор щупов № 2 кл.1	1. Пригонка и притирка с проверкой по краске. 2. Замена	Щуп 0,05мм по всему периметру проходить не должен при прижатии пружины к плите силой до 49Н (5кгс).
Б	Деформация, нарушение прилегания к поверхности расточки	Контрольная установка в расточке Измерительный контроль	Набор щупов № 2, кл.1.	1. Пригонка с проверкой по краске. 2. Замена	Щуп 0,08 мм проходить не должен при проверке с обеих сторон – для узлов регулирования: непрохождение щупа; для паровпусков ЦВД – 0,05 мм
В	Нарушение взаимного прилегания концевых частей.	Измерительный контроль	Набор щупов № 2 кл.1	Пригонка.	Щуп 0,03мм проходить не должен при прижатии силой до 49 Н (5 кгс). Для узлов регулирования зазор «а» – 1,0 мм; для паровпусков ЦВД «а» ≥ 2,0 мм (в рабочем состоянии).
Г	Задиры, забоины, выкрашивание кромок.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Шаблоны для фасок.	1.Опиловка, зачистка. 2. Замена.	Допускается увеличение фаски кольца до 0,8×45°.

Карта дефектации и ремонта 40

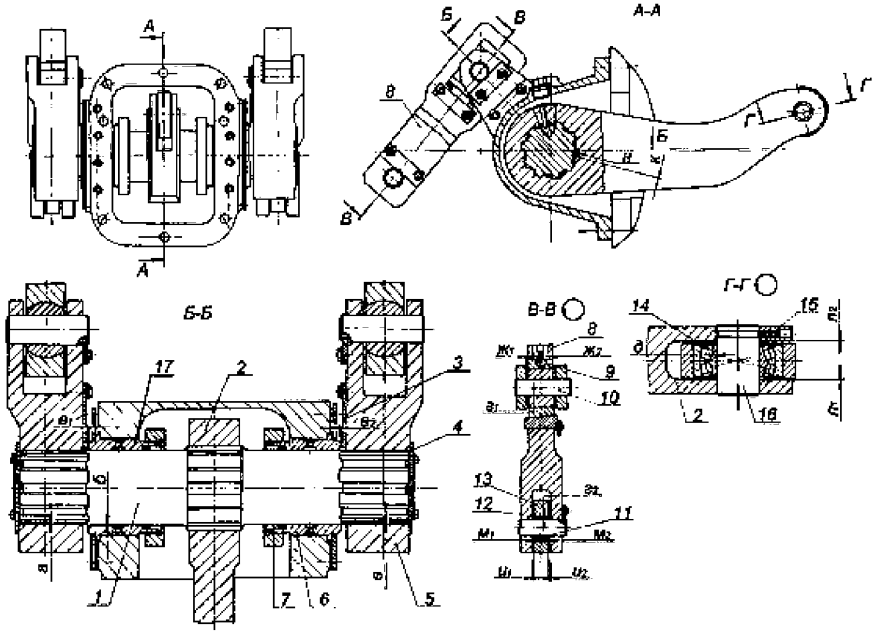
Детали сервомоторов, автозатворов, аккумулятора и требования к их сборке рис. 7.24–7.28

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	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 пониженного давления.
А	Риски, задиры, следы изнашивания поверхности расточки. Отклонение от круглости, цилиндричности.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образец шероховатости 0,8–ШЦВ. Нутромер микрометрический НМ 600.	1. Зачистка мест дефектов. 2. Расточка внутреннего диаметра (с заменой или пригонкой поршневых колец). 3. Замена рубашки поз. 5 рис. 7.26, поз. 27 рис. 7.27.	1. Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,1 мм, не более чем на 5% поверхности. 2. Допускаемое увеличение диаметра при расточке 0,4мм от размера чертежа. Допускаемые зазоры см. таблицы Б.20–Б.23. 3. Параметр шероховатости – 0,8. 4. Допуск круглости 0,05мм. Допуск цилиндричности – 0,1 мм.
Б	Риски, задиры, изнашивание поверхностей штока (поршня).	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 0,8–ШЦ. Микрометры МК 50–1; МК 75–1.	1.Зачистка, шлифование мест дефектов. 2. Точение, шлифование штока (поршня) с заменой втулок (букс) или с установкой специальных втулок, сопряженных со штоком для сервомоторов автозатворов.	1. Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,2мм, не более чем на 5% поверхности. 2.Допускаемое уменьшение диаметра штока на 1мм от размера чертежа. 3.Параметр шероховатости – 0,8. 4. Зазоры см. таблицы Б.20–Б.24.

Окончание карты дефектации и ремонта 40

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Б	Риски, задиры и следы изнашивания поверхности, сопрягаемой со штоком (поршнем).	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 0,8–ШЦВ. Нутромер НИ 50–100–1.	1. Зачистка, хонингование мест дефектов. 2. Расточка (с заменой штока, поршня или буксы). 3. Замена крышки поз. 5 сервомотора рис. 7.24, поз. 6 рис. 7.25. Замена втулки поз. 4 рис. 7.27.	1. Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более чем на 5% поверхности. 2. Допускаемое увеличение диаметра расточки на 0,6 мм от размера чертежа. 3.Параметр шероховатости – 0,8. 4. Зазоры см. таблицы Б.20–Б.24.

7.29 Рычаги сервомотора и поворотных диафрагм (карта 41)
черт. БТ–218090СБ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.25



Зазоры *а, б, в, г1, г2, д* заданы на диаметр.

Рисунок 7.29 – Рычаги сервомотора и поворотных диафрагм

Карта дефектации и ремонта 41

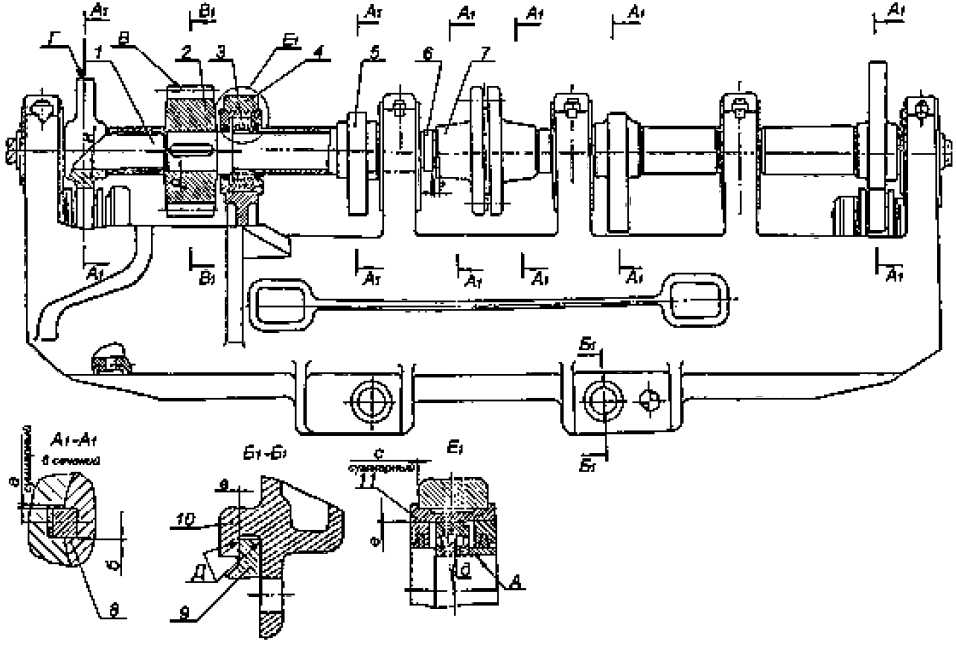
Рычаги сервомотора и поворотных диафрагм. Рис. 7.29

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Дефекты подшипников качения см. карту 35.	–	–	–	–
А	Риски, задиры, общее изнашивание сопрягаемых поверхностей вала поз. 4, втулок поз. 6, 17.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 0,8–ШЦВ. Микрометр МК 150–1. Нутромер НМ 600.	Зачистка, шабрение, шлифование.	1. Параметр шероховатости – 0,8. 2. Допускаются продольные и кольцевые риски глубиной до 0,2 мм. 3. Зазоры, см. таблицу Б.25.
–	Риски, задиры, общее изнашивание сопрягаемых поверхностей пальцев поз. 10, 16, серьги поз. 8, втулок поз. 11.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Микрометр МК 50–1, МК 100–1. Нутромер НИ 50–100–1.	1. Зачистка полирование. 2. Замена.	1. Допускаются отдельные кольцевые риски глубиной до 0,2 мм, зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более 5% каждой поверхности. 2. Зазоры см. таблицу Б.25.
–	Риски, задиры, общее изнашивание сопрягаемых поверхностей шлицевого соединения поз. 1, 2.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости. 0,8–ШЦВ. Набор щупов №2 кл.1.	Зачистка, шабрение, опиловка.	Параметр шероховатости поверхности – 0,8. Зазоры см. таблицу Б.25.
–	Риски задиры, нарушение плотности сопрягаемых поверхностей корпуса цилиндра и корпуса рычагов.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	Зачистка, шабрение.	После сборки щуп 0,02 мм в стык сопрягаемых поверхностей идти не должен.

7.30 Кулачково–распределительное устройство (карта 42)

черт. БТ–217090СБ

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.26



Зазоры *д*, *в*, *л* заданы на диаметр.

Рисунок 7.30 лист 1 – Кулачково–распределительное устройство

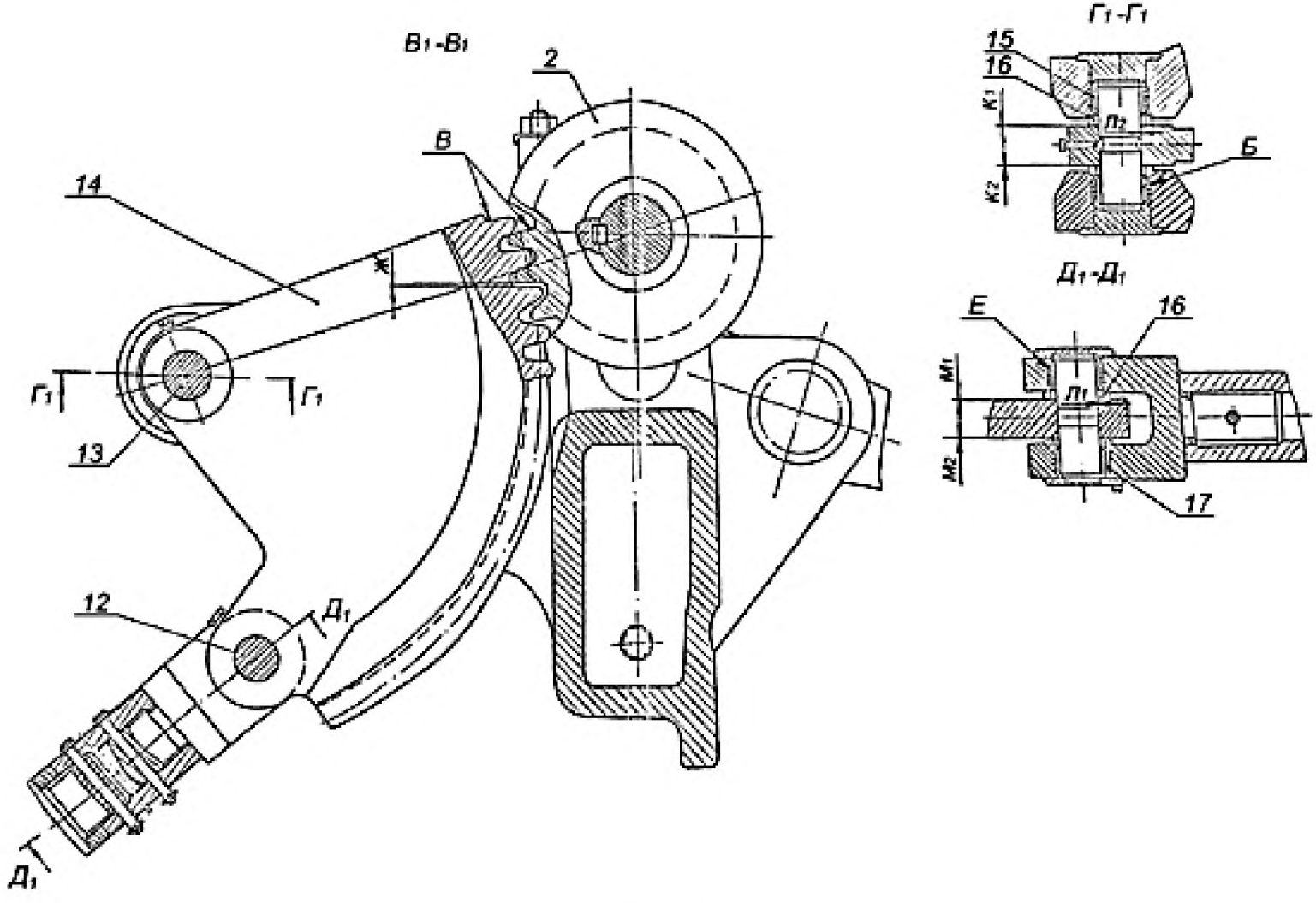


Рисунок 7.30 лист 2

Карта дефектации и ремонта 42
Кулачково–распределительное устройство. Рис. 7.30
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Дефекты подшипников качения, в том числе:	–	–	–	Зазоры см. таблицу Б.28.
–	1) деформация наружной обоймы, увеличение наружного диаметра подшипника.	Измерительный контроль. Контрольное проворачивание.	Микрометр МК 200–1.	1. Шлифование наружного диаметра подшипника. 2.Замена.	1. Обоймы установленного на место подшипника должны свободно проворачиваться. (Д=$200_{-0,03мм}$). 2. Остальные требования см. карту 35.
–	2)Деформация внутренней обоймы, изнашивание внутренней поверхности подшипника.	Измерительный контроль.	Нутромер индикаторный НИ 100–160––1.	Замена.	Д=$110_{-0,03мм}$.
А	Изнашивание посадочной поверхности кулачкового вала поз. 1.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 0,8–Т. Микрометр МК 125–1.	1. Наплавка по технологии, согласованной с ПО ТМЗ с последующим шлифованием. 2. Замена.	1. Толщина покрытия до 1,5 мм. 2. Параметр шероховатости – 0,8. 3. Зазоры см. таблицу Б.26.
Б	Изнашивание посадочных поверхностей осей подшипников.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Микрометры МК 50–1 МК 75–1.	1. Зачистка, полирование. 2.Замена.	1. Допускается не более двух рисок глубиной до 0,2 мм, зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более 5% каждой поверхности. 2. Зазоры см. таблицу Б.26.

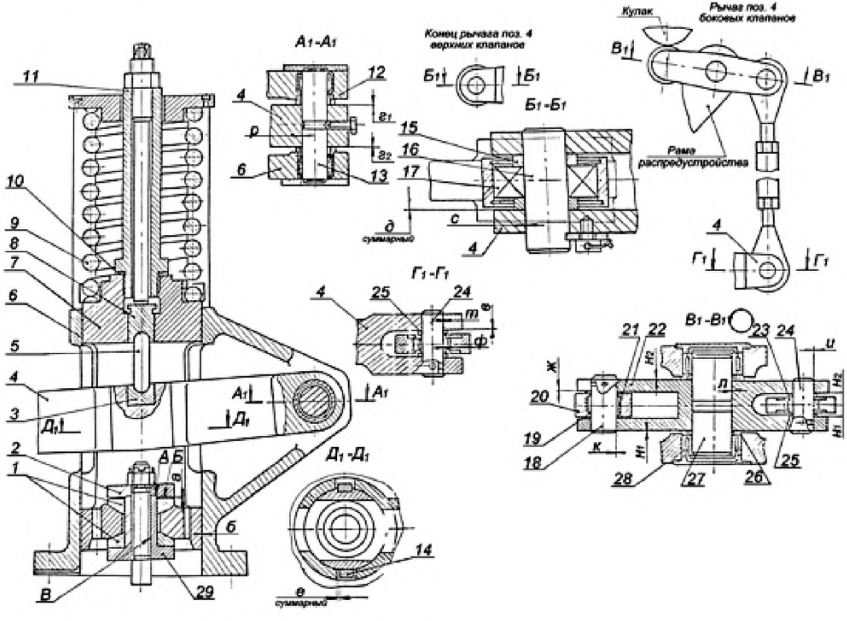
Окончание карты дефектации и ремонта 42

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Увеличенный (уменьшенный) разбег подшипников.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ10Б кл. 1.	1. Изменение разбега за счет обработки дистанционных втулок и колец. 2. Замена втулок и колец.	Зазоры см. таблицу Б.26.

7.31 Колонки и рычаги регулирующих клапанов (карта 43)

черт. БТ–217090СБ, БТ–225400СБ

Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.27



Зазоры *б, и, к, л, р, с, т, ф* заданы на диаметр.

Рисунок 7.31 – Колонки и рычаги регулирующих клапанов

Карта дефектации и ремонта 43
Колонки и рычаги регулирующих клапанов. Рис. 7.31
Количество на изделие, шт. – 4

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	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. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости. 1,6–Т, 1,6–Р. Нутромер НМ 600. Микрометр МК 250–1, МК 275–1.	1.Зачистка Опиловка. 2. Проточка шлифование рамки поз.7	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. 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.27.
–	Задиры, следы изнашивания в шпоночном соединении, смятие поверхностей шпонок поз. 14 и паза.	Визуальный контроль Измерительный контроль.	Микрометр МК 50–1. Набор щупов №2 кл.1.	1. Зачистка, опиловка. 2. Замена шпонки. 3. Обработка поверхностей паза с установкой шпонки увеличенной ширины.	Допускаемое увеличение ширины шпонки на 2 мм от номинального посадочного размера. Зазоры см. таблицу Б.27.
–	Риски, задиры, изнашивание поверхностей осей подшипников.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости. 0,4–Т. Микрометр МК 50–1, МК 75–1. Нутромер НИ 18–50– 1, НИ 50–100–1.	1. Зачистка, полирование. 2. Замена.	1. Параметр шероховатости поверхности – 0,4. 2. Допускается не более двух рисок глубиной до 0,2 мм, зачищенные места дефектов глубиной до 0,2мм не более 5% каждой поверхности. 3. Зазоры см. таблицу Б.27.
–	Риски, задиры сопрягаемых поверхностей прижимных колец поз. 1 и	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости. 0,8–ТТ.	Опиловка и притирка с проверкой по краске.	1. Прилегание не менее 60% каждой поверхности. 2. Параметр шероховатости – 0,8.

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	рамки поз. 7.				

Окончание карты дефектации и ремонта 43

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Б	Изменение зазора "а" в соединении штока с рамкой:	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	–	Допускаемые отклонения см. таблицу Б.27.
	1. Увеличенный зазор.	–	–	Опиловка, шабрение поверхности А шайбы поз. 2.	–
	2. Уменьшенный зазор.	–	–	Опиловка шабрение поверхности Б шайбы поз. 2.	–
–	Дефекты, остаточная деформация пружин, поз. 9.	См. карту 34.	Штангенциркуль ШЦ–III–500–1600–0,1–1.	–	См. карту 34. Уменьшение свободной длины пружин компенсировать установкой дистанционных колец толщиной до 10 мм.
–	Дефекты подшипников качения см. карту 35.	–	–	–	–
–	Износ сопрягаемых поверхностей опорных подушек и скалки поз. 3, 5, 8.	Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости. 0,4–ШП.	Опиловка, полирование.	1. Параметр шероховатости поверхности –0,4. 2. Прилегание не менее 80% поверхности.
В	Увеличенный люфт, износ резьбы в соеди-	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Штангенциркуль	Замена втулки.	См. карту 33. Срыв резьбы на витках и увеличенный люфт не до-

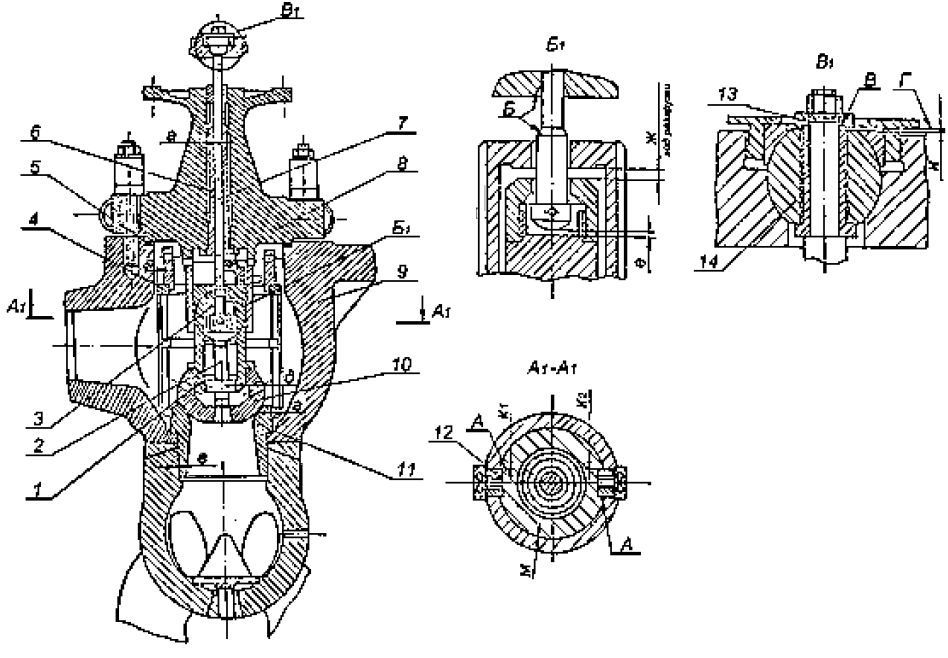
Окончание карты дефектации и ремонта 43

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	нении втулки поз. 29 со штоком клапана.		ШЦ–I–125–0,1–1. Шаблоны резьбовые М 60°.		пускается.

7.32 Клапан стопорный (карты 44–48)

черт. БТ–206674

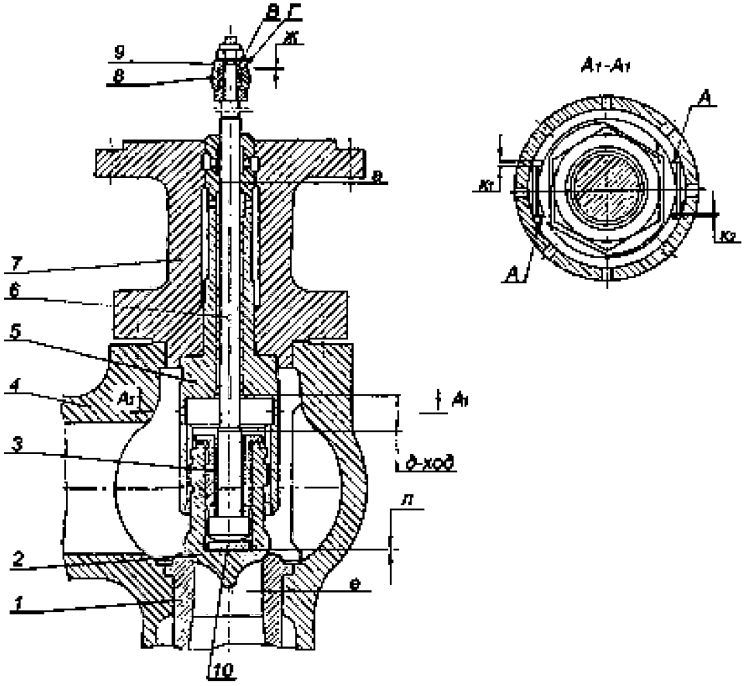
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.28



Зазоры а, *б, в, г, д, м* заданы на диаметр.

Рисунок 7.32 – Клапан стопорный

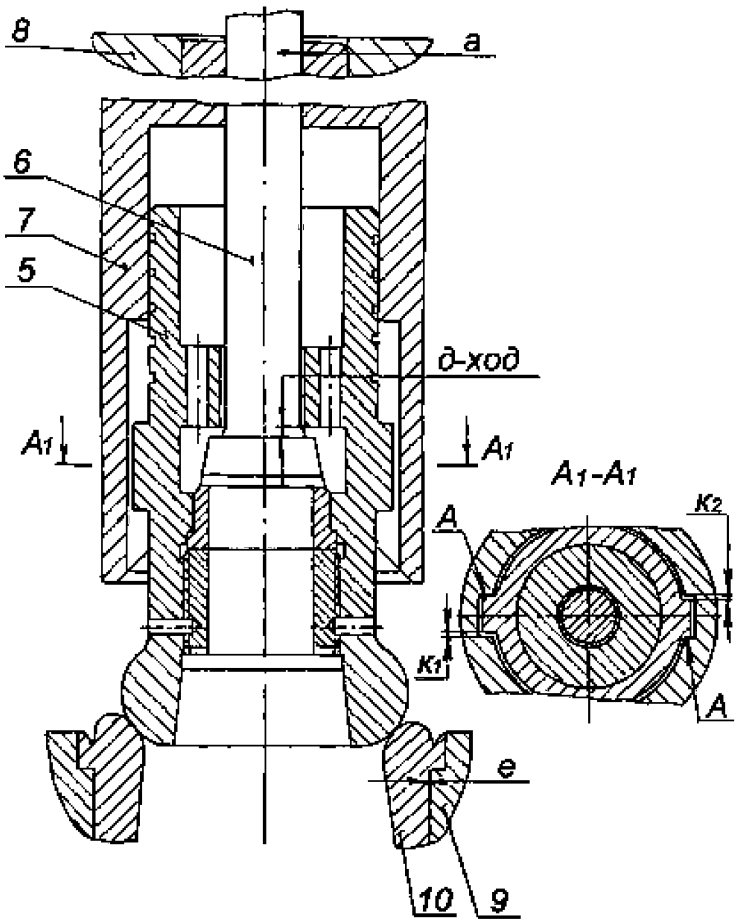
7.33 Клапан защитный (карты 44–46, 48)
черт. БТ–206575
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.29



Зазоры а, *е* заданы на диаметр.

Рисунок 7.33 – Клапан защитный

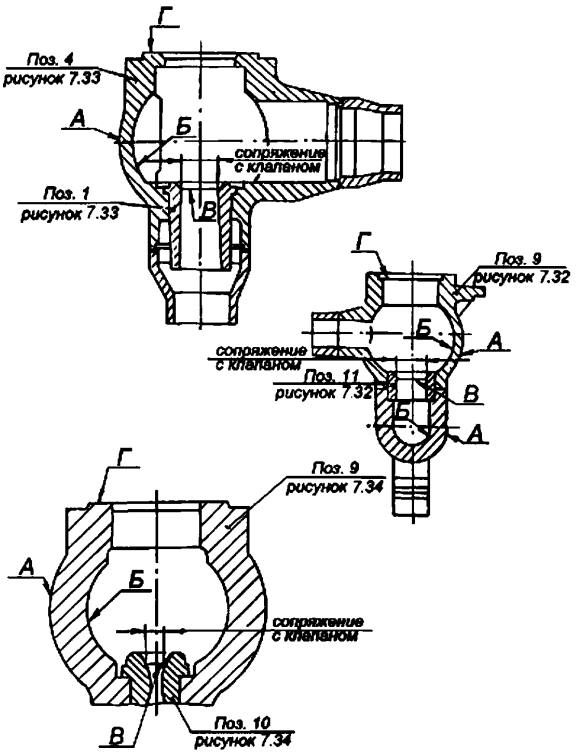
7.34 Клапаны регулирующие (карты 44–46, 48)
черт. БТ–225400СБ
Нормы зазоров (натягов) – таблица Б.30



Зазоры а, *е* заданы на диаметр.

Рисунок 7.34 – **Клапаны регулирующие**

Карта дефектации и ремонта 44
Корпусы клапанов поз. 9 рис. 7.32; поз. 4 рис. 7.33; поз. 9 рис. 7.34



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А Б	Трещины на наружных и внутренних поверхностях корпуса клапана.	Визуальный контроль, травление, МПД.	Лупа ЛП1–4[×].	1. Исправление дефектов и проверка в соответствии РД 108.021.112 [1]. 2. Замена.	Допускаемые размеры трещин, оставляемых без выборки и размеры выборок, оставляемых без заварки, определяются по рекомендации СТО 17330282.27.100.005–2008.
–	Трещины, седла поз. 11 рис. 7.32, поз. 1 рис. 7.33, поз. 10 рис. 7.34.	Визуальный контроль Зачистка, травление.	Лупа ЛП1–4[×].	Замена.	–

Окончание карты дефектации и ремонта 44

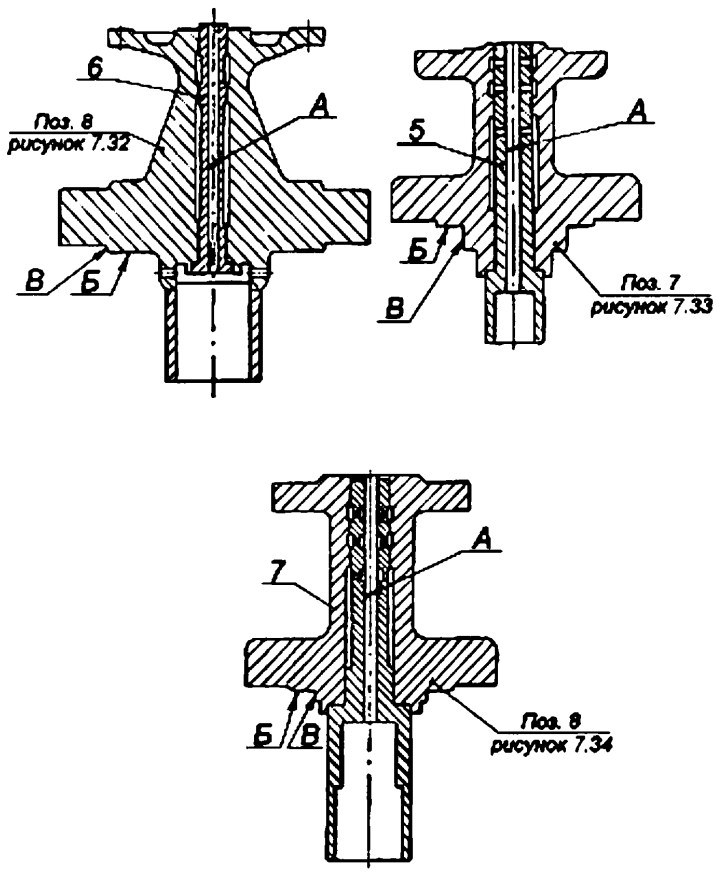
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Е	Трещины по сварному шву.	Визуальный контроль. Травление. УЗК.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Выборка и заварка трещин.	
В	Риски, эрозионное изнашивание, смятие посадочной поверхности седла, поз. 11 рис. 7.32, поз. 1 рис. 7.33, поз. 10 рис. 7.34.	Визуальный контроль. Проверка прилегания клапана к седлу.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	1. Пригонка, притирка по калибру. 2. Замена седла.	Дефекты поверхности не допускаются.
–	Нарушение посадки и выпрессовка седла.	Визуальный контроль. Обстукивание.	–	1. Наплавка посадочной поверхности корпуса по технологии, согласованной с УТЗ и последующая мех. обработка. 2. Замена седла и деталей его стопорения.	1. Натяги, см. таблицы Б.28–Б.30. 2. Стопорение седла чеканкой и специальными деталями по чертежу. 3. Овальность и конусность посадочной поверхности под седло – 0,03 мм. 4. Несоосность с расточкой под крышку клапана не более 0,1 мм.
Г	Риски, задиры, неплоскостность уплотняющей поверхности корпуса.	Визуальный контроль Измерительный контроль. Проверка по краске.	Плита поверочная 2–1–1600×1000. Линейка ШД–0–630. Образцы шероховатости 1,6–ТТ.	Зачистка, шабрение.	Параметр шероховатости – 1,6. Прилегание должно быть по периметру и составлять не менее 70% поверхности при свободном наложении крышки клапана.
–	Неперпендикулярность поверхностей Г относительно оси	Измерительный контроль/	Индикатор ИЧ 10Б кл.0/	Точение поверхности Г/	Неперпендикулярность поверхностей Г относительно оси седла не более 0,05 мм/

Окончание карты дефектации и ремонта 44

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	седла.				

Карта дефектации и ремонта 45

Крышки клапанов поз. 8 рис. 7.32; поз. 7 рис. 7.33; поз. 8 рис. 7.34



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Изменение внутреннего диаметра буксы поз. 6 рис. 7.32, поз. 5, рис. 7.33, поз. 7, рис. 7.34.	–	–	–	–

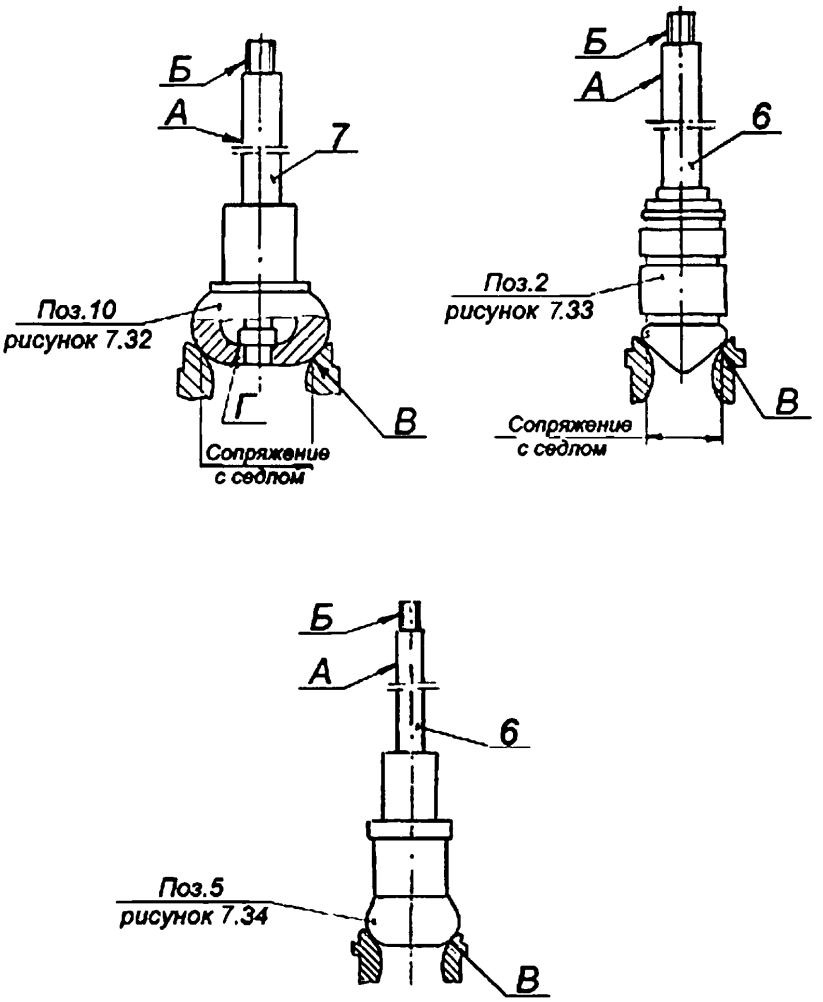
Окончание карты дефектации и ремонта 45

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	1. Уменьшение внутреннего диаметра буксы.	Измерительный контроль.	Нутромер НИ 18–50–1.	Очистка, зачистка, хонингование.	Уменьшение внутреннего диаметра буксы от номинального размера по чертежу не допускается.
–	2. Увеличение внутреннего диаметра буксы.	Измерительный контроль.	Нутромер НИ 18–50–1.	Замена буксы.	1. Для регулирующих клапанов допускается увеличение диаметра на 0,5 мм от номинальной величины на глубину 100 мм от нижнего торца. 2. Зазоры см. таблицы Б.28–Б.30
Б	Риски, задиры, неплоскостности уплотняющей поверхности крышки.	Визуальный контроль. Проверка по краске с корпусом клапана.	Линейка ШД–0–630. Образцы шероховатости 1,6–ТТ.	Зачистка, шабрение.	Параметр шероховатости – 1,6. Прилегание должно быть по периметру и составлять не менее 80% поверхности.
–	Неперпендикулярность опорных поверхностей Б относительно поверхности А.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0.	Точение поверхности Б.	Допуск перпендикулярности – 0,2 мм.
–	Потеря плотности посадки буксы.	Визуальный контроль. Обстукивание буксы.	–	Замена буксы.	Начеканка металла крышки на буксу должна быть в 4 противоположных местах на длине 30 мм.
–	Задиры забоины. Увеличенное биение поверхностей В относительно поверхности А.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 0,8–Т. Индикатор ИЧ 10Б	1. Опиловка. 2. Точение.	1. Параметр шероховатости – 0,8. 2. Допуск биения – 0,1 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 45

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
			кл.0.		

Карта дефектации и ремонта 46
Клапаны со штоками поз. 10 рис. 7.32; поз. 2 рис. 7.33; поз. 5 рис. 7.34



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Риски, задиры, общее изнашивание рабочей поверхности штока поз.7 рис. 7.32, поз. 6 рис. 7.33, поз. 6. рис.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Микрометр МК 50–1. Твердомер ТВ 8….2000НВ. Образцы шероховатости 0,8–ШЦ.	–	1. Параметр шероховатости – 0,8. 2. Разрушение азотированного слоя не допускается. 3. Твердость $H_{V30}\geq 500$. 4. Зазоры см. таблицы Б.28–Б.30.

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
	7.34.				

Продолжение карты дефектации и ремонта 46

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					5. Требования по величине диаметра в соответствии с диаметром буксы см. карту 45.
–	1. В пределах азотированного слоя. 2. С разрушением азотированного слоя.	–	–	Зачистка, шлифование. Замена.	–
–	Трещины штока.	Визуальный контроль. МПД.	Лупа ЛП1–4^{x}.	Замена.	Трещины не допускаются.
–	Искривление штока.	Проверка радиального биения.	Индикатор ИЧ 10Б кл.0.	Замена.	Допуск радиального биения 0,1 мм.
Б	Выкрашивание, смятие уменьшение профиля резьбы.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Лупа ЛП1–4^{X} Кольцо резьбовое 8211–0112 6h 8211–1132 6h 8211–0141 6h 8211–0147 6h	Замена.	Выкрашивание, смятие резьбы не допускается. Отклонение профиля резьбы в пределах допуска по ГОСТу. Остальные требования см. карту 33.
В	Риски, забоины, смятие посадочной поверхности клапана.	Проверка прилегания клапана к седлу. Визуальный контроль.	Лупа ЛП1–4^{x}. Образцы шероховатости 0,8–Т.	1. Опиловка, зачистка бруском. 2. Замена.	1. Параметр шероховатости – 0,8. 2. Следы дефектов, не допускаются. 3. Полное прилегание к седлу.

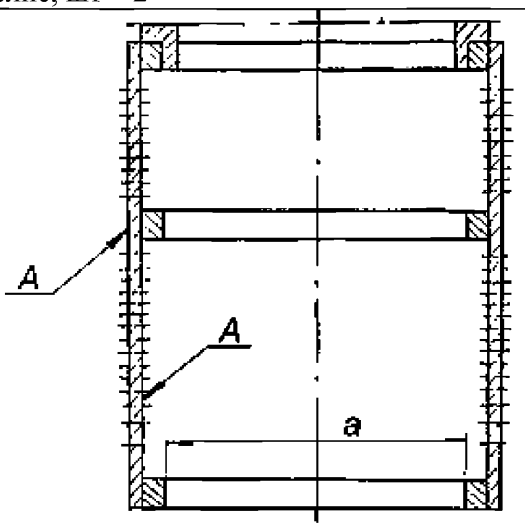
Окончание карты дефектации и ремонта 46

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Г	Потеря плотности разгрузочного клапана.	Проверка плотности в сборе с тарелкой клапана наливом керосина.	Образцы шероховатости 0,8–ТТ.	Притирка.	1. Параметр шероховатости – 0,8. 2. Протечка керосина в течение 20 мин. не допускается при различных круговых положениях клапана.
–	Потеря подвижности разгрузочного клапана поз. 2 рис. 7.32.	Проверка перемещения. Измерительный контроль.	Штангенглубиномер ШГ–160–0,1.	1. Расхаживание. 2. Разборка, зачистка, пригонка.	Свободное перемещение штока с разгрузочным клапаном на величину хода. Зазоры см. таблицу Б.28.
–	Потеря подвижности соединения штока с регулирующим клапаном.	Проверка перемещения.	Индикатор ИЧ 10Б кл. 0.	Расхаживание, разборка, зачистка, пригонка.	Зазоры см. табл. Б.28–Б.30.

Карта дефектации и ремонта 47

Сито паровое поз. 4 рис. 7.32

Количество на изделие, шт – 2



Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
А	Задиры, забоины.	Визуальный контроль	Лупа ЛП1–4$^{\times}$.	Опиловка, зачистка.	
А	Трещины.	Визуальный контроль, при необходимости УЗК.	Лупа ЛП1–4$^{\times}$. Образцы шероховатости 3,2–Т.	1. Выборка и заварка мест дефектов по технологии, согласованной с УТЗ, с последующим восстановлением отверстий. 2. Замена сита.	1. Параметр шероховатости – 3,2. 2. Наличие трещин недопустимо. 3. Поверхность сварных швов не более 10% общей площади.
А	Рванины, разрушение.	Визуальный контроль.	–	Замена.	–
–	Деформация посадочного диаметра "а".	Контрольная установка. Измерительный контроль.	Нутромер НМ 600. Штангенциркуль ШЦ III–320–1000–0,1–1.	1. Протачивание. 2. Замена.	Сито должно свободно устанавливаться в корпусе. Зазор “*г*” см. таблицу Б.28

Карта дефектации и ремонта 48 Детали клапанов и требования к их сборке. Рис. 7.32–7.34					
Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
–	Нарушение прилегания клапана к седлу.	1. Проверка графитом или по краске. 2. Проверка и исправления в сборе с крышкой корпуса клапана центровки клапана относительно седла	–	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. 1 рис. 7.32, буксы поз.5 рис. 7.33, буксы поз.7 рис. 7.34.	Визуальный контроль. Проверка по краске. Измерительный контроль.	Образцы шероховатости 1,6–ФЦП. Набор щупов №2 кл.1. Лупа ЛП1–4^{x}. Штангенциркуль ШЦ I–125–0,1–1.	1. Зачистка, опиловка, механическая обработка. 2. Замена деталей с последующей пригонкой.	Параметр шероховатости – 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 50% каждой площади. Уступы между прилегающей и свободной частью поверхности не допускаются. Зазоры “$к_1$”, “$к_2$” см. таблицы Б.28–Б.30.
–	Дефекты крепежных деталей разъема клапанов см. карту 33.	–	–	–	Дополнительные требования: 1. Указанные в карте дефекты допускаются не более чем на двух шпильках.

Окончание карты дефектации и ремонта 48

Обозначение	Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
					2. Гайка, смазанная специальной смазкой, должна свинчиваться со шпильки от руки.
Б	Нарушение прилегания штока поз.7 к буксе поз. 6 рис. 7.32.	Проверка по краске.	–	Зачистка, притирка по сопрягаемым поверхностям.	Полное прилегание по периметру.
–	Нарушение зазора "н" рис. 7.32, зазора "ж" рис. 7.33 в соединении клапана с автозатвором:	Измерительный контроль.	Набор щупов №2 кл.1.	–	Зазоры см. таблицы Б.28, Б.29.
	1. Увеличенный зазор.	–	–	Опиловка, шабрение поверхности В шайбы поз. 13 рис. 7.32, поз. 9 рис. 7.33.	–
	2.Уменьшенный зазор.	–	–	Опиловка, шабрение поверхности Г шайбы поз. 13, рис. 7.32, поз. 9 рис. 7.33.	–

8 Требования к сборке и к отремонтированному изделию

8.1 Требования к собранным узлам турбоагрегата.

8.1.1 При подготовке турбины к сборке должны быть продуты воздухом Р=0,6 МПа (6 кгс/см^2) все дренажи, выведенные из внутренних полостей корпусов цилиндров и клапанов, все внутренние полости цилиндров, камер отборов, перепускных труб ЦВД, ЦСД, камер сопловых аппаратов и т.п. Проверить чистоту поверхностей, особенно внутренних полостей и сверлений. Внутренние полости клапанов, трубопроводы и камеры, не доступные визуальному контролю, дополнительно должны быть проверены на предмет отсутствия металлических предметов электромагнитом грузоподъемностью не менее 30 Н (3 кгс), при возможности осмотрены эндоскопом.

Трубопроводы дренажей из корпусов ЦВД, ЦСД и трубопроводы концевых уплотнений контролировать на плотность в соответствии с указаниями конструкторской документации завода–изготовителя.

При подготовке к сборке детали сборочных единиц, регулирования и защиты следует продуть воздухом и протереть подрубленными салфетками.

8.1.2 При сборке смазать графитом все сопрягаемые и посадочные поверхности корпусов цилиндров, обойм, диафрагм, сегментов уплотнительных колец, металлические и паронитовые прокладки, устанавливаемые на воде и паре, штоки клапанов, крепежные изделия на выхлопных патрубках ЦСД и ЦНД, разъем корпусов ЦВД, ЦСД и корпусов клапанов. Стыки соседних поршневых колец сервомоторов клапанов расположить диаметрально противоположно.

8.1.3 Резьбовые соединения крепежных изделий ЦВД, ЦСД, и ЦНД (средняя часть), корпусов клапанов, устанавливаемых как снаружи, так и в паровом пространстве, а также посадочную поверхность призонных болтов, установленных в зоне высоких температур, рабочие поверхности подшипников качения

необходимо смазать графитомедистой смазкой или дисульфидмолибденовой смазкой или смазкой 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 обоймами концевых 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 Разъем крышек подшипников, посадочные места маслозащитных колец, разъем обойм концевых уплотнений ЦНД, разъемы крышек узлов регулирования должны быть уплотнены при сборке специальными герметиками.

При сборке герметик не должен попадать во внутренние полости узлов регулирования.

8.1.7 Свинчивание шпилек разъема ЦВД, ЦСД и клапанов М76–М140 выполнить с предварительным нагревом шпилек специальными нагревателями, устанавливаемыми во внутреннее отверстие шпилек. Нагрев шпилек открытым пламенем категорически запрещается.

Величина “холодной” затяжки, порядок и дуги поворота гаек при “горячей” затяжке должны соответствовать инструкции УТЗ.

Контроль затяжки шпилек по удлинению производить в соответствии с требованиями инструкции УТЗ.

8.1.8 Крутящий момент при затяжке 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 величину от 10% до 15%.

8.1.9 Концы шплинтов должны быть разведены и загнуты. В местах отгибов шплинтов и отгибных шайб надломы и засветления не допускаются. Не допускается установка шплинтов меньшего диаметра.

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

8.1.11 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, посторонних включений размером более 0,3 мм и количеством более пяти штук на метр.

Допускается углубление до 0,2 мм.

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

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

8.1.14 Основные параметры и эксплуатационные характеристики отремонтированной турбины и системы регулирования должны соответствовать показателям, указанным в паспорте (формуляре) турбины

Показатели технической эффективности (удельный расход тепла, удельный расход пара и др.) отремонтированной турбины не должны быть хуже показателей, установленных для данной электростанции.

8.2 Требования к взаимному положению составных частей турбоагрегата при сборке

Таблица 8.1

Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Отклонение от соосности (расцентровка роторов)	Измерительный контроль.	Набор щупов №2, кл.1	Перемещение вкладышей подшипников турбины изменением толщины прокладок под установочными подушками или перемещением всего корпуса подшипника при больших расцентровках.	1. См. таблицу Б.9. Значение центровки валопровода в таблице Б.9 могут быть скорректированы по результатам измерения нивелирования опор подшипников в эксплуатации и обследования вибрационного состояния конкретного турбоагрегата. 2. Под установочными подушками допускается устанавливать не более трех прокладок, минимальная толщина прокладок – 0,1 мм.
Отклонение от соосности (“коленчатости”) соединения муфт роторов.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б, кл.1.	1. Относительное смещение полумуфт роторов в пределах зазоров по соединительным болтам муфт. 2. Относительное смещение полумуфт роторов, разворачивание отверстий под соединительные болты.	Допускаемое смещение оси ротора РВД–РСД и РСД–РНД при сборке муфты не должно превышать 0,03 мм (биение – 0,06 мм).

Продолжение таблицы 8.1

Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Вибрация опор на рабочей или резонансной частоте вращения превышает нормы, установленные ГОСТ 25364 .	Исследование причин вибрации турбоагрегата.	Виброисследовательская аппаратура.	1. Балансировка на низкочастотном балансировочном станке. 2. Распределение корректирующих масс по длине валопровода по методике балансировки многоопорных валопроводов турбоагрегатов на электростанциях. 3.Балансировка валопровода в собственных подшипниках – по методике балансировки роторов турбоагрегатов в собственных подшипниках. 4. При наличии низкочастотной составляющей вибрации: 1) обеспечение требуемых масляных зазоров в подшипниках (см. таблицы Б.6–Б.8); 2) обеспечение требуемой центровки валопровода турбоагрегата, см. таблицу Б.9, нормализация тепловых расширений турбины.	Вибрация не должна превышать норм, установленных ГОСТ 25364.
Увеличенное биение переднего конца РВД.	Измерительный контроль.	Индикатор ИЧ 10Б кл.1.	1. Изменение порядка затяжки соединительных болтов муфты РВД–РСД. 2. Шабрение торца полумуфты РВД (РСД) или шлифовка.	1. Допустимое биение РВД – 0,15 мм. 2. Запрещается обеспечение требуемого биения за счет ослабления затяжки отдельных болтов муфты. 3. Требуемое удлинение соединительных болтов муфт РВД–РСД – 0,11–0,14 мм.

Окончание таблицы 8.1

Возможный дефект	Метод установления дефекта	Средство измерения	Заключение и рекомендуемые методы ремонта	Требования после ремонта
Несоответствие величины абсолютного расширения ЦВД, ЦСД и относительного расширения, РНД требуемым значениям.	–	–	Выполнить рекомендации УТЗ по нормализации расширения опор и указания карты 17.	–

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–175/210–130 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 соблюдения норм и требований настоящего стандарта осуществляют органы (Департаменты, подразделения, службы), определяемые генерирующей компанией.

11.7 Контроль соблюдения норм и требований настоящего стандарта осуществляется по правилам и в порядке, установленном генерирующей компанией.

Приложение А
(обязательное)
Допустимые замены материалов

Таблица А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
ЦИЛИНДР ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ			
КОРПУС ЦВД			
БТ–193190			
Прокладка зубчатая	МТ–194075	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13
Шайба спец. Ø 95	МТ–158449	Сталь 45	Сталь 40
Болт спец. М64	МТ–209360	Сталь 20Х1М1Ф1ТР	Сталь 25Х1МФ
Шпилька специальная М12	МТ–193477	Сталь 25Х1МФ	Сталь 35ХМ
Гайка спец. М12	ПН–168–53	Сталь 35ХМ	Сталь 30ХМ
Пробка спец. М12	МТ–141659	Сталь 35ХМ	Сталь 30ХМ
Шпилька М22×60	МТ–158447	Сталь 25Х1МФ	Сталь 35ХМ
Гайка спец. М22	ПН 168–53 М22	Сталь 35ХМ	Сталь 30ХМ
Шайба 48.05	ГОСТ 11371	Сталь 35	Сталь 20
Болт М20×150	МТ–193486	Сталь 45	Сталь 40
Втулка	МТ–193478	Сталь 45	Сталь 40
Болт отжим. М30×190	МТ–193488	Сталь 45	Сталь 40
Болт М20×40	МТ–149708	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
ДИАФРАГМЫ ЦВД			
БТ–224003			
Шпонка продольная	МТ–193808	Сталь 15ХМ	Сталь 20ХМ
Шпонка вертикальная	МТ–158796	Сталь 15ХМ	Сталь 20ХМ
Винт АМ5–6g×18.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Пластина стопорная	МТ–227529	Сталь 45	Сталь 40

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
ОБОЙМЫ УПЛОТНЕНИЙ ЦВД БТ–218416, БТ–222530, БТ–222771			
Шайба стопорная 32	МТ–116308	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13
Пластина стопорная	МТ–223267	Сталь 45	Сталь 40
Гайка колпачковая М30×2	МТ–139291	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
Шайба стопорная 24	МТ–139410	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13
Гайка колпачковая М24	МТ–139411	Сталь 25Х1МФ	Сталь 35ХМ
Болт спец. М24×130	МТ–191369	Сталь 35	Сталь 30
Болт М8–7g×25.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 30
Болт М16–7g×70.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 30
Винт А.М6–6g×12.56	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 30
Гайка М16–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
ОБОЙМЫ ДИАФРАГМ ЦВД			
Шайба стопорная	МТ–158280	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13
Винт М20×125	МТ–158281	Сталь 35	Сталь 30
Винт М16×80	МТ–116312	Сталь 35	Сталь 30
Винт М24×160	МТ–158286	Сталь 35	Сталь 30
ПОДШИПНИК № 1,2			
Кольцо установочное	СТ–217464	Ст. 3 сп	Сталь 20 Ст. 2 сп
Кольцо установочное из 2–х половин	СТ–206723	В Ст 3	Сталь 20 Ст. 2 сп
Шпилька	М–233287	Сталь 35	Сталь 25
Винт А.М8–6g×25.56	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 30
Стопор	МТ–191465	Сталь 35	Сталь 30
Штифт 35Д×100	МТ–191978	Сталь 45	Сталь 40

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Шайба стопорная	МТ–198512	Сталь 25Х1МФ	Сталь 15ХМ
Болт М16–7g×5.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 30
Гайка колпачковая	МТ–164950	Сталь 45	Сталь 40
Болт спец. М24 l=165	МТ–191984	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М36–6g×110.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 30
Гайка колпачковая М36	МТ–158288	Сталь 35	Сталь 30
Винт АМ12–6g×25.56	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 30
Пластина стопорная	МТ–191876	В Ст 3	Сталь 20 Ст 2 сп
Винт АМ12–6g×45	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 30
Винт АМ3–6g×8.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Болт М8–6g×25.56	ГОСТ 7796	Сталь 35	Сталь 30
ЦИЛИНДР СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ			
КОРПУС ЦСД БТ–216700СБ Пробка специальная М24	МТ–141659	Сталь 35ХМ	Сталь 30ХМ
Болт отжимной М42×130	МТ–171353	Сталь 45	Сталь 35
Болт отжимной трап. 50×8	МТ–201395	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М48×3×180	МТ–201395	Сталь 45	Сталь 40
Болт М20×45,56	ГОСТ 7805	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М24,6	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 35
Гайка М48,6	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 35
Шайба 48,02	ГОСТ 11371	Сталь 35	Сталь 35

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
ДИАФРАГМЫ ЦСД БТ–218311, БТ–216992			
Шпонка вертикальная	МТ–158796	Сталь 15ХМ	Сталь 20Х13
Шпонка предельная	МТ–212794	Сталь 15ХМ	Сталь 20Х13
Винт АМ–6g×25,56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Пластина стопорная	МТ–223267	Сталь 45	Сталь 40
Пластина стопорная	МТ–198981	Сталь 45	Сталь 40
Штифт опорный	МТ–218309	Сталь 45	Сталь 40
Винт специальный М6×12	МТ–211496	Сталь 45	Сталь 40
Винт АМ6–6g×12.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
ОБОЙМЫ ДИАФРАГМ ЦСД БТ–217362, СТ–217369СБ, СТ–217363СБ			
Подвеска	МТ–220920	Сталь 45	Сталь 40
Подвеска	МТ–209840	Сталь 45	Сталь 40
Болт М24–6g×50.56	ГОСТ 7805	Сталь 45	Сталь 40
Болт М20×35	МТ–209841	Сталь 45	Сталь 40
Винт М16×65	МТ–197416	Сталь 35	Сталь 30
Винт М24×160	МТ–158286	Сталь 35	Сталь 30
Шайба стопорная	МТ–158280	Сталь 12Х13	Сталь 15Х11МФ
Гайка колпачковая М36	МТ–158288	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М36×165	МТ–158287	Сталь 35	Сталь 30
ОБОЙМЫ УПЛОТНЕНИЙ ПКУ, ЗКУ БТ–216211СБ, БТ–216319			
Шпилька М16–6g×40,56	ГОСТ 22034	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М16–6Н5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Винт АМ12–6g×40.56	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 30

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Винт АМ20–6g×70.56	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 30
Шайба стопорная М24	МТ–139291	Сталь 12Х13	Сталь 20Х13
Гайка колпачковая М24	МТ–161785	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М24×80	БТ–208229	Сталь 45	Сталь 40
Шайба стопорная 32	МТ–116308	Сталь 12Х13	Сталь 20Х13
Гайка колпачковая М30×2	МТ–139291	Сталь 25	Сталь 20
Винт АМ20×–6g×100.56	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 30
Винт М12×60	МТ–133843	Сталь 35	Сталь 30
Пластина стопорная	МТ–223267	Сталь 45	Сталь 40
Винт опорный М10×35	МТ–123272	Сталь 45	Сталь 40
Винт АМ6–6g×12.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Болт специальный М24	БТ–216323	Сталь 35	Сталь 30
Винт АМ20–6g×100.56	ГОСТ 1481	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М24–6g×100.56	ГОСТ 22034	Сталь 45	Сталь 40
ВКЛАДЫШ №3–6 БТ–216630СБ			
Болт М20–6g×45.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 30
Шпилька	МТ–233286	Сталь 35	Сталь 30
Гайка М36–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Скобка	МТ–123605	Сталь 08 пс	Сталь 08 кп 10 пс
Винт М3–6g×8.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Винт АМ8–6g×50.56	ГОСТ 17475	Сталь 35	Сталь 30
Штифт 6Г×18	ГОСТ 3128	Сталь 45	Сталь 40

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Штифт 10Г×50	ГОСТ 3128	Сталь 45	Сталь 40
ЦИЛИНДР НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ **Корпус ЦНД** БТ–217005, БТ–224767			
Болт отжимной М24×130	МТ–171353	Сталь 35	Сталь 30
Гайка М30–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Шпилька М30–6g×100.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 30
Болт специальный	МТ–206924	Сталь 35	Сталь 30
Штифт цилиндрический Нарезной 10п×35×50	МТ–122741	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М8–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Болт отжимной М42×110	МТ–141664	Сталь 35	Сталь 30
Штифт цилиндрический нарезной Ø30Д×60×140	МТ–161457	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М42×140	МТ–200865	Сталь 35	Сталь 30
Гайка колпачковая М36	МТ–183563	Сталь 35	Сталь 30
Шпилька М36–6g×120.56	ГОСТ 22034	Сталь 45	Сталь 40
Винт М8–6g×22.56	ГОСТ 17475	Сталь 35	Сталь 30
Винт М16–6g×35.56	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 30
ДИАФРАГМА РЕГУЛИРУЮЩАЯ ЦНД БТ–218101			
Шайба стопорная 24	МТ–139410	В Ст 3 сп	Сталь 20
Шпилька М24	МТ–218107	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М24–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М24	МТ–218108	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М24	МТ–218462	Сталь 45	Сталь 40
Шайба стопорная	ГОСТ 13463	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Винт ВМ10–8д×35.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Шпонка	СТ–233671	Сталь 45	Сталь 40
Шайба стопорная 38	МТ–159861	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13
Шпилька М36×120	МТ–202110	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М36–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 45	Сталь 40
Гайка колпачковая М42	МТ–140601	Сталь 35	Сталь 30
Шайба стопорная М24	МТ–161785	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13
Болт специальный М42	МТ–196116	Сталь 45	Сталь 40
ДИАФРАГМЫ ЦНД БТ–218972СБ			
Винт АМ5×6g12.56	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Пластина стопорная	МТ–141348	В Ст. 3 сп	Сталь 20
Шпилька	МТ–225092	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М36–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Шайба 36.01.015	ГОСТ 13463	Сталь 45	Сталь 40
ОБОЙМА ДИАФРАГМ ЦНД БТ–225250			
Винт	МТ–158286	Сталь 35	Сталь 30
Гайка колпачковая	СТ–196113–01	Сталь 35	Сталь 30
Винт	МТ–197416	Сталь 35	Сталь 30
Шайба стопорная	МТ–208157	Сталь 12Х13	Сталь 08Х13 20Х13
Шпилька специальная	МТ–208159	Сталь 45	Сталь 40
Болт	МТ–208161	Сталь 35	Сталь 30
Штифт	МТ–210793	Сталь 45	Сталь 40
ВАЛОПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО БТ–197901			

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Втулка установочная	МТ–197904	Ст. 3 сп	Ст. 3 сп
Кольцо	МТ–197905	ВМ Ст. 3 сп	Ст. 3 сп
Кольцо стяжное	МТ–197905	ВМ Ст. 3 сп	Ст. 3 сп
Кольцо установочное	МТ–197914	ВМ Ст. 3 сп	Ст. 3 сп
Гайка М24–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Шпилька АМ24–6g×70.56	ГОСТ 22040	Сталь 35	Сталь 30
Шайба 24.01.3сп	ГОСТ 11371	Ст. 3 сп	Ст. 3 сп
Шпилька АМ12–6g×35.56	ГОСТ 22040	Сталь 35	Сталь 30
Гайка М12–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Болт М12×6g–30.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 30
Шпилька АМ24–6g×120.56	ГОСТ 22040	Сталь 35	Сталь 30
Болт М16×6g×35.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 30
Винт специальный	МТ–199368	Сталь 35	Сталь 30
Кольцо установочное	МТ–197932	ВМ Ст. 3 сп	Ст. 3 сп
Кольцо упорное	МТ–197929	ВМ Ст. 3 сп	Ст. 3 сп
Кольцо упорное	МТ–197941	ВМ Ст. 3 сп	Ст. 3 сп
Шпонка 8×7×25	ГОСТ 23360	Сталь 45	Сталь 40
Планка стопорная	МТ–197917	Сталь 10 кп	Сталь 08 10 пс
Шпонка 40×22×140	ГОСТ 2936	Сталь 45	Сталь 40
НАСОСНАЯ ГРУППА черт. ВТ–157108			
Шайба 12.03.016	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Винт В.М5–6g×20.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М12–6g×35.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Шпилька М24–6g×50.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Болт М12–6g×40.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М12–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 30	Сталь 25, 35
Шпилька М20–6g×60.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Шайба 24.03.016	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Гайка М20–6Н.5	ГОСТ 5915	Сталь 30	Сталь 35
Шайба 22×30×1,5	Н 314–67	М3	М2
Винт А.М6–6g×8.56	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
ПРИВОД ТАХОМЕТРА ВТ–2179800			
Болт М8×20.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Штифт 4Г×12	ГОСТ 3128	Сталь 45	Сталь 35
Шпонка 5×5×16	ГОСТ 14737	Сталь 45	Сталь 35
Винт М5×12.56	ГОСТ 1478	Сталь 45	Сталь 40
Винт М5×10.56	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
Штифт 6Г×40	ГОСТ 3128	Сталь 45	Сталь 35
ЗОЛОТНИКИ АВТОМАТА БЕЗОПАСНОСТИ черт. БТ–218906			
Болт М10–6g×45.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М10–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 30	Сталь 25, 35
Шайба 10.05.016	ГОСТ 11371	Сталь 10	Сталь 35, 15
Винт АМ8–6g×15.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Винт АМ5–6g×10.56	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Винт АМ5–6g×18.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ			

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Винт АМ5–6g×10.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Шпонка	МТ–160408–1	Сталь 45	Сталь 40
Болт М6–6g×45.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Винт АМ5–6g×14.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Болт М12–6g×25.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Штифт 5Г×60	МТ–160426	Сталь 45	Сталь 35
Штифт 3П×25	МТ114114	Сталь 45	Сталь 35
Винт АМ5–6g×8.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Шайба дистанционная	МТ–142889	Ст.3	Сталь 08кп
Гайка М8–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Палец	МТ–185665	Сталь 45	Сталь 40
Палец	МТ–185669	Сталь 45	Сталь 40
РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ. БЛОК ИЗОДРОМА РД БТ–212401			
Шпилька М16–6g×35.56	ГОСТ 22034	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М16–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Винт АМ5–6g×8.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М8–6g×18.56	ГОСТ 22034	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М8–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька воротниковая М16×60	МТ–117717	Сталь 25	Сталь 35
Шайба 17×25×2	Н314–67	М3	М2
Винт АМ6–6g×25.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Болт М6–6g×12.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Болт М6–6g×30.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Болт М5–6g×10.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Винт установ. М8	МТ–140708	Сталь 35	Сталь 40
Шпонка	МТ–171091	Сталь 45	Сталь 35
Шайба дистанционная	МТ–142889	Ст.3	Сталь 08кп
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ БТ–212055			
Шпилька АМ12×25	ГОСТ 22040	Сталь 35	Ст.20
Болт М6×16	ГОСТ 7805	Сталь 45	Сталь 35
Штифт	МТ–198126	Сталь 45	Сталь 40
Винт М5–6g×12.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 35
Винт М5–6g×45.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 20
Гайка М10.6	ГОСТ 5927	Сталь 30	Сталь 20
Гайка М16.6	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 25
Штифт 4Г×25	ГОСТ 3128	Сталь 45	Сталь 40
БЛОК РЕГУЛИРОВАНИЯ черт. БТ–222700			
Болт М8–6g×20.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Винт АМ8–6g×16.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Винт АМ5–6g×12.56	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
Винт АМ8–6g×25.56	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М12×1,25–6Н.04.016	ГОСТ 2526	Сталь 30	Сталь 15
Гайка М16–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 30	Сталь 25
Шайба 16.05.016	ГОСТ 11371	Сталь 10	Сталь 15
Шпилька М12–6g×30.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Шпилька М16–6g×35.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Шайба 14×30×2	Н314–67	М3	М2
Шайба 17×25×2	Н314–67	М3	М2
АВТОМАТ БЕЗОПАСНОСТИ черт. БТ–223945			
Винт ВМ6–6g×20.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М16–6g×35.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Гайка М16–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Винт ВМ6–6g×10.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Винт ВМ8–6g×20.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
АВТОЗАТВОР СТОПОРНОГО КЛАПАНА черт. БТ–190940			
Гайка М20–6Н.5	ГОСТ 5915	Сталь 30	Сталь 35
Винт ВМ5–6g×25.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Винт ВМ6–6g×16.14Н	ГОСТ 1478	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М12–6Н.5	ГОСТ 5915	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М12–6g×30.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Шайба 12.03.016	ГОСТ 13463	Сталь 08кп	Сталь 15
Шпилька М20–6g×50.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
АВТОЗАТВОР ЗАЩИТНОГО КЛАПАНА черт. БТ–206580			
Винт ВМ5–6g×25×14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М12–6g×30.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Гайка М12–6Н.5	ГОСТ 5915	Сталь 35	Сталь 45
Шайба 28×35×3	Н314–67	М3	М2
Гайка М24×1,5	МТ–123304–1	Сталь 35	Сталь 45

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Шайба 5.05.016	ГОСТ 11371	Сталь 10	Сталь 35, 15
Болт М12–6g×35.56	ГОСТ 7798	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М20–6g×50.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Гайка М20–6Н.5	ГОСТ 5915	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М12–6g×40.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Винт М5–6g×40.56	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
Болт М12–6g×35.56	ГОСТ 7805	Сталь 45	Сталь 45
СЕРВОМОТОР ЧВД черт. БТ–207870			
Винт АМ5–6g×10.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М16–6g×40.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Гайка М16–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М12–6g×25.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Гайка М12–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Штифт 5Г×20	МТ–114064	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М24–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М24–6g×75.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Шпилька М24–6g×60.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Штифт цилиндрический 108×100	МТ–114138	Сталь 45	Сталь 40
Шпилька М16–6g×55.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 40, 45
Болт М12–6g×65.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Штифт цилиндрический 13×60×85	МТ–101627	Сталь 45	Сталь 40
СЕРВОМОТОР ЧНД БТ–224250 СБ			
Винт М8–6g×25.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Винт М8×30.56	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 30
Болт М10×25.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М16.6	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 30
Болт М8×20.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 30
Болт М12×45.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Болт М16×55.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 20
Шпилька М12×25	ГОСТ 22040	Сталь 45	Сталь 40
РЫЧАГИ СЕРВОМОТОРА И ПОВОРОТНЫХ ДИАФРАГМ БТ–218090СБ			
Шайба стопорная	МТ–201622	Сталь 10	Сталь 08
Штифт	МТ–201627	Сталь 45	Сталь 35
Болт М16×30.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Болт М16×40.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 25
Болт М20×35.56	ГОСТ 7805	Сталь 45	Сталь 35
Винт М12×45.56	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 25
Винт М8×35.56	ГОСТ 1476	Сталь 35	Сталь 25
Шайба стопорная 17	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 08
Шайба стопорная 21–2	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 08
Шайба 65×80×1,5	Н316–67	Сталь 10	Сталь 08
КУЛАЧКОВО – РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО черт. БТ–217090 СБ			
Гайка М100×4	МТ–192591	Сталь 45	Сталь 40
Винт ВМ5–6g×12.14Н	ГОСТ 1476	Сталь 45	Сталь 40
Шайба 24.01.08кп.016	ГОСТ 11371	Ст.3сп	Сталь 08кп
Гайка М16–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Шпилька М24–6g×130.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Шайба 25.01.10	ГОСТ 11872	Сталь 10	Сталь 15
Винт ВМ12–6g×60.14Н	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М36–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Винт АМ8–6g×16.56	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 45
Винт АМ5–6g×12.56	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 45
Винт М5–6g×12.56	ГОСТ 17475	Сталь 35	Сталь 45
Болт М10–6g×18.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
КОЛОНКИ И РЫЧАГИ РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ черт. БТ–217090 СБ, БТ–225400СБ			
Винт ВМ10–6g×40.14Н	ГОСТ 1481	Сталь 35	Сталь 45
Винт АМ8–6g×30.56	ГОСТ 1491	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М10–6Н.5	ГОСТ 5915	Сталь 15	Сталь 20
Шайба 25.01.10	ГОСТ 11872	Сталь 10	Сталь 15
Винт М5–6g×14.56	ГОСТ 17473	Сталь 35	Сталь 45

Окончание таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Гайка М36–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 15	Сталь 25
Шайба 25.03.016	ГОСТ 13463	Сталь 10	Сталь 15
Гайка М12–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М16–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Винт М5–6g×12.56	ГОСТ 17475	Сталь 45	Сталь 40
Винт М5–6g×12.56	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
КЛАПАН СТОПОРНЫЙ			

Окончание таблицы А.1

Наименование составной части (детали)	Обозначение составной части (детали)	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
черт. 206674			
Шпилька М24–6g×70.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М24–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Болт отжимной М24×250	МТ–170388	Сталь 45	Сталь 40
Гайка корончатая	МТ–158360	Сталь 45	Сталь 40
КЛАПАН ЗАЩИТНЫЙ черт. БТ–206575			
Гайка корончатая	МТ–158360	Сталь 45	Сталь 40
КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ черт. БТ–225400			
Болт М24×80	МТ–209469	Сталь 25Х1МФ	Сталь 25Х2М1Ф
Шайба 25.01.10	ГОСТ 11872	Сталь 10	Сталь 15
Гайка М12–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Шпилька М24–6g×75.56	ГОСТ 22034	Сталь 35	Сталь 45
Гайка М24–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45
Винт АМ8–6g×30.56	ГОСТ 1491	Сталь 45	Сталь 40
Болт М12–6g×35.56	ГОСТ 7805	Сталь 35	Сталь 45
Винт АМ5–6g×14.56	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
Винт АМ5–6g×12.56	ГОСТ 17473	Сталь 45	Сталь 40
Гайка М36–6Н.5	ГОСТ 5927	Сталь 35	Сталь 45

Примечания:

1) Стали: Ст. 3, Ст. 3сп ГОСТ 380
08кп, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 ГОСТ 1050
15ХМ, 20ХМ, 35ХМ ГОСТ 4543
08Х13, 20Х13 ГОСТ 5632
25Х1МФ, 25Х2М1Ф ГОСТ 20072

2) Медь: М2, М3 ГОСТ 859

Приложение Б
(обязательное)
Нормы зазоров и 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	предельный после ремонта
а	6 1,2	Лапка н/п обоймы уплотнений (ПКУ,СУ,ЗКУ) Лапка н/п обоймы диафрагмы Наружный цилиндр, внутренний цилиндр	+0,1 +0,2	+0,1 +0,2
б	6 1,2	Лапка н/п обоймы (ПКУ,СУ,ЗКУ) Лапка н/п обоймы диафрагм. Наружный, внутренний цилиндр	+3,0	не менее +3,0
	8,28,13 34, 35 3,2	Лапка в/п диафрагм 8–13 ступ. Лапка н/п диафрагм 2–13 ступ. Лапка в/п и н/п уплотняющей обоймы 1 ступ. Обойма диафрагм, внутренний цилиндр	+1,5 +2,0 +3,0 +1,8 +4,0	не менее +1,5 не менее +3,0 не менее +1,8
г	34, 35 31, 32	Лапка в/п и н/п уплотняющей обоймы 1 ступ. Планка	+0,6 +0,8	Не менее +0,6

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			По чертежу	предельный после ремонта
	4 26	В/п диафрагмы 2–7 ст. Шпонка специальная	 +0,5 +2,0	не менее +0,5
	3 9	В/п диафрагмы 8–13 ст Подвеска	 +0,5 +2,0	не менее +0,5
д	3,4,5 1,2,3	Обойма диафрагм Диафрагма Обойма уплотнений Наружный цилиндр Внутренний цилиндр Обойма диафрагм	 +0,1 +0,2	 не более +0,3
е	35 2	Лапка в/п уплотняющей обоймы 1 ст. Внутренний цилиндр	 +0,15 +0,20	 +0,15 +0,25
	25 26	Винт Шпонка специальная в/п диафрагм 2–7 ступ.	 +0,10 +0,15	 +0,10 +0,20
	8 2	Лапка в/п диафрагм 8–13 ступ. Внутренний цилиндр	+0,08 +0,12	+0,08 +0,15
ж	7 4	Шпонка продольная Диафрагма	+0,03 +0,09	+0,03 +0,10

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			По чертежу	предельный после ремонта
		Шпонка продольная	+0,03 +0,09	+0,03 +0,10
	3,5	Обойма уплотнений ПКУ, СУ, ЗКУ		
	7	Шпонка продольная	+0,06 +0,17	+0,06 +0,20
	3	Обойма диафрагм		
	27	в/п и н/п уплотняющей обоймы I ступ.	+0,03 +0,09	+0,03 +0,10
	7	Шпонка продольная		
и	14	Кольцо уплотнительное	+2,0 +4,3	+2,0 +5,0
	17	Пластинка стопорная		
	14	Кольцо уплотнительное	+2,0 +4,5	+2,0 +5,0
	15	Пластинка стопорная диафрагм		
к	3,5	Обойма диафрагм, Обойма уплотнений (ПКУ, СУ, ЗКУ)	+3,0	не менее +3,0
	1	Наружный цилиндр		
	4	Диафрагма	+3,5	не менее +3,5
	27	уплотняющая обойма I ступ.	+4,5 +6,0	не менее +4,5
	2,3	Внутренний цилиндр, обойма диафрагм		
р	3,5	Обойма диафрагм, обойма	+3,0	не менее

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			По чертежу	предельный после ремонта
		уплотнений (ПКУ, СУ, ЗКУ)		+3,0
	1	Наружный цилиндр		
	4,27 2,3	Диафрагма, уплотняющая обойма I ступ. Внутренний цилиндр, обойма диафрагм	+2,5	не менее +2,5
л	3,5,4 1,2,3	Обойма диафрагм, диафрагма обойма уплотнений ПКУ, СУ, ЗКУ Наружный цилиндр, внутренний цилиндр, обойма диафрагм	+3,0	не менее +3,0
	27 2	Уплотняющая обойма 1 ступ. Внутренний цилиндр	+4,5 +6,0	не менее +4,5
с	4 14	Диафрагма 2 ступ. Диафрагма 3–13 ступ. Кольцо Уплотнительное	+4,0 +3,5	не менее +4,0 не менее +3,5
	5 14	Обойма ПКУ №1–3. Обойма СУ. Обойма ЗКУ №1 Обойма ЗКУ №2 Кольцо уплотнительное.	+3,0 +4,0 +2,5 +2,0	не менее +3,0 не менее +4,0 не менее +2,5 не менее +2,0

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			По чертежу	предельный после ремонта
	6 14	Коробка уплотнений ПКУ, ЗКУ Кольцо уплотнительное.	+2,0	не менее +2,0
т	4,5,6 14	Диафрагма, обойма уплотнений, коробка уплотнений Кольцо уплотнительное	+0,12 +0,275	+0,12 +0,3
ф	4 11	В/п диафрагмы Продольная шпонка	+0,02 +0,10	+0,02 +0,15
э	14 15,17	Уплотнительное кольцо Пластина стопорная	+1,0	не менее +l,0
ю	4 13	В/п диафрагм Вертикальная шпонка	+0,05	+0,05 +0,10
я	14 15,17	Кольцо уплотнительное Пластина стопорная	+1,0	не менее +1,0
	29 30	Винт Винт	+1,0	не менее +1,0

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			По чертежу	предельный после ремонта
	4 25	Разъем н/п диафрагм 2–7 ступ. Винт	+2,0	не менее +2,0
$а_1$	1 19	Н/п наружного цилиндра Направляющая планка	+0,06 +0,10	+0,06 +0,10
$а_2$	1 19	Н/п наружного цилиндра Направляющая планка	+3,0 +5,0	не менее +3,0
$а_3$	1 20	Н/п наружного цилиндра Поперечная шпонка	+4,0 +6,0	не менее +4,0
$а_4$	1 20	Н/п цилиндра Поперечная шпонка	+4,0 +6,0	не менее +4,0
$а_5$	1 20	Н/п цилиндра Поперечная шпонка	+2,0 +2,5	не менее +2,0
$а_6$	1 20	Н/п цилиндра Поперечная шпонка	+0,12 +0,15	+0,12 +0,15
$б_1$	25 26	Винт (диафрагмы 2–7 ступ.) Пластина стопорная	+1,5 +2,0	+1,5 +2,5
в1	1 2	Наружный цилиндр Внутренний цилиндр	+13,0 +17,0	не менее +13,0

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			По чертежу	предельный после ремонта
в2	1 2	Наружный цилиндр ст.регулятора ст.генератора Внутренний цилиндр	+0,08 +0,12 +0,15 +0,20	+0,08 +0,15 +0,15 +0,20
в3	1 2	Н/п наружного цилиндра ст.регулятора ст.генератора Н/п внутреннего цилиндра	+10,0 +20,0 +30,0	не менее +10,0 не менее +20,0
г1	2 36	Внутренний цилиндр Шпонка центрирующая	+15,0	не менее +15,0
г2	2 36	Внутренний цилиндр Шпонка центрирующая	+0,10 +0,15	+0,10 +0,20
г3	2 36	Внутренний цилиндр Шпонка центрирующая	+5,0 +6,0	+5,0 +7,0
г4	1 18	Н/п наружного цилиндра Вертикальная шпонка	+0,06 +0,10	+0,06 +0,12
г5 *г6*	1 18	Н/п наружного цилиндра Вертикальная шпонка	+3,0	не менее +3,0
д1	34,35 31,32	Лапка в/п и н/п уплотняющей обоймы 1ступ. Планка	0,0 +0,05	0,0 +0,07

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			По чертежу	предельный после ремонта
$д_2$	2 31,32	В/п и н/п внутреннего цилиндра Планка	0,0 +0,05	0,0 +0,07
$м_1$	1 2	Н/п наружного цилиндра Н/п внутреннего цилиндра (фиксирующий зуб)	+0,20 +0,32	+0,20 +0,35
$м_2$	1 2	Н/п наружного цилиндра Н/п внутреннего цилиндра (фиксирующий зуб)	+7,0 +13,0	не менее +7,0
$н_1$ $н_2$ $н_3$ $н_4$	1 2	Наружный цилиндр Внутренний цилиндр	+8,0 +12,0	не менее +8,0
$с_1$	7 4	Шпонка продольная Диафрагмы	+2,5 +4,0	не менее +2,5
	3,5 7	Обойма диафрагм, обойма уплотнений ПКУ,СУ, ЗКУ Шпонка продольная	+3,0	не менее +3,0
	27 7	В/п и н/п уплотняющей обоймы 1 ступ. Шпонка продольная	+2,5 +4,0	не менее +2,5

Окончание таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
$ф_1$	1	Цилиндр наружный		
	33	Кольцо поршневое	+0,19 +0,64	+0,19 +0,65
$ф_2$	14	Сегменты уплотнительного кольца:		
		коробки ПКУ и ЗКУ	+0,1 +0,3	+ 0,1 + 0,4
		обоймы №2 ЗКУ	на окружность	на окружность
		обоймы №1–№3 ПКУ	+0,2 +0,3	+0,2 +0,4
		обоймы №1 СУ	на полуокружность	на полуокружность
		обоймы №1 ЗКУ диафрагмы	+0,3 +0,5	+0,3 +0,6
			на окружность	на окружность
	14	Сегменты уплотнительного кольца		

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	предельный после ремонта
а	6	Лапка н/п диафрагм	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25
		Обойм ПКУ	+0,1 +0,25	+0,10 +0,25
		Обойм ЗКУ	+0,1 +0,20	+0,10 +0,25
	1	Корпус ЦСД		
б	6	Лапка н/п диафрагм № 4,5,6 Обоймы диафрагм №7	не менее +6,5 не менее +9,0 не менее +4,0	не менее +6,5 не менее +9,0 не менее +4,0
		Обойм ПКУ	не менее +5,0	не менее +5,0
		Обойм ЗКУ		
		Корпус ЦСД		
	1			
	8,10	Лапка н/п, в/п диафрагм 14–16 ступ.	+2,5 +3,5	не менее +2,5 не менее +3,0
		17–18 ступ.	+3,0 +4,0	не менее +3,5
		19 ступ.	+3,5 +4,5	не менее +5,0 не менее +6,0
		20–21 ступ.	+5,0	
		22 ступ.	+6,0	
	2	Обоймы диафрагм		
г	8	Лапка в/п диафрагм	+0,5 +2,0	не менее +0,5
	9	Пластина стопорная		

Продолжение таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
д	3,5	Обоймы диафрагм, обоймы уплотнений	+0,1 +0,2	не менее +0,1
	1	Корпус ЦСД		
	4	Диафрагмы	+0,1 +0,2	не более +0,1
	3	Обоймы диафрагм		
е	8	Лапка в/п диафрагмы	+0,08 +0,12	+0,08 +0,15
	3	Обоймы диафрагм		
ж	4	Диафрагма	+0,025 +0,1	+0,03 +0,12
	7	Шпонка н/п обойм диафрагмы		
	3	Обоймы диафрагм	+0,06 +0,18	+0,06 +0,20
	7	Шпонка н/п корпуса ЦСД		
и	14	Кольцо уплотнительное диафрагм	+4,0 +4,5	+4,0 +5,0
	15	Пластина стопорная		
	14	Кольцо уплотнительное ПКУ	+2,5 +3,0	+2,5 +3,0
		ЗКУ	+3,0	+3,0
	17	Пластина стопорная	+3,5	+4,0
	22	Кольцо надбандажных уплотнений	+4,0 +4,5	+4,0 +5,0
	25	Пластина стопорная		
	2	Обойма диафрагм	не менее +6,5	не менее +6,5
	5	Обойма уплотнений	не менее +3,0	не менее +3,0
	1	Корпус ЦСД		

Продолжение таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
к,л,р	4	Диафрагмы:	не менее +2,5	не менее +2,5
		14–16 ступ.	не менее +3,0	не менее +3,0
		17–18 ступ.	не менее +3,5	не менее +3,5
		19 ступ.	не менее +4,0	не менее +4,0
		20–21 ступ.	не менее +5,0	не менее +5,0
		22 ступ.		
	2	Обойма диафрагм		
с	14,22	Кольцо уплотнительное:		
		ПКУ	не менее +3,0	не менее +3,0
		ЗКУ	не менее +2,5	не менее +2,5
		Диафрагменное	не менее +4,0	не менее +4,0
		14–17, 22 ступ.	не менее +4,5	не менее +4,5
		18–21 ступ.	не менее +4,0	не менее +4,0
		Надбандажное		
	3,4,5,6	Обоймы уплотнений, диафрагмы		
т	4,5,6	Диафрагмы, обоймы и коробки КУ	+0,12	+0,12
	14	Кольцо уплотнительное	+0,275	+0,28
	3	Обоймы диафрагм	+0,2	+0,2
	22	Кольцо уплотнительное надбандажное	+0,4	+0,4
ф	4	В/п диафрагмы	+0,02	+0,02
	11	Продольная шпонка	+0,10	+0,12
э	14,22	Кольцо уплотнительное	не менее +1,0	не менее +1,0

Продолжение таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
	17	Пластина стопорная		
ю	4 13	В/п диафрагмы Вертикальная шпонка	+0,05	+0,05 +0,10
я	15,17,25 3,4,5	Пластина стопорная Обойма уплотнений, диафрагма, обойма диафрагм	не менее +1,0	не менее +1,0
a_1	1 19	Н/п корпуса ЦСД Ст. рег. Ст. ген. Направляющая планка	 +0,06 +0,08 +0,05 +0,06	 +0,06 +0,10 +0,05 +0,10
a_2	1 19	Н/п корпуса ЦСД Ст. рег. Ст. ген. Направляющая планка	 +4,0 +5,0 +3,0	 не менее +4,0 не менее +3,0
a_3, a_4	1 20	Н/п корпуса ЦСД Ст. рег. Ст. ген. Поперечная шпонка	 +3,0 +6,0 +3,0	 не менее +4,0 не менее +3,0
a_5	1 20	Н/п корпуса ЦСД Ст. рег. Поперечная шпонка	 +2,0 +2,5	 не менее +2,0
a_6	1	Н/п корпуса ЦСД Ст. рег. Ст. ген.	 +0,12 +0,15 +0,08	 +0,12 +0,17 +0,08

Продолжение таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
	20	Поперечная шпонка	+0,10	+0,12
	1 18	Н/п корпуса ЦСД Вертикальная шпонка	+0,06 +0,10	+0,06 +0,10
	1 18	Н/п корпуса ЦСД Вертикальная шпонка	+4,0	не менее +4,0
$д_1$	15 12	Болт дистанционный Шайба	+0,05 +0,07	+0,05 +0,08
$и_1$	3 21(26)	Н/п обоймы диафрагм Обоймы уплотнений ПКУ ЗКУ Винт опорный (штифт опорный)	не менее +5,0 не менее +3,0 не менее +2,5	не менее +5,0 не менее +3,0 не менее +2,5

Окончание таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
c_1	7	Шпонка н/п обойм диафрагм 14–15 ступ.	+2,5 +3,0	не менее +2,5
		17–18 ступ.	+3,0 +4,0	не менее +3,0 не менее +3,5
		19 ступ.	+3,5 +4,5	не менее +4,0 не менее +5,0
		20–21 ступ.	+4,0 +5,0	
		22 ступ.	+5,0 +6,0	
	4	Диафрагма		
	7	Шпонка н/п корпуса ЦСД	не менее +3,0	не менее +3,0
	1	Н/п корпуса обоймы		
$ф_2$	14	Сегменты уплотнительного кольца:		
		Концевые	+0,2 +0,3 на полуокружность	+0,2 +0,4 на полуокружность
		Диафрагменные	+0,3 +0,5 на полуокружность	+0,3 +0,6 на полуокружность
		Надбандажные	+0,3 +0,4 на полуокружность	+0,3 +0,5 на полуокружность

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	предельный после ремонта
а	6 1	Лапка н/п обойм диафрагм Н/п корпуса ЦНД	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25
	6 3	Лапка н/п диафрагмы Н/п обоймы ЦНД	+0,05 +0,1	+0,05 +0,15
б	6(41) 1(3)	Лапка н/п обойм диафрагм н/п диафрагм XXIII, XXVI ступ. 24, 27 ступ. 25–28 ступ. Н/п корпуса ЦНД (обоймы)	не менее +10,0 не менее +4,0 не менее +4,5 не менее +5,5	не менее +10,0 не менее +4,0 не менее +4,5 не менее +5,5
в	40 38	Диафрагма XXIII, XXVI ступ. Поворотное кольцо	+0,15 +0,25	+0,15 +0,30
д	37 1(3)	Установочный штифт диафрагм Корпус ЦНД (обоймы)	+0,1 +0,2	+0,1 +0,2
	3 1	Обойма Корпус ЦНД	+0,1 +0,2	+0,1 +0,2
ж	4,40 7	Диафрагма Шпонка н/п корпуса ЦНД (обоймы)	+0,06 +0,18	+0,06 +0,20

Продолжение таблицы Б.3

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
	3 7	Обойма Шпонка н/п корпуса ЦНД	+2,5 +3,0	+2,5 +3,0
и	14 15,17	Кольцо уплотнительное Пластина стопорная	+2,5 +3,0	+2,5 +3,0
к л р	10,3 1(3)	Обоймы диафрагм диафрагма XXIII, XXVI ступ. 24–27 ступ. 25–28 ступ. Корпус ЦНД (обоймы)	не менее +9,0 не менее +3,5 не менее +4,0 не менее +5,0	не менее +9,0 не менее +3,5 не менее +4,0 не менее +5,0
м	5 1	Обоймы уплотнений Корпус ЦНД	+0,06 +0,09	+0,06 +0,10
с	5 14	Обоймы уплотнений Кольцо уплотнительное	+2,5 +2,8	не менее +2,5
т	4 14	Диафрагма Кольцо уплотнительное	+0,10 +0,30	+0,10 +0,30
	5 14	Обойма уплотнений Кольцо уплотнительное	+0,12 +0,275	+0,12 +0,28
ф	4 11	Н/п диафрагмы Продольная шпонка	+0,02 +0,1	+0,02 +0,12
э	14	Кольцо уплотнительное	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	предельный после ремонта
	15,17	Пластина стопорная		
$д_1$	16 12	Болт дистанционный Шайба	+0,05 +0,07	+0,05 +0,08
$д_2$	16 1	Болт дистанционный Н/п цилиндра	+15,0 +23,0	не менее +15,0
$д_3$	38 39	Кольцо поворотное Планка	+0,3 +0,4	+0,30 +0,45
$ж_1$	42,45 1	Поперечная шпонка (фикспункт) Продольная шпонка Н/п цилиндра	+0,08 +0,10 +0,08 +0,12	+0,08 +0,12 +0,08 +0,14
$и_1$	5 21	Н/п обоймы уплотнений Винт опорный	не менее +2,5	не менее +2,5
$к_1$	41 3	Штифт н/п диафрагмы 24, 27 ступ. Обойма диафрагм	+0,05 +0,1	+0,05 +0,12
$с_1$	4,40 7 3	Н/п диафрагмы XXIII, XXVI ступ. 25,28 ступ. Шпонка обоймы Обойма	 +4,0 +6,0 +5,0 +6,0 +7,0	 не менее +4,0 не менее +5,0 не менее +7,0

Продолжение таблицы Б.3

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
	7	Шпонка корпуса ЦНД		
$л_2$	38 39	Кольцо поворотное Планка	не менее +8,0	не менее +8,0
$с_2$	42,45 1	Поперечная (продольная) шпонка Н/п цилиндра	+1,0	не менее +1,0
$м_1$	43 40	Обтекатель Диафрагма XXIII, XXVI ступ.	низ 0,0 верх +0,8 +1,12 лев, прав +0,4 +0,56	низ 0,0 верх +0,80 +1,16 лев, прав +0,4 +0,58
$н_1$	40 43	Диафрагма XXVI ступ. Диафрагма XXIII, ступ. Обтекатель	+0,4 +0,8 +0,02 +0,09	+0,40 +0,85 +0,02 +0,10

Окончание таблицы Б.3

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
$н_2$	40 43	Диафрагма XXVI ступ. Диафрагма XXIII, ступ. Обтекатель	+0,4 +0,6 +0,02 +0,09	+0,40 +0,65 +0,02 +0,09
$р_1$	46 40	Стопорная планка Диафрагма XXIII (XXVI), ступ.	0,0 +0,05	0,0 +0,06
$р_2$	46 40	Стопорная планка Диафрагма XXIII (XXVI), ступ.	не менее +1,0	не менее +1,0
$ф_2$	14 14	Сегменты концевых уплотнений сегменты диафрагменных уплотнений Сегменты уплотнений	+0,05 +0,15 на полукольце +0,3 +0,5 на полукольце	+0,05 +0,20 на полукольце +0,3 +0,55 на полукольце

Таблица Б.4– Подшипники. Рисунок 7.7–7.9

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	6	Кольцо упорное	+0,02	+0,02
	10	Пластина стопорная	+0,04	+0,07
б	3	Уплотнение упорного подшипника	лев +0,2 прав верх +0,3 +0,4 низ +0,1 +0,2	лев +0,2 прав верх +0,3 +0,6 низ +0,1 +0,2
	13	Упорный гребень ротора		
г	8	Шпонка продольная	+0,08	+0,08
	1	Корпус подшипника	+0,12	+ 0,15
д	3	Вкладыш подшипника №2	–0,02	–0,02
	4	Обойма вкладыша подшипника №2	–0,06	–0,08
и	9	Подушка установочная (нижняя)	+0,05	+0,05
	1	Корпус подшипника	+0,07	+0,10
к	11	Подушка установочная (верхняя) подшипников	–0,07	–0,05
	1	Крышка подшипника	–0,12	–0,10

Окончание таблицы Б.4

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
л	1 14	Корпус подшипника Кольцо установочное	не более +0,1	не более +0,1
a_1	1 15	Корпус подшипника Направляющая планка	+0,06 +0,10	+0,06 +0,12
a_2	1 15	Корпус подшипника Направляющая планка	+2,0 +4,0	не менее +2,0

Таблица Б.5– Валоповоротное устройство. Рисунок 7.10

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	4 21	Вал рычагов Крышка	+0,1 +1,0	+0,1 +1,3
б	1 5	Шестерня Ролики	+2,5 +3,0	+2,5 +3,3
в	5 22	Ролики Кронштейн	+0,1 +0,3	+0,1 +0,5
д	10 23	Кольцо упорное Подшипник	+0,25 +0,55	+0,25 +0,7
е	11 10	Кольцо маслозащитное Кольцо упорное	+0,1 +0,3	+0,10 +0,40
ж	13 12	Кольцо маслозащитное Крышка червяка	+0,1 +2,0	+0,1 +2,5
и	9 24	Кольцо упорное Подшипник	+0,1 +0,22	+0,10 +0,27
к	16 1	Зубчатый венец Ведущая шестерня	+0,93 +1,47	+0,93 +1,65
	7 3	Шестерня Зубчатое колесо	+0,77 +1,25	+0,77 +1,45
м	6 8	Червяк Червячное колесо	+0,67 +0,785	+0,67 +0,85
н	26 27	Втулка Крышка	+0,3 +0,4	+0,3 +0,5

Таблица Б.6– Цилиндр ВД. Рисунок 7.11

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	8	Сопловой аппарат	+1,5 +2,0	+1,5 +2,0
	2	Диафрагма: 2–7 ступ.	+1,8 +2,5	+1,8 +2,5
		8–12 ступ.	+2,5 +3,5	+2,5 +3,5
		13 ступ.	+2,5 +3,9	+2,5 +3,9
	1	Ротор		
б	8	Сопловой аппарат	+8,7 +10,0	+8,7 +10,0
	1	Ротор		
в	8	Сопловой аппарат	+1,5 +2,0	+1,5 +2,0
	2	Диафрагма: 2–7 ступ.	+1,8 +2,5	+1,8 +2,5
		8–13 ступ.	+2,5 +3,5	+2,5 +3,5
	1	Ротор		
г	8	Сопловой аппарат	+6,0	не менее +6,0
	2	Диафрагма: 2–4 ступ.	+6,0 +7,0	не менее +6,0
		5–7 ступ.	+7,0 +8,0	не менее +7,0
		8–12 ступ.	+5,2 +6,5	не менее +5,2
		13 ступ.	+4,6 +6,5	не менее +4,6
	1	Ротор		
д	2	Диафрагма 2–4 ступ.	+9,0 +11,0	не менее +9,0
		5–13 ступ.	+10,0 +12,0	не менее +10,0
	1	Ротор		

Продолжение таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
е	2	Диафрагма: 2–6 ступ.	+9,5 +11,0	не менее +9,5
		8–12 ступ.	+8,0 +10,0	не менее +8,0
	1	Ротор		
и	8	Сопловой аппарат	+7,5	+7,5
	1	Ротор	+8,5	+8,5
л	2	Диафрагма: 2–6 ступ.	+9,0 +11,0	не менее +9,0
		8–12 ступ.	+6,0 +8,5	не менее +6,0
	1	Ротор		
м	8	Сопловой аппарат	+3,5	не менее
	1	Ротор	+4,5	+3,5
п э	6	Маслозащитное кольцо подшипника №1, подшипника №2	+21 +23	не менее +21
	1	Ротор	+16,5 +18,5	не менее +16,5
р	6	Маслозащитное кольцо: подшипника №1	+0,15 +0,30	+0,15 +0,30
		подшипника №2	+0,20 +0,30	+0,20 +0,30
	1	Ротор		
ф	6	Маслозащитное кольцо: подшипника №1	+8,0 +9,0	не менее +8,0
		подшипника №2	+5,0 +5,5	не менее +5,0
	1	Ротор		
с	5	Кольцо уплотнительное: коробки уплотнений ПКУ	+0,4 +0,5	+0,4 +0,5

Продолжение таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
		обойм ПКУ	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
		обойм СУ	+0,7 +0,9	+0,7 +0,9
		ДУ 2 ступ.	+0,6 +0,75	+0,6 +0,75
		ДУ 3–13 ступ.	+0,5 +0,7	+0,5 +0,7
		обоймы ЗКУ №1	+0,5 +0,6	+0,5 +0,6
		Обойм №2, коробки уплотнений ЗКУ	+0,4 +0,5	+0,4 +0,6
	1	Ротор		
ю	7	Кольцо маслозащитное вкладыша №1 ст. регул.	 лев. прав. +0,15 +0,30 верх +0,25 +0,40 низ +0,05 +0,20	 лев. прав +0,15 +0,30 верх +0,25 +0,40 низ +0,05 +0,20
		ст. генер.	лев. прав +0,17 +0,24 верх +0,27 +0,34 низ +0,07 +0,14	лев. прав +0,17 +0,24 верх +0,27 +0,34 низ +0,07 +0,14
	1	Ротор		
т	5	Кольцо уплотнительное: коробки уплотнений ПКУ, обоймы ПКУ	+4,1 +4,9	не менее +4,1
		Обоймы СУ	+5,35 +6,15	не менее +5,35
		Диафрагмы 2 ступ.	+4,35	не менее

Продолжение таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
			+5,15	+4,35
		3–7 ступ.	+4,6 +5,4	не менее +4,6
		8–13 ступ.	+3,6 +4,4	не менее +3,6
		Обойма ЗКУ, коробки уплотнений ЗКУ	+2,1 +2,9	не менее +2,1
	1	Ротор		
$ф_1$	5	Кольцо уплотнительное Коробка уплотнений ПКУ, обойма ПКУ №1–3	+7,1 +7,9	не менее +7,1
		Обоймы СУ	+4,25 +5,05	не менее +4,25
		Диафрагмы 2 ступ	+5,25 +6,05	не менее +5,25
		Диафрагмы 3–4 ступ.	+6,0 +6,8	не менее +6,0
		5–7 ступ.	+5,6 +6,4	не менее +5,6
		8–13 ступ.	+4,6 +5,4	не менее +4,6
		Обоймы ЗКУ №1,2, коробки уплотнений	+2,6 +3,4	не менее +2,6
	1	Ротор		
$а_1$	3	Вкладыш подшипника: №1	+0,45 +0,50	+0,45 +0,50
	4	№2	+0,61 +0,63	+0,61 +0,63
	1	Ротор		
$б_1$	3	Вкладыш подшипника №1	+0,45 +0,50	+0,45 +0,50
		№2	+0,61 +0,63	+0,61 +0,63
	1	Ротор		
$в_1$		Осевой разбег ротора в упор-	+0,5	+0,5

Продолжение таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
		ном подшипнике	+0,7	+0,7
$г_1$	3	Вкладыш подшипника №1	+0,25 +0,35	+0,25 +0,35
	4	№2	+0,35 +0,45	+0,35 +0,45
	1	Ротор		
$д_1$ $д_2$ $д_3$	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.	+4,4 +4,7	не менее +4,4
		Диафрагма 2–13ступ.	+3,4 +3,8	не менее +3,4
	1	Ротор		
$к_1$	8	Сопловой аппарат	+2,0 +2,5	+2,0 +2,5
	1	Ротор		
$л_1$	8	Сопловой аппарат	+0,15 +0,35	+0,15 +0,35
	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.		
$л_2$	8	Сопловой аппарат	+0,3 +0,7	+0,3 +0,7
	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.		
$м_1$	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.	+2,0 +2,6	+2,0 +2,6
		Диафрагма 2–7 ступ.	+1,9 +2,9	+1,9 +2,9
		8–13 ступ.	+2,6 +3,6	+2,6 +3,6
	1	Ротор		
$м_2$	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.	+3,2 +3,8	+3,2 +3,8

Окончание таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
		Диафрагма 2–7 ступ.	+1,9 +2,9	+1,9 +2,9
		8–13 ступ.	+2,6 +3,6	+2,6 +3,6
	1	Ротор		
м3	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.	+2,0 +2,6	+2,0 +2,6
	1	Ротор		
н1	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.	+3,9 +4,5	+3,9 +4,5
		Диафрагма 2–7 ступ.	+3,1 +4,1	+3,1 +4,1
		8–13 ступ.	+2,0 +3,0	+2,0 +3,0
	1	Ротор		
н2	2	Уплотняющая обойма 1 ст.	+5,1 +5,7	+5,1 +5,7
	3	Диафрагма 2–7 ступ.	+3,1 +4,1	+3,1 +4,1
		8–13 ступ.	+2,0 +3,0	+2,0 +3,0
	1	Ротор		
н3	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.	+3,9 +4,5	+3,9 +4,5
	1	Ротор		
n_1 n_2	2	Уплотняющая обойма 1 ступ.	+1,3 +1,5	+1,3 +1,5
		Диафрагма 2–13 ступ.	+0,7 +1,0	+0,7 +1,0
	1	Ротор		
я1 я2	2	Диафрагма 2–13 ступ.	+3,5	не менее +3,5
	1	Ротор		

Примечания:

1. Величина боковых масляных зазоров "$а_1$" и "$б_1$" дана на глубине 0,05 диаметра шейки ротора от разъема вкладыша.

2. Величина осевых зазоров дана при роторе, отжатом в упорном подшипнике в рабочие колодки в сторону генератора.

Таблица Б.7– Цилиндр СД. Рисунок 7.12

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	2	Диафрагма		
		14–17 ступ.	+2,5 +3,5	+2,5 +3,5
		18–21ступ.	+2,8 +4,5	+2,8 +4,5
	1	Ротор		
в	2	Диафрагма		
		14–17 ступ.	+3,5 +4,5	+3,5 +4,5
		18–19ступ.	+3,8 +5,0	+3,8 +5,0
		20–22ступ.	+4,3 +6,0	+4,3 +6,0
	1	Ротор		
г	2	Диафрагма		
		14ступ.	+9,0	не менее +9,0
		15–17ступ.	+8,25 +10,0	не менее +8,25 не менее +9,0
		18–19ступ.	+9,0 +11,5	не менее +9,5
		20 ступ.	+9,5 +13,5	не менее +10,0
		21–22 ступ.	+10,0 +13,0	
	1	Ротор		

Продолжение таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
д	2	Диафрагма 14ступ.	 +13,0 +14,5	 не менее +13,0 не менее +14,0
		15–19 ступ.	+14,0 +15,5	не менее +19,0
		20 ступ.	+19,0 +20,5	не менее +19,5 не менее +16,0
		21 ступ.	+19,5 +21,0	
		22 ступ.	+16,0 +17,5	
	1	Ротор		
е	2	Диафрагма 14–16 ступ.	+11,5 +13,0	не менее +11,5
	1	Ротор		
ж	2	Диафрагма 14–16 ступ.	 +15,0 +16,5	 +15,0 +16,5
		18 ступ.	+14,0 +15,5	+14,0 +15,5
		19–21 ступ.	+19,0 +20,5	+19,0 +20,5
	1	Ротор		
и	2	Диафрагма 14–17 ступ.	 +8,0 +9,0	 +8,0 +9,0
		18 ступ.	+8,8 +11,0	+8,8 +11,0
		19 ступ.	+11,0 +13,0	+11,0 +13,0

Продолжение таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
		20–21 ступ.	+11,5 +13,5	+11,5 +13,5
		22 ступ.	+9,2 +11,5	+9,2 +11,5
	1	Ротор		
к		Кольцо уплотнительное 14–17 ступ.		
			+0,75 +1,05	+0,75 +1,05
		18–21 ступ.	+1,25 +1,55	+1,25 +1,55
		Ротор		
	1			
$к_1$	2	Диафрагма 22ступ.	+6,0 +6,5	+6,0 +6,5
	1	Ротор		
л	2	Диафрагма 14–16ступ.	+9,7 +12,5	+9,7 +12,5
		17–19 ступ.	+10,5 +13,5	+10,5 +13,5
		21 ступ.	+11,5 +14,5	+11,5 +14,5
	1	Ротор		
р	9	Маслозащитное кольцо: подшипника №3		
			+0,10 +0,2	+0,10 +0,2
		№4	+0,13 +0,23	+0,13 +0,23
		Полумуфты РСД	+0,75 +0,92	+0,75 +0,92
		Ротор		
	1			
с	4	Кольцо уплотнительное:		

Продолжение таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
		ПКУ №1–№7		
			+0,5	+0,5
			+0,7	+0,7
		ПКУ №8–№10		
			+0,4	+0,4
			+0,55	+0,55
		ЗКУ		
			+0,3	+0,3
			+0,4	+0,4
		14–17 ступ.		
			+0,5	+0,5
			+0,7	+0,7
		18–22 ступ.		
			+0,6	+0,6
		Ротор	+0,75	+0,75
	1			
m	4	Кольцо уплотнительное:		
		ПКУ		
			+3,6	не менее
			+4,4	+3,6
		ЗКУ		
			+8,1	не менее
			+8,9	+8,1
		14–17 ступ.		
			+5,6	не менее
			+6,4	+5,6
		18–21 ступ.		
			+6,6	не менее
			+7,4	+6,6
		22 ступ.		
			+7,6	не менее
		Ротор	+8,4	+7,6
	1			
ф	5	Маслозащитное кольцо подшипника №3	+6,4	не менее
			+7,4	+6,4
		подшипника №4	+11,2	не менее
			+12,2	+11,2
	1	Ротор		
$ф_1$	4	Кольцо уплотнительное:		
		ПКУ		

Продолжение таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
	1	ЗКУ	+3,1 +3,9	не менее +3,1
		14–17 ступ.	+7,1 +7,9	не менее +7,1
		18–21 ступ.	+4,6 +5,4	не менее +4,6
		22 ступ.	+5,6 +6,4	не менее +5,6
		Ротор	+6,6 +7,4	не менее +6,6

Окончание таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
ю	6	Маслозащитное кольцо вкладыша подшипника №3 №4 Ротор	 +0,18 +0,29 +0,2 +0,31	 +0,18 +0,29 +0,2 +0,31
$а_1$ $б_1$	3 1	Вкладыш подшипника №3 №4 Ротор	 +0,63 +0,72 +0,77 +0,81	 +0,63 +0,72 +0,77 +0,81
$г_1$	3 1	Вкладыш подшипника №3 №4 Ротор	 +0,35 +0,45 +0,7 +0,8	 +0,35 +0,45 +0,7 +0,8
э	5 1	Маслоотбойное кольцо подшипника №3 №4 Ротор	 +7,7 +9,6 +14,0 +16,0	 не менее +7,7 не менее +14,0

Примечания:

1. Величина масляных зазоров "а" и "б" дана на глубине 0,05 диаметра шейки ротора от разъема вкладыша.

2. Зазор “к” 22 ступ. измерить от наиболее выступающей лопатки диска ротора.

Таблица Б.8– Цилиндр НД. Рисунок 7.13

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
в	2	Диафрагма		
		XXIII ступ.	+14,5	+14,5
		24 ступ.	+17,0	+17,0
		25, 28 ступ.	+28,0 +30,0	+28,0 +30,0
		XXVI ступ.	+15,0 +16,0	+15,0 +16,0
		27 ступ.	+17,0 +19,0	+17,0 +19,0
	1	Ротор		
г	2	Диафрагма	+14,5	+14,5
		XXIII ступ.	+17,5	+17,5
		24 ступ.	+16,5 +19,0	+16,5 +19,0
		25 ступ. 28 ступ.	+23,0 +25,0	+23,0 +25,0
		XXVI ступ.	+15,0 +16,0	+15,0 +16,0
		27 ступ.	+17,0 +19,0	+17,0 +19,0
	1	Ротор		
д	2	Диафрагма		
		XXIII, XXVI ступ.	+15,0 +16,5	+15,0 +16,5
		24, 27 ступ.	+27,0 +29,0	+27,0 +29,0
		25, 29 ступ.	+31,5 +33,5	+31,5 +33,5
	1	Ротор		

Продолжение таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
е	2 1	Диафрагма XXIII, XXVI ступ. Ротор	+15,5 +19,0	+15,5 +19,0
и	2 1	Диафрагма XXIII, XXVI ступ. 24, 27 ступ. Ротор	+10,0 +11,5 +11,7 +13,5	+10,0 +11,5 +11,7 +13,5
$и_1$	2 1	Диафрагма XXIII, XXVI ступ. Ротор	+17,5 +19,5	+17,5 +19,5
к	2 1	Диафрагма XXIII, XXVI ступ. 24, 27 ступ. 25, 28 ступ. Ротор	+6,0 +6,5 +7,0 +8,0 +9,35 +11,0	+6,0 +6,5 +7,0 +8,0 +9,35 +11,0
р	5 1	Маслоотбойное кольцо подшипников №5,6 муфты Ротор	+0,2 +0,3 +0,75 +0,91	+0,2 +0,3 +0,75 +0,91
с	4 1	Кольцо уплотнительное: ПКУ, ЗКУ диафрагм Ротор	+0,4 +0,5 +0,5 +0,6	+0,4 +0,5 +0,5 +0,6

Окончание таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
т	4 1	Кольцо уплотнительное: ПКУ (левое) ЗКУ (правое) Ротор	 +12,85 +13,65 +11,35 +12,15	 не менее +12,85 не менее +11,35
ф	5 1	Маслоотбойное кольцо №5, №6 Ротор	 +16,4 +17,4	 не менее +16,4
$ф_1$	4 1	Уплотнительное кольцо: ПКУ (левое) ЗКУ (правое) Ротор	 +11,35 +12,15 +12,85 +13,65	 не менее +11,35 не менее +12,8
ю	6 1	Маслозащитное кольцо вкладыша подшипника №5, 6 Ротор	 +0,225 +0,31	 +0,23 +0,35
$а_1$ $б_1$	3 1	Вкладыш подшипника №5, 6 Ротор	 +0,77 +0,81	 +0,77 +0,81
$г_1$	3 1	Вкладыш подшипника №5, 6 Ротор	 +0,7 +0,8	 +0,7 +0,8
э	5 1	Маслоотбойное кольцо подшипника №6 Ротор	 +21,0 +23,0	 не менее +21,0

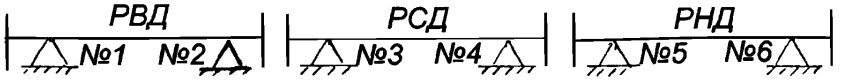
Примечания:

1 Величина масляных зазоров "а" и "б" дана на глубине 0,05 диаметра шейки ротора от разъема вкладыша.

2 Зазор “к” измерить от наиболее выступающей лопатки диска ротора.

Таблица Б.9 – Валопровод турбины

Допуски центровки роторов, мм



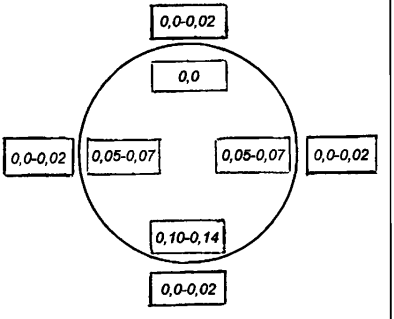
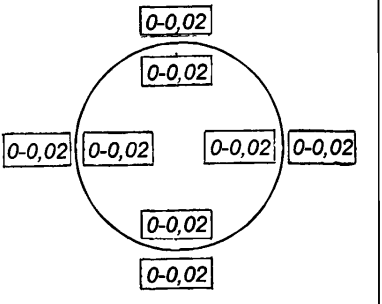
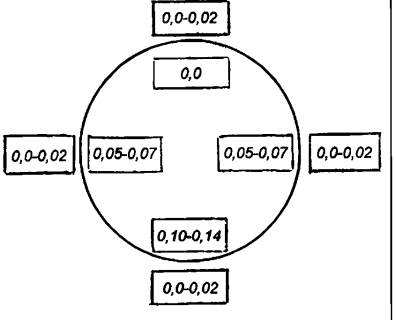
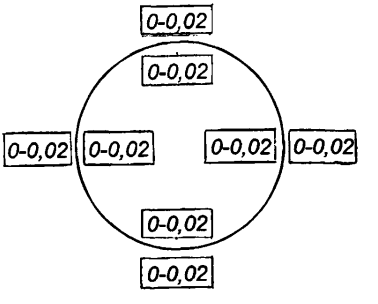
	Сопрягаемые роторы	
	РВД–РСД	РСД–РНД
По данным УТЗ		
Допустимые после капитального ремонта		

Таблица Б.10– Насосная группа. Рисунок 7.14

черт. БТ–157108

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	3 4	Плавающее кольцо Втулка	+0,285 +0,420	+0,285 +0,45
$б_1$–$б_5$	1,3,10, 11, 12 2	Плавающие кольца Корпус	+0,025 +0,150	+0,025 +0,20
в	1 6	Плавающее кольцо Колесо импеллера	+0,30 +0,49	+0,30 +0,52
г	10 14	Плавающее кольцо Втулка	+0,285 +0,420	+0,285 +0,45
д	12 5	Плавающее кольцо заднее Вал	+0,285 +0,420	+0,285 +0,45
е	11 9	Плавающее кольцо Колесо насоса	+0,28 +0,44	+0,28 +0,48
$ж_1$ $ж_2$	2 9 6	Корпус Колесо импеллера Колесо насоса	+3,75 +4,31	+3,75 +4,5
к	1 6	Плавающее кольцо Колесо импеллера	+9,9 +10,1	не менее +9,9
н	5 15	Вал Шпонка	–0,01 +0,01	–0,01 +0,01
р	9,6 15	Колесо насоса Колесо импеллера Шпонка	+0,01 +0,03	+0,01 +0,04
ф	9 5	Колесо насоса Вал	+0,10 +0,15	+0,10 +0,17

Таблица Б.11 – Привод тахометра. Рисунок 7.15

черт. БТ–217980СБ

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	3 7	Колесо зубчатое Шестерня	+0,5 не менее	+0,5 не менее
б	10 8	Стакан Подшипник	+0,02 +0,06	+0,02 +0,08
в	11 12	Стакан Подшипник	+0,02 +0,06	+0,02 +0,08
г	1 2	Стакан Подшипник	+0,02 +0,06	+0,02 +0,08

Таблица Б.12– Золотники автомата безопасности. Рисунок 7.16

черт. БТ–218960

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	4 12	Золотник Гайка упорная	+24,5 +25,5 ход I	+24,5 +26,0
б	4 10	Золотник Шайба поворотная	+4,5 +5,5 ход II	+4,5 +5,7
в	8 13	Букса поворотная Золотник	+13,5 +14,5 ход III	+13,5 +15,0
г	3 4	Окно в буксе Золотник	+1,0 +1,1	+1,0 +1,2
д	20 21	Букса Распределительный золотник	+0,04 +0,11	+0,04 +0,12
$е_1$	3 4	Букса Золотник	+0,065 +0,135	+0,065 +0,15
$е_2$	3 4	Букса Золотник	+0,065 +0,135	+0,065 +0,15
ж	10 12	Поворотная шайба Гайка упорная	+1,0	+1,0 +1,2
к	1 11	Букса Поворотная букса	+0,065 +0,135	+0,065 +0,15
$л_1$	11 13	Поворотная букса Золотник	+0,050 +0,135	+0,05 +0,15
$л_2$	11 13	Поворотная букса Золотник	+0,050 +0,135	+0,05 +0,15

Окончание таблицы Б.12

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
м	9 Кольцо АБ	Клинок	+0,8 +1,0	+0,8 +1,1
н	19 21	Винт Распределительный золотник	+0,05 +0,10	+0,05 +0,12
р	22 21	Гайка специальная Распределит. золотник	+64,5 +65,5 ход	+64,5 +66,0
с	23 2	Втулка упорная Корпус	+0,05 +0,10	+0,05 +0,12
т	6 13	Валик рычага Золотник (сб.черт. БТ–188050)	+0,1 +0,2	+0,08 +0,3
т	6 13	Валик рычага Золотник (сб.черт. БТ–218960)	+0,5 +1,0	+0,50 +1,10
ф	21 20	Распределительный золотник Букса	+6,0	+6,0 +6,2
э	5 6	Шток Рычаг	+0,5 +1,0	+0,50 +1,10
ю	2 16	Корпус Червяк	+0,020 +0,063	+0,02 +0,09
я	17 2	Шайба Корпус	+0,1 +0,2	+0,10 +0,25

Таблица Б.13 – Регулятор скорости. Рисунок 7.17
черт. БТ–209100

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	18 17	Букса Золотник Ø 75	+0,14 +0,19	+0,14 +0,21
б	18 17	Букса Поршень золотника Ø 75	+0,18 +0,24	+0,18 +0,26
в	2 17	Ограничитель мощности Золотник Ø 75	+0,03 +0,08	+0,03 +0,09
г	15 16	Букса Поршень золотника Ø 60	+0,18 +0,24	+0,18 +0,26
д	15 16	Букса Золотник Ø 60	+0,14 +0,19	+0,14 +0,21
е	15 12	Букса Синхронизатор	+0,01 +0,06	+0,01 +0,07
ж	2 17	Ограничитель мощности Поршень золотника Ø 70	40 ход	+40,00 +40,50
и	16 5	Золотник Ø 60 Корпус регулятора	29 ход	+29,00 +29,50
к	5 2	Корпус регулятора Ограничитель мощности	+0,01 +0,05	+0,01 +0,06
м,н	3,4 9,11 10	Комплект червячных шестерен с подшипниками Крышка	+0,05	+0,05 +0,10

Таблица Б.14 – Блок изодрома РД. Рисунок 7.18

черт. БТ–212401

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	8 4	Корпус Поршень	+0,07 +0,10	+0,07 +0,10
б	6,1 5	Крышка, букса Букса изодрома	+0,070 +0,117	+0,07 +0,12
в	5 2	Шток поршня Золотник	+0,07 +0,11	+0,07 +0,12
г	10 9	Букса Дроссель	+0,006 +0,037	+0,006 +0,04
ж	12 11	Букса Дроссель	+0,008 +0,045	+0,008 +0,05
д + е	6 4	Крышка Поршень	+14,5 +15 ход	+14,5 +15,5

Таблица Б.15 – Переключатель. Рисунок 7.19

черт. БТ–212055

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	10 6	Втулка Шпиндель	+20 ход	+20,0 +20,5
б	9 4	Крышка Подшипник	+0,05 +0,10	+0,05 +0,11

Таблица Б.16 – Блок регулирования. Выключатель РД. Рисунок 7.20

черт. БТ–212400

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	4 3	Букса Золотник	+0,05 +0,10	+0,05 +0,11
б	3	Золотник	+38 ход	+38 +39
у	4 3	Золотник Букса	+1	+1,0 +1,1

Таблица Б.17 – Блок регулирования. Рисунок 7.21
черт. БТ–222700

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	2 1	Букса Золотник Ø 70	+0,14 +0,19	+0,14 +0,23
б	2 1	Букса Золотник Ø 70	+0,18 +0,24	+0,18 +0,28
в	3 1	Ограничитель мощности Золотник Ø 70	+0,03 +0,08	+0,03 +0 11
г	9 10	Букса Золотник Ø 65	+0,18 +0,25	+0,18 +0,28
д	9 10	Букса Золотник Ø 65	+0,14 +0,19	+0,14 +0,22
е	9 8	Букса Букса подвижная	+0,01 +0,06	+0,01 +0,07
ж	11 10	Упор Золотник Ø 65	+28,0 ход	+28,0 +28,25
и	3 1	Ограничитель мощности Золотник Ø 70	+0,03 +0,08	+0,03 +0,11
к	4 3	Втулка Ограничитель мощности	+0,01 +0,06	+0,01 +0,07
$л_1$	8 9	Букса подвижная Букса	+8,0	+8,0 +8,5
$л_2$	9 10	Букса Золотник Ø 65	+8,0	+8,0 +8,5
м	7 6	Крышка Подшипник 46203К	+0,05 +0,08	+0,05 +0,08

Окончание таблицы Б.17

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
н	8 10	Букса подвижная Золотник Ø 65	+0,02 +0,07	+0,02 +0,11
$п_1$ $п_2$	12 13	Крышка Подшипник 210	+0,05 +0,06	+0,05 +0,06
р	9 8	Букса Букса подвижная	+0,03 +0,09	+0,03 +0,11
у	5 3	Фланец Ограничитель мощности	не менее 20,0	не менее 20,0
ф	1 3	Золотник Ø 65 Ограничитель мощности	+39,0	+39,0 +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.18 – Преобразователь электрогидравлический. Рисунок 7.22
черт. БТ–218290СБ

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	2 1	Букса Золотник	+0,05 +0,12	+0,05 +0,13
б	2 1	Букса Золотник	+4,0	+4,0 +4,1
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 +0,11
д	11 12	Букса Золотник	+0,05 +0,12	+0,05 +0,13
е	11 12	Букса Золотник	+0,05 +0,12	+0,05 +0,13
ж	12 11 13	Золотник Букса Втулка	+12	+12 +13
и	13 14	Втулка Крышка	+0,05	+0,05

Таблица Б.19 – Автомат безопасности. Рисунок 7.23

черт. БТ–223945

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	3 1	Втулка Палец	+0,13 +0,15	+0,13 +0,16
б	6 1	Втулка Палец	+0,14 +0,17	+0,14 +0,18
в	4 8	Боек Торец специальной гайки	+2,0	не менее +1,0
г ход	4 5	Боек Вал	+3,8 +4,0	+3,8 +4,2

Таблица Б.20 – Автоматический затвор стопорного клапана. Рисунок 7.24

черт. БТ–190940

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	6 5	Шток Крышка	+148 +152 ход	+148 +153
б	6 12	Шток Корпус	+8 +12	+8,0 +12,5
д	16 17	Подшипник Колесо червячное	+0,05 +0,10	+0,05 +0,12
е	1 15	Кольцо Поршень	+0,03 +0,09	+0,03 +0,12
$ж_1$,	13 14	Букса Золотник	+0,10 +0,15	+0,10 +0,17
$ж_2$	13 14	Букса Золотник	+0,10 +0,15	+0,10 +0,17
к	5 6	Крышка Шток	+0,08 +0,15	+0,08 +0,17
л	9 10	Крышка Шток	+0,07 +0,12	+0,07 +0,14

Таблица Б.21 – Автоматический затвор защитного клапана. Рисунок 7.25
черт. БТ–206580, БТ–206595

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	5 6	Кольцо Крышка	+79 +81 ход	+79 +82
б	7 13	Шток Корпус	+8 +12	+8,0 +12,5
д	17 18	Подшипник Колесо червячное	+0,05 +0,10	+0,05 +0,12
е	1 16	Кольцо Поршень	+0,03 +0,09	+0,03 +0,12
$ж_1$	14 15	Букса Золотник	+0,10 +0,15	+0,10 +0,17
$ж_2$	14 15	Букса Золотник	+0,10 +0,15	+0,10 +0,17
к	6 7	Крышка Шток	+0,08 +0,15	+0,08 +0,17
л	10 11	Крышка Шток	+0,07 +0,12	+0,07 +0,14

Таблица Б.22 – Сервомотор ЧВД. Рисунок 7.26

черт. БТ–207870

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	4 3	Крышка Поршень	+258,5 +261,5 ход	+258,5 +263
б	6	Золотник	+24,5 +25,5	+24,5 +26,0
в	8 9	Конус обратной связи Втулка	+0,5 +0,8	+0,5 +0,9
г	8 12	Конус обратной связи Шайба конуса	+3,5 +4,5	+3,5 +4,6
д	7 6	Фланец Золотник	+4,0 +6,0	+4,0 +6,2
к	6 14	Золотник Пробка	+20,5 ход	+20,5 +21,0
л	3 4	Поршень Крышка	+0,18 +0,38	+0,18 +0,40
м	6 13	Золотник Букса	+0,12 +0,18	+0,12 +0,20
н	10 8	Втулка Конус обратной связи	+0,06 +0,14	+0,06 +0,14
р	2 3	Кольцо поршневое Поршень	+0,03 +0,09	+0,03 +0,10
m_1 m_2	13 6	Букса Золотник	+3 перекрыша	+3,0 +3,2
$ф_1$ $ф_2$	13 6	Букса Золотник	+3 перекрыша	+3,0 +3,2

Таблица Б.23 – Сервомотор ЧНД. Рисунок 7.27

черт. БТ–224250СБ

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а ход	1 4	Поршень Втулка	+238,5 +241,5	+238,5 +243
б	14 15	Букса Шайба конуса	+0,03 +0,08	+0,03 +0,09
в	8 7	Серьга Колодка	+0,03 +0,06	+0,03 +0,07
г	20 21	Гайка спец. Крышка	+4,0	+4,0 +4,1
д	16 19	Конус Втулка	+0,5 +0,8	+0,50 +0,90
е	14 15	Букса Шайба конуса	+0,03 +0,08	+0,03 +0,09
ж	14 15	Букса Шайба конуса	+2,5 +3,5	+2,5 +3,6
и	9 11 11	Фланец (крышка) Золотник	+2,5 ход	+2,5 +2,6
к	11 13	Золотник Упор	+26 ход	+26,0 +26,5
л	4 6	Втулка Шток	+0,08 +0,14	+0,08 +0,16
м	12 11	Букса Золотник	+0,12 +0,175	+0,12 +0,19
п	10 11	Втулка Золотник	+0,14 +0,19	+0,14 +0,21
р	1 3	Поршень Кольцо	+0,03 +0,09	+0,03 +0,10

Окончание таблицы Б.23

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
m_1 m_2	12 11	Букса Золотник	+3,0 перекрыша	+3,0
$у_1$ $у_2$	12 11	Букса Золотник	+3,0 перекрыша	+3,0
ф	15 16	Шайба конуса Конус	+2,5 +3,5	+2,5 +3,6
э	15 16	Шайба конуса Конус	+0,10 +0,14	+0,10 +0,16
ю	22 23	Букса Золотник	+0,05 +0,10	+0,05 +0,11
я	25 24	Букса Дроссель	+0,008 +0,045	+0,01 +0,06
$я_1$	2 26	Корпус Подшипник качения	+0,05 +0,08	+0,05 +0,10

Таблица Б.24 – Аккумулятор. Рисунок 7.28

черт. БТ–219060

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	7 9	Поршень Гайка спец.	+140 ход	+140 +141
б	6 5	Тарелка верхняя Тарелка нижняя	+45 ход	+45 +46
в	7 8	Поршень Ø230 Букса	+0,21 +0,43	+0,21 +0,45
д	2 1	Поршень Ø220 Букса	+0,21 +0,43	+0,21 +0,45

Таблица Б.25 – Рычаги сервомотора и поворотных диафрагм. Рисунок 7.29

черт.

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	5 1	Рычаг поворотного кольца Вал	+0,05 +0,21	+0,05 +0,24
б	6 1	Втулка Вал	+0,05 +0,18	+0,05 +0,22
в	5 1	Рычаг поворотного кольца Вал	+0,05 +0,21	+0,05 +0,24
г1	8 10	Серьга Валик Ø80	+0,01 +0,06	+0,01 +0,08
г2	11 10	Втулка Валик Ø70	+0,01 +0,06	+0,01 +0,08
д	14 16	Подшипник Палец Ø70	0 0,05	0 0,07
е1 е2	3 6	Скоба подгоночная Втулка	+0,15 +0,25	+0,15 +0,25
ж1 ж2	5 8	Рычаг поворотного кольца Серьга	не менее +3,0	+3,0
и1 *и2*	12 13	Кольцо установочное Кольцо поворотное	+0,15 +0,30	+0,15 +0,30
к	2 1	Рычаг сервомотора Вал	+0,07 +0,20	+0,07 +0,25
л1 л2	2 15	Рычаг сервомотора Кольцо установочное	+0,15 +0,35	+0,15 +0,40
м1 м2	8 13	Серьга Кольцо поворотное	не более +2,0	+2,0
н	2 1	Рычаг сервомотора Вал	+0,05 +0,17	+0,05 +0,19

Таблица Б.26 – Кулачково–распределительное устройство Рисунок 7.30
черт. БТ–217090СБ

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	5 8	Кулак Шпонка	+0,04 +0,06	+0,04 +0,07
б	1 8	Вал Шпонка	0,00 –0,02	0,00 –0,02
в	10 9	Рама Зуб верхнего клапана	+0,02 +0,04	+0,03 +0,05
г	6 7	Гайка Полумуфта	+4 +8	+5,8 +8,2
д	3 1	Роликоподшипник Вал	–0,02 +0,038	–0,02 +0,05
е	11 3	Стакан Роликоподшипник	0,00 +0,075	0,00 +0,08
ж	14 2	Зуб сектора Зуб шестерни	+0,42 +0,678	+0,42 +0,70
$к_1$ $к_2$	14 16	Сектор Дистанционное кольцо	+0,1 +0,3	+0,10 +0,35
$л_1$	14 12	Сектор Палец	0,00 +0,06	0,00 +0,07
$л_2$	14 13	Сектор Палец	0,00 +0,06	0,00 +0,07
$м_1$ $м_2$	14 16	Сектор Дистанционное кольцо	+0,1 +0,3	+0,10 +0,35
н	5 1	Кулак Вал	+0,015 +0,073	+0,015 +0,08
р	2 1	Шестерня Вал	+0,058	+0,058 +0,06
с	11 4	Стакан Крышка подшипника	+0,12 +0,37	+0,12 +0,39

Таблица Б.27 – Колонки и рычаги регулирующих клапанов Рисунок 7.31
черт. БТ–217090СБ, БТ–225400СБ

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	1 2	Шайба Кольцо прижимное	+0,05 +0,10	+0,05 +0,12
б	6 7	Корпус колонки Рамка	+0,18 +0,43	+0,18 +0,45
в	4 25	Рычаг Кольцо установочное	+0,20 +0,30	+0,20 +0,32
г1 *г2*	12 4	Втулка Рычаг	+0,10 +0,35	+0,10 +0,45
д	4 15	Рычаг Кольцо установочное	+0,2 +0,3	+0,20 +0,35
е	6 14	Корпус колонки Шпонка	+8	+8,0 +8,5
ж	22 19	Рычаг Кольцо установочное	+0,2 +0,3	+0,20 +0,35
и	22 24	Рычаг Валик	+0,000 +0,044	0,00 +0,06
к	22 18	Рычаг Валик	+0,000 +0,044	0,00 +0,06
л	22 27	Рычаг Валик	0,000 +0,05	0,00 +0,07
$н_1$ $н_2$	26 22	Дистанционное кольцо Рычаг	+0,1 +0,3	+0,10 +0,35
$н_1$ $н_2$	22 25	Рычаг Дистанционное кольцо	0,00 +0,05	0,00 +0,07
р	4 13	Рычаг Валик	+0,024 –0,020	+0,024 –0,01
с	4 16	Рычаг Валик	0,000 +0,044	0,00 +0,06

Окончание таблицы Б.27

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
т	4 24	Рычаг Валик	+0,000 +0,044	0,00 +0,06
ф	23 24	Подшипник Валик	–0,002 –0,052	–0,002 –0,04

Таблица Б.28 – Клапан стопорный Рисунок 7.32

черт. 206674

Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	7 6	Шток Букса	+0,45 +0,56	+0,45 +0,60
б	9 4	Корпус Сито паровое	+1,0 +1,4	+1,0 +1,6
в	11 9	Седло Корпус	–0,17 –0,07	–0,17 –0,07
г	11 4	Седло Сито паровое	+0,6 +1,0	+0,60 +1,10
д	1 2	Стакан Клапан разгр.	+0,45 +0,60	+0,45 +0,65
е	7 2	Шток Клапан разгр.	+0,1 +0,3	+0,10 +0,40
ж	3 1	Гайка Стакан	+14 +16	+14,0 +16,5
$к_1$	1 12	Стакан Шпонка	+1,0 +1,2	+0,9 +1,3
$к_2$	1 12	Стакан Шпонка	+1,0 +1,2	+1,0 +1,3
м	8 1	Крышка клапана Стакан	+0,4 +1,2	+0,40 +1,30
н	13 14	Шайба Шар	+0,04 +0,06	+0,04 +0,07
ф	7 6	Шток Букса	+130 ход	+130 +131

Таблица Б.29 – Клапан защитный Рисунок 7.33
черт. БТ–206575

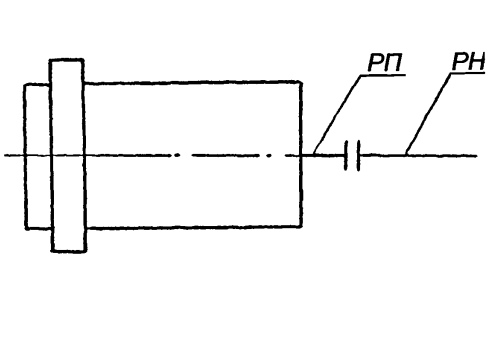
Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	6 5	Шток Букса	+0,45 +0,56	+0,45 +0,60
д	5 2 6	Букса Клапан ∅155 Шток	+ 60 ход	+60 +61
е	1 4	Седло клапана Корпус	–0,08 –0,11	–0,08 –0,10
ж	9 8	Кольцо нажимное Шар	+0,04 +0,06	+0,04 +0,07
$к_1$ $к_2$	5 2	Букса Клапан ∅155	+1,5 +2	+1,5 +2,1
л	2 10	Клапан ∅155 Шайба сфер.	+0,1 +0,3	+0,10 +0,35

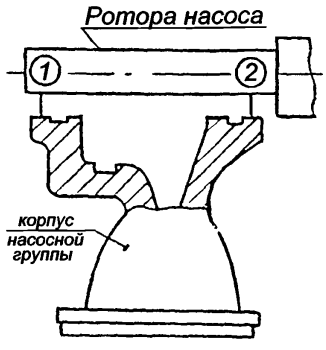
Таблица Б.30 – Клапаны регулирующие Рисунок 7.34
черт. 225400СБ

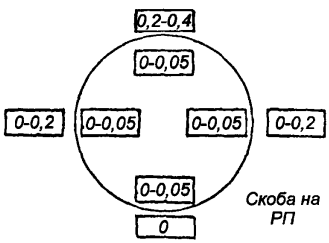
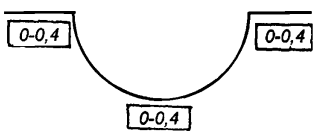
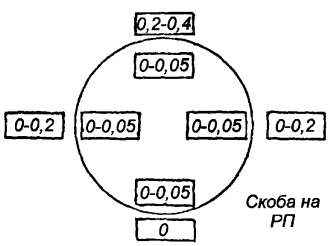
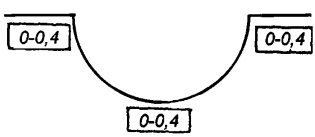
Обозначение сопряжения	Позиции сопрягаемых составных частей	Наименование сопрягаемых составных частей	Зазор (+), натяг (–), мм	
			по чертежу	предельный после ремонта
а	7 6	Букса Шток	+0,35 +0,43	+0,35 +0,47
д	5 6	Клапан Шток	+2,5 +3,5	+2,5 +3,6
е	10 9	Седло клапана Корпус	–0,20 –0,23	–0,20 –0,23
$к_1$ $к_2$	7 5	Букса Клапан	+0,8 +1,4	+0,8 +1,5

Таблица Б.31 – Центровка роторов привода тахометра (РП) ротора насоса (РН)

Центровка корпуса насосной группы по расточкам





	Сопрягаемые роторы	Место измерения
	РП–РН	№ 1, № 2
По данным УТЗ		
После капитального ремонта		

Измерение аксиальной центровки на радиусе 100 мм

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

Таблица В.1

Наименование и условное обозначение средств измерения	ГОСТ, ТУ
1. Виброисследовательская аппаратура Измеритель частоты лопаток	ИЧЛ–2 ТУ 34–38–10042–80
2. Дефектоскопы УД2–12	ТУ 25–7761.001–86
Прибор магнитной дефектоскопии ПМД–70	
3. Вихретоковый дефектоскоп “Зонд ВД –96 “	Сертификат №2846 Гос– стандарта России
4. Динамометр ДПЧ–001–1–У2 ДПУ–500–2 Краснодарский з–д. “Тензоприбор” Д–15М	ГОСТ 13837 ТУ 34–42–10266–81
5. Зубомер Зубомер смещения Модель 235000–АВ	ТУ2–034–231–88
6. Измеритель частоты лопаток ИЧЛ–2	ТУ 34–38–10042–80
7. Индикаторы часовые ИЧ 10Б кл.0 ИЧ 10Б кл.1	ГОСТ 577
8. Кольца резьбовые 8211–0112 6h 8211–1132 6h 8211–0141 6h 8211–0147 6h	ГОСТ 17764
9. Линейка измерительная	500 ГОСТ 427
10. Линейки поверочные ЛД–1–80 ЛД–1–125 ЛЧ–1–200 ШД–0–630 ШД–1–1600	ГОСТ 8026

Продолжение таблицы В.1

Наименование и условное обозначение средств измерения	ГОСТ, ТУ
11. Лупа ЛП1–4^{x}	ГОСТ 25706
12. Манометр 0,1–1,6 МПа	ГОСТ 2405
13. Меры длины концевые плоскопараллельные Концевые меры 1–Н2	ГОСТ 9038
14. Микрометры МК 25–1 МК 50–1 МК 75–1 МК 100–1 МК 125–1 МК 150–1 МК 200–1 МК 250–1 МК 275–1	ГОСТ 6507
15. Наборы щупов Набор щупов №2, кл.1 №3, кл. 1	ТУ2–034–225–87
16. Нутромеры индикаторные НИ 18–50–1 НИ 50–100–1 НИ 100–160–1	ГОСТ 868
17. Нутромеры микрометрические НМ 75 НМ 175 НМ 600	ГОСТ 10
18. Образцы шероховатости 0,4–Р 0,4–Т 0,4–ТТ 0,4–ШП 0,4–ШЦВ 0,8–Т 0,8–ТТ 0,8–ШП 0,8–ШЦ 0,8–ШЦВ 1,6–Р 1,6–Т 1,6–ТТ	ГОСТ 9378

Продолжение таблицы В.1

Наименование и условное обозначение средств измерения	ГОСТ, ТУ
1,6–ФЦП 1,6–ФТ 1,6–ШП 3,2–Р 3,2–С 3,2–Т 3,2–ТТ 3,2–ФТ 3,2–ФЦП 3,2–ШП 6,3–Р 6,3–Т 6,3–ТТ	
19. Плиты поверочные 1–0–400×400 1–0–1000×630 2–1–1000×630 2–1–1600×1000	ГОСТ 10905
20. Приборы оптико–механического комплекса с визирной трубой ППС–11	
21. Прибор (для замера перпендикулярности подрезки под головки болтов соединительных муфт к оси отверстия)	черт. ЛМЗ ЛМ 8731–0611СБ
22. Прибор для замера напряжений крепежных деталей УИН–1	черт. ЮЭР

Окончание таблицы В.1

Наименование и условное обозначение средств измерения	ГОСТ, ТУ
23. Пруток калиброванный (аттестован метрологической службой) Ø1,0 $^{-0.01}_{-0.02}$ мм Ø1,5 $^{-0,01}_{-0,02}$ мм	
24. Скобы измерительные СИ 400 СИ 500	ГОСТ 11098
25. Твердомеры ТВ8…2000HV ТБП8…450HB ТР 20…70HRC	ГОСТ 23677
26. Угольники УП–1–60 УШ–0–160 УШ–0–400	ГОСТ 3749
27. Шаблоны резьбовые Резьбовой шаблон набор М60°	ТУ 2–034–228–87
28. Штангенглубиномер ШГ–160–0,05 ШГ–160–0,1	ГОСТ 162
29. Штангенциркули ШЦ–I–125–0,1–1 ШЦ–II–250–0,1–1 ШЦ–III–320–1000–0,1–1 ШЦ–III–500–1600–0,1–1	ГОСТ 166
30. Щупы клиновые	черт. СВЭР Т–227 черт. ХОТЭМ 196137

Приложение Г
(обязательное)
Замена бандажей без разлопачивания ступени турбины

(Информационное письмо ЛМЗ № 510-107, выпуск 1980 г.,

заменяет Информационное письмо № 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 (рис. Г.1).

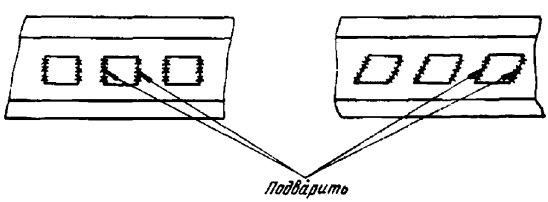


Рисунок Г.1 – Подварка головок шипов

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

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

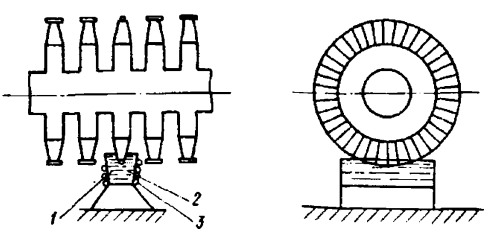
К сварке допускается сварщик не ниже пятого разряда, имеющий опыт работы по сварке аустенитным электродом.

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 за температурой свинца производится термоэлектрическим термометром (рис. 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 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 23 (26), 24 (27), 25 (28) ступеней турбин Т-175/210-130, Т-185/220-130-2, ПТ-135/165-130, ПТ-140/165-130-2

ТМТ-116035 (Информационное сообщение № 152)

Д.1 Основные положения

Д.1.1 При работе турбинных ступеней на влажном паре капли влаги образуют на поверхности направляющих лопаток диафрагм волнистую водяную пленку, которая с малой скоростью стекает с выходных кромок направляющих лопаток в виде пленок, струек и капель, разбрызгиваемых на капли в осевом зазоре между направляющими и рабочими лопатками.

Непрерывное воздействие этих капель на поверхность входных кромок рабочих лопаток являются причиной эрозионных разрушений. Удар капли о поверхность входной кромки рабочей лопатки тем сильнее, чем больше окружная скорость лопатки и масса капли. Эрозионный износ входных кромок рабочих лопаток представляет собой сложный процесс, зависящий от величины влажности в ступени, окружной скорости данного участка лопатки, абсолютной скорости пара и угла входа на рабочие лопатки, зазора между направляющими и рабочими лопатками.

В начальный период эрозионно изношенная поверхность рабочих лопаток становится шероховатой, затем появляются небольшие углубления типа оспин и рисок; сильно эродированные входные кромки покрыты многочисленными, довольно глубокими кратерами, сквозными промывами.

Д.1.2 Опыт эксплуатации турбин Т-175/210-130. Т-185/220-130-2, ПТ-135/165-130, ПТ-140/165-130-2 показал, что входные кромки рабочих лопаток 23, 24, 25 (26, 27, 28) ступеней после длительной эксплуатации (от 30 до 40 тыс. ч) имеют эрозионный износ, который при очередных капитальных ремонтах необходимо контролировать. Наибольшую опасность представляет эрозионный износ входных кромок лопаток в зоне второй демпферной связи и в зоне ниже стеллито-

вой защиты. В этих местах при большом эрозионном износе могут появиться усталостные трещины, которые приводят к поломке лопаток.

Д.1.3 Для оценки эрозионного износа рабочей лопатки принято изменение (в процессе эрозии) некоторых характерных размеров лопатки, а именно: уменьшение периферийной хорды, уменьшение расстояния от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под вторую демпферную связь, увеличение выработки входной кромки лопатки непосредственно ниже стеллитовой защиты.

Д.1.4 Запрещается механически обрабатывать (опиливать, шлифовать) эродированные входные и выходные кромки рабочих лопаток,

Д.1.5 Нумерация демпферных связей принята от корневого сечения лопатки.

Д.1.6 При среднем и капитальном ремонте ЦНД необходимо производить контроль эрозионного износа всех рабочих лопаток 23, 24. 25 (26, 27, 28) ступеней.

Д.2 Рабочие лопатки 23 (26) ступени

Д.2.1 В таблице Д.2.1- представлены основные параметры рабочей лопатки.

Д.2.2 Рабочие лопатки 23 (26) ступеней выполнены без стеллитовой защиты. Эрозионный износ имеет место на периферийной части лопатки на длине входной кромки от 50 до 60 мм. Иногда следы эрозионного износа входной кромки в виде шероховатости наблюдаются до первой демпферной связи (нумерация демпферных связей принята от корневого сечения лопатки). Выходные кромки рабочих лопаток эрозионного износа не имеют.

Для рабочих лопаток 23 (26) ступеней количественной мерой эрозионного износа является минимальная величина расстояния от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под вторую демпферную, связь (см. рис. Д.2.1)

Не допускается к эксплуатации турбина с лопатками, которые имеют минимальное расстояние от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под вторую демпферную связь менее 14 мм.

Таблица Д.2.1 – Основные параметры рабочей лопатки 23 (26) ступени

Наименование параметра	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Длина рабочей лопатки	l	мм	420
Средний диаметр лопатки	Dср	мм	1870
Веерность ступени	$\theta = \frac{D_{ñð}}{l}$	—	4,45
Количество лопаток на колесе	z	—	94
Периферийный диаметр лопатки	$D_п$	мм	3290
Расстояние первой демпферной связи от корневого сечения лопатки	11	мм	242
Расстояние второй демпферной связи от корневого сечения лопатки	12	мм	369
Периферийная окружная скорость лопатки	$U_п$	м/с	360
Хорда профиля периферийного сечения лопатки	B	мм	96,6
Длина стеллитовой защиты лопатки	L	мм	…
Влажность пара перед ступенью	y	%	3*; 6**
Материал лопатки	20Х13Ш, кп60		

Примечания:
* для турбин ПТ-135/165-130/13; ПТ-140/163-130/15-2

** для турбин Т-175/210-130 ?, Т-195/220-130-2

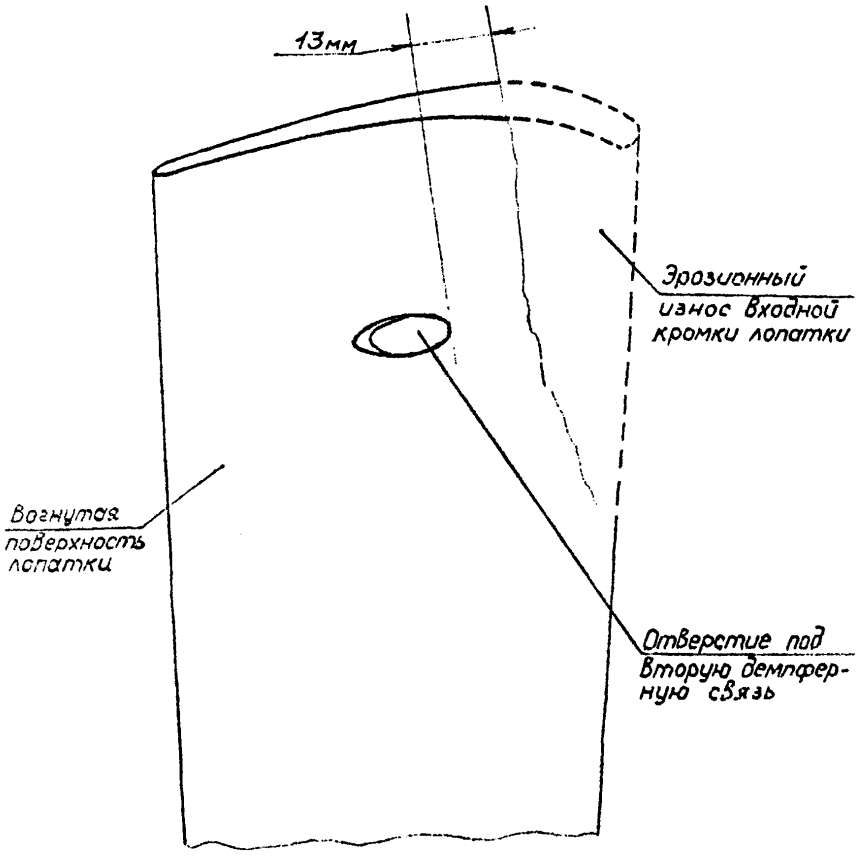


Рисунок Д.2.1 – Измерение эрозионного износа рабочих лопаток 23 (26) ступени

Д.3 Рабочие лопатки 24 (27) ступени

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

Д.3.2 Рабочие лопатки 24 (27) ступеней выполняются со стеллитовой защитой входной кромки на длине до 195 мм. Эрозионный износ имеет место на периферийной части лопатки на длине входной кромки от 210 до 220 мм. Выходные кромки рабочих лопаток эрозионного износа не имеют,

Д.3.3 Для рабочих лопаток 24 (27) ступеней количественной мерой эрозионного износа является:

- уменьшение хорды профиля периферийного сечения лопатки на высоте 650 мм;

- минимальная величина расстояния от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под вторую демпферную связь (см. рис. Д.3.1);

- глубина эрозионного износа входной кромки лопатки в зоне ниже стеллитовой защиты.

Глубина эрозионного износа измеряется глубиномером и стальной линейкой, установленной на стеллитовую защиту на длине 20 мм и на входную кромку лопатки (см. рис. Д.3.2).

Д.3.4 Не допускается к эксплуатации турбина с лопатками, у которых:

- хорда профиля периферийного сечения лопатки (на высоте 650 мм) уменьшилась более чем на 10 %;

- минимальное расстояние от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под вторую демпферную связь менее 13 мм;

- глубина эрозионного износа входной кромки лопатки в зоне ниже стеллитовой защиты составляет более 11 мм.

Таблица Д.3.1 – Основные параметры рабочей лопатки 24 (27) ступени

Наименование параметра	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Длина рабочей лопатки	l	мм	650
Средний диаметр лопатки	Dср	мм	2100
Веерность ступени	$\theta = \frac{D_{\text{вд}}}{l}$	—	3,23
Количество лопаток на колесе	z	—	98
Периферийный диаметр лопатки	$D_{\text{п}}$	мм	2750
Расстояние первой демпферной связи от корневого сечения лопатки	11	мм	370

Продолжение таблицы Д.3.1

Наименование параметра	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Расстояние второй демпферной связи от корневого сечения лопатки	12	мм	585
Периферийная окружная скорость лопатки	$U_п$	м/с	432
Хорда профиля периферийного сечения лопатки	B	мм	97
Длина стеллитовой защиты лопатки	L	мм	195
Влажность пара перед ступенью	y	%	5*; 8**
Материал лопатки	15Х11МФШ; кп70		
Примечания: * для турбин ПТ-135/165-130/15, ПТ-140/165-130/15-2 **для турбин Т-175/210-130; Т-185/220-130-2			

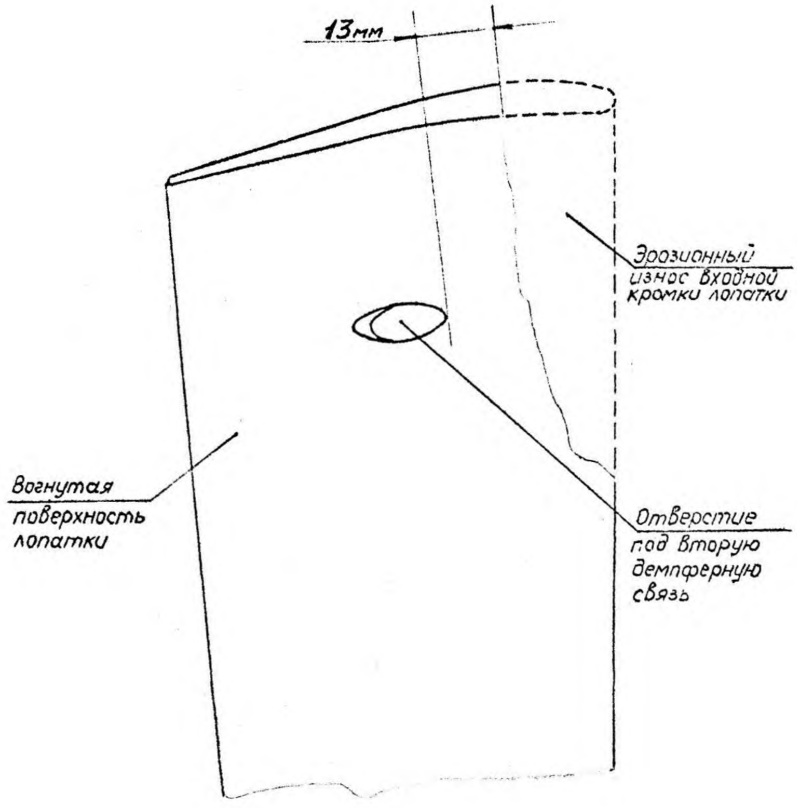


Рисунок Д.3.1 – Измерение эрозионного износа рабочих лопаток 24 (27) ступени

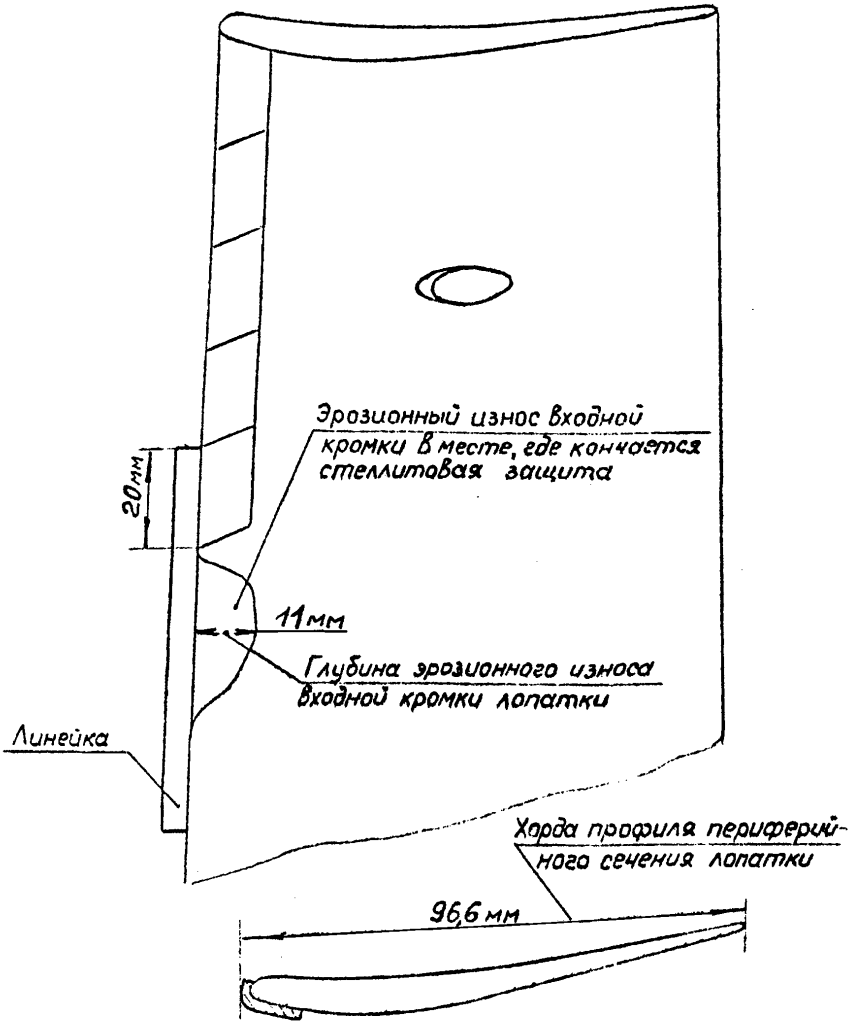


Рисунок Д.3.2 – Измерение эрозионного износа рабочих лопаток 24 (27) ступени

Д.4 Рабочие лопатки 25 (28) ступени

Д.4.1 В таблице Д.4.1 представлены основные параметры рабочей лопатки.

Д.4.2 Рабочие лопатки 25 (28) ступеней выполняются со стеллитовой защитой входной кромки на длине 300 мм. Эрозионный износ имеет место на периферийной части лопатки на длине входной кромки 300-350 мм. Иногда небольшие

следы эрозии на входной кромке наблюдаются до места расположения первой демпферной связи.

На периферийной части лопатки непосредственно за стеллитовой защитой, по направлению хорды, происходит эрозионный износ спинки лопатки.

Для одной из турбин эрозионный износ спинки лопатки имел форму трапеции с основанием у вершины лопатки (периферийного сечения) 10–15 мм и вторым основанием на расстоянии (по оси лопатки) 130-140 мм равным 4-5 мм.

Для других турбин качественная картина эрозионного износа спинки лопатки сохраняется, а размеры трапеции эрозионного износа будут иные.

Следствием эрозионного износа спинки лопатки является утонение периферийных сечений лопатки.

Для контроля эрозионного износа сцинки в застеллитовой зоне лопатки выбрано сечение да расстоянии 5 мм (это контрольное сечение) от периферийного сечения (см. рис. Д.4.1). Толщина контрольного сечения, измеряется штангенциркулем.

Д.4.3 Для рабочих лопаток 25 (28) ступеней количественной мерой эрозионного износа является:

- уменьшение хорды профиля периферийного сечения лопатки на высоте 830 мм;
- минимальная величина расстояния от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под вторую демпферную связь (см. рис. Д.4.2);
- глубина эрозионного износа входной кромки лопатки в зоне ниже стеллитовой защиты.

Глубина эрозионного износа измеряется глубиномером и стальной линейкой, установленной на стеллитовую защиту на длине 20 мм и на входную кромку лопатки (см. рис. Д.4.3);

- толщина контрольного сечения, характеризующая эрозионный износ спинки лопатки в застеллитовой зоне.

Д.4.4 Не допускается к эксплуатации турбина с лопатками, у которых:

– хорда профиля периферийного сечения лопатки (на высоте 830 мм) уменьшилась более, чем на 10%;

– минимальное расстояние от эродированной входной кромки лопатки до кромки отверстия под вторую демпферную связь менее 25 мм;

– глубина эрозионного износа входной кромки лопатки в зоне ниже стеллитовой защиты составляет более 15 мм;

– толщина контрольного сечения менее 0,5 мм.

Д.4.5 Как показывает опыт эксплуатации турбин, эрозионный износ выходных кромок лопаток 25 (28) ступени отсутствует.

Таблица Д.4.1 – Основные параметры рабочей лопатки 23 (28) ступени

Наименование параметра	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Длина рабочей лопатки	l	мм	830
Средний диаметр лопатки	Dср	мм	2280
Веерность ступени	$\theta = \frac{D_{ñð}}{l}$	—	2,75
Количество лопаток на колесе	z	—	92
Периферийный диаметр лопатки	$D_п$	мм	3110
Расстояние первой демпферной связи от корневого сечения лопатки	11	мм	460
Расстояние второй демпферной связи от корневого сечения лопатки	12	мм	775
Периферийная окружная скорость лопатки	$U_п$	м/с	488,5
Хорда профиля периферийного сечения лопатки	B	мм	129,2
Длина стеллитовой защиты лопатки	L	мм	300
Влажность пара перед ступенью	y	%	7*; 10**
Материал лопатки	15Х11МФШ, кп70		

Примечания:
* для турбин ПТ-135/165-130/15; ПТ-140/165-130/15-2
** для турбин Т-175/210-130; Т-185/220-130-2

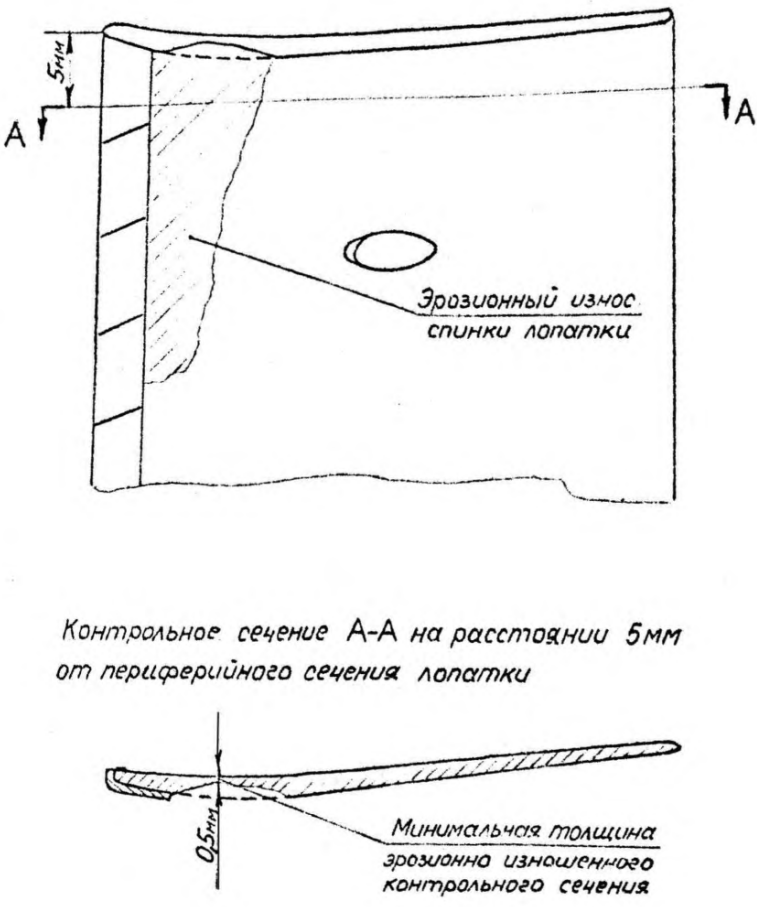


Рисунок Д.4.1 – Измерение эрозионного износа рабочих лопаток 25 (28) ступени

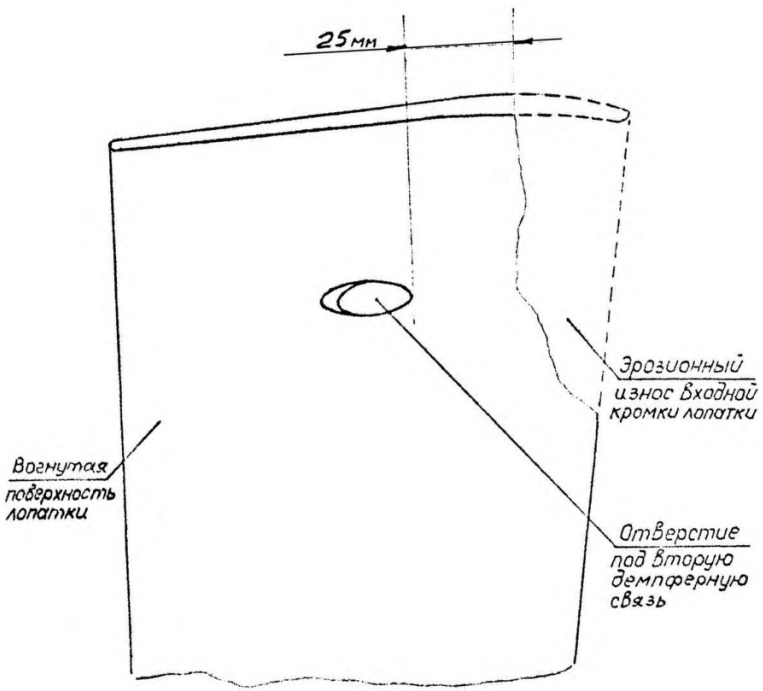


Рисунок Д.4.2 – Измерение эрозионного износа рабочих лопаток 25 (28) ступени

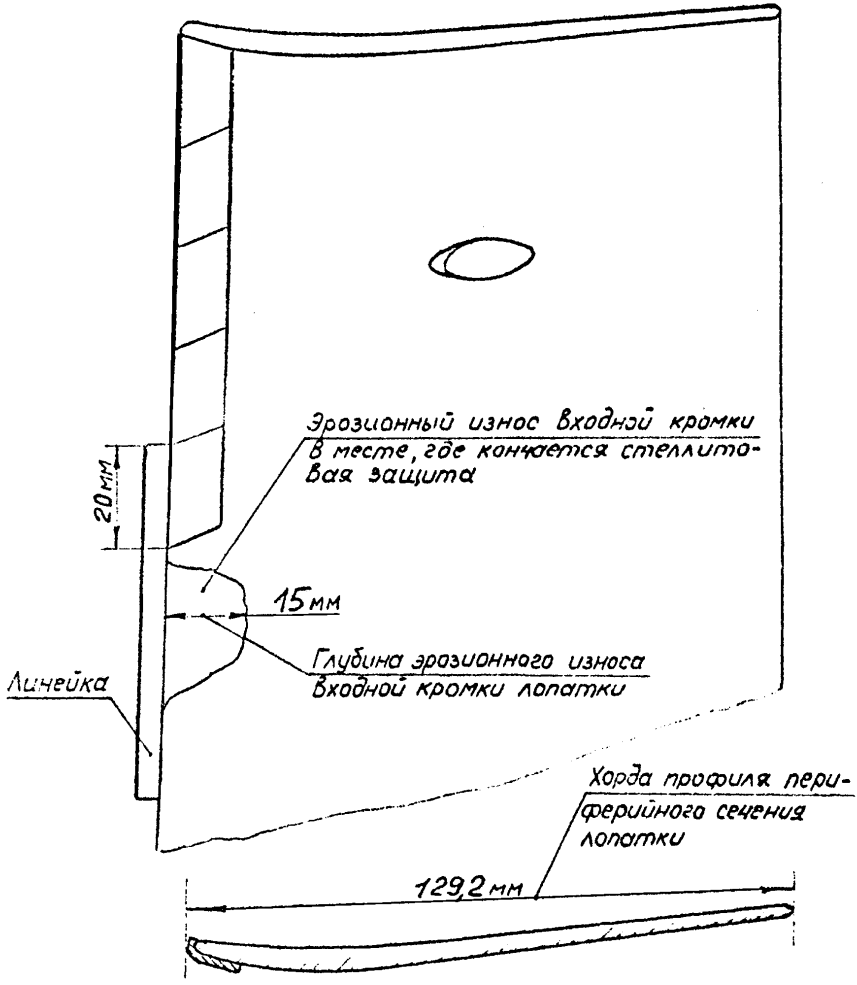


Рисунок Д.4.3 – Измерение эрозионного износа рабочих лопаток 25 (28) ступени

Д.5 Рекомендации по уменьшению эрозионного износа рабочих лопаток 23, 24, 25 (26, 27, 28) ступеней.

Д.5.1 Для уменьшения эрозионного износа входных кромок лопаток необходимо соблюдать начальные параметры свежего пара перед турбиной согласно инструкции по эксплуатации.

При снижении температуры свежего пара, по каким-либо причинам, ниже тех значений, которые предусмотрены инструкцией по эксплуатации, необходимо, чтобы турбина работала на сопряженных параметрах. Сопряженные параметры пара перед стопорным клапаном представлены в таблице Д.5.1.

Д.5.2 Для уменьшения эрозионного износа входных кромок лопаток необходимо при каждом вскрытии ЦНД проверять дренажную систему.

Д.5.3 При капитальном ремонте турбины необходимо проверять, чтобы все вводы паровых и водяных потоков, расположенных в верхней части конденсатора были снабжены поворотными элементами (козырьками), направляющими потоки вглубь конденсатора. Это мероприятие защищает выходные кромки лопаток последней ступени от эрозии.

Д.5.4 Необходимо соблюдать правила эксплуатации охлаждающего устройства выхлопного патрубка. Неправильная эксплуатация охлаждающего устройства является одной из причин возникновения эрозии выходных кромок.

Д.5.5 На увеличение эрозионного износа входных и выходных кромок лопаток влияет количество пусков турбины.

Таблица Д.5.1 – Сопряженные параметры пара перед стопорными клапанами для турбин ПТ-135/165-130/15, ПТ-140/165-130/15-2, Т-175/210-130, Т-185/220-130-2.

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 (9,8)	520

Приложение Е
(обязательное)
Контроль травлением металла лопаток из хромистых сталей паровых турбин

(разработано на основе информационного письма ЛМЗ № 510-753-190 и инструкции ТМЗ № 25203.00159, приложение Е к РД 153-34.1-17.462 [4])

Контроль травлением металла лопаток паровых турбин в сборе на роторе производится 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	Идентификационный номер стандарта или технических условий
Кислота соляная (HCI)	Техническая	ГОСТ 1382-69
Железо хлорное (FeCi3)	Техническое	ГОСТ 11159-65
Кислота азотная (HNO3) •	Техническая	ГОСТ 701-68
Хромпик (K2Cr207)	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 реактива	Реактив	Состав 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 разлопачивании 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%-ным раствором тринатрийфосфата или кальцинированной соды, промываются холодной, а затем горячей водой и высушиваются фильтровальной бумагой.

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 разбавления водой в 2-3 раза и ввода кальцинированной соды в виде порошка до прекращения выделения пузырьков углекислого газа.

Е.6.2 После нейтрализации травильный раствор сливают в канализацию.

Е.7 Требования правил 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 оболочку 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 противном 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 Травление лопаток следует производить в резиновых перчатках, фартуке и защитных очках, чтобы избежать попадания кислоты в глаза, на кожу и одежду.

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%-ным раствором соды (натрий двууглекислый).

Е.7.10 При попадании кислоты в рот или глаза необходимо прополоскать рот и промыть глаза водой и 2%-ным 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

(на основе Информационного сообщения УТЗ № 134)

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

б) Отверстия диаметром 5 мм 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 Dв $^{-0,12}_{-0,03}$ 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 рисунке 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 (диаметром 18×10 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 пределов 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 рисунке 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 п. Ж.9- Ж.12 данной инструкции.

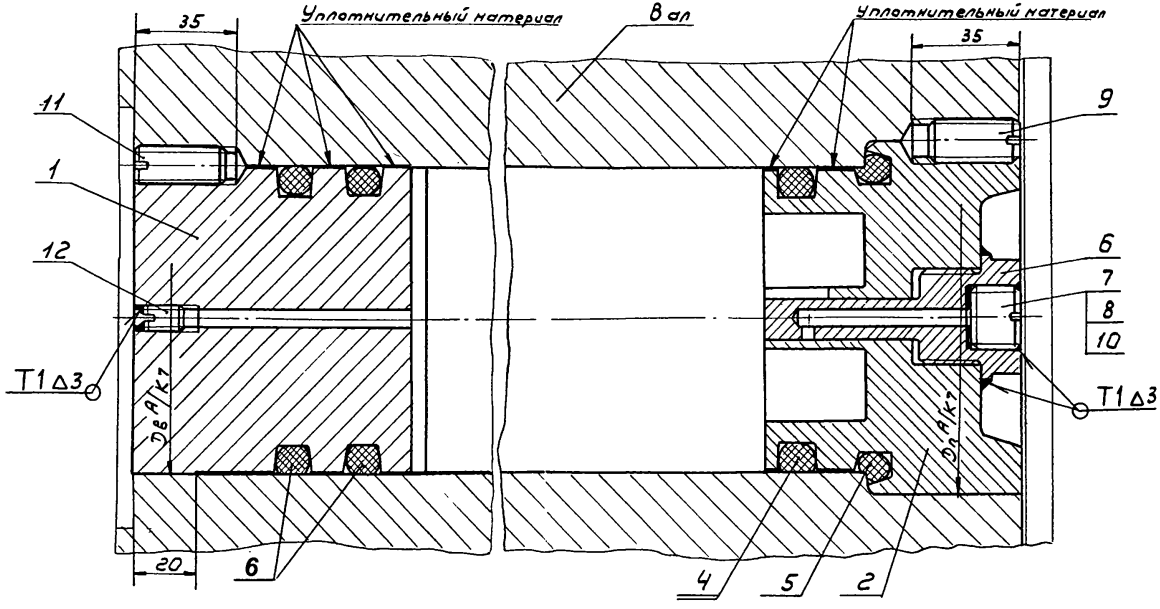
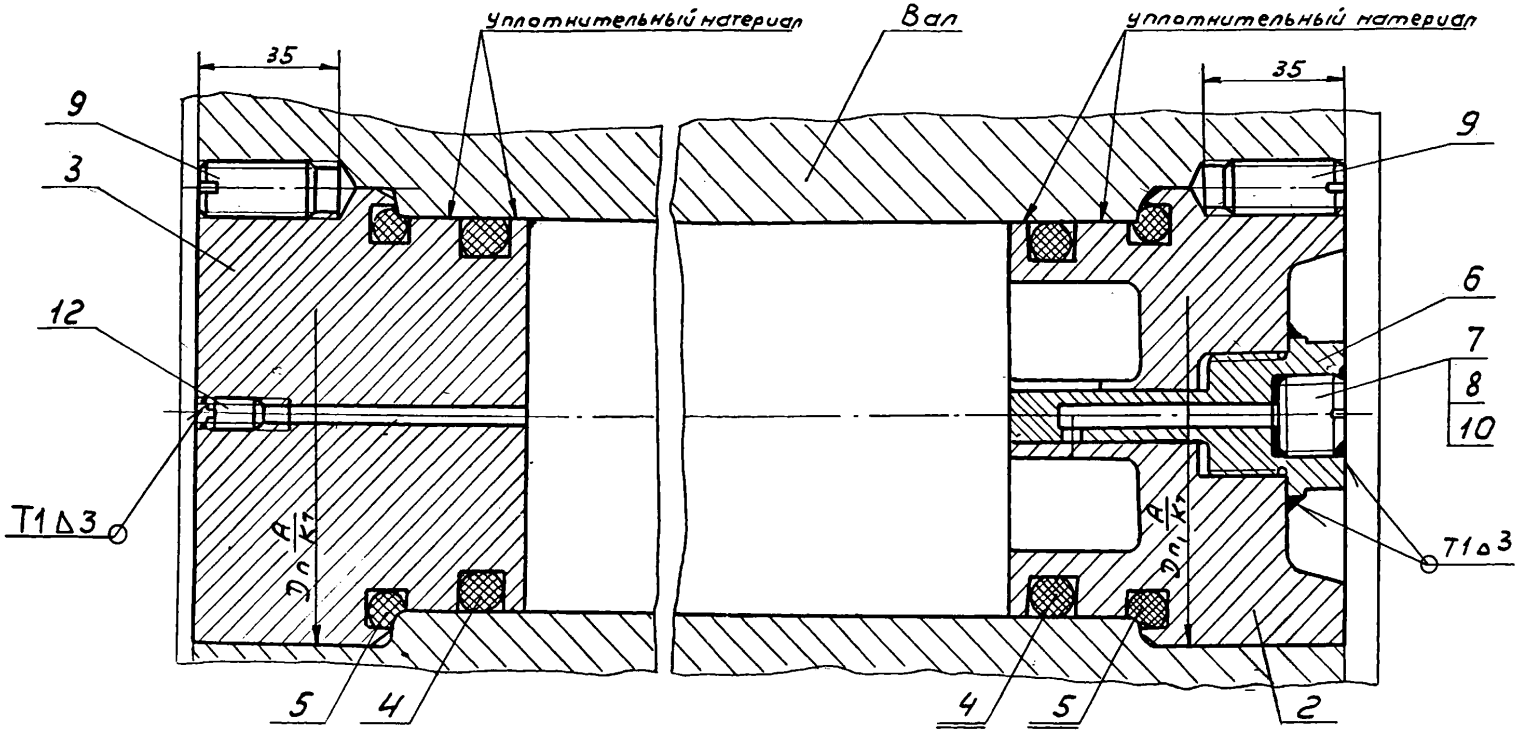
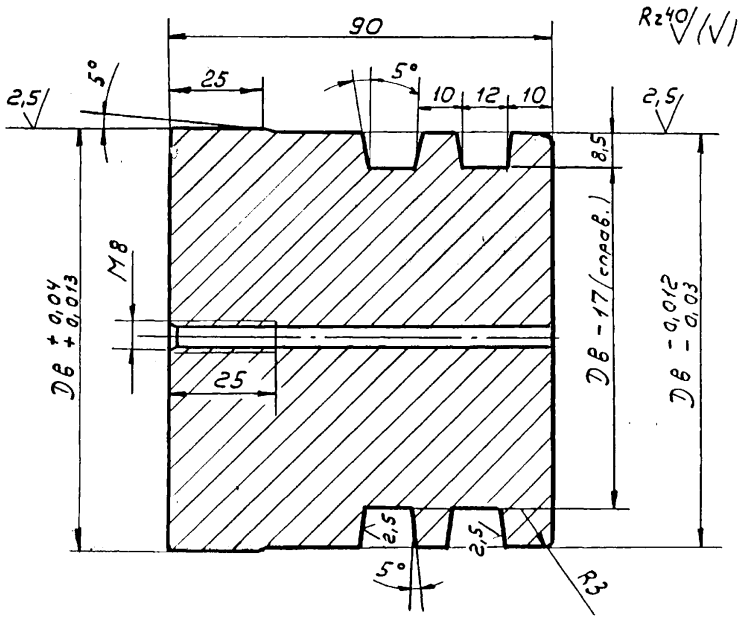


Рисунок Ж.1 – Герметизация ротора цилиндра ВД турбин Т–250/300–240, Т–100–130, Т–175/210–130, Р–100–130/7, ПТ–135/165–130/15, Т–50–130, ПТ–50/60–130/7



Dп – фактический диаметр в месте посадки пробки.

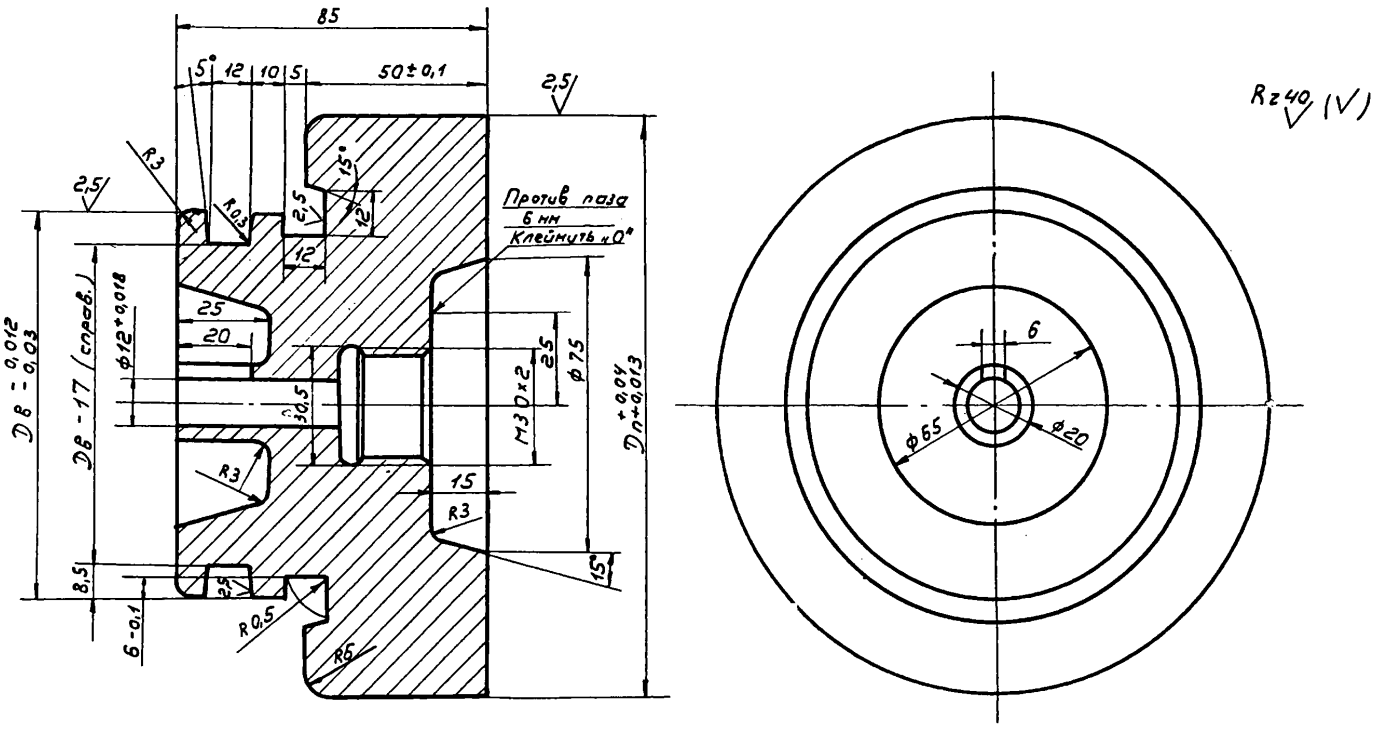
Рисунок Ж.2 – Герметизация ротора цилиндра СД турбины Т–250/300–240



Dв – фактический размер диаметра расточки вала

Рисунок Ж.3 – Пробка (см. рис. 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. рис. 1, 2 поз. 2), материал – ст 2 ГОСТ 380

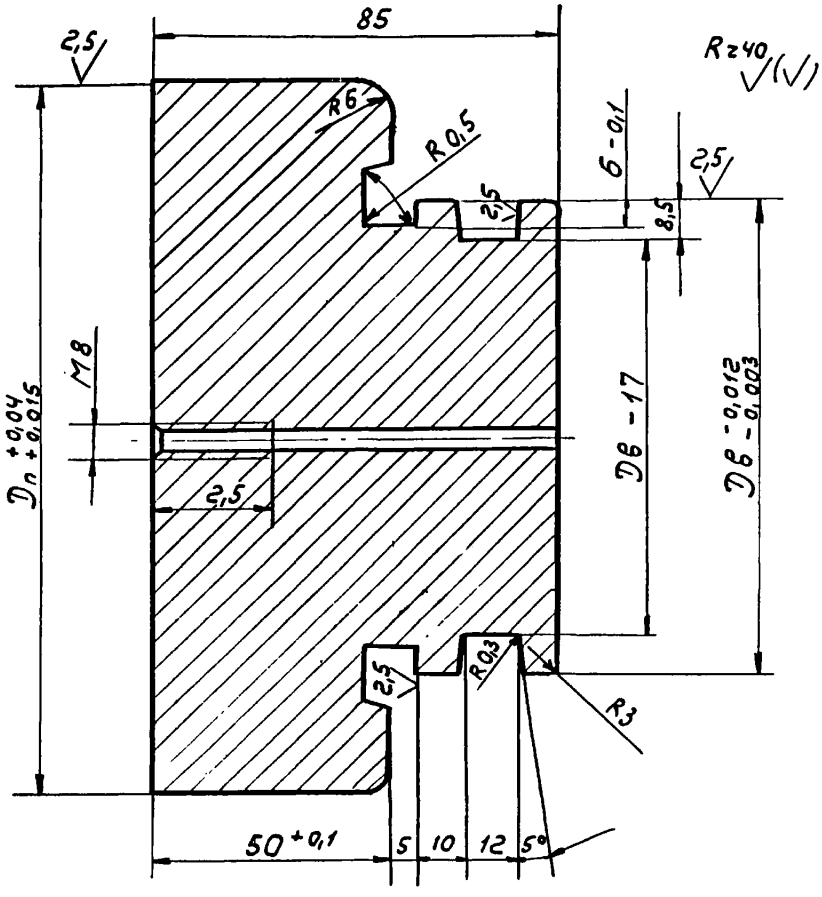
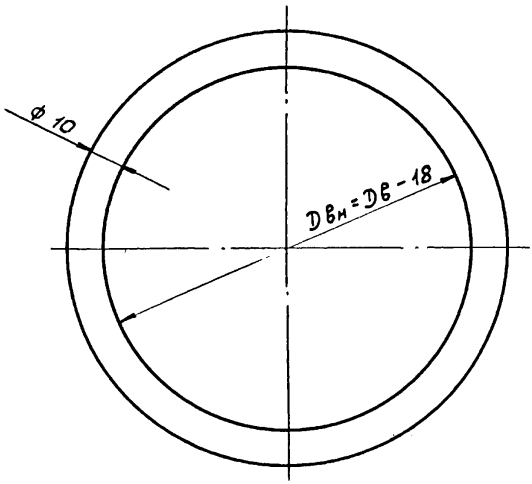


Рисунок Ж.5 – Пробка (см. рис. Ж.2 поз. 3), материал – Ст 3 сп, ГОСТ 380



Dв – фактический размер диаметра расточки вала

Рисунок Ж.6 – Кольцо уплотнительное (см. рис. 1, 2 поз. 4)
Кольца изготовить из термостойкой резины

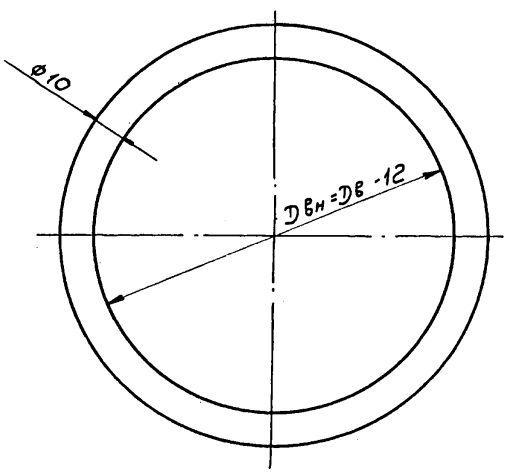


Рисунок Ж.7 – Кольцо уплотнительное (см. рис. 1, 2 поз. 5)
Кольца изготовить из термостойкой резины

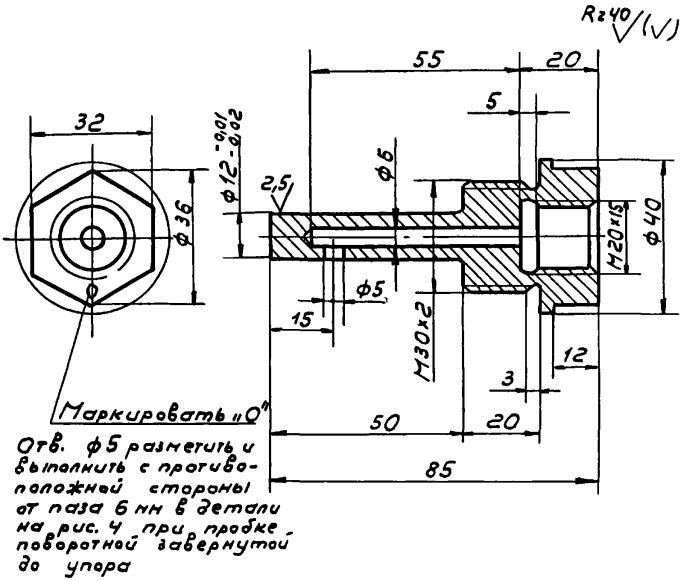


Рисунок Ж.8 – Пробка поворотная (см. рис. Ж.1, Ж.2 поз. 6)
Материал – Ст 3 сп, ГОСТ 380

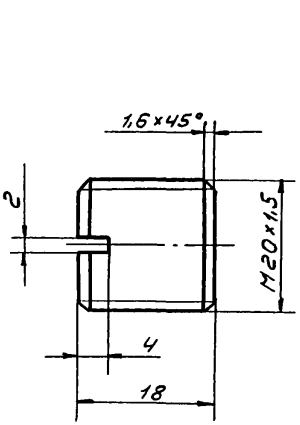


Рисунок Ж.9 – Винт (см. рис. Ж.1, Ж.2 поз. 7)
Материал Ст. 3 ГОСТ 380

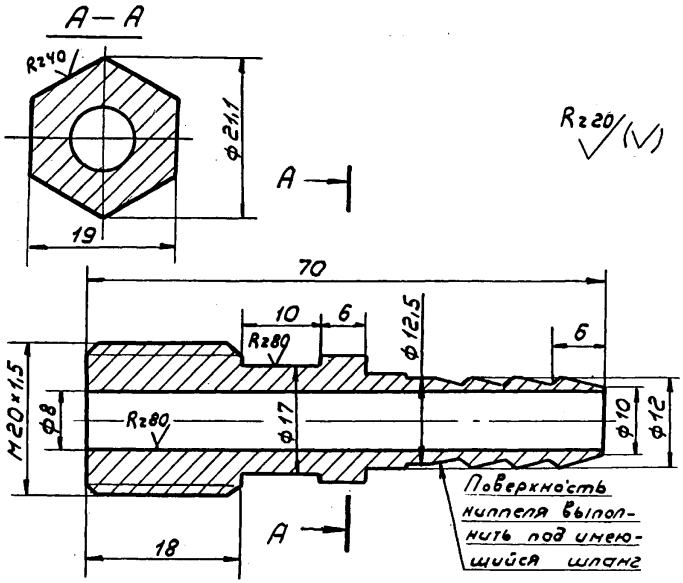


Рисунок Ж.10 – Штуцер переходной (см. рис. Ж.1, Ж.2 поз. 8)
Материал Ст. 3 ГОСТ 380

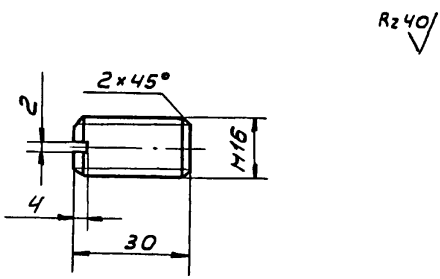


Рисунок Ж.11 – Винт (см. рис. Ж.1, Ж.2 поз. 9)
Материал Ст. 3 ГОСТ 380

Приложение И
(обязательное)
Замер уклонов корпусов подшипников (кручение ригелей)

Техническое указание № 43
по замеру уклонов корпусов подшипников (кручение ригелей)
турбины ПТ-135/165-130/15.
ТМТ-112543

Замерять уклоны корпусов подшипников (кручение ригелей) турбины ПТ-135/165-130/15.

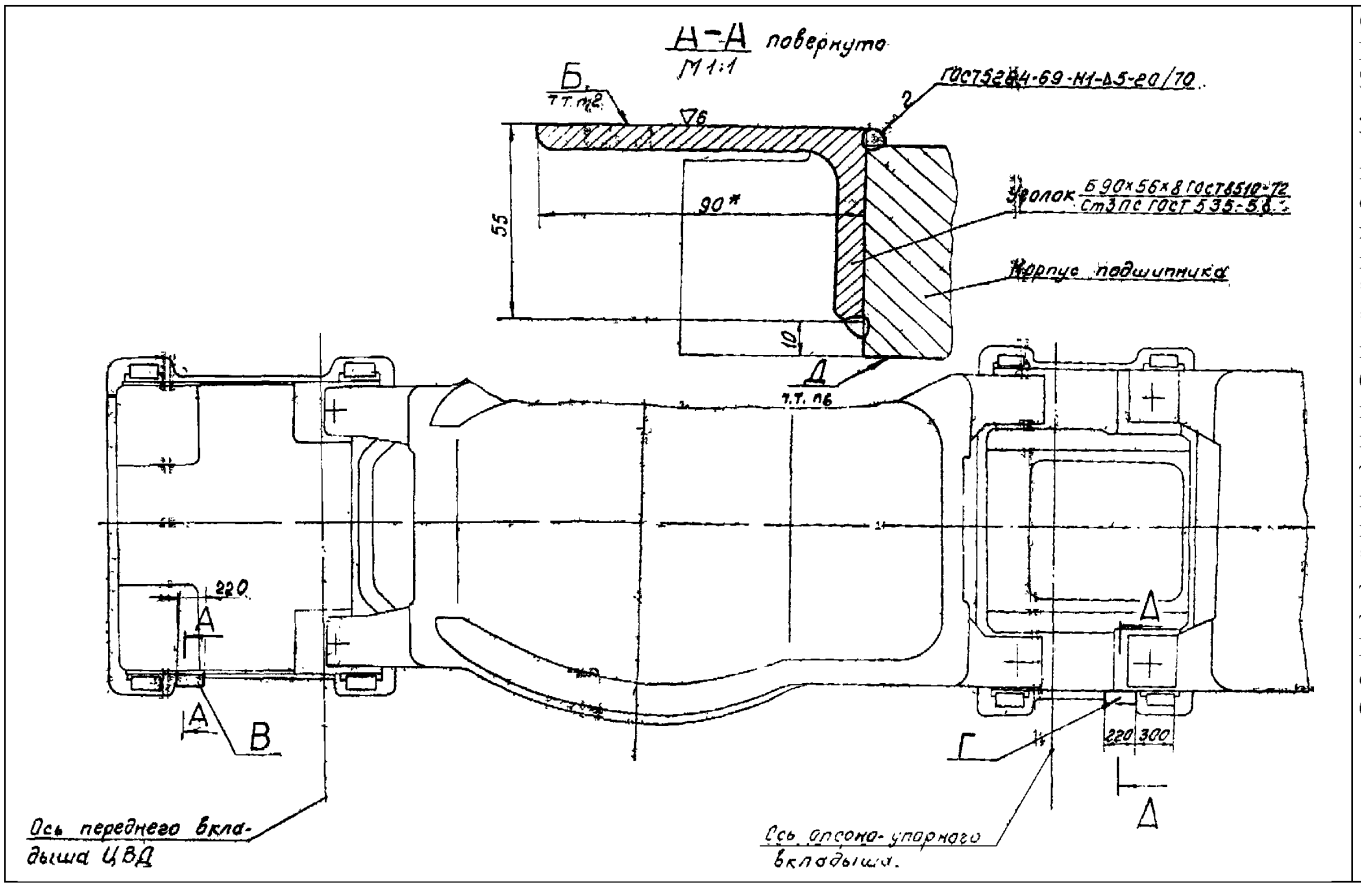
Техническое указание распространяется на турбины ПТ-135/165-130/15 зав. № 22501, 22502

Для контроля положения ригелей (кручение ригелей) производить замеры уклонов корпусов подшипников в продольном направлении (замеры В, Г таблицы И.1) уровнем "Геологоразведка" с поворотом его на 180°.

Показания заносить в делениях уровня, стрелками указать направление подъема.

Место установки уровня при замерах В, Г обозначить рисками  по углам прибора. Длина риски 10 мм, глубина не более 0,3 мм.

Результаты сообщать заводу после заполнения таблицы И.1.



Сварка ручная электродуговая. Наплавленный металл - электроды Э-50А ГОСТ 9457-60. Вес направленного металла 0,6кг.

Уголок до приварки к корпусу подшипника обработать по поверхности Б. При приварке уголка предохранить поверхность Б от попадания сварочных брызг и грата.

*) размер для справок.

**) При капитальном ремонте до выполнения центровки должны быть освобождены от нагрузки поперечные ригели фундамента, на которые опираются подшипники турбины, для ликвидации деформации кручения ригелей, полученной при остывании.

***) записать в графу примечания таблицы расход пара и мощность турбины в момент замеров.

Непараллельность поверхности Б относительно поверхности Д не более 0,1

Рисунок И.1

Таблица И.1

Режимы, при которых производится запись.	№№ пусков	Уклоны корпусов подшипников в продольном направлении		Цена деления уровня по паспорту прибора	Фамилия	Подпись	Дата
		место замеров					
		В	Г				
Перед первым пуском на холодной турбине после**) монтажа или капит. ремонта	1	–	–				
При первом пуске после монтажа или кап. ремонта при наборе нагрузки в процессе расширения турбины)	1	–	–				
При первом пуске после монтажа или кап. ремонта при установивш. режиме)***)	1	–	–				
При останове турбины и её полного остывания после первого пуска	1	–	–				
Перед последующим пуском	2	–	–				
	3	–	–				
	4	–	–				
	5	–	–				
При послед. пусках при наборе нагрузки в процессе расширения турбины)	2	–	–				
	3	–	–				
	4	–	–				
	5	–	–				
***)В момент работы турбины в установившемся режиме при последующих пусках	2	–	–				
	3	–	–				
	4	–	–				
	5	–	–				
После останова и полного остывания турбины при последующих пусках	2	–	–				
	3	–	–				
	4	–	–				
	5	–	–				

Приложение К
(обязательное)
Меры по обеспечению надежной работы роторов среднего и низкого давления паровых турбин без промперегрева производства ЗАО "УТЗ"

(на основе Информационного письма ОАО РАО "ЕЭС России" ИП-03-2006 (ТП))

К.1 Общие сведения

При ремонтах роторов низкого давления (РНД) турбин ПТ-135(140)/165-130 (например: в турбине ПТ-135(140)/165-130 станционный № 8 Волжской ТЭЦ, отработавшей 184 тыс. ч и имевшей 114 пусков, или в турбине ПТ-135 Тобольской ТЭЦ, отработавшей более 130 тыс. ч) обнаруживаются кольцевые трещины на валу по углу канавки под упорное кольцо между дисками 24 и 25 ступеней. За прошедший период проведен контроль 28 РНД турбин ПТ-135(140), на 19 из них выявлены аналогичные трещины разного размера (срок эксплуатации таких роторов составил от 70 до 200 тыс. ч.).

В 2005 г. на одной из ТЭС Казахстана во время ремонта РНД ПТ-135 с наработкой 154 тыс. ч переломился на две части при установке на опоры. Трещина, развившаяся от канавки между дисками 24 и 25 ступеней, занимала 90% сечения вала. Кроме того, в 2005-2006 г. были выявлены трещины на двух РНД турбин Т-175 с наработкой 100 и 106 тыс. ч, одном РНД Т-50 после 243 тыс. ч и двух РСД Т-100 после 200 тыс. ч эксплуатации.

При ремонте РНД турбин ПТ-135(140) выявляются также трещины в рабочих лопатках и дисках 18-23 ступеней, работающих в зоне фазового перехода. Трещины в дисках обнаруживаются в торцевых шпоночных пазах, пароразгрузочных отверстиях, у заклепочных отверстий под замковые лопатки, а также на галтелях Т-образного паза и на галтелях обода диска. В рабочих лопатках трещины были обнаружены как на рабочей части, так и на хвостовиках. Трещины в лопатках и дисках, работающих в зоне фазового перехода, выявляются практически

на всех типах паровых турбин без промперегрева производства ЗАО "УТЗ" (в прошлом ПО "ТМЗ").

Выявленные трещины представляют серьезную угрозу для эксплуатации турбин и электростанций в целом. Данные нарушения штатной аппаратурой виброконтроля не выявляются. Действующими нормативными документами контроль валов РНД на наличие трещин не предусматривается.

К.2 Для обеспечения надежной эксплуатации валов РНД паровых турбин необходимо:

- для турбин ПТ-135(140)/165-130 выполнить конструктивные изменения, направленные на повышение надежности РНД предложенные ЗАО "УТЗ" при участии ОАО "Теп-лоэнергосервис-ЭК", а именно:

а) осуществить переход с трех- на двухступенчатую конструкцию ЧНД РНД с уменьшением длины лопатки последней ступени с 830 до 660 мм;

б) устранить упорные колца;

в) увеличить радиусы галтелей:

г) увеличить фаски на дисках.

- для паровых турбин без промперегрева производства ПО "ТМЗ" обеспечить проведение работ по контролю металла и конструктивным изменениям, а именно:

а) обследовать в объеме требований ОУ-15-2003 и ТУ № 75-2004 турбины с наработкой 70 тыс. ч и более (не прошедших обследование, в ходе капитальных ремонтов начиная с 2003 г.);

б) обследовать в объеме требований ТУ № 75(2)-2006 турбины прошедшие обследование в объеме требований ОУ-15-2003, ТУ №75-2004 со снятием дисков до 2006 г. и не имевших трещин или на которых трещины были выбраны - через 60 тыс. ч эксплуатации (два межремонтных периода);

в) включить в объем ремонта РНД турбин ПТ-135(140)/165-130 с наработкой более 100 тыс. ч контроль дисков и лопаток с 18 по 22 ступени с раз-

лопачиванием, и, в случае обнаружения в дисках или лопатках дефектов - выполнить их ремонт или замену

К.3 Осуществить неразрушающий контроль кольцевых проточек, радиусных переходов валов на наличие поперечных трещин и контроль металла дисков работающих в зоне фазового перехода при проведении капитальных ремонтов роторов низкого и среднего давления турбин всех типов мощностью 50 МВт и выше с запланированным снятием насадных дисков, методами магнитопорошковой и цветной дефектоскопии. Контроль и ремонт насадных дисков и рабочих лопаток, работающих в зоне фазового перехода, проводить в соответствии с Методическими указаниями по предотвращению коррозионных повреждений дисков и лопаточного аппарата паровых турбин в зоне фазового перехода (РД 34.30.507-92)

Библиография

[1] РД 108.021.112–88 Руководящие технические материалы по исправлению дефектов в литых корпусных деталях турбин и паровой арматуры методом заварки без термической обработки

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

[3] РТМ 108.021.03–77 Виброиспытания пакетов рабочих лопаток

[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
СТО 70238424.27.040.017-2009

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