Некоммерческое партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
НП «ИНВЭЛ»

СТО
70238424.27.040.009-2009

Турбина паровая К–300–240–1 ЛМЗ
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. «О техническом регулировании», а правила разработки и применения стандартов организации – ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к ремонту турбин паровых К–300–240–1 ЛМЗ и требования к качеству отремонтированных турбин.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями к стандартам организаций электроэнергетики «Технические условия на капитальный ремонт оборудования электростанций. Нормы и требования», установленными в разделе 7 СТО «Тепловые и гидравлические станции. Методики оценки качества ремонта энергетического оборудования».

Применение настоящего стандарта, совместно с другими стандартами ОАО РАО «ЕЭС России» и НП «ИНВЭЛ» позволит обеспечить выполнение обязательных требований, установленных в технических регламентах по безопасности технических систем, установок и оборудования электрических станций.

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Центральное конструкторское бюро Энергоремонт» (ЗАО «ЦКБ Энергоремонт»)

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 18.12.2009 № 93

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 5
4 Общие положения 7
5 Общие технические сведения. 9
6 Общие технические требования 12
7 Требования к составным частям (карты дефектации и измерений) 15
7.1 Корпусные части цилиндра ВД (карты 1, 3, 5–7, 9–11, 13, 14)..... 15
7.2 Корпусные части цилиндра СД (карты 1, 3, 5–7, 9–11, 14)..... 16
7.3 Корпусные части цилиндра НД (карты 2, 4–6, 8–12, 14) 18
7.4 Ротор ВД (карта 15)..... 54
7.5 Ротор СД (карта 15)..... 55
7.6 Ротор НД (карта 15)..... 56
7.7 Передний подшипник (карты 16, 17, 22, 23, 25) 62
7.8 Средний подшипник (карты 16–25)..... 63
7.9 Валоповоротное устройство (карта 26)..... 80
7.10 Цилиндр ВД (карта 27) 83
7.11 Цилиндр СД (карта 28) 84
7.12 Цилиндр НД (карта 27) 85
7.13 Регулятор скорости РС–3000–3 (карта 28)..... 92
7.14 Привод регулятора скорости (карта 29)..... 94
7.15 Привод к тахометру (карта 30)..... 97
7.16 Блок золотников регулятора скорости (карты 31–36) 99
7.17 Промежуточный золотник черт. Б–1195767 (карты 31–36)..... 100
7.18 Промежуточный золотник черт. Ау–1252729 (карты 31–36) 101
7.19 Электрогидравлический преобразователь черт. Б–1195498 (карты 31–36)..... 102
7.20 Электрогидравлический преобразователь черт. Б–1235226 (карты 31–36)..... 103
7.21 Золотники регулятора безопасности (карты 31–36) 104
7.22 Регулятор безопасности (карты 37–38)..... 116
7.23 Рычаги и указатели срабатывания регулятора безопасности (карта 39)..... 120
7.24 Электромагнитный выключатель (карта 40) 122
7.25 Коробка регулирования (карта 41) 124
7.26 Сервомотор автоматического затвора свежего пара (карты 42–44) .. 127
7.27 Сервомотор регулирующих клапанов ЦВД (карты 42–44)..... 128
7.28 Сервомотор регулирующих клапанов ЦСД (карты 42–44)..... 129
7.29 Сервомотор сбросного клапана (карты 42–44)..... 130
7.30 Клапан автоматического затвора (карты 45–49)..... 138
7.31 Клапаны регулирующие ЦВД (карты 45–47, 49)..... 139
7.32 Клапаны регулирующие ЦВД с разгрузкой (карты 45–47, 49) 140
7.33 Клапаны ЦСД с коробкой (карты 45–49)..... 141
7.34 Привод отсечного клапана ЦСД (карта 49)..... 142

7.35 Сбросной клапан (карты 45–47, 49) ... 143
8 Требования к сборке и к отремонтированному изделию ... 158
9 Испытания и показатели качества отремонтированной турбины ... 162
10 Требования к обеспечению безопасности ... 163
11 Оценка соответствия ... 163
Приложение А (обязательное) Допускаемые замены материалов ... 165
Приложение Б (обязательное) Нормы зазоров (натягов) ... 170
Приложение В (рекомендуемое) Перечень средств измерения, упомянутых в стандарте ... 238
Приложение Г (обязательное) Замена бандажей без разлопачивания ступени турбины ... 242
Приложение Д (обязательное) "О допустимости увеличения отверстий под болты в соединительных муфтах турбоагрегатов при ремонтах валопроводов" ... 245
Приложение Е (обязательное) Контроль травлением металла лопаток из хромистых сталей паровых турбин ... 250
Приложение Ж (обязательное) Осмотр, ремонт и контроль выходных кромок рабочих лопаток последних ступеней ЦНД турбин: К-300-240, К-500-240 и К-800-240 ... 255
Приложение З (обязательное) Ремонт и замена регулятора скорости на электростанциях ... 261
Приложение И (обязательное) Устранение ослабления посадки седел стопорных и регулирующих клапанов п/турбин высокого давления ... 265
Библиография ... 267

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

ТУРБИНА ПАРОВАЯ К–300–240–1 ЛМЗ
Технические условия на капитальный ремонт
Нормы и требования

Дата введения – 2010-01-11

1 Область применения

Настоящий стандарт организации:

– является нормативным документом, устанавливающим технические нормы и требования к ремонту турбин паровых К–300–240–1 ЛМЗ, направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, экологической безопасности, повышение надежности эксплуатации и качества ремонта;

– устанавливает технические требования, объем и методы дефектации, способы ремонта, методы контроля и испытаний к составным частям и турбин паровых К–300–240–1 ЛМЗ в целом в процессе ремонта и после ремонта;

– устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных турбин паровых К–300–240–1 ЛМЗ с их нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт турбин паровых К–300–240–1 ЛМЗ;

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

2 Нормативные ссылки

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

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

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

ГОСТ 10–88 Нутромеры микрометрические. Технические условия

ГОСТ 162–90 Штангенглубинометры. Технические условия

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 380–94 Сталь углеродистая обыкновенная. Качества. Марки

ГОСТ 427–75 Линейка 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 868–82 Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 1050–88 Прокат сортовой калиброванный. Общие технические условия

ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры. Общие технические условия

ГОСТ 3749–77 Угольники поверочные. Технические условия

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

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

ГОСТ 6507–90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 8026–92 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 9038–90 Меры длины концевые. Технические условия

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

ГОСТ 10157–79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 11098–75 Скобы с отсечным устройством

ГОСТ 14959–79 Прокат из рессорно–пружинной углеродистой и легированной стали. Технические условия

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

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

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

ГОСТ 20072–74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

ГОСТ 23677–79 Твердометры для металлов. Общие технические условия

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

ГОСТ 25706–83 Лупы. Типы. Основные параметры. Общие технические требования

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

СТО 70238424.27.040.008-2009 Турбины паровые. Общие технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования.

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

СТО 17330282.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и тех-

ническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования

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 В настоящем стандарте применены термины по Федеральному закону РФ от 27.12.2002 № 184–ФЗ "О техническом регулировании", 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, контроле и испытаниях после устранения дефектов, характеристикам качества оборудования, установленным в нормативной и технической документации.

3.1.7 **технические условия на капитальный ремонт**: Нормативный до-

кумент, 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 **эксплуатирующая организация**: Организация, имеющая в собственности, хозяйственном ведении имущество электростанции, осуществляющая в отношении этого имущества права и обязанности, необходимые для ведения деятельности по безопасному производству электрической и тепловой энергии в соответствии с действующим законодательством.

3.1.9 **оценка соответствия**: Прямое или косвенное определение соблюдения требований к объекту оценки соответствия.

3.2 Обозначения и сокращения

ВД – высокое давление;

ВПУ – валоповоротное устройство;

в/п – верхняя половина;

Карта – карта дефектации и ремонта;

К.У. – концевые уплотнения;

МЗК – маслозащитное кольцо;

НД – низкое давление;

Н.Л. – направляющие лопатки;

н/п – нижняя половина;

НТД – нормативная и техническая документация;

РВД – ротор высокого давления;

Р.Л. – рабочей лопатки;

РНД – ротор низкого давления;

РСД – ротор среднего давления;

СД – среднее давление;

ЦВД – цилиндр высокого давления;

ЦНД – цилиндр низкого давления;

ЦСД – цилиндр среднего давления;

УЗК – ультразвуковой контроль.

4 Общие положения

4.1 Подготовка турбин паровых К–300–240–1 ЛМЗ (далее турбин) к ремонту, вывод в ремонт, производство ремонтных работ и приемка из ремонта должны производиться в соответствии с нормами и требованиями СТО 70238424.27.100.017-2009.

Требования к ремонтному персоналу, гарантиям производителя работ по ремонту установлены в СТО 17330282.27.100.006–2008.

4.2 Выполнение требований стандарта определяет оценку качества отремонтированных турбин. Порядок проведения оценки качества ремонта турбин устанавливается в соответствии с СТО утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007 Тепловые и гидравлические станции. Методики оценки качества ремонта энергетического оборудования

.

4.3 Стандарт применяется совместно с СТО 70238424.27.040.008-2009.

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

– требования к составным частям и турбинам в целом в процессе среднего или текущего ремонта применяются в соответствии с выполняемой номенклатурой и объемом ремонтных работ;

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

– требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей

качества отремонтированных турбин с их нормативными и доремонтными значениями при текущем ремонте применяются в объеме, определяемом техническим руководителем электростанции и достаточным для установления работоспособности турбин.

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

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

4.6 Требования стандарта распространяются на капитальный ремонт турбин в течение полного срока службы, установленного в НТД на поставку турбин или в других нормативных документах. При продлении в установленном порядке продолжительности эксплуатации турбин сверх полного срока службы, требования стандарта на ремонт применяются в разрешенный период эксплуатации с учетом требований и выводов, содержащихся в документах на продление продолжительности эксплуатации.

5 Общие технические сведения.

Паровая конденсационная турбина К–300–240–1 (рисунок 1) представляет собой одновальный трехцилиндровый агрегат с промежуточным перегревом пара.

Номинальность мощность, МВт .	300
Число оборотов, рад/с (об/мин) .	314 (3000)
Давление острого пара, МПа (ата)	23,5 (240)
Температура острого пара, °С	565
Давление пара за цилиндром высокого давления (ЦВД) при номинальной мощности, МПа (ата)	3,92 (40)
Температура пара за ЦВД, °С	332
Давление пара перед цилиндром среднего давления (ЦСД) МПа (ата)	3,52 (36)
Температура пара перед ЦСД, °С…	565
Давление в конденсаторах при расчетной температуре охлаждающей воды +12°С, Па (ата)	$3{,}42.10^{-3}$ (0,035)
Максимальный расход пара на турбину, т/ч …	930

Пар в турбину поступает через 2 клапана автоматического затвора ЦВД, а затем – через 7 регулирующих клапанов. После промежуточного перегрева пар поступает в ЦСД турбины через 2 клапана автоматического затвора и 2 регулирующих клапана ЦСД. Кроме того, установлены 2 сбросных клапана, через которые после закрытия клапанов автоматического затвора ЦСД, пар отводится в конденсатор.

Все клапаны снабжены индивидуальными сервомоторами.

В ЦВД 12 ступеней, из которых первая ступень регулирующая. Паровпуск в ЦВД расположен в середине цилиндра. Регулирующая ступень и пять

ступеней давления расположены во внутреннем корпусе и образуют левый поток прохождения пара, а остальные шесть ступеней давления расположены в наружном корпусе и образуют правый поток прохождения пара. РВД – цельнокованный.

В ЦСД – 17 ступеней. Первые двенадцать дисков ротора СД откованы заодно с валом, пять последних – насадные.

РВД и РСД соединены между собой жесткой муфтой и имеют общий подшипник.

После 12–ой ступени ЦСД 2/3 пара поступает в двухпоточный ЦНД, а 1/3 проходит через последние 5 ступеней низкого давления ЦСД и отводится в конденсатор.

Все десять дисков РНД – насадные.

РСД и РНД соединены между собой полугибкими муфтами.

Фиксирующий пункт турбины расположен на задней части ЦНД.

Турбина снабжена валоповоротным устройством, вращающим ротор турбины со скоростью около 3,6 об/мин для обеспечения равномерного прогрева при пуске и равномерного остывания при останове.

Турбина снабжена системой автоматического регулирования (САР), которая осуществляет необходимое воздействие на клапаны турбины и обеспечивает автоматическое поддержание скорости вращения турбоагрегата с неравномерностью регулирования около 4%.

Управление турбины при пуске и при эксплуатации осуществляется при помощи блока золотников регулятора скорости (ЗРС), который снабжен механизмом управления для ручного воздействия и электродвигателем для дистанционного управления со щита.

Датчиком системы регулирования является бесшарнирный регулятор скорости типа РС–3000.

Турбина снабжена системой защиты, которая прекращает подачу в турбину свежего пара и пара после промежуточного перегрева при повышении скорости вращения на 11–12% сверх номинальной.

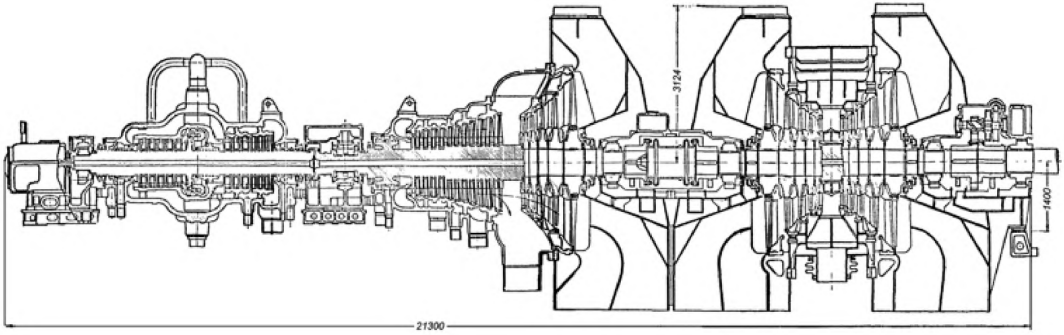


Рисунок 1 – Турбина паровая К–300–240–1 ЛМЗ. Продольный разрез

6 Общие технические требования

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

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

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

При восстановлении составных частей или замене одной (двух) сопрягаемых деталей должны быть обеспечены величины зазоров (натягов) указанные в графе "по чертежу". В отдельных обоснованных случаях допускается восстанавливать сопряжение, обеспечивая величины зазоров (натягов), указанные в графе "допустимые без ремонта при капитальном ремонте".

6.3 Допускаемые максимальные зазоры между золотниками и буксами узлов регулирования (до 1,2 величины максимального зазора чертежа) при капитальном ремонте могут быть разрешены только при условии, что испытания системы регулирования на стоящей и на вращающейся турбине, проведенные в объеме паспорта ЛМЗ, покажут выполнение всех характеристик.

Для золотников и букс сервомоторов регулирующих клапанов должны быть дополнительно сняты силовые характеристики сервомоторов (при искусственно заторможенном поршне), которые должны удовлетворять следующим требованиям:

Давление под поршнем сервомотора Р напорное при перемещении золотника на 0,5 мм из среднего положения должно быть:

– на открытие не менее, чем – 0,49 МПа;

– на закрытие – не более, чем + 0,245 МПа.

Примечание. Золотник находится в среднем положении, когда давление под поршнем сервомотора равно Р напорное.

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

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

6.5 При ручной дуговой сварке и наплавке составных частей применять сварочные материалы, указанные в конструкторской документации и методе заварки без термической обработки, при дуговой сварке в защитном газе применять газ аргон 1 или 2 сорта по ГОСТ 10157.

6.6 Места наплавки и заварки не должны иметь:

– непровара по линии соединения основного и наплавленного металла, шлаковых включений и пор;

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

– течи при необходимости соблюдения герметичности;

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

– наплавленный слой должен быть зачищен заподлицо с основной поверхностью, параметр шероховатости поверхности зачищенного слоя – не более 3,2.

6.7 Допускается применение других способов установления и устранения дефектов, освоенных ремонтным предприятием, при условии обязательного выполнения требований СТО к отремонтированной составной части.

6.8 Методы и критерии оценки состояния металла основных элементов турбины (корпусы и детали, роторы, крепеж, лопатки, диски, сварные соединения) производятся в соответствии с СТО 17230282.27.100.005–2008.

6.9 Решения по восстановлению работоспособности деталей и сборочных единиц, дефекты которых не отражены в настоящих СТО, принимаются после согласования с заводом–изготовителем турбины.

6.10 При отсутствии необходимых запасных частей решения по восстановлению работоспособности деталей и сборочных единиц, дефекты которых

превышают размеры, указанные в СТО, принимаются после согласования с заводом–изготовителем.

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

6.12 Разборка цилиндров ВД и СД выполняется при достижении температуры 100°С в зоне подвода острого пара.

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

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

Развинчивание разъемов необходимо начинать с удаления стопорных элементов крепежных изделий (шайб, шплинтов, проволок и др.). При наличии контрольных штифтов, болтов, шпилек их необходимо удалить первыми, контролируя их маркировку и места их установки. Крепежные изделия, установленные в зоне высоких температур, смачивают растворителем (скипидаром или др. средством) по их резьбовым соединениям для облегчения разборки.

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

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

6.14 Требования к отремонтированному и собранному изделию изложены в картах 14, 25, 26, 36, 38, 44, 49 раздела 7 и разделе 8.

7 Требования к составным частям (карты дефектации и измерений)

7.1 Корпусные части цилиндра ВД (карты 1, 3, 5–7, 9–11, 13, 14)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.1

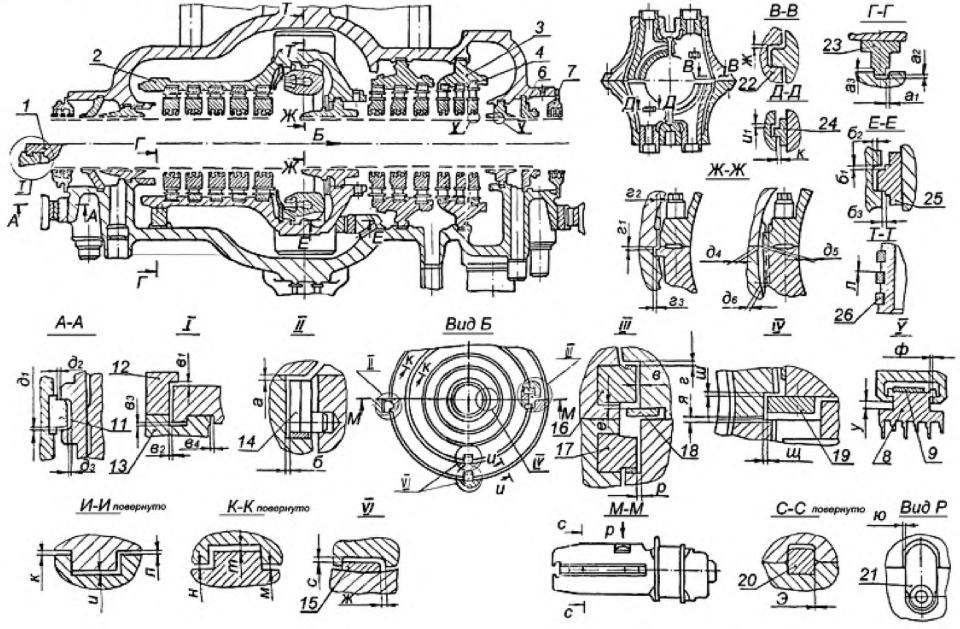


Рисунок 2 – Корпусные части цилиндра ВД

7.2 Корпусные части цилиндра СД (карты 1, 3, 5–7, 9–11, 14)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.2

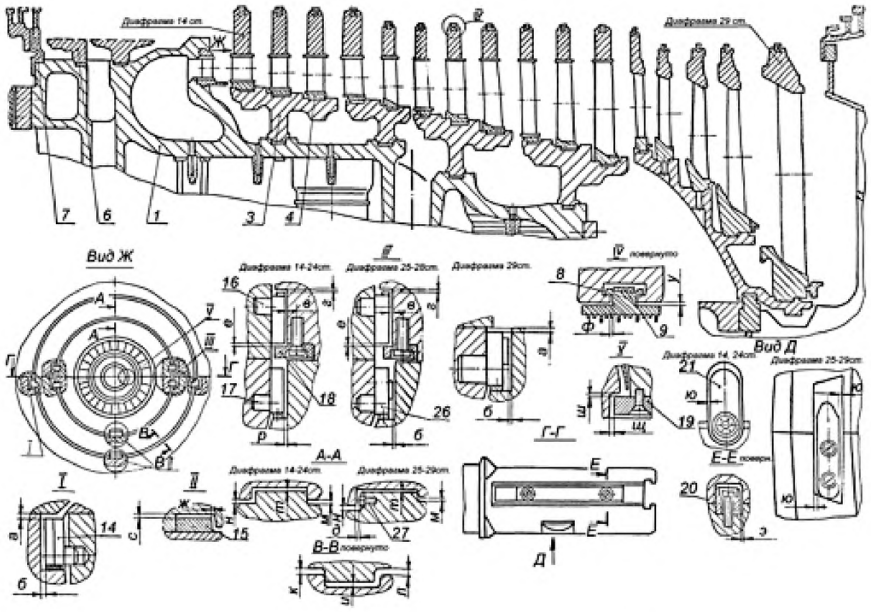


Рисунок 3 – Корпусные части цилиндра СД, лист 1

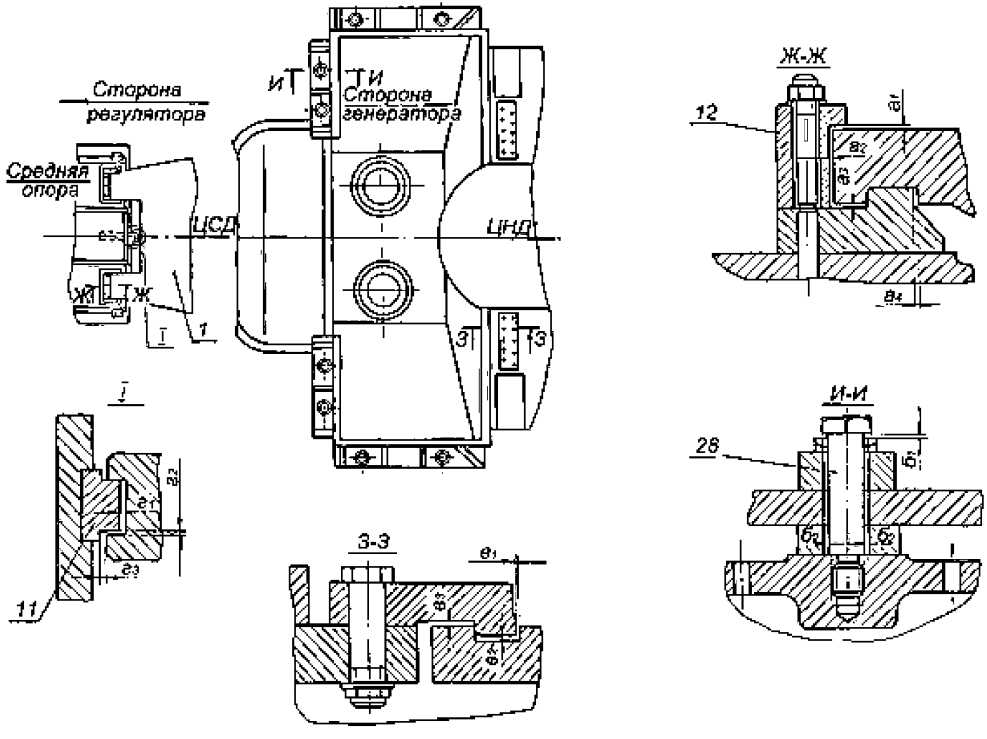


Рисунок 3, лист 2

7.3 Корпусные части цилиндра НД (карты 2, 4–6, 8–12, 14)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.3

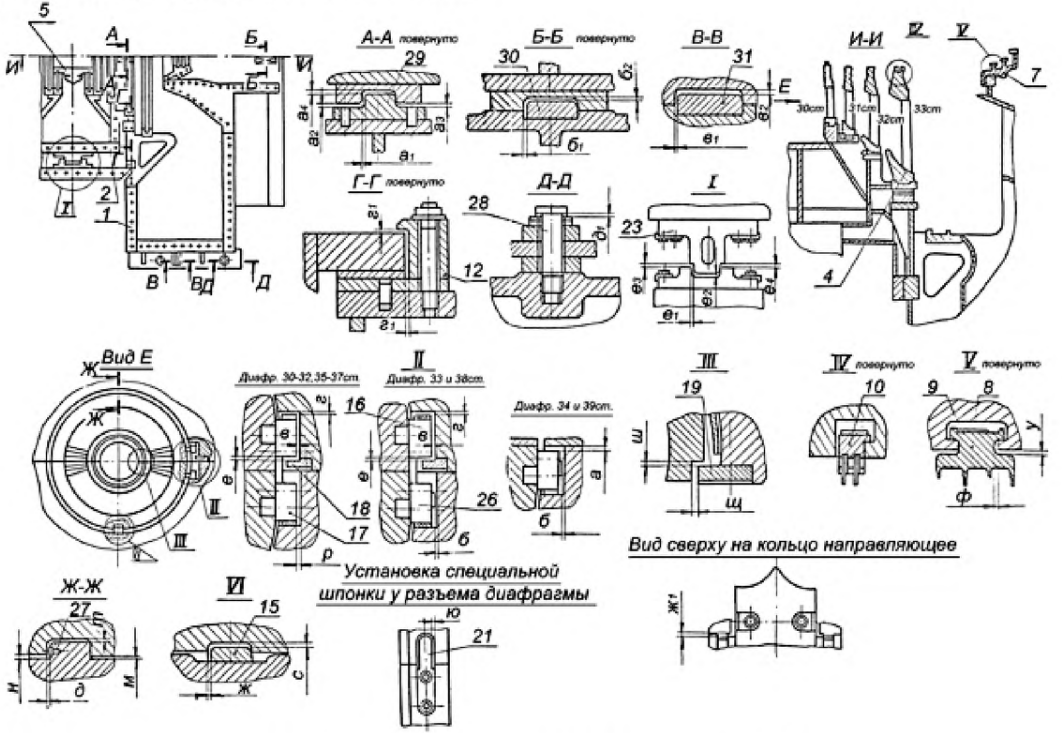
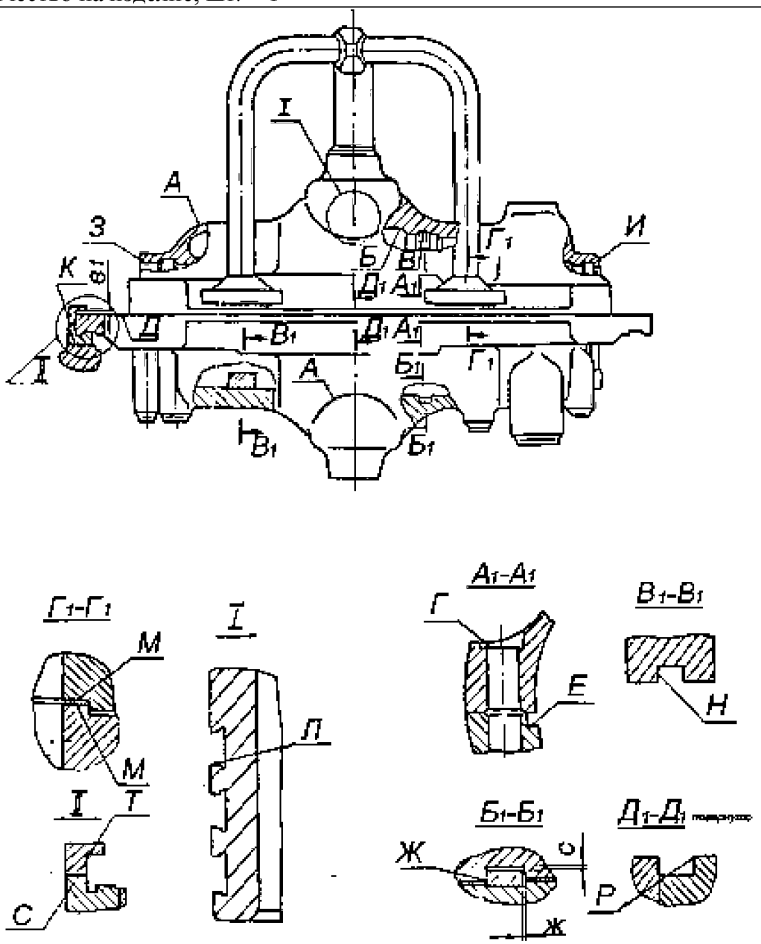


Рисунок 4 – Корпусные части цилиндра НД

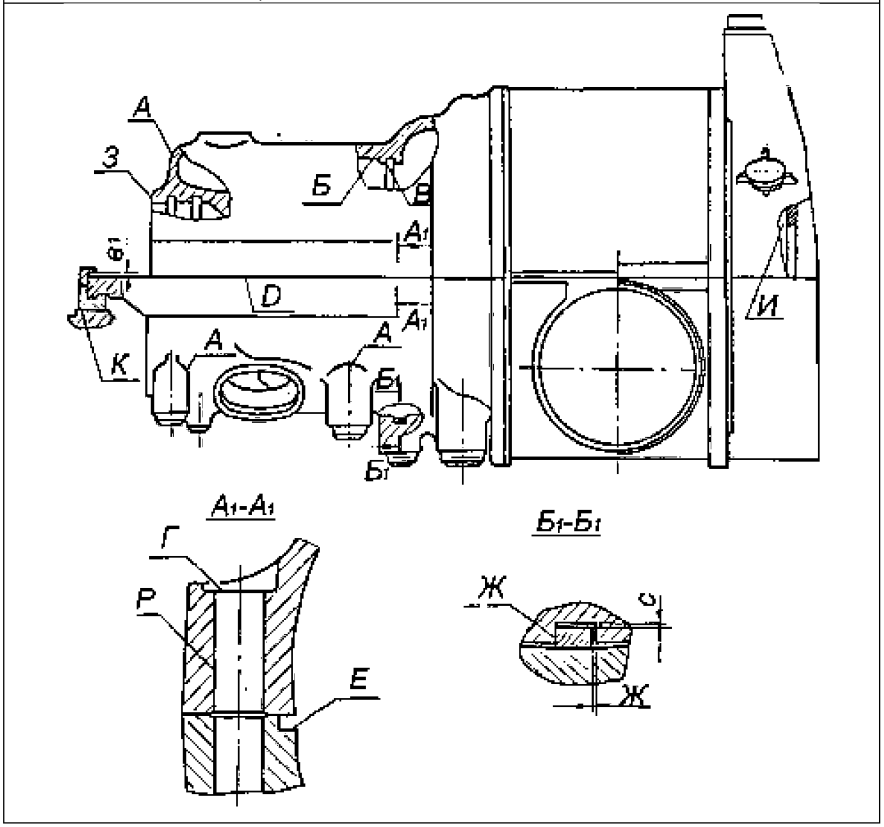
Карта дефектации и ремонта 1

Корпус цилиндра ВД, поз. 1 рисунок 2

Количество на изделие, шт. – 1



Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Корпус цилиндра СД, поз. 1 рисунок 3 Количество на изделие, шт. – 1


Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Корпус цилиндра ВД, поз. 1 рисунок 2, и СД, поз. 1 рисунок 3
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Трещины.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4*. МПД	Выборка трещин, заплавка и обработка в соответствии с методом заварки без термической обработки	1. Допускается выборки трещин глубиной до 15% от толщины стенки оставлять без заплавки 2. Трещины в наплавленном металле и околонаплавочных зонах не допускаются. 3. Локальные раковины, пористость, морщины при отсутствии трещин выбирать не следует
В Г Д Е Ж З И Л М Н Р	Задиры, забоины	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Измерение Линейка измерительная 500 Образцы шероховатости 1,6–ТТ; 3,2–ТТ; 3,2–Р; 3,2–ШП; 3,2–ФТ; 3,2–ФЦП; 3,2–С	Опиловка	1.Параметр шероховатости поверхности Г–1,6 остальных поверхностей – 3,2 2. Допускаются отдельные разрозненные риски, расположенные вдоль уплотняющего пояска и пересекающие его не более 50% ширины
Г	Отклонение от плоскости	Линейка поверочная ЛЧ–0–200 УТ–0–125–60–Ш Набор щупов № 2, кл.1	Шабрение	1. Допуск плоскости – 0,05 мм 2.При установленной в/п корпуса ЦВД, (ЦСД) на нижнюю между колпачковой гайкой, навернутой на шпильку, и поверхностью "Г" щуп 0,02 мм идти не должен
Д	Неплотность разъема	Измерение Набор щупов № 2, кл. № 1. Образцы шероховатости 3,2–ШЛ Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	1.Определение возможности закрытия цилиндра без шабрения принимается руководителем ремонта	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. После окончательного свинчивания цилиндра щуп 0,03 мм по наружному уплотняющему пояску разъема проходить не должен.

Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			2.Наплавка и шабрение 22ллых участков раскрытия разъема 3.Шабрение разъема	3. В местах наплавки непровары и подрезы не допускаются. 4. Минимальная допускаемая глубина обнизки на разъеме в/п корпуса ЦВД и ЦСД – 5,0мм н/п ЦВД –1,0 мм н/п ЦСД – 0,5 мм
М	Отклонение от плоскости	Линейка поверочная ЛЧ–0–200 Набор щупов № 2, 22л. 1	Шабрение	1. Допуск плоскости – 0,1мм. 2. Допускается не более двух круговых рисок глубиной до 0,2 мм
–	Трещины в местах приварки коробов обогрева фланцев и шпилек	Гидроиспытание. Манометр Л–1,6 МПа	Разделка и заварка трещин	Места отпотеваний и течи при гидроиспытании не допускается
–	Отклонение от плоскости торцов колпачковых гаек крепежа	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Измерение Плита поверочная 1–0–1000х630 Набор щупов № 2, 22л.1 Образцы шероховатости	Зачистка, шабрение	1.Параметр шероховатости торцов –12,5. 2. Допускается плоскостности торцов колпачковых гаек –0,03 мм 3.См. техн. требование п.2 к поверхности Г.
–	Износ пригнанной поверхности контрольных штифтов и шпилек разъема	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Нутромеры НИ 50–100–1 НИ 100–160–1 Микрометры МК 100–1 МК 125–1 Образец шероховатости 1,6–Р	Запиловка забоин, задиров	1.Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности штифтов. 2. Разность диаметров отверстий и контрольных штифтов или шпилек не более 0,03мм. 3. Параметр шероховатости поверхности 1,6

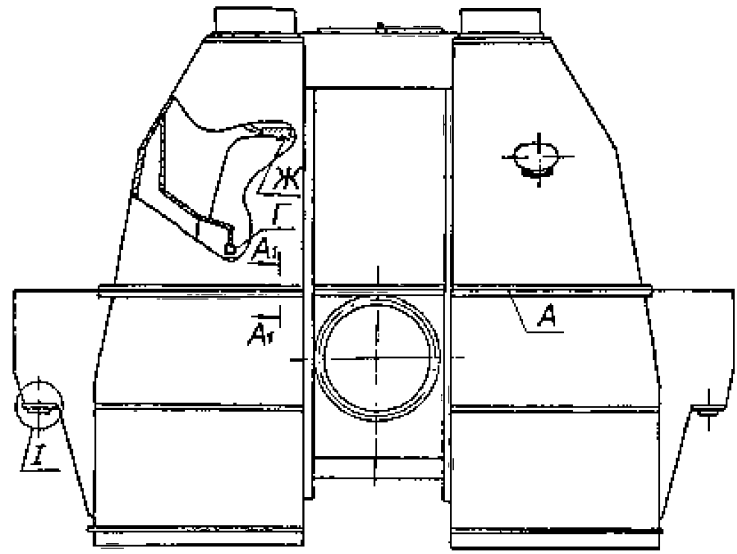
Окончание карты дефектации и ремонта 1

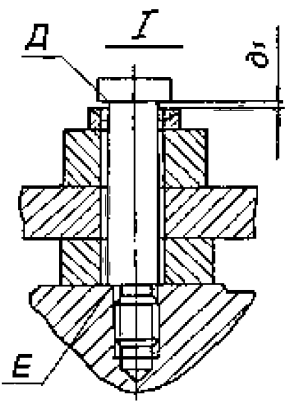
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Смятие, износ, срыв резьбы крепежа	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	1.Прогонка резьбонарезным инструментом. 2. Замена	1. Допускается срыв резьбы на первых 2–х витках. 2. Допускаются забоины на участках, не превышающих 10% общей длины витка и 15% от суммарного числа витков
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "$в_1$", "a_1" по направляющим шпонкам корпуса	Измерение Набор щупов № 3, кл.1	1. Шабрение 2.Фрезерование 3.Установка прокладки из калиброванного проката на поверхность Т	1. См. таблицы Б.1, Б.2 приложение Б. 2.Обрабатывать только соответствующие поверхности С (Т) направляющих шпонок
–	Коробление расточки под направляющий аппарат ЦСД.	Измерение. Линейка поверочная ШД–1–1600 кл.1 Штангенциркуль ШЦ–Ш–500–1600–0,1–1 Нутромер микрометрический 800–2500	Расточка паза	Допуск круглости расточки не более 1,0 мм
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 32	–	–	–

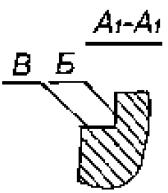
Карта дефектации и ремонта 2

Корпус цилиндра НД, поз. 1 рисунок 4

Количество на изделие, шт. – 1





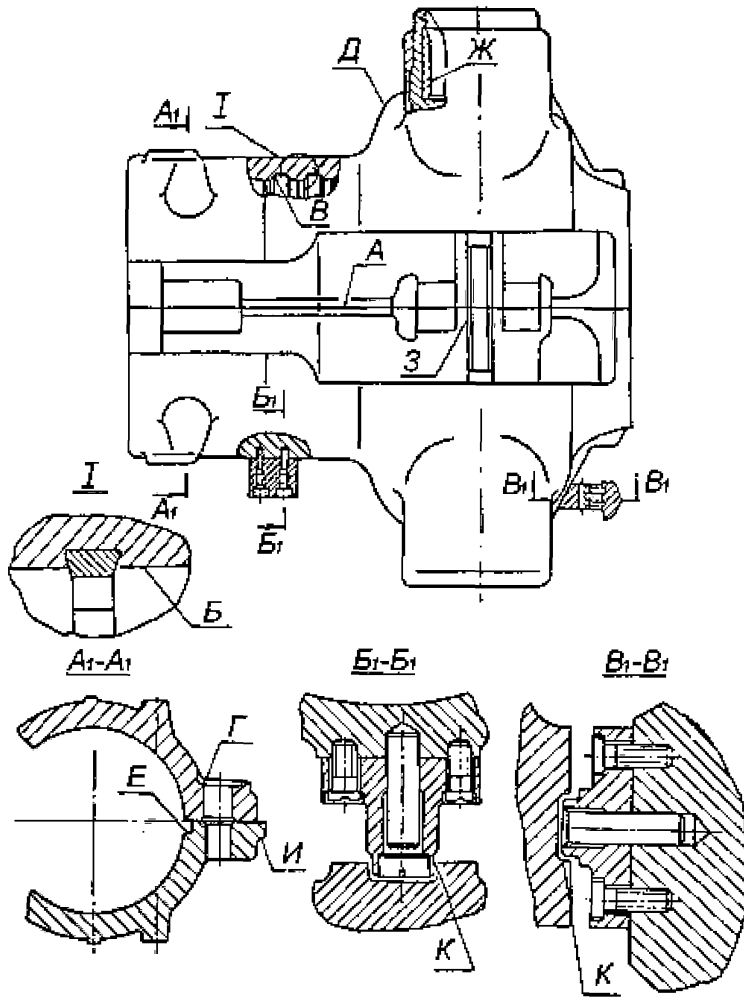


Окончание карты дефектации и ремонта 2

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема	Измерение Набор щупов № 2, кл 1 Образец шероховатости 3,2–ШП Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	1.Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 2. Уплотнение разъема упругими материалами (термостойкая резина, герметики)	1. Параметр шероховатости поверхности –3,2. 2. При свинченном разъеме щуп 0,05 мм по наружному уплотняющему пояску разъема проходить не должен 3. В местах наплавки непровары и подрезы не допускаются
А В Г Д Ж	Задиры, забоины	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение Образцы шероховатости 3,2–ТТ; 3,2–Р; 3,2–ШП; 3,2–ФТ; 3,2–ФЦП; 3,2–С	Зачистка, опиловка	1.Параметр шероховатости поверхностей– 3,2 2. Допускаются отдельные разрозненные риски, расположенные вдоль уплотняющего пояска и пересекающие его не более 50% ширины
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "$д_1$" по дистанционным болтам крепления цилиндра к фундаменту	Измерение Набор щупов № 2, кл.1	Увеличенный зазор: 1. Замена шайбы на шайбу требуемой толщины; 2.Обработка дистанционного болта по поверхности Уменьшенный зазор: 1.Обработка шайбы до требуемой толщины; 2.Обработка дистанционного болта по поверхности Д	Таблица Б.3, приложение Б
–	Эрозионный износ ребер жесткости внутри выхлопных патрубков. Дефекты крепежа см. карту	–	–	–

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	32			

Карта дефектации и ремонта 3
Внутренний корпус ЦВД, поз. 2 рисунок 2
Количество на изделие, шт. – 1



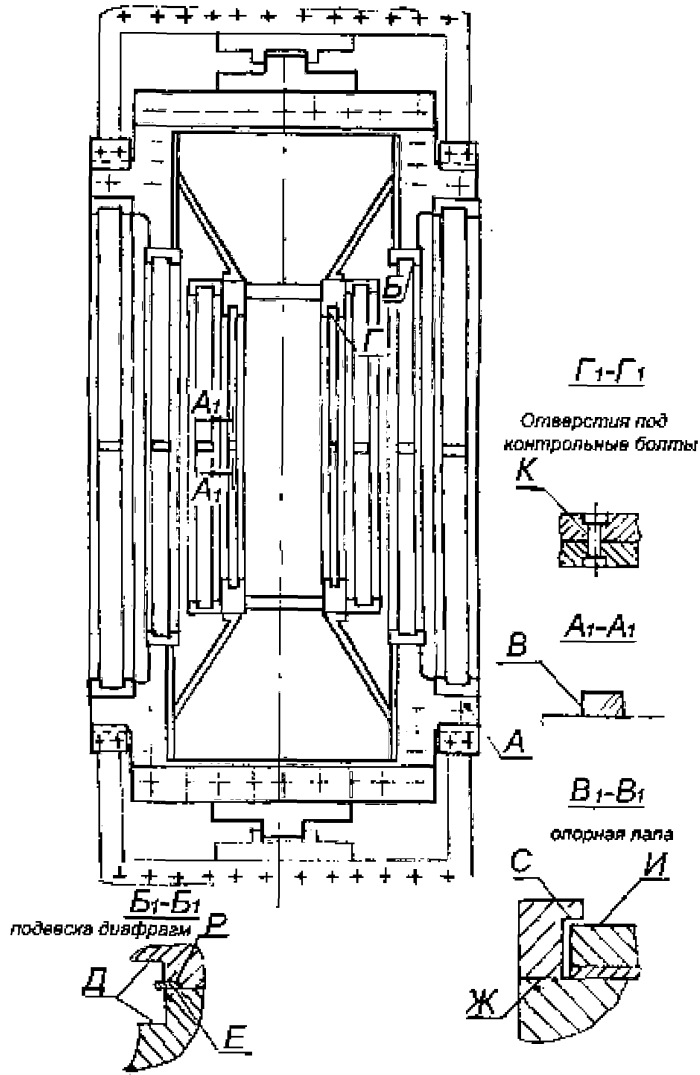
Продолжение карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема	Измерение Набор щупов № 2, 28л 1 Штангенглубиномер ШГ–160–0,1 Образец шероховатости, 3,2–ШП	1.Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 2.Уплотнение разъема	1.Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2.При свинченном разъеме 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.Минимально допустимая глубина обнизки на разъеме в/п и н/п корпуса – 0,5 мм
Б Д	Трещины. Локальные раковины, песочные морщины	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4*. МПД	Выборка трещин, запиловка и обработка в соответствии с методом заварки без термической обработки	1.Допускается выборки трещин глубиной до 15% от толщины стенки оставлять без заплавки. 2. Трещины в наплавленном металле и околонаплавочных зонах не допускаются.
В Г Д Е З И	Задиры, забоины	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Измерение Образцы шероховатости 12,5–ТТ; 3,2–С; 3,2–ФТ; 3,2–ФП; 3,2–Р	Опиловка	1.Параметр шероховатости поверхности – Г–12,5. Остальных поверхностей – 3,2. 2.Допускаются отдельные разрозненные риски, расположенные вдоль поверхности и пересекающие ее не более 50% ширины
Г	Отклонение от плоскостности	Линейка поверочная ЛЧ–0–200. Набор щупов № 2, 28л.1	Шабрение	1. Допуск плоскостности – 0,003 мм. 2. При установленной в/п внутреннего корпуса на нижнюю между колпачковой гайкой и поверхностью "Г" щуп 0,02 мм идти не должен

Окончание карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Отклонение от плоскостности торцов колпачковых гаек крепежа разъема	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Измерение Плита поверочная 1–0–1000х630. Набор щупов № 2, кл. 1 Образцы шероховатости 12,5	Зачистка, шабрение	1. Параметр шероховатости торцов – 12,5. 2. Допуск плоскостности торцов колпачковых гаек 0,03 мм. 3. См. техн. требования 2 к поверхности Г
–	Дефекты крепежа см. карту 32	–	–	–
Ж	Окалинообразование	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2	Снятие окалины, шлифовка	Параметр шероховатости поверхности 3,2
–	Ослабление посадки уплотнительных вставок надбандажных уплотнений	Осмотр. Набор щупов № 2, кл.1	Подчеканка вставок с ослабленной посадкой по окружности	Допускается зазор по стыкам вставок не более 0,05 мм
–	Износ и задиры на пригнанной поверхности призонных болтов и отверстий под них	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	Запиловка забоин, задиров	Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности штифтов

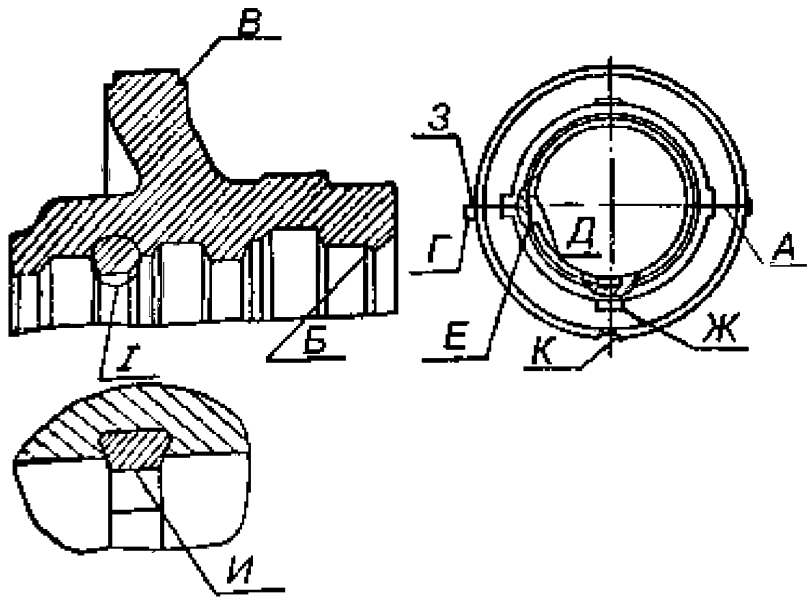
Карта дефектации и ремонта 4
Внутренний корпус ЦНД, поз. 2 рисунок 4
Количество на изделие, шт. – 1



Окончание карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема	Измерение Набор щупов № 2, кл 1 Образец шероховатости 3,2–ШП	1.Наплавка и шабрение малых участков раскрытия разъема. 2. Уплотнение разъема	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. После свинчивания по разъему щуп 0,05 мм по наружному уплотняющему пояску разъема проходить не должен, по внутреннему пояску допускается зазор до 0,7 мм. Если до ремонта не выявлено следов протечек по разъему корпуса, то разъем не шабрить независимо от величины зазоров по внутреннему пояску после сболчивания разъема корпуса.
Б В Г Д Е Ж И К Р	Задиры, забоины	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2–С; 3,2–ФТ; 3,2–ТТ; 3,2–ФП; 3,2–Р	Опиловка	1.Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски, расположенные вдоль уплотняющего пояска и пересекающие его не более 50% ширины
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "$г_1$" по направляющим шпонкам лап корпуса	Измерение Набор щупов № 3, кл.1	Увеличенный зазор: 1. Шабрение 2.Фрезерование основания направляющих шпонок. Уменьшенный зазор: 1. Установка прокладки из калиброванного проката под основание направляющих шпонок. 2.Шабрение, фрезерование поверхности С направляющих шпонок	См. таблицу Б.3 приложение Б
–	Дефекты крепежа см. карту 32	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 5
Обоймы диафрагм, поз. 2 рисунок 3
Количество на изделие, шт. – 7

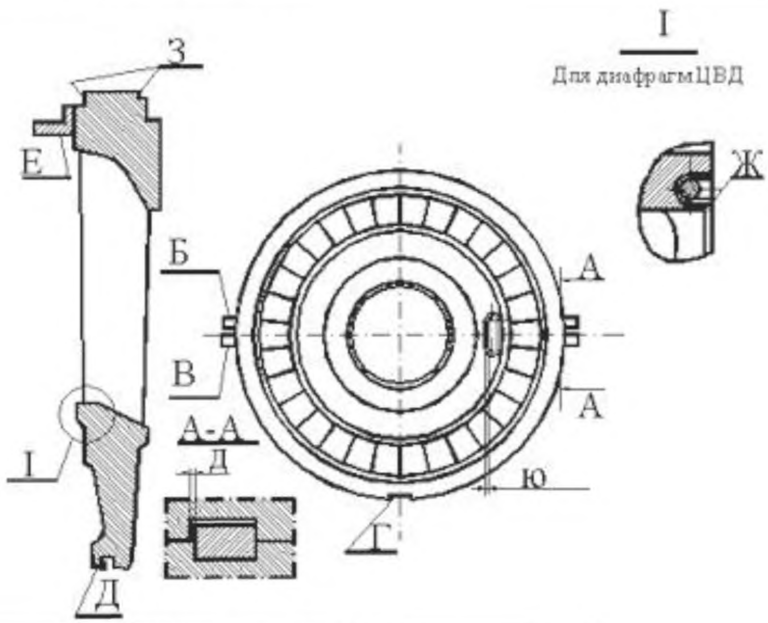


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема	Измерение Набор щупов № 2, кл 1 Образец шероховатости 3,2–ШП	1.Шабрение. 2. Фрезерование	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. Щуп 0,1 мм при обтянутых шпильках в разъем проходить не должен.
В	Износ	Измерение люфта. Индикатор ИЧ10Б кл.1	Наплавка и обработка	1. См. зазор "ж" таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б 2. Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм сплошным пояском со стороны выхода, пара прерывистой
Б В Г Д Е Ж З К	Задиры, забоины	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 12,5–ТТ; 12,5–Р; 3,2–ФТ; 3,2–ФП; 3,2–ТТ	Опиловка, зачистка	1. Параметр шероховатости поверхности Б–12,5; остальных – 3,2. 2.Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины

Окончание карты дефектации и ремонта 5

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
И	Ослабление посадки уплотнительных вставок в пазу обойм	Осмотр. Набор щупов № 2, кл.1	Подчеканка вставок с ослабленной посадкой по окружности	Допускается зазор по стыкам вставок не более 0,05 мм
–	Износ пригнанной поверхности контрольных штифтов.	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	Запиловка	Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности штифтов
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 32	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 6
Диафрагмы, поз. 4 рисунки 2, 3, 4
Количество на изделие, шт. – 37



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Неплотность разъема	Измерение Набор щупов № 2, кл 1 Образец шероховатости 3,2–ШП	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности –3,2. 2.Допускается зазор 0,2 мм по разъему тела диафрагмы ЦВД, ЦСД и по разъему диафрагмы ЦНД и 0,1 мм – по разъему обода диафрагм ЦВД и ЦСД
–	Увеличенный зазор "ю" по вертикальной шпонке	Измерение Набор щупов № 2, кл 1	Наплавка и обработка	1. См. таблицы Б.1–Б.3 приложение Б 2. Обеспечить требуемый зазор обработкой шпонки
–	Увеличенный зазор "*д*" по продольной шпонке	Измерение Индикатор ИЧ1СБ кл. 1 Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	Наплавка и обработка	1. См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б 2. Обеспечить требуемый зазор обработкой шпонки

Продолжение карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б В Г Д З	Задиры, забоины	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2–ШЛ; 3,2–ТТ; 3,2–ФТ; 3,2–Т; 3,2–ФП	Опиловка, зачистка	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их не более 50% ширины
Г	Износ	Замер люфта. Индикатор ИЧ10Б кл.1	Наплавка и обработка	1. См. зазор "ж" таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б. 2. Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм сплошным пояском со стороны выхода пара. С противоположной стороны допускается прерывистая наплавка.
–	Увеличенный остаточный прогиб диафрагм ЦВД и ЦСД	Линейка поверочная ШД–1–1600 Концевые меры 1–Н2 Нутромер микрометрический НМ–75	1. Доведение до требуемых зазоров в проточной части. 2.Замена диафрагм	1.Допускаемый остаточный прогиб диафрагм ЦВД и ЦСД – 3,0 мм. 2.Допускается утонение полотна диафрагм с целью обеспечения требуемых зазоров проточной части на величину не более 1,5 мм.
Е	Притупление гребней. Износ (диафрагмы ЦНД)	Осмотр. Замер. Набор щупов № 2, кл.1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1. Заострение гребней. 2. Вырезка и набивка новых уплотнительных гребней; расточка	1.См.зазор "∂_2".."∂_3" таблицы Б.9–Б.10, приложение Б. 2.Допускаются местные повреждения 10% уплотнительных гребней, занимающие не более 25% длины гребня по окружности
Ж	Повреждения завальцованных в диафрагмы ЦВД уплотнений хвостов лопаток, повышенная хрупкость гребней	Осмотр	1.Выправление погнутости. 2. Замена уплотнительных гребней, расточка	1. Допускается повреждение уплотнительных гребней на длине не более 5% общей длины гребня. 2. См. таблицу Б.1, приложение Б

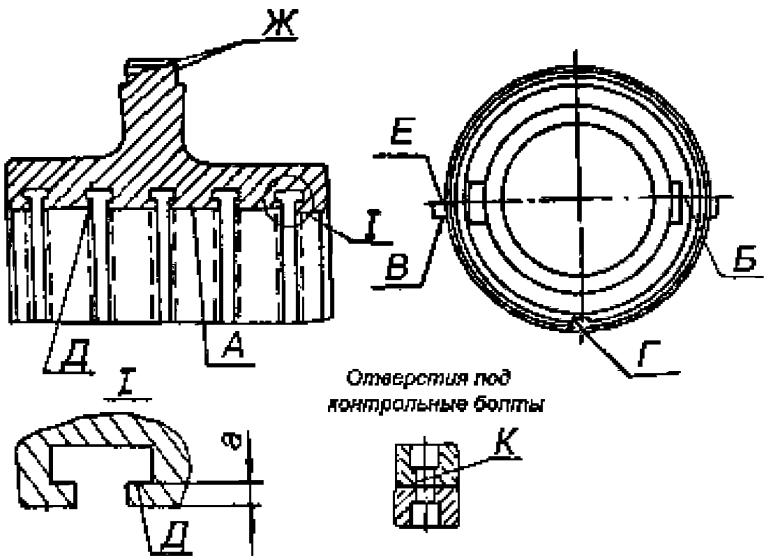
Продолжение карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины длиной до 15 мм, надрывы и вырывы металла (не более 15–150 мм) на кромках п.л., погнутость, до 1 мм и забоины н.л. (не более 30% от толщины лопатки).	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Контроль травлением входных кромок лопаток диафрагм 28, 29, 33, 34, 38 и 39 ст.	1.Выборка трещин. 2. Запиловка вырывов и надрывов (рихтовка). 3. Правка вогнутостей, заоваливание забоин, проверка на трещины	Количество выборок на ступень не более 15 шт. Радиус закругления кромок в местах выборок должен быть равен 1,5–2 глубины трещины или вырыва. Дно и края выборки плавно скруглить радиусом не менее 3 мм и закруглить кромки радиусом равным половине толщины кромки в выбранном месте. Ослабление сечения н.л. После выборки трещин или износа не более 10%. Следы после правки п.л. допускаются в виде волнистостей с амплитудой до 0,5 мм. Забоины плавно заоваливать, острые кромки закгрулить радиусом не менее 3 мм. Контроль поверхностей наружного профиля со стороны паровыхода лопаток 28, 29, 33, 34, 38 и 39 ст. произвести на участках высотой не менее 50 мм у тела и обода в чугунной диафрагмы; при наличии трещин до 5 мм, не распространяющихся в чугун, допускается производить выборку дефектов с плавным переходом. Допускаемое увеличение площади горлового сечения отдельных каналов не более 5% от размера по чертежу
–	Задиры, следы задавания ротора на полотне и теле диафрагмы	Осмотр.	Зачистка, заоваливание мест задеваний. Проверка на трещины и поверхности на твердость	

Окончание карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Солевые отложения на направляющих лопатках.	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2–ШП	Снятие солевых отложений: 1) вручную; 2) высоконапорной установкой водой Р–29,5 МПа; 3) гидроабразивной установкой	Параметр шероховатости поверхности лопаток 3,2
–	Следы задеваний ротором диафрагм ЦНД	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	1. Опиловка. 2. Проверка на отсутствие трещин 3. Замена диафрагмы	–
–	Уменьшенное проходное сечение горл сопловых каналов диафрагм	Измерение	Отгибание выходных кромок направляющих лопаток. Проверка лопаток на трещины	Допускаемое отклонение площади горл не более 5% от размера по чертежу
–	Дефекты крепежных изделий диафрагм см. карту 32	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 7
Обоймы уплотнений, поз. 6 рисунки 2, 3
Количество на изделие, шт. – 6

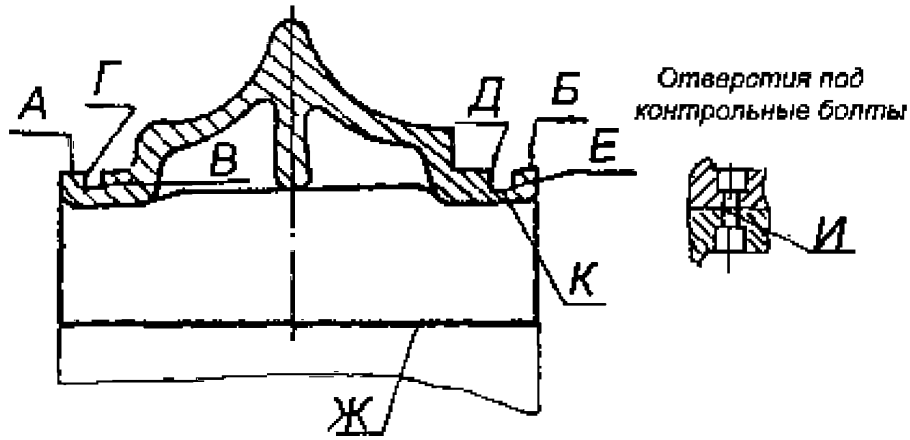


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Деформация	Измерение. Нутромер НМ 600	1. Точение поверхности Д. 2. Термическая правка по технологии, согласованной с ЛМЗ. 3. Замена обоймы	1. Допускаемый минимальный размер "а" 3 мм. 2. Термическую правку выполнить при разности диаметров расточки в вертикальной и горизонтальной плоскости более 1,5 мм
Б	Неплотность разъема	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1	1. Фрезерование. 2. Шабрение	Щуп 0,1 мм при обтянутых шпильках в разъем проходить не должен
В Г Д Е Ж К	Задиры, забоины	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–ТТ; 3,2–ФТ; 3,2–Т; 3,2–Р; 1,6–Р	Опиловка, зачистка	1.Параметр шероховатости поверхности К–1,6; остальных – 3,2 2. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхностей и пересекающие их на более 50% ширины

Окончание карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Г	Износ	Измерение люфта по шпоночному соединению. Индикатор ИЧ–10Б кл.1	Наплавка и обработка шпонки в корпусе	1. См. зазор "ж" таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б. 2.Наплавку выполнить шириной не менее 12 мм
К	Износ пригнанной поверхности под контрольные болты см. карту	–	–	–
–	Дефекты крепежа см. карту 32	–	–	–
–	Ослабление посадки стопорной шпонки колец уплотнений	Измерение. Набор щупов № 2 кл.1	Наплавка и обработка шпонки	–

Карта дефектации и ремонта 8
Направляющее кольцо, поз. 3 рисунок 4
Количество на изделие, шт. – 1

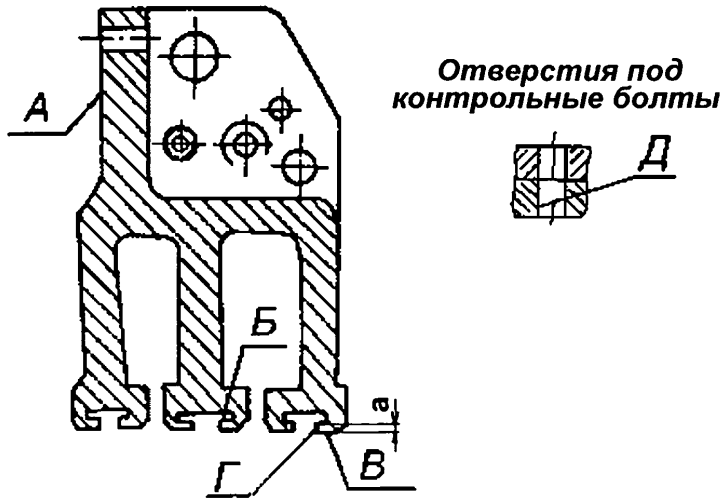


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Деформация	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1 Образцы шероховатости 12,5–ШП Штангенциркуль ШЦ–Ш–500–1600–0,1–1	Обработка поверхностей А и Б до обеспечения прилегания по разъему в/п и н/п диафрагм 30 и 35 ст. при установленном направляющем кольце	1. Параметр шероховатости поверхностей – 12,5. 2. При обработке должен быть обеспечен контакт в сопряжении диафрагм и кольца по поверхностям А, Б не менее чем на 25% поверхности
Б	Неплотность разъема	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1. Образцы шероховатости 3,2 – ШП	Шабрение	1. Параметр шероховатости поверхности 3,2. 2. При свинченных шпильках щуп 0,1 мм в разъем проходить не должен
А Б В Г Д Е Ж И	Задиры, забоины	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2–Р; 3,2–ТТ; 3,2–ШП; 1,6–Р; 12,5–Р	Опиловка, зачистка	Параметр шероховатости поверхностей В, Г –3,2; И–1,6; остальных – 12,5

Окончание карты дефектации и ремонта 8

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
К	Уменьшение зазора с диафрагмой	Измерение. Нутромер НМ 1250 Набор щупов № 3, кл.1	Проточка	Обеспечить радиальный зазор 1 мм
И	Износ пригнанной поверхности под контрольные болты см. карту 1 поверхность Р	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 9
Корпуса каминных камер, поз. 7 рисунки 2, 3, 4
Количество на изделие, шт. – 6

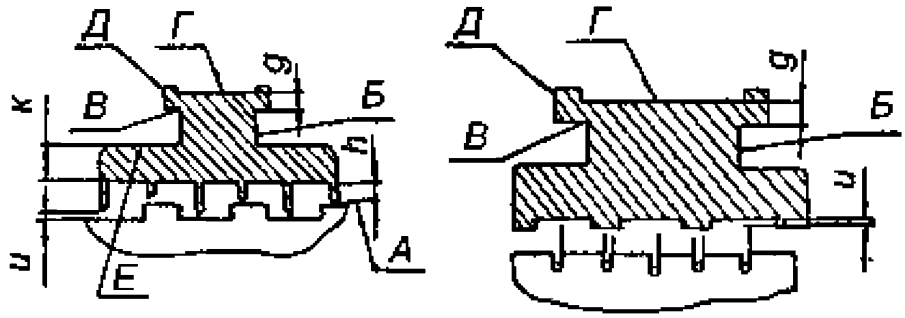


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Неплотность по горизонтальному и вертикальному разъему	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1 Образцы шероховатости 3,2–ШП	Шабрение	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Щуп 0,05 мм при обтянутых шпильках в разъем проходить не должен. По внутреннему контуру допускается закусывание щупа 0,07 мм на глубину не более 15 мм. 3. Разность диаметра по поверхности В в вертикальной и горизонтальной плоскости не более 1,5 мм.
А Б В Г Д	Задиры, забоины	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2–ШП; 3,2–ТТ; 3,2–ФТ; 3,2–Р; 3,2–Т; 1,6–Р;	Опиловка, зачистка	1. Допускаются отдельные разрозненные риски вдоль поверхности и пересекающие их не более 50% ширины. 2. Параметр шероховатости поверхности Д –1,6; остальных поверхностей 3,2

Окончание карты дефектации и ремонта 9

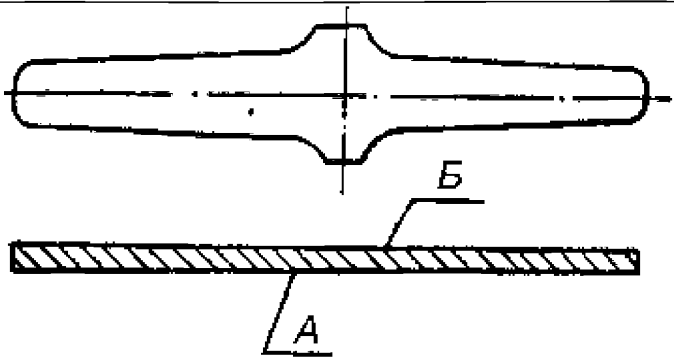
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В	Деформация	Измерение. Нутромер НМ 600 Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1. Точение поверхности Б. 2. Термическая правка при разности диаметров расточки В в вертикальной и горизонтальной плоскости более 1,5мм. 3. Замена	1. Допускаемый минимальный размер а=3 мм. 2. Разность диаметра по поверхности В в вертикальной и горизонтальной плоскости не более 1,5 мм
Д	Износ пригнанной поверхности под контрольные болты см. карту 1	–	–	–
–	Дефекты крепежа, см. карту 32	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 10
Кольца уплотнительные, поз. 8 рисунки 2, 3, 4
Количество на изделие, шт. – 104



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Износ, притупление уплотнительных гребней. Задиры	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1 Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Осмотр. Лупа ЛП1–4*	1.Обработка поверхности В и торцов сегментов. 2. Наплавка и проточка уплотнительных гребней, изготовленных из стали 15ХМ. 3. Замена сегментов уплотнительного кольца. 4. Расточка. 5. Заострение уплотнительных гребней.	1. После обработки поверхности В– размер по чертежу "∂" может быть восстановлен за счет установки радиальных винтов в местах опирания пружин. 2. Допускаемая минимальная высота h короткого гребня – 2,5 мм. 3. Допускаемая максимальная ширина уплотнительного гребня у вершины – 0,4 мм.
Б В Г Е	Задиры. Забоины	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2–ТТ; 3,2–Т; 3,2–Р	Зачистка, опиловка	Параметр шероховатости поверхностей – 3,2
–	Расслоение уплотнительных гребней вследствие окалино–образования, повышенная хрупкость	Осмотр	1. Замена сегментов уплотнений. 2. Наплавка уплотнительных гребней, изготовленных из стали см. п.2 пов."А"	–

Карта дефектации и ремонта 11
Пружины сегментов уплотнительных колец, поз. 8, рисунки 2, 3, 4
Количество на изделие, шт. – 1248

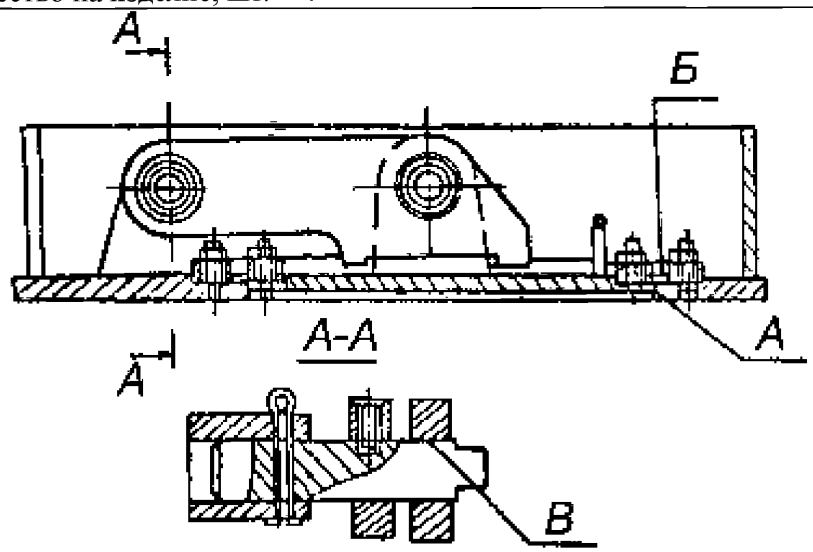


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Остаточный прогиб пружины	Плита поверочная 1–0–1000х630 Индикатор И4–10Б кл.1	Замена	Допуск остаточного прогиба пружины – 0,5 мм
А Б	Трещины	Осмотр. Лупа ЛП1–4*.	Замена	–

Карта дефектации и ремонта 12

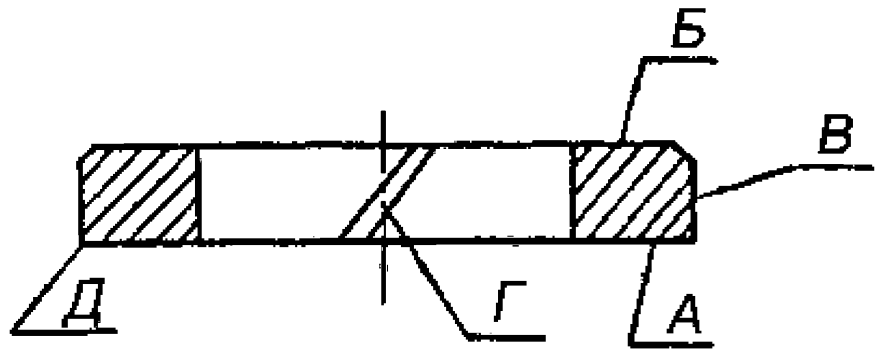
Атмосферный клапан – диафрагма

Количество на изделие, шт. – 4



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Задиры, забоины на тарелке и на седле	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 6,3–Р	Опиловка, зачистка	Параметр шероховатости поверхностей 6,3
В	Несовпадение плоскостей Б седла и тарелки	Измерение. Линейка поверочная Л4–0–200. Набор щупов № 2 кл.1	Зачистка	1. Допускаемое несовпадение плоскостей Б седла и тарелки – 0,1 мм. 2. После каждой разборки клапана устанавливать новую паронитовую прокладку
В	Заедание по поверхности В	–	Очистка, смазка вазелином (тавотом)	–
–	Дефекты крепежа прижимных колец см. карту 32	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 13
Кольцо поршневое, поз. 26 рисунок 2
Количество на изделие, шт. – 16



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б Г Д	Задиры, забоины	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 12,5	Опиловка,	Параметр шероховатости поверхностей – 12,5
А Б	Отклонение от плоскости торцов кольца	Плита поверочная 1–0–1000х630 Набор щупов № 2, кл.1	Замена	После нагружения кольца щуп 0,05 мм между плитой и торцом кольца проходить не должен
В	Притупление острой кромки со стороны паровпуска	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Шаблон	Замена	–
Д	Деформация	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1	Замена	1. При проверке сопряжение кольца с рубашкой во внутреннем корпусе щуп 0,05 мм по поверхности В проходить не должен. 2. Зазор в замке поршневого кольца в рабочем состоянии 1,0–1,5 мм

Карта дефектации и ремонта 14 Сборка корпусной части цилиндров, рисунки 2, 3, 4				
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "а" между боковой шпонкой, поз.14, н/п обоймы, поз.3 и корпусом цилиндра	Измерение. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	Уменьшенный зазор; обработка поверхности В шпонки, поз. 14, обоймы поз. 3, см. карты 5, 7	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	–	–	Увеличенный зазор; наплавка и обработка поверхности В шпонки поз. 14 обоймы поз. 3, см. карты 5, 7	–
–	Уменьшенный зазор "б" между боковой шпонкой, поз.14, н/п обоймы, поз.3 и корпусом цилиндра	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1	Обработка шпонки поз.14, обоймы поз.3	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенный зазор "*в*" между боковой шпонкой, поз.16, в/п диафрагмы, поз.4 и корпусом цилиндра (обоймы)	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1	Обработка шпонки поз.16, в/п диафрагмы, поз. 4	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "*г*" между боковой шпонкой, поз.16, в/п диафрагмы, поз.4 и корпусом цилиндра (обоймы)	Измерение. Шатнгенглубиномер ШГ–160–0,1	Уменьшенный (увеличенный) зазор: изменение толщины калиброванных прокладок под прокладками боковых шпонок, поз.16, в/п диафрагм, поз. 4	1. См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б. 2. Допускается изменить толщину основной прокладки вместе установки калиброванной прокладки, – при увеличении толщины прокладки. Ширина наплавки должна быть не менее 75% ширины прокладки.

Продолжение карты дефектации и ремонта 14

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
				3. Под основными прокладками должно быть не более 2–х калиброванных прокладок, минимальная толщина которых должна быть не менее 0,1 мм
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "е" между стопорной шпонкой, поз. 18, в/п обоймы (цилиндра) и боковой шпонкой поз.16, п/п диафрагмы, поз. 4	Измерение. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски	Уменьшенный (увеличенный) зазор: обработка шпонки, поз.18	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "к" между н/п диафрагмы, поз. 4 (обоймы) и нижней шпонкой поз. 15 обоймы (корпуса цилиндра)	Измерение. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски	Уменьшенный (увеличенный) зазор: обработка шпонки поз. 15	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенный зазор "*и*" между в/п корпуса цилиндра и обоймой поз. 3	Измерение. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски	Обработка поверхности зуба обоймы поз. 3	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенные зазоры "к", "л" между корпусом цилиндра, поз.1 и обоймой поз. 3	Измерение. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски	Обработка поверхности корпуса цилиндра поз.1 (обоймы, поз. 3)	См. таблицы 1,2,3, приложение Б
–	Уменьшенные зазоры "м", "н" между обоймой поз. 3 и диафрагмой поз.4	Измерение. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски	Обработка поверхности обоймы поз. 3 (диафрагмы поз. 4)	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б

Продолжение карты дефектации и ремонта 14

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный зазор "*m*", между обоймой поз.3 и диафрагмой поз.4	Измерение. Микрометр МК 25–1. Свинцовые оттиски	Обработка поверхности диафрагмы поз. 4 (обоймы поз.3)	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенный зазор "р" между боковой шпонкой поз.17 н/п диафрагмы, поз.4 и обоймой, поз.3 (корпусом цилиндра, поз.2)	Измерение. Набор щупов № 3, кл.1	Обработка поверхности шпонки поз. 17, н/п диафрагмы	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "а" между корпусом ЦНД и п/п диафрагмы 34 и 39 ст. см. рисунок 4	Измерение. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	Уменьшенный (увеличенный) зазор: обработка шпонки, поз. 26, см. рисунок 4	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенный зазор "у" между сегментом уплотнительного кольца, поз.8 и расточкой диафрагмы, поз.4 (обоймы поз.3)	Измерение. Набор щупов № 3, кл.1 Концевые меры 1–Н2	1. Проточка поверхности Е уплотнительного кольца, поз. 8, см. карту 10. 2. Проточка поверхности Е поз.3 обоймы, и корпуса уплотнений, поз.7, см. карты 1,7	1. См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б. 2. Допускаемый минимальный размер "к" на сегменте уплотнительного кольца 7,0мм см. карту 10

Продолжение карты дефектации и ремонта 14

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный зазор "я" между торцом уплотнительного полукольца, поз.8 и разъемом диафрагмы (обоймы уплотнений)	Измерение. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1. Линейка поверочная Л4–0–200	Уменьшенный зазор: обработка торца одного сегмента. Увеличенный зазор: замена одного сегмента и обработка торца до получения требуемого зазора	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б

Окончание карты дефектации и ремонта 14

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный зазор "*ш*" между стопорной шпонкой на разъеме диафрагмы (обоймы уплотнений) и сегментом уплотнительного кольца, поз.8	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1	Обработка паза крайнего сегмента полукольца, поз.8	См. таблицы Б.1, Б.2, Б.3 приложение Б
–	Уменьшенные зазоры "$д_2$", "$д_3$" между центрирующей шпонкой, поз. 11 внутреннего корпуса поз. 2 и н/п наружного корпуса ЦВД, поз. 1	Измерение. Микрометр МК 25–1	Обработка центрирующей шпонки, поз.11, внутреннего корпуса, поз.2	См. таблицу Б.1 приложение Б
–	Увеличенный (уменьшенный) зазор "$г_1$" между боковой лапкой н/п	Измерение. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	Увеличенный (уменьшенный) зазор: обработка боковой лапки н/п	См. таблицу Б.1 приложение Б

Окончание карты дефектации и ремонта 14

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	внутреннего корпуса поз.2 и в/п наружного корпуса, поз. 1 Увеличенный (уменьшенный) зазор "a_1" между центрирующей шпонкой поз. 23, н/п внутреннего корпуса, поз. 2 и н/п наружного корпуса, поз. 1	Измерение. Микрометр МК 50–1. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	внутреннего корпуса, поз.2, со стороны разъема Увеличенный (уменьшенный) зазор: Обработка центрирующей шпонки, поз. 23, внутреннего корпуса, поз. 2	См. таблицу Б.1 приложение Б

7.4 Ротор ВД (карта 15)

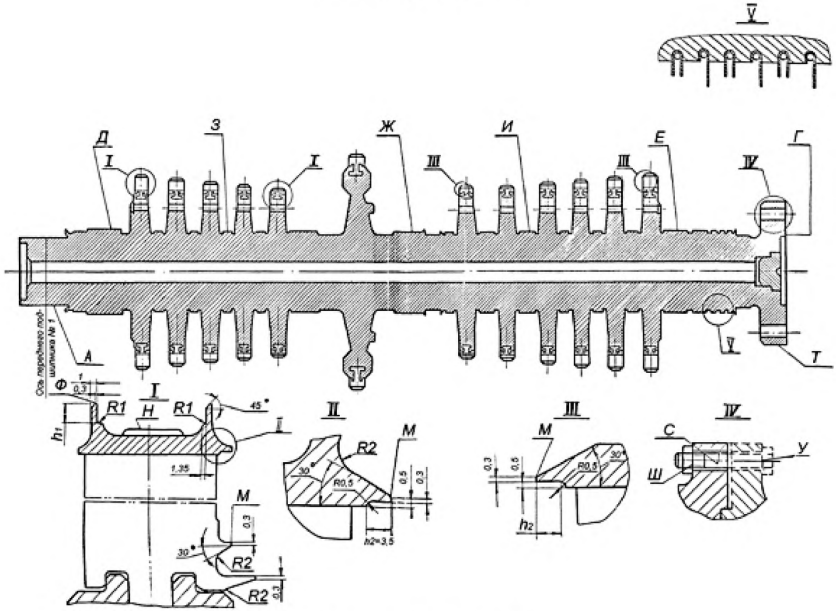


Рисунок 5 – Ротор ВД

7.5 Ротор СД (карта 15)

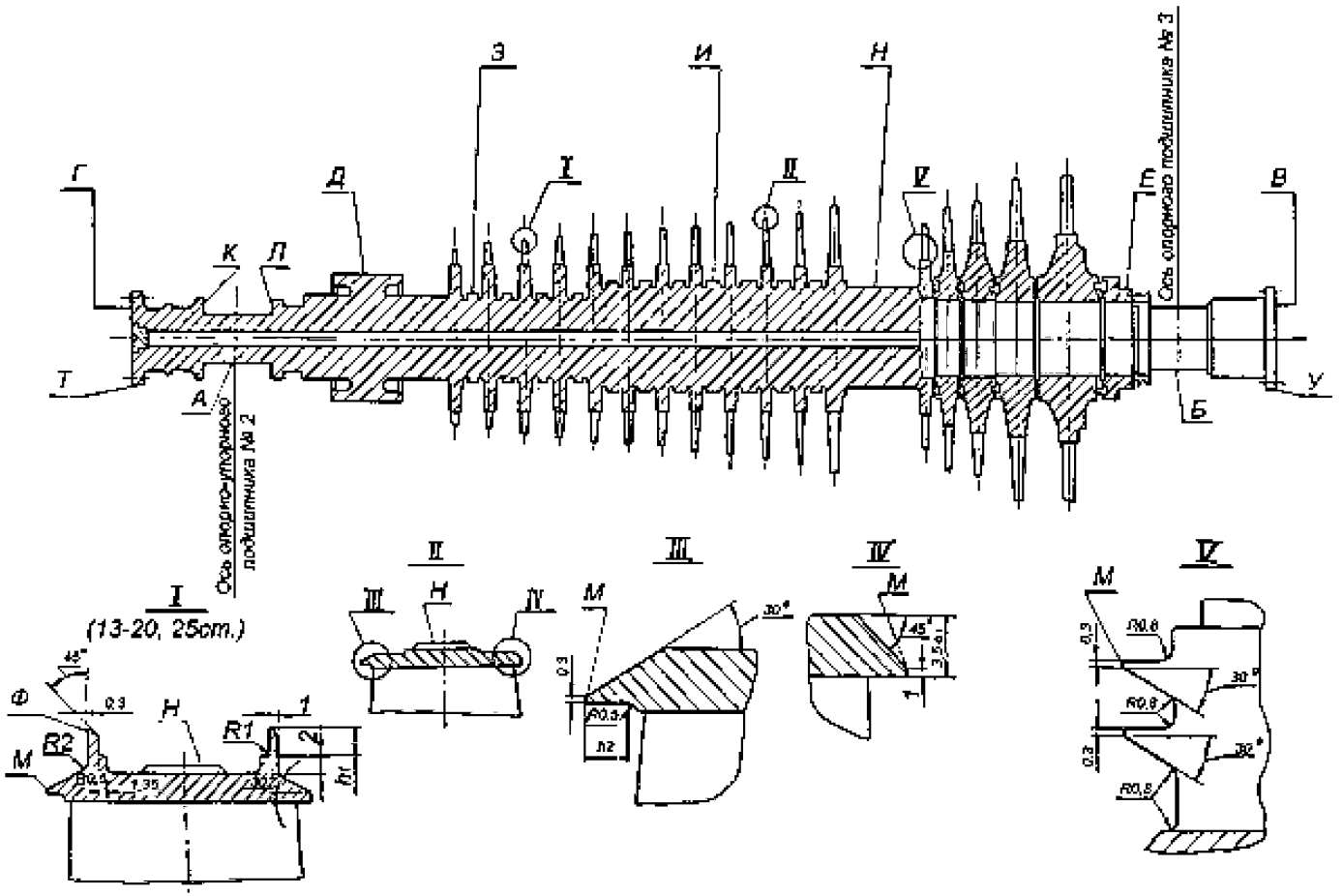


Рисунок 6 – Ротор СД

7.6 Ротор НД (карта 15)

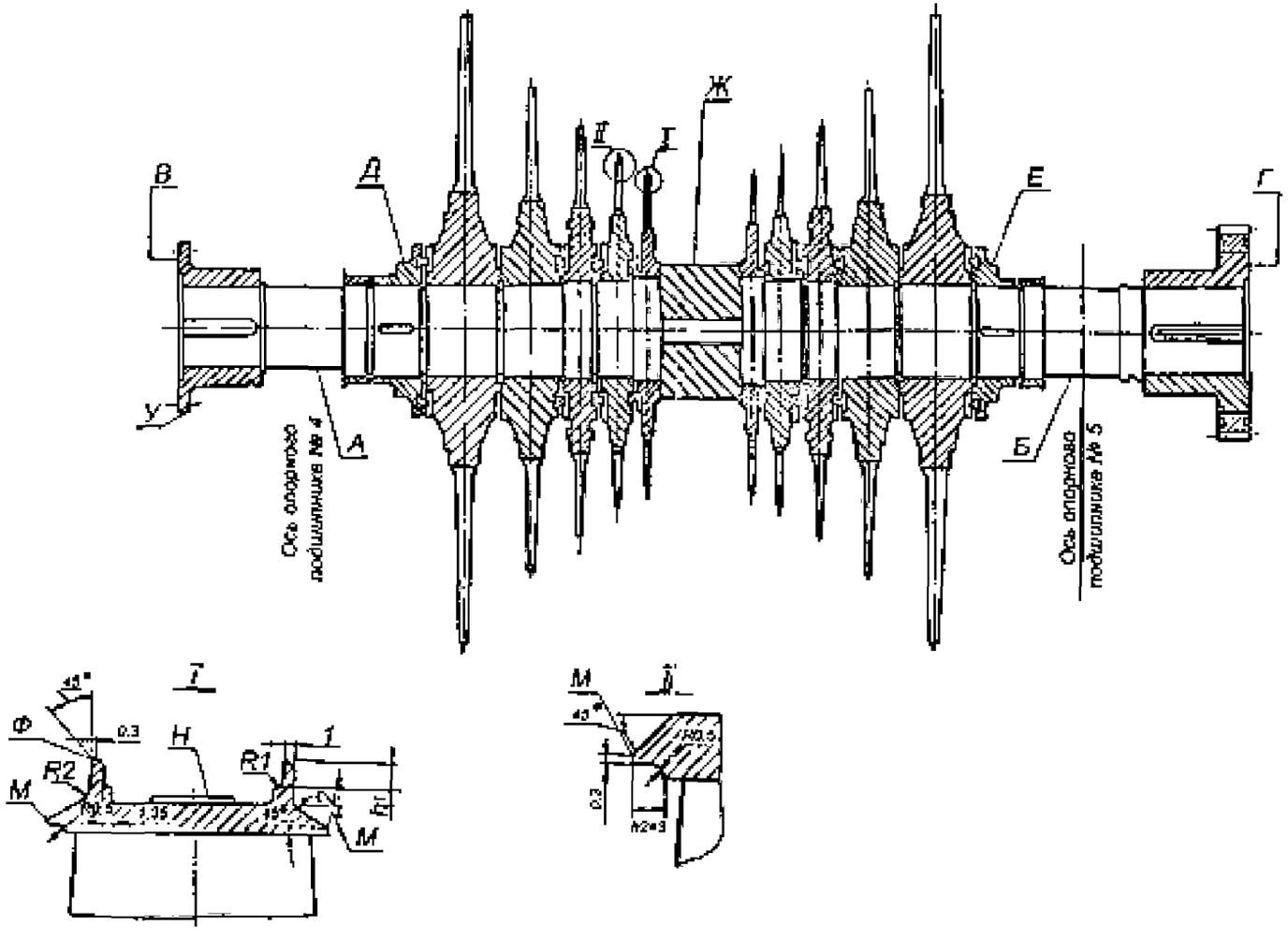


Рисунок 7 – Ротор НД

Карта дефектации и ремонта 15
Роторы ВД, СД и НД, рисунки 5, 6, 7
Количество на изделие, шт. – 3
Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.5

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Отклонение от круглости профиля продольного сечения	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Измерение. Скобы СИ–400 СИ–500. Индикатор И4–10Б кл.0 Образцы шероховатости 0,8–ШЦ	1.Точение и шлифовка. 2. Притирка шейки цилиндрическим притиром	1.Параметр шероховатости поверхностей – 0,8. 2. Допуск профиля продольного сечения не более 0,09 мм. 3. Допуск круглости не более 0,02 мм. 4.Допускаемое уменьшение диаметра не более 1% от чертежных размеров. 5.Допускаются отдельные повреждения глубиной до 0,5 мм не более, чем на 10% поверхности, по длине образующей не более 15%, допускаются кольцевые риски глубиной до 0,2 мм.
В Г	Задиры, риски	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 3,2–ТТ	Шабрение	1.Параметр шероховатости поверхностей – 3,2. 2.Допускается общая площадь повреждений не более 20%
В Г К Л	Увеличенное торцовое биение	Измерение. Индикатор ИЧ 10Б кл.1	Шабрение	1.Допуск биения поверхностей "К", "Л" –0,02 мм. 2.Допуск суммарного биения одноименных точек поверхностей "В" и "Г" и сопрягаемых с ними поверхностей смежных роторов не более –0,02 мм
Д Е Ж З И	Увеличенное радиальное биение (остаточный прогиб ротора)	Измерение. Индикатор ИЧ–10Б кл.0	1.Балансировка ротора на низкочастотном балансировочном станке. 2.Правка ротора на заводе–изготовителе, в условиях электростанции или на производственной базе. 3. Замена ротора	1. Допуск радиального биения РВД, РСД –0,15 мм, РНД–0,1 мм 2.Корректирующая масса должна компенсировать главный вектор и главный момент дисбалансов (обусловленной остаточным прогибом) участков ротора между плоскостями коррекции (число корректирующих масс 4–6)

Продолжение карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
К Л	Риски, задиры, забоины, отклонение от плоскостности	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Измерение. Линейка поверочная ШД–0630 кл.0. Набор щупов № 2, кл.1 Образцы шероховатости 0,8–ШЦП	1. Шабрение. 2. Точение и притирка	1.Параметр шероховатости поверхностей – 0,8. 2.Допуск плоскостности – 0,02 мм. 3.Допускаются кольцевые риски глубиной до 0,1 мм, шириной до 1 мм не более двух. 4. Допускаемое уменьшение толщины гребней от чертежных значений не более 2 мм
–	Натиры, забоины на торцовых поверхностях дисков.	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	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 до цветов побежалости не допускается. 3.Натиры на щечках дисков не допускаются.
М Ф	Истирание осевых и радиальных уплотнительных гребней на ленточных бандажах и у корня рабочих лопаток	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Измерение. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1.Наплавка и проточка радиальных уплотнительных гребней бандажа по технологии, согласованной с ЛМЗ. 2. Замена бандажей и лопаток. Точение гребней бандажа	1.Допускаемая ширина вершин уплотнительных гребней не более 0,7 мм. 2.Допускаемая высота радиальных и осевых уплотнительных гребней бандажа не менее h_1=3,75 мм h_2= 2,5 мм
Н	Истирание шипов рабочих лопаток	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Измерение. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1.Зачистка, проверка на отсутствие трещин. 2.Наплавка кромок шипов аустенитными электродами см. приложение Г	1.Наплавку кромок выполнить, если высота шипов лопаток над бандажом не менее 0,5 мм или шипы стерты заподлицо с бандажом, но сам бандаж не имеет заметного утонения
С	Отклонение от круглости и профиля продольного сечения (овальность и кону-	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Измерение. Нутромер НИ 18–50. Образцы шеро-	Развертывание отверстий двух сопрягаемых роторов и замена соединительных болтов	1. Допуск круглости 0,03 мм. 2. Допуск прямолинейности –0,03 мм. 3. При увеличении диаметра отверстий более 5 мм от

Продолжение карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	сообразность) отверстий и пригнанной поверхности соединительных болтов муфт	ховатости. Микрометр МК 50–1		размера по чертежу, устанавливать в отверстия втулки, см. приложение Д. 4. Соединительные болты должны устанавливаться в соответствующие отверстия от легкого удара молотка допускаемый зазор не более 0,03 мм.
Ф	Истирание бандажей рабочих лопаток	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Измерение. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1. Твердомер ТБП 8…450НВ	1.Зачистка, проверка на трещины; проверка твердости. 2. Замена бандажей без замены лопаток, термический отпуск шипов. 3. Замена лопаток и бандажей	При замене бандажей (без замены лопаток) рабочая часть лопатки должна быть укорочена на 1,0–1,5 мм, бандаж должен быть утонен на 0,5 мм против чертежного размера.
–	Деформация ленточных бандажей	Осмотр	1. Правка бандажей, подчеканка шипов, полировка и проверка на отсутствие трещин. 2. Замена бандажей	–
–	Эрозионный износ рабочих лопаток регулирующей ступени ЦВД	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	Замена лопаток	Допускается износ выходных кромок лопаток глубиной не более 2,0–3,0 мм
–	Трещины по сварке рабочих лопаток пакетов регулирующей ступени РВД	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	Разделка и заварка трещин, обработка после заварки по технологии, согласованной с ЛМЗ	–
–	Обрыв стеллитовых пластин рабочих лопаток 29, 34 и 39 ступени	Осмотр	Замена лопаток	Напайка стеллитовых пластин в условиях электростанции запрещается

Продолжение карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Эрозионный износ входных кромок Р.Л. 29, 34, 39 ступени	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	Замена лопаток	Допустимый износ в соответствии с критериями письма № 510–753–190, приложение Е
–	Деформация, трещины, вырывы на кромках лопаток	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	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%
–	Солевые отложения на поверхности Р.Л., на внутренней поверхности ленточных бандажей	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1. Образцы шероховатости 1,6–ШП	Снятие солевых отложений: 1) вручную; 2) высоконапорной установкой давлением воды 29,5 МПа (300 ата) 3) пескоструйной установкой	1.Параметр шероховатости поверхности лопаток – 1,6
–	Трещины в местах пайки проволочных бандажей к лопаткам, обрыв проволочных и трубчатых бандажей	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	1.Выборка трещин и пайка. Проверка травлением. 2.Замена бандажей. 3. Виброиспытание пакетов лопаток	Допускаемый разброс частот пакетов при виброиспытании не более 8%
–	Ослабление посадки лопаток	Осмотр. Измерение частот пакетов лопаток. Измеритель ИЧЛ–2	Перелопачивание	–
–	Ослабление посадки балансировочных грузов		Зачеканка грузов, стопорение	–

Окончание карты дефектации и ремонта 15

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Погнутость, хрупкость уплотнительных гребней завальцованных в ротор ВД. Ослабление заделки в пазы вала; вырывы, износ гребней	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение. Штангенциркуль. ШЦ–1–125–0,1–1	1.Выправление погнутых гребней. 2. Замена поврежденных гребней и проточка их на требуемый диаметр	Допускается повреждение отдельного уплотнительного гребня на длине 10% от общей длины гребня. Суммарное число поврежденных гребней всего ротора ВД не должно превышать 10% от общего числа гребней, причем поврежденные участки не должны быть расположены друг против друга
–	Повышенная твердость болтов муфт	Измерение. Твердомер ТБ 8–450 НВ	1.Термообработка болтов по технологии, согласованной с ЛМЗ. 2. Замена болтов	–
–	Эрозионный износ выходных кромок Р.Л. 29, 34, 39 ст.	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Линейка измерительная 0–500	1.Опиловка выходных кромок в соответствии с письмом ЛМЗ № 510–152, приложение Ж 2. Замена лопаток	См. п.п. 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 4.5 письма ЛМЗ № 510–152, приложение Ж
У Ш	Отклонение от перпендикулярности оси отверстий под соединительные болты полумуфт плоскости У, Ш	Измерение. Набор щупов № 2 кл.1 Прибор черт. ЛМЗ ЛМ–8731–0611–СБ	–	–
–	Риски, задиры в отверстиях полумуфт на пригнанной поверхности С соединительных болтов, плоскости У, Ш и соответствующей поверхности болтов	Осмотр. Измерение. Образцы шероховатости 1,6–Р; 3,2–ТТ	Зачистка, хонингование отверстий	1. Параметр шероховатости поверхности С–1,6; ТФ–3,2 2. Общая площадь рисок, задиров не должна превышать 25% поверхности С отверстия 3. На пригнанной поверхности болтов круговые риски не допустимы
–	Трещины на соединительных болтах муфт	Осмотр. МПД	Замена	Кольцевые риски на пригнанной поверхности болтов не допустимы

7.7 Передний подшипник (карты 16, 17, 22, 23, 25)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.5

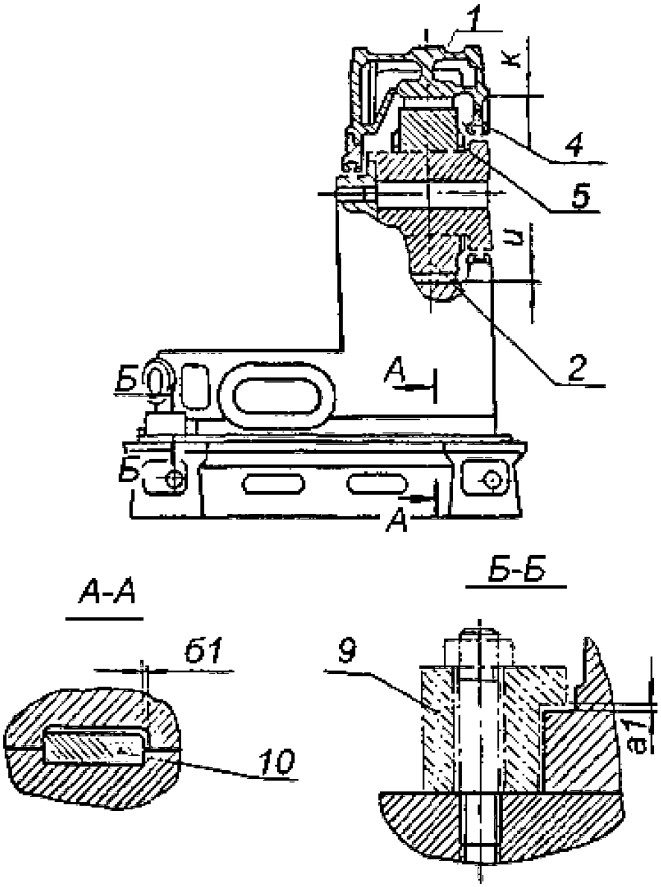


Рисунок 8 – Передний подшипник

7.8 Средний подшипник (карты 16–25)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.5

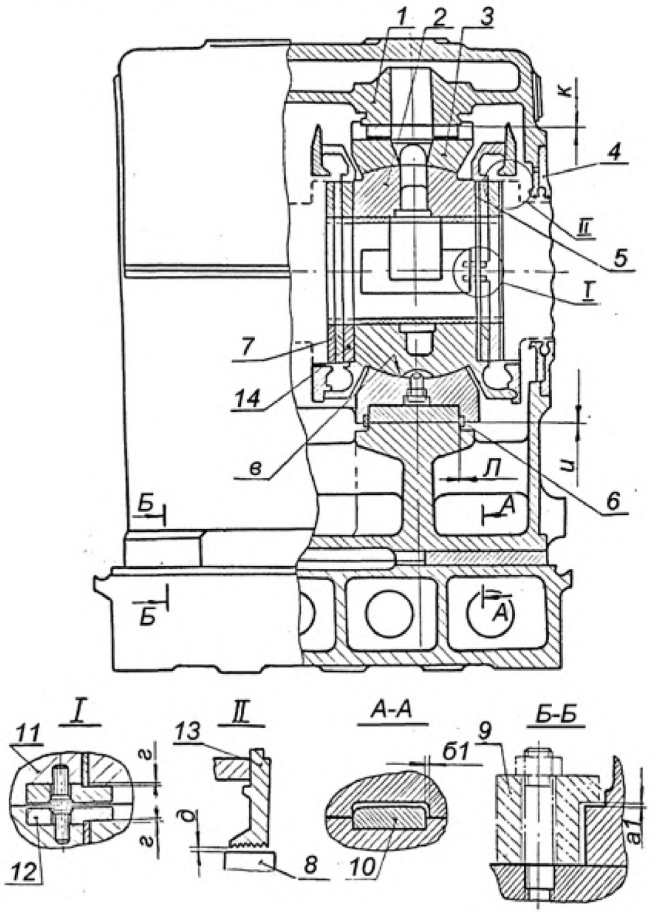
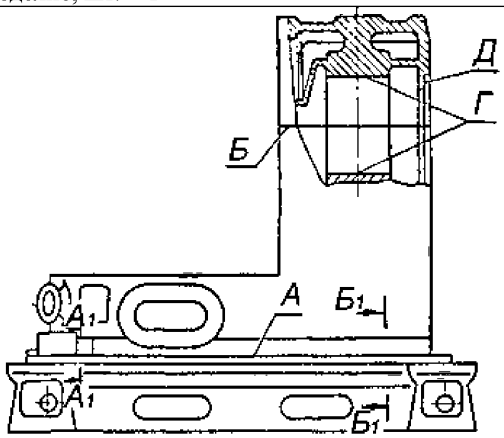


Рисунок 9 – Средний подшипник

Карта дефектации и ремонта 16

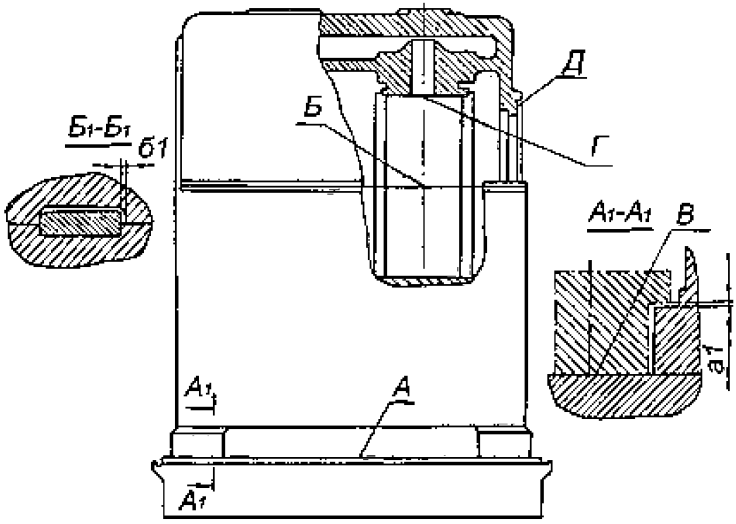
Корпус переднего подшипника, поз. 1 рисунок 18

Количество на изделие, шт. – 1



Корпус среднего подшипника, поз. 1 рисунок 19

Количество на изделие, шт. – 1



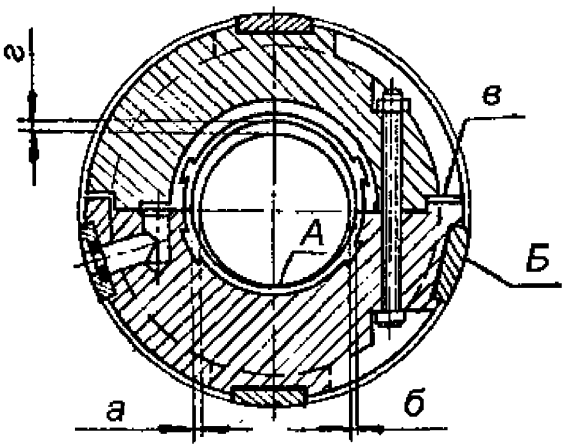
Продолжение карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Трещины, пористость, раковины	Течь масла в эксплуатации. Осмотр. Лупа ЛП1–4*	Демонтаж корпуса подшипника. Покрытие (при необходимости) эпоксидной смолой дна изнутри корпуса подшипника и неконтактирующей с рамой опоры поверхности снаружи корпуса	Отсутствие пятен выступания керосина после 24–х часовой "керосиновой" пробы
Б	Неплотность разъема	Измерение Набор щупов № 2, кл.1 Образцы шероховатости 3,2–ТТ	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.
В	Увеличенный (уменьшенный) зазор "a_1" по направляющим планкам	Измерение. Набор щупов № 3, кл.1	1. Шабрение 2. Фрезерование. 3. Установка калиброванной прокладки на поверхность В	1. См. таблицу Б.4 приложение Б 2. Обрабатывать только соответствующие поверхности направляющей планки

Окончание карты дефектации и ремонта 16

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Г	Забоины в местах контакта с установочными подушками вкладыша. Неплотность прилегания подушек	Осмотр. Проверка на краску. Измерение. Набор щупов № 2, кл.1 Образцы шероховатости 3,2–Р	1. Шабрение по сопрягаемой детали. 2. Точение	Параметр шероховатости поверхности – 3,2
–	Защемление корпуса подшипника по продольной осевой шпонке	Измерения зазоров по шпонке. Набор щупов №2, кл.1. Измерения расширения турбины по реперам. Измерения смещения ригеля фундамента под корпусом подшипника. Теодолит. Измерение уклона корпусов подшипников. Измерение поперечного расширения опорных лап цилиндров. Измерение центровки роторов по полумуфтам и относительно расточек под МЗК. Измерение зазоров по поперечным шпонкам и прижимным шпонкам опорных лап цилиндра.	1.Демонтаж корпуса подшипника. Дефектация и ремонт шпоночного соединения цилиндра с корпусом подшипника и корпуса подшипника с фундаментной рамой, обеспечение требуемого зазора "$б_1$". Обеспечение требуемых зазоров "$в_1$", "$в_2$", см.рисунок 2 по поперечным шпонкам. 2. Устранение несоответствия проекту монтажа паропроводов к н/п ЦВД и ЦСД с возможной отрезкой паропроводов и восстановлением проектных значений натягов по стыкам.	См. зазор "$б_1$" таблицу Б.5 приложение Б. См. зазоры "$в_1$", "$в_4$" таблицы Б.1 приложение Б
Б Д	Забоины, зазоры	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 3,2–ШП, 3,2–ТТ	1.Зачистка, шабрение. 2.Проверка прилегания по краске по поверхности Д маслозащитного кольца	Параметр шероховатости поверхностей 3,2
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 32	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 17
Вкладыш опорного подшипника, поз. 2 рисунок 8
Количество на изделие, шт. – 4

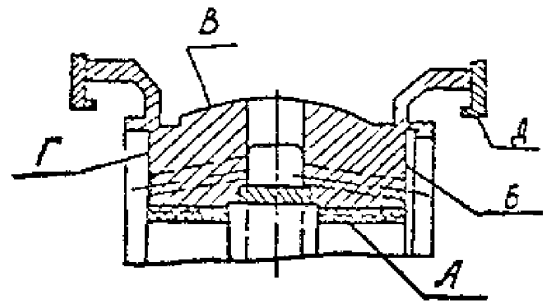


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Полное или частичное выплавливание баббита	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	Перезаливка и расточка вкладыша	–
А	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость выкрашивание	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 1,6–Р. Обстукивание. УЗК ДУК – 66ПМ	1.Перезаливка и расточка вкладыша. 2. Точение баббитовой расточки в/п и н/п вкладыша на станке. 3. Наплавка и точение баббитовой расточки раздельно, когда нет отставания баббита от корпуса вкладыша.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6 2. Шабровка баббита после расточки запрещается. 3. Минимальная толщина баббитового слоя – 4,0 мм (без высоты "ласточкина" хвоста). Максимальная толщина баббитового слоя – 6,0 мм плюс 0,05 диаметра шейки. 4. Допускаются лунки от инородных включений размером 3х3 мм не более 5 шт. на глубине не более 2 мм. Наплавку выполнить в случае, если места повреждения занимают площадь не более 10% баббитовой заливки половины вкладыша. Наибольший размер наплавленного участка 30х30 мм

Окончание карты дефектации и ремонта 17

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Увеличение контакта шейки вала с баббитовой расточкой н/п вкладыша. Неравномерность по ширине контакта вдоль длины вкладыша	1. Осмотр. 2. Измерение Штангенциркуль ШЦ–11–250–0,1–1	Проверка точением баббитовой расточки отдельно н/п вкладыша на станке с последующим обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике	След работы шейки вала должен располагаться равномерно по всей длине вкладыша на дуге не более 30°
А	Следы контакта ротора с баббитовой расточкой в/п вкладыша	Осмотр	1.Проверка точением баббитовой расточки в/п вкладыша на станке с последующим обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике	Следы контакта ротора с расточкой в/п вкладыша не допускаются.
Б	Наклеп, забоины, задиры на поверхности установочных подушек, неплотность в сопряжении с расточкой в корпусе подшипника	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение Набор щупов №2, кл.1. Проверка на краску. 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 70% контролируемой поверхности
В	Забоины, задиры, неплотность разъема	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 1,6–ФТ. Измерение Набор щупов №2, кл.1	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
–	Дефекты крепежа см. карту 32	–	–	–
Г	Забоины, задиры в местах контакта с установочными подушками вкладыша	Осмотр. Измерение Набор щупов № 2, кл.1 Измерение. Образец шероховатости 3,2–Р	1.Зачистка, опиловка, шабрение 2. Точение	Параметр шероховатости поверхности 3,2

Карта дефектации и ремонта 18
Вкладыш опорно–упорного подшипника, поз. 2 рисунок 9
Количество на изделие, шт. – 1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость, выкрашивание	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 1,6–ШП. Обстукивание. Керосиновая проба. УЗК ДУК– 66ПМ	1. Перезаливка и росточка. 2. Шабрение. 3. Наплавка и точение баббитовой расточки раздельно, когда нет отслаивания баббита от корпуса	1. Параметр шероховатости поверхностей – 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 3х3мм не более 3 шт. 4. Наплавку выполнять в случае, если места повреждения занимают площадь не более 10% баббитовой заливки половины вкладыша. Наибольший размер одного направляемого участка – 30х30 мм

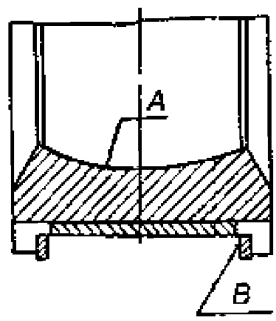
Продолжение карты дефектации и ремонта 18

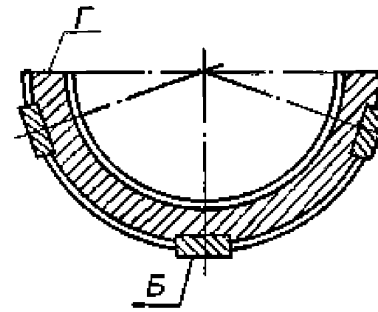
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Увеличение контакта шейки вала с баббитовой расточкой н/п вкладыша. Неравномерность по ширине контакта вдоль длины вкладыша	Осмотр. Измерение Штангенциркуль ШЦ–11–250–0,1–1	Проверка точением баббитовой расточки отдельно н/п вкладыша на станке с последующим обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике	След работы шейки вала должен располагаться равномерно по всей длине вкладыша на дуге не более 30°. Допуск перпендикулярности 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	Осмотр	Проверка точением баббитовой расточки в/п вкладыша на станке с последующим обеспечением верхнего масляного зазора в подшипнике	Следы контакта ротора с расточкой в/п вкладыша не допускаются.
Б В Г	Наклеп, забоины, задиры	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 1,6–ШП; 1,6–ТТ; 1,6–Р	Зачистка, опиловка	1. Параметр шероховатости поверхностей – 1,6. 2. В случае нарушений в работе упорного подшипника в период эксплуатации, проверить перпендикулярность поверхности А относительно поверхностей Б и Г. Допуск перпендикулярности – 0,02 мм.

Окончание карты дефектации и ремонта 18

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Д	Износ уплотнительных гребней	Осмотр. Штангенциркуль ШЦ–1–125–01–1	1.Оттяжка уплотнительного гребня кольца и проточка. 2. Замена уплотнительного гребня	Толщина уплотнительного гребня у вершины должна быть не более 0,5 мм
–	Забоины, задиры, неплотность разъема	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образцы шероховатости 1,6–ШП Измерение Набор щупов № 2, кл.1	Шабрение.	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. Щуп 0,05 мм при свинченной в/п и н/п вкладыша в разъем проходить не должен
–	Износ пригнанной поверхности контрольных штифтов	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	1.Запиловка забоин, задиров. 2.Замена штифтов	Допускается повреждение не более 25% пригнанной поверхности штифтов
Д	Износ уплотнительного кольца	Осмотр. Измерение. Набор щупов №2, кл.1	1.Шабрение разъема кольца. 2. Деформация кольца в горизонтальной плоскости. 3. Замена кольца	–
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 32	–	–	–

Карта дефектации и ремонта 19
Обойма вкладыша, поз. 5 рисунок 9
Количество на изделие, шт. – 1



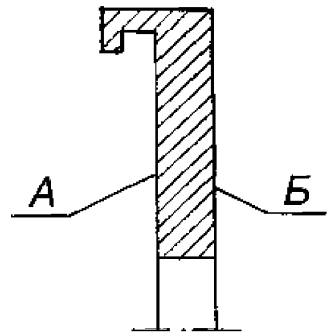


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Наклеп, забоины, задиры, неплотность в сопряжении с соответствующей поверхностью вкладыша	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение Набор щупов №2, кл.1. Проверка на краску. Образцы шероховатости 1,6–Р	1. Зачистка. 2. Шабрение с сопрягаемой поверхностью вкладыша	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. Пятна краски должны распределяться равномерно и занимать не менее 75% контролируемой поверхности
Б В	Наклеп, забоины, задиры, неплотность в сопряжении с расточкой в корпусе подшипника	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение Набор щупов №2, кл.1. Проверка на краску. Образцы шероховатости 3,2–Р; 3,2–ТТ	1. Зачистка. 2. Шабрение по следам краски, наносимой на расточку в корпусе подшипника	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2.Пятна краски должны располагаться равномерно и занимать не менее 70% контролируемой поверхности
–	Дефекты крепежа см. карту 32	–	–	–
Г	Неплотность разъема	Измерение Набор щупов № 2, кл.1	Шабрение 2. Точение	При свинченных шпильках разъема щуп 0,05 мм проходить не должен

Карта дефектации и ремонта 20

Кольцо упорное, поз. 14 рисунок 9

Количество на изделие, шт. – 2

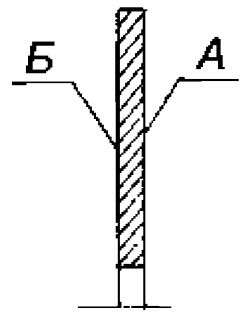


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Забоины	Измерение Плита поверочная 1–0–1000х630. Краска Индикатор И410Б – кл.1 Микрометр МК 50–1. Образцы шероховатости 3,2–ШП	Шабрение	1. Параметр шероховатости поверхностей – 3,2. 2. В случае нарушения в работе упорного подшипника в период эксплуатации, проверить разность по толщине каждого полукольца и полуколец каждого ряда. Допуск разности по толщине –0,02 мм

Карта дефектации и ремонта 21

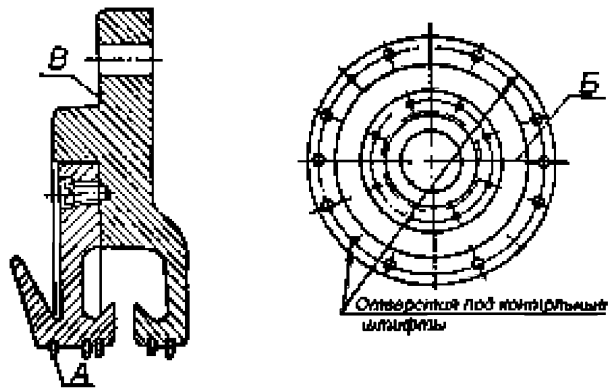
Кольцо установочное, поз. 5 рисунок 9

Количество на изделие, шт. – 1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Забоины	Измерение Плита поверочная 1–0–1000х630. Микрометр МК– 25–1. Образцы шероховатости 3,2–ШП	1. Шлифование 2. Шабрение	1. Параметр шероховатости поверхностей – 3,2. 2. В случае нарушения в работе упорного подшипника в период эксплуатации, проверить разность по толщине каждого полукольца. Допуск –0,02 мм

Карта дефектации и ремонта 22
Кольцо маслозащитное, поз. 4 рисунки 8, 9
Количество на изделие, шт. – 6

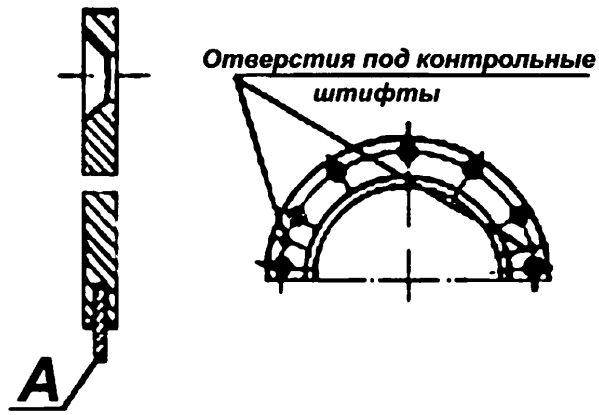


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Износ	Осмотр. Измерение. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1. Заострение уплотнительных гребней. 2. Замена уплотнительных гребней	1. Толщина уплотнительных гребней у вершины должна быть не более 0,3 мм
Б	Неплотность горизонтального разъема	Измерение Набор щупов № 2, кл.1 Образцы шероховатости 1,6–ШП	Шабрение	1. Параметр шероховатости поверхности – 1,6. 2. Щуп 0,03 мм в разъеме идти не должен
В	Задиры, забоины	Осмотр. Образцы шероховатости 3,2–ТТ	1.Шабрение 2.Опиловка	1. Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Щуп 0,03 мм при обтянутом крепеже между поверхностью "Б" и корпусом подшипника проходить не должен.

Карта дефектации и ремонта 23

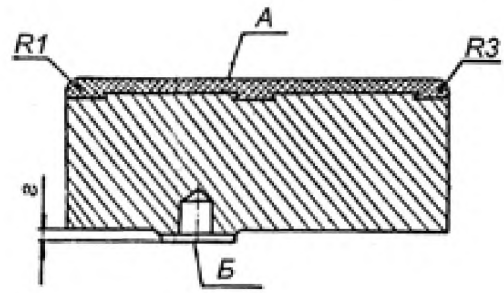
Маслозащитное кольцо, поз. 5 рисунок 8

Количество на изделие, шт. – 18



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Износ	Осмотр. Измерение. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1. Заострение уплотнительных гребней. 2. Замена уплотнительных гребней	Толщина уплотнительных гребней у вершины должна быть не более 0,3 мм

Карта дефектации и ремонта 24
Колодка упорная, поз. 7 рисунок 9
Количество на изделие, шт. – 22



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Отставание баббита, забоины, раковины, пористость, выкрашивание	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Керосиновая проба. УЗК Дефектоскоп УД2–12	Замена	–
А	Неравномерность площади натиров на выходной кромке колодок одного ряда	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение Штангенциркуль ШЦ–11–200–005. Образцы шероховатости 3,2–ШП	Шабрение	1.Параметр шероховатости поверхности – 3,2. 2. Следы натиров на баббитовой расточке колодок одного ряда должны быть одинаковы на каждой колодке и занимать не более20% поверхности А со стороны кромки. 3.Толщина баббитовой заливки должна быть не менее 1,0 мм и не более 1,5 мм.
Б	Снятие, неравномерность прилегания по контрольной плите.	Измерение Набор щупов № 2, кл.1 Краска. Индикатор ИЧ10Б кл.1	Шабрение	1. Контакт по поверхности Б с контрольной плитой должен быть полным. 2. Допуск параллельности А и Б –0,02 мм 3. В случае нарушения в работе упорного подшипника в период эксплуатации проверить разнотолщинность колодок одного ряда – допуск – 0,02 мм

Карта дефектации и ремонта 25 Сборка подшипников, рисунки 8, 9				
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Уменьшенный (увеличенный) зазор "л" между обоймой вкладыша опорно–упорного подшипника и корпусом подшипника	Измерение Индикатор ИЧ10Б кл.1 Набор щупов № 2, кл.1	Уменьшенный зазор: проточка кольца поз. 6, замена. Увеличенный зазор: замена кольца поз.6	См. таблицу Б.4 приложение Б
–	Уменьшенный (увеличенный) натяг "*в*" между обоймой вкладыша опорно–упорного подшипника и вкладышем	Измерение Микрометр МК–25–1	Уменьшенный натяг: шабровка (фрезерование) разъема в/п объемы вкладыша. Увеличенный натяг: установка отдельной калиброванной прокладки на разъем с обеих сторон обоймы вкладыша	1. См. таблицу Б.4 приложение Б 2. Допускаемая минимальная толщина калиброванной прокладки – 0,1 мм. В разъем устанавливать не более одной прокладки
–	Увеличенный (уменьшенный) натяг "к" между установочной подушкой в/п вкладыша (обоймы вкладыша) и корпусом подшипника	Измерение Микрометр МК–25–1	Увеличенный (уменьшенный) натяг: изменение толщины прокладок под установочной подушкой в/п (обоймы вкладыша)	1. См. таблицу Б.4 приложение Б 2. Допускается не более 3–х стальных прокладок под установочной подушкой. Минимальная толщина прокладки – 0,1 мм

7.9 Валоповоротное устройство (карта 26)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.6

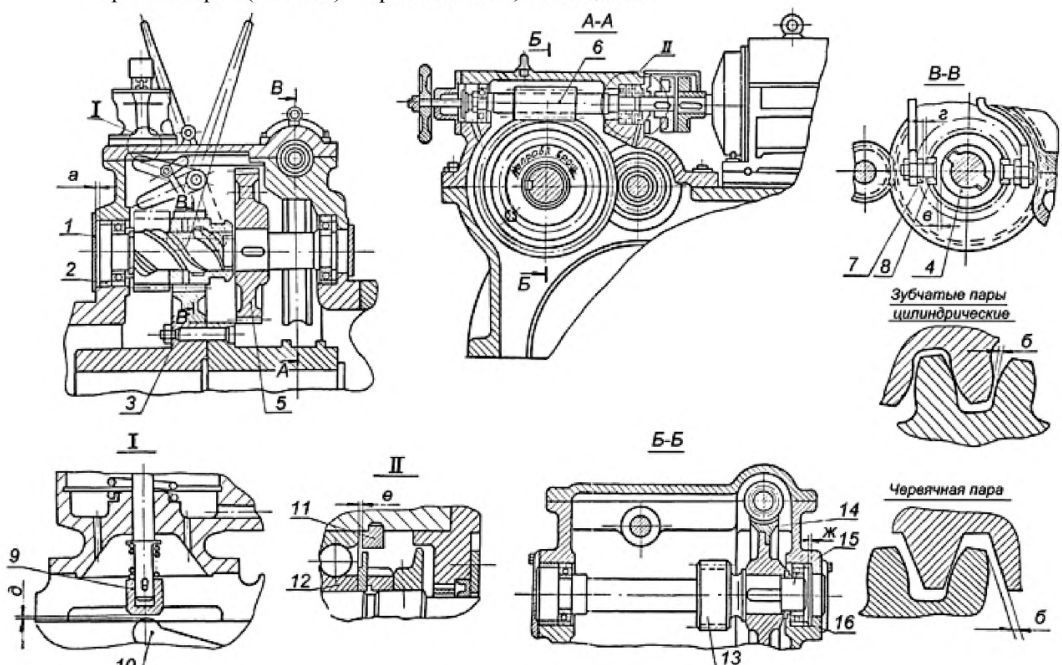


Рисунок 10 – Валоповоротное устройство

Карта дефектации и ремонта 26
Валоповоротное устройство, рисунок 10
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины, люфт, заедание подшипников	Осмотр. Лупа ЛП1–4*	Замена подшипников	–
–	Выдалбливания, выкрашивания, задиры на поверхности зубьев червячного колеса, шестерен и зубчатого венца на роторе НД	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 3,2–ФП	Зачистка. Проверка контакта	1.Параметр шероховатости поверхности зубчатых зацеплений 3,2. 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 6х45°. 4. Пятно контакта по зацеплению зубьев цилиндрической пары должно быть по всей ширине зуба и высота не менее Н–13 мм. Допускается на отдельных зубьях снижения площади контакта до 50% при условии, что контакт по двум соседним с дефектным зубом составляет не менее 60%
–	Износ зубьев цилиндрической зубчатой пары	Измерение Микрометр МК–25–1 Набор щупов № 2, кл.1	Замена зубчатой пары	Боковой зазор в зацеплении должен быть не более 1,5 мм
–	Износ зубьев червячного колеса	Измерение Микрометр МК–25–1	Замена червячного колеса	Боковой зазор "б" в зацеплении червячной пары должен быть не более 0,8 мм
–	Задиры на винтовых шлицах вала, шестерни	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Проверка по краске. 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

Окончание карты дефектации и ремонта 26

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличенный (уменьшенный) разбег "ж" вала червячного колеса	Измерение Индикатор ИЧ–10Б 82е.1	1. Замена кольца установочного поз.16 2.Шабрение торца втулки поз.17	См. таблицу Б.5 приложение Б
–	Увеличенный (уменьшенный) разбег "е" вала червяка	Измерение Индикатор ИЧ–10Б кл.1	Обработка торца кольца поз.11	См. таблицу Б.5 приложение Б
–	Неплотность разъема крышек ВПУ	Измерение Набор щупов № 2, кл.1 Образцы шероховатости 2,3–ШП	Шабрение	1.Параметр шероховатости поверхностей разъемов –3,2. 2. При свинченных шпильках щуп 0,05 мм в разъем проходить не должен
–	Дефекты крепежа см. карту 32	–	–	–
–	Износ резиновых манжет соединительных болтов муфты "ВПУ–электро–двигатель". Потеря упругости манжет	–	Замена резиновых манжет	Смещение осей отверстий в полумуфтах от номинального расположения не более: радиальное +0,3 мм, по шагу +0,4 мм
–	Дефекты сервомотора ВПУ, см. карты 42–44	–	–	–
–	Отклонение от соосности (расцентровка) электродвигателя и вала червячка ВПУ	Измерение Набор щупов №2, кл.1	Перемещение электродвигателя в горизонтальной плоскости и изменение толщины прокладок под электродвигателем	Допуск соосности +0,1 мм

7.10 Цилиндр ВД (карта 27)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.7

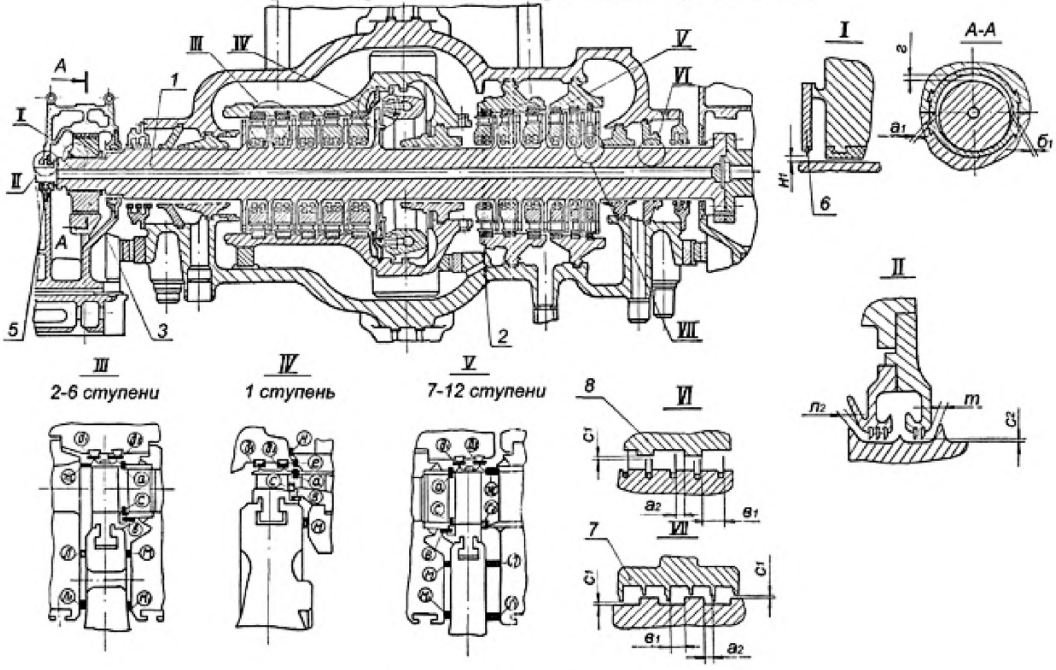


Рисунок 11 – Цилиндр ВД

7.11 Цилиндр СД (карта 28)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.10

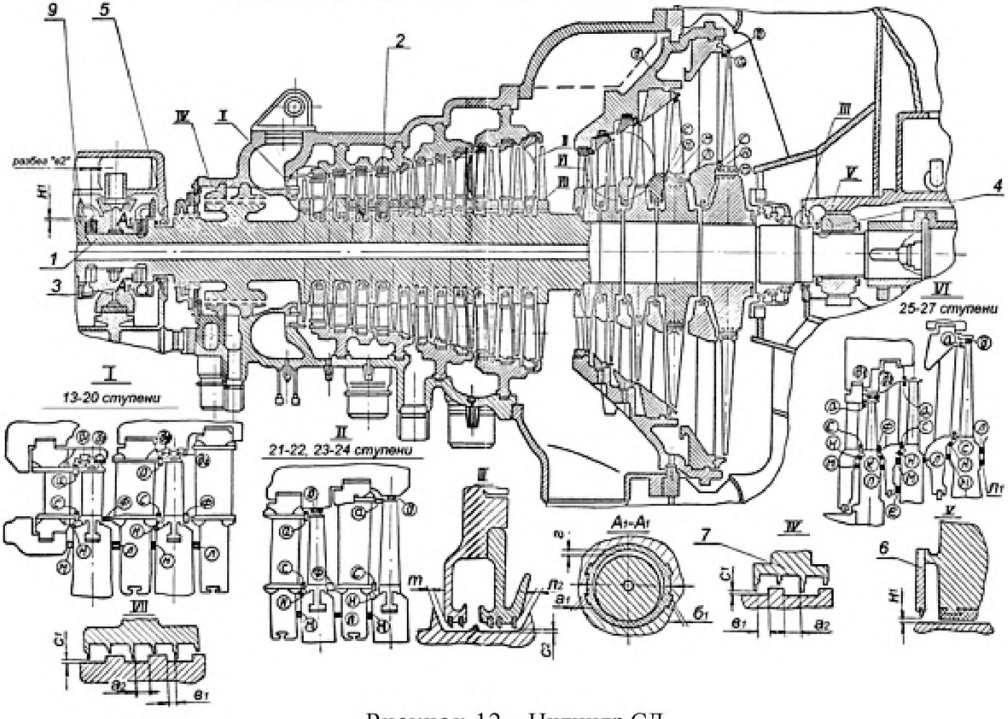


Рисунок 12 – Цилиндр СД

7.12 Цилиндр НД (карта 27)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.11

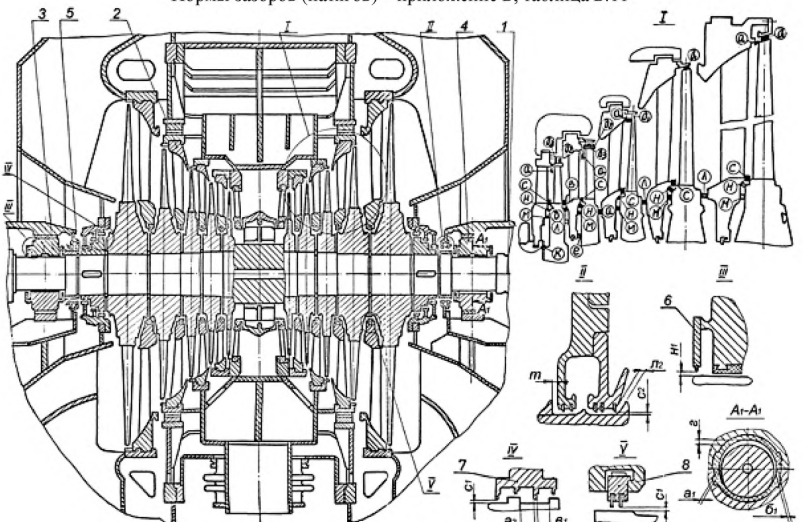


Рисунок 13 – Цилиндр НД

Карта дефектации и ремонта 27
Цилиндры ВД, СД и НД, рисунки 11–13
Количество на изделие, шт. – 3

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Отклонение от соосности (расцентровка) диафрагм, соплового аппарата и обойм относительно оси ротора	Измерение Набор щупов № 2, кл.1 Индикатор ИЧ–10Б 86е.0 Приборы оптико–механического комплекса с визирной трубой ППС–11	1.Центровка диафрагм и обойм в вертикальной плоскости за счет изменений толщин калиброванных прокладок, (изготовленных из жаропрочной стали) на боковых опорных шпонках диафрагм и обойм. 2. Центровка диафрагм и обойм в горизонтальной плоскости "перевалкой" – увеличение толщины прокладок под одной боковой опорной шпонкой диафрагмы (обоймы) и соответственно на ту же величину уменьшение толщины прокладок под другой боковой опорной шпонкой. 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 соплового аппарата перемещением корпуса цилиндра ВД (СД) в горизонтальной плоскости за счет смещения вертикальной шпонки и переразвертывания отверстий под контрольные штифты вертикальных шпонок.	1.Допуск соосности (расцентровка) диафрагм и сопловых аппаратов ЦВД и ЦСД по замерам в каждой плоскости – 0,2 мм, (по оси – 0,10мм) обойм уплотнений– 0,3 мм (по оси –0,15 мм); необходимость центровки обоймы диафрагм определить по величинам тепловых зазоров между обоймой и корпусом цилиндра и возможностью исправления центровки диафрагм одной обоймы перемещением обоймы. 2."Перевалку" допускается выполнить при величинах расцентровки по замерам до 1,0 мм (по оси –0,5мм). 3. Толщина дополнительной прокладки, устанавливаемой под поперечные шпонки лап корпуса цилиндра, должна быть не менее 0,5мм допуск на отклонение толщины прокладки –0,02 мм. При изменении толщины поперечных шпонок контролировать нагрузки на опорные лапы цилиндра

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			5. Центровка диафрагм, обойм и соплового аппарата перемещением корпуса цилиндра ВД (СД) в вертикальной плоскости за счет обработки поперечных шпонок под лапами корпуса или установки дополнительных прокладок под поперечные шпонки лап корпуса	
–	Уменьшение осевых зазоров "$в_1$", "$а_2$" в уплотнениях	Измерение Щуп клиновой, черт. СВЭР Т–227	1.Перемещение в осевом направлении диафрагм (обойм) 2. Установка специальных сегментов колец уплотнения со смещенной "шейкой"	См. таблицы Б.6–Б.8, приложение Б
–	Увеличение радиальных зазоров "$с_1$" в уплотнениях	Измерение Набор щупов № 2, кл.1	1. Обработка посадочной поверхности "заплечиков" сегментов 2. Замена сегментов уплотнительных колец и расточка уплотнительных гребней сегментов	1. См. таблицы Б.6–Б.8, приложение Б 2.Допускается уменьшение от размера по чертежу "$д$" после обработки поверхности "В" на 1,0мм для диафрагменных уплотнений и на 1,5 мм для остальных колец уплотнений (см. рисунок к карте 10).
–	Уменьшение радиальных зазоров в уплотнениях	Измерение Набор щупов №2, кл.1	1.Расточка уплотнительных гребней по поверхности А, см. карту 10	
–	Увеличение верхних масляных зазоров в подшипниках "$г$"	Измерение Микрометр МК 25–1 Образцы шероховатости 3,2–ШП	1.Шабрение разъема в/п вкладыша. 2. Фрезерование разъема в/п вкладыша. 3. Перезаливка в/п вкладышей, расточка	1. См. таблицы Б.8–Б.10, приложение Б 2. Параметр шероховатости поверхности –3,2. 3. Минимальная толщина баббитового слоя в подшипнике –4,0 мм

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличение боковых масляных зазоров в подшипниках "$а_1$" и "$б_1$"	Измерение Набор щупов №2, кл.1	1.Перезаливка подшипника и расточка. 2.Замена вкладыша подшипника	1. См. таблицы Б.8–Б.10, приложение Б. 2.Минимальная толщина слоя в подшипнике –4,0 мм
–	Увеличение радиальных зазоров "$с_2$" по маслозащитным кольцам подшипников	Измерение Набор щупов №2, кл.1	1.Замена уплотнительных гребней маслозащитных колец и расточка. 2. Оттяжка и проточка уплотнительных гребней маслозащитных колец	1. См. таблицы Б.8–Б.10, приложение Б.
–	Уменьшение разбега ротора СД в упорном подшипнике "$в_2$"	Измерение Индикатор ИЧ–10Б кл.1	Шабрение (шлифование) установочного кольца поз.5, см. карту 21	1.См. таблицы Б.8–Б.10, приложение Б. 2. См. т.т. карты 21
–	Увеличение разбега ротора СД в упорном подшипнике "$в_2$"	Измерение Индикатор ИЧ–10Б кл.1	Замена установочного кольца поз.5, шабрение (шлифование) кольца	1. См. таблицы Б.5, Б.6 приложение Б. 2. См. т.т. карты 20,21
–	Увеличение радиальных зазоров по надбандажным уплотнениям	Измерение Набор щупов № 2, кл.1	1.Замена уплотнительных гребней, расточка. 2. Замена уплотнительных вставок, точение вставок. 3. Наплавка и проточка гребней бандажей ротора по технологии, согласованной с ЛМЗ.	1. См. таблицы Б.5, Б.7 приложение Б.
–	Несоответствие требуемой величины удлинения крепежа разъема ЦВД и ЦСД при затяжке	Измерение Прибор УИН–1	Перезатяжка крепежа	–
–	Уменьшение осевых зазоров "а", "с", "н", "м", "$м_1$", "ж", "л", "$л_1$", "ф", "е"	Измерение Щуп клиновой Концевые меры 1–Н2	1.Перемещение диафрагм и обойм. 2. Перемещение корпусов цилиндров ВД и СД в осевом направлении. 3. Перемещение упорного подшипника и	1. См. таблицы Б.6–Б.8 приложение Б 2.Допускается подрезка внутренних и внешних бандажей диафрагм ЦВД и ЦСД на величину не

Продолжение карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			всего валопровода в осевом направлении. 4.Перемещение в осевом направлении внутреннего корпуса ЦНД. 5. Проточка торцов бандажей и уплотнений у корня рабочих лопаток. 6. Проточка тела диафрагмы. 7. Замена диафрагм	более 1 мм от значения по чертежу. 3.Допускается подрезка бандажа ротора на величину до 1,0 мм от размера по чертежу. 4.Допускаемое уменьшение толщины тела диафрагм не более 1,0 мм. 5.При перемещении стальных диафрагм и обойм для уменьшения осевых зазоров точить упорную сторону посадочного зуба диафрагм (обойм), с противоположной стороны зуба наплавить и обработать по окружности отдельными участками (допускается не сплошным пояском).
–	Увеличение осевых зазоров "а", "с", "н", "м", "е", "ж"	Измерение Щуп клиновой	1.Наплавка и проточка по торцу бандажей сопловых решеток сварных диафрагм. 2. Перемещение корпусов цилиндров ВД и СД в осевом направлении. 3.Перемещение диафрагм и обойм в осевом направлении 3.Перемещение диафрагм и обоймы в осевом направлении. 4.Перемещение упорного подшипника и каждого ротора в осевом направлении. 5.Перемещение в осевом направлении внутреннего корпуса ЦНД	1. См. таблицы Б.6–Б.8 приложение Б 2.При перемещении стальных диафрагм и обойм для уменьшения осевых зазоров – наплавить сплошным пояском упорную сторону посадочного зуба диафрагм (обойм) после чего точить обе стороны зуба

Окончание карты дефектации и ремонта 27

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличение (уменьшение) осевых зазоров "*т*" и" $л_2$" по маслозащитным кольцам подшипников	Измерение Щуп клиновой	Перемещение маслозащитного кольца в осевом направлении обработкой фланца или установкой прокладки между фланцем и корпусом подшипника.	1. См. таблицы Б.6–Б.8 приложение Б
–	Увеличение радиального зазора "$н_1$" по уплотнительным гребням МЗК вкладышей подшипников	Измерение Набор щупов № 2, кл.1	1. Оттяжка и проточка уплотнительных гребней. 2. Шабрение разъема, деформация кольца в горизонтальной плоскости и проточка. 3.Замена уплотнительных гребней и проточка.	1. См. таблицы Б.6–Б.8 приложение Б

7.13 Регулятор скорости РС–3000–3 (карта 28)

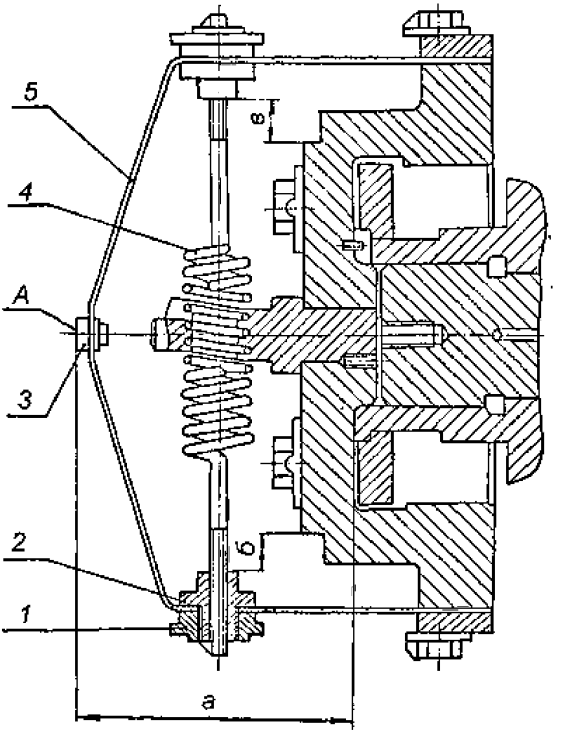


Рисунок 14 – Регулятор скорости РС–3000–3

Карта дефектации и ремонта 28
Регулятор скорости РС–3000–3, рисунок 14
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины ленты поз.5	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* МПД	–	Замена регулятора	Трещины любого вида и расположения не допускаются
–	Нарушение неподвижной посадки, стопорения гайки специальной поз.2, груза поз.1, пружина поз.4	Осмотр. Проверка затяжки, стопорения	–	Замена регулятора	–
А	Увеличенное торцовое биение. Износ поверхности муфты. Отклонение от соосности муфты	Проверка биения регулятора на турбине или на стенде. Индикатор ИЧ–10 кл.0	Допуск торцового биения 0,04 мм	1. Замена муфты согласно письма завода–изготовителя № 601–94, приложение 3 2. Замена регулятора	1. Допуск торцового биения 0,04 мм. Следы износа не допускаются. 2. Допуск соосности 0,2 мм
–	Дефекты пружины поз.4. Несимметричная установка гаек, поз.2	Проверка размеров и характеристик. Индикатор ИЧ–10Б кл.0	При установленном размере а=93,3+0,3 б=*в*=14,4+0,4	Замена регулятора	См. "Технические требования по чертежу"
–	Изменение жесткости пружин, поз.4 и ленты поз.5	Проверка характеристик. Индикатор ИЧ–10Б кл.0 Концевые меры 2–НЗ–Т Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	–	Замена регулятора	Характеристики должны соответствовать формуляру ЛМЗ
–	Изменение осевой установки регулятора относительно блока золотников регулятора скорости, рисунок17	Измерение Набор щупов № 2 кл.1	–	Изменение толщины кольца поз.8	Осевая установка по размеру "н" рисунка 17 должна соответствовать паспорту ЛМЗ на данный регулятор, см. таблицу Б.16 приложение Б

7.14 Привод регулятора скорости (карта 29)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблицы Б.12, Б.13

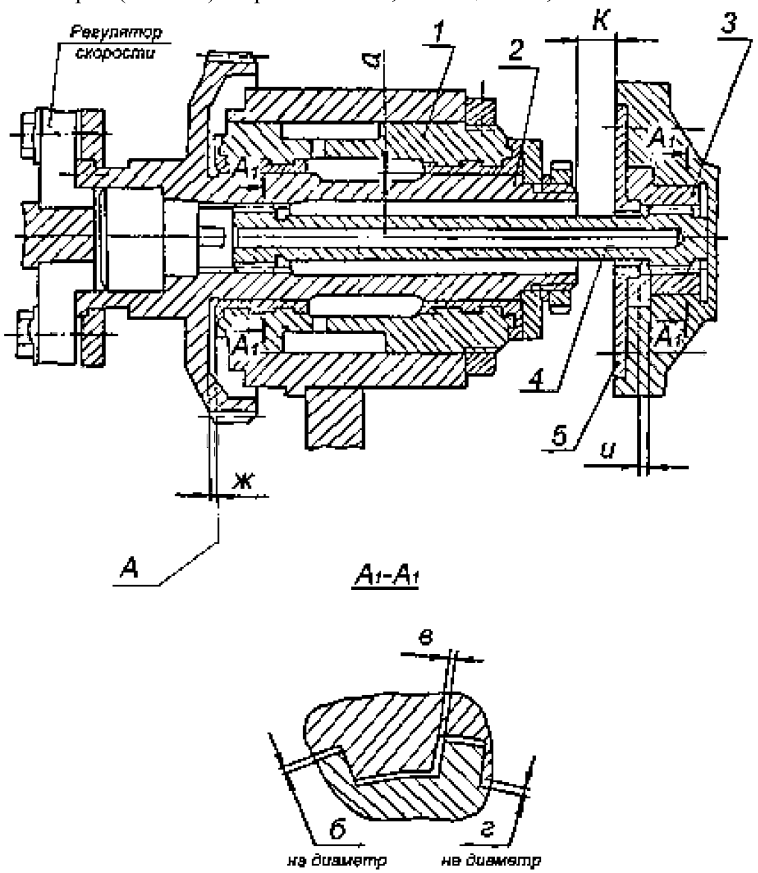


Рисунок 15 – Привод регулятора скорости

Карта дефектации и ремонта 29
Привод регулятора скорости, рисунок 15
Количество на изделие, шт. – 1

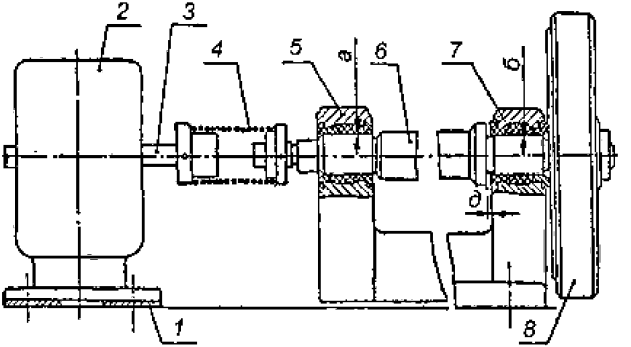
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Риски, задиры, отслаивание баббита вкладыша, поз.1. Увеличение зазора "а" в подшипнике	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости. Керосиновая проба. Измерение диаметров. Микрометр МК 75–1 Нутромер индикаторный НИ 50–100–1	–	1.Зачистка мест дефектов, шабрение по калибру. 2. Перезаливка и обработка	Параметр шероховатости поверхности 1,6. Зазоры см. таблицы Б.12 приложение Б
–	Износ поверхности, увеличение разбега "ж" в упорном подшипнике	Измерение зазора. Набор щупов №2, кл.1	–	Перезаливка и обработка	Зазор "ж", см. таблицу Б.12, приложение Б
–	Нарушение осевой и радиальной центровки	Измерение Набор щупов №2, кл.1	–	Изменение положения за счет перемещения привода и толщины прокладки	Допуски на центровку, см. таблицу Б.13 приложение Б
–	Трещины, скручивание шлицевого валика поз.4	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* МПД	–	Замена	Трещины, скручивание не допускаются
–	Трещины, выкрашивание кромок зубьев	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4*	–	Замена	Трещины не допускаются. Выкрашивание не более 5% периметра.
–	Местные дефекты, общий износ поверхностей зубьев	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Контрольная сборка и проверка прилегания по краске.	–	1. Зачистка, опиловка. 2. Замена	Прилегание должно составлять не менее 60% рабочей поверхности каждого зуба.

Окончание карты дефектации и ремонта 29

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	–	Измерение. Набор щупов № 2, кл.1	–	–	Допускаются риски глубиной до 0,2 мм, не более 3–х на соединение. Зазоры, см. таблицу Б.12 приложение Б
–	Дефекты шестерни поз. 2	См. карту 33	–	–	См. карту 33

7.15 Привод к тахометру (карта 30)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблицы Б.14, Б.15



Зацепление шестерни поз. 8 с шестерней регулятора скорости

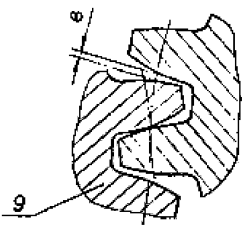


Рисунок 16 – Привод к тахометру

Карта дефектации и ремонта 30
Привод к тахометру, рисунок 16
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Риски, задиры баббита, отслаивание баббита на вкладыше, поз.5,7.	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,8–ШЦВ. Керосиновая проба.	–	1.Зачистка. 2. Перезаливка и обработка	Параметр шероховатости поверхности 0,8. Зазоры см. таблицу Б.14 приложение Б
–	Трещины, остаточная деформация пружины, поз.4	См. карту 34	–	Замена	Уменьшение свободной длины не допускается. Остальные требования см. карту 34
–	Дефекты шестерни поз.8	См. карту 33	–	–	Пятно контакта должно занимать не менее 60% по ширине и 50% по высоте каждого зуба и располагаться в его средней части. Остальные требования см. карту 33
–	Отклонение от соосности валов привода к тахометру тахогенератора	Измерение центровки. Скобы центровочные. Набор щупов №2, кл.1	–	Перемещение корпуса тахогенератора и изменение толщины прокладки поз.1	Допуски центровки см. таблицу Б.15 приложение Б
–	Дефекты подшипников качения	См. карту 35	–	–	См. карту 35
–	Дефекты крепежных изделий см. карту 32		–	–	–

7.16 Блок золотников регулятора скорости (карты 31–36)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.16

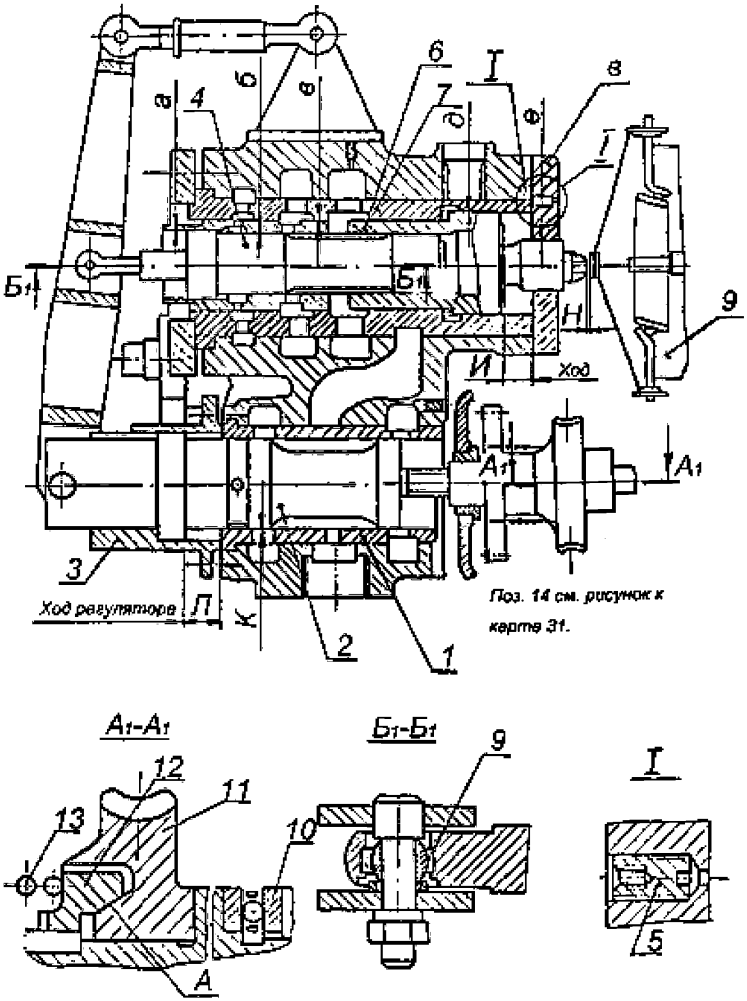


Рисунок 17 – Блок золотников регулятора скорости

7.17 Промежуточный золотник черт. Б–1195767 (карты 31–36)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.17

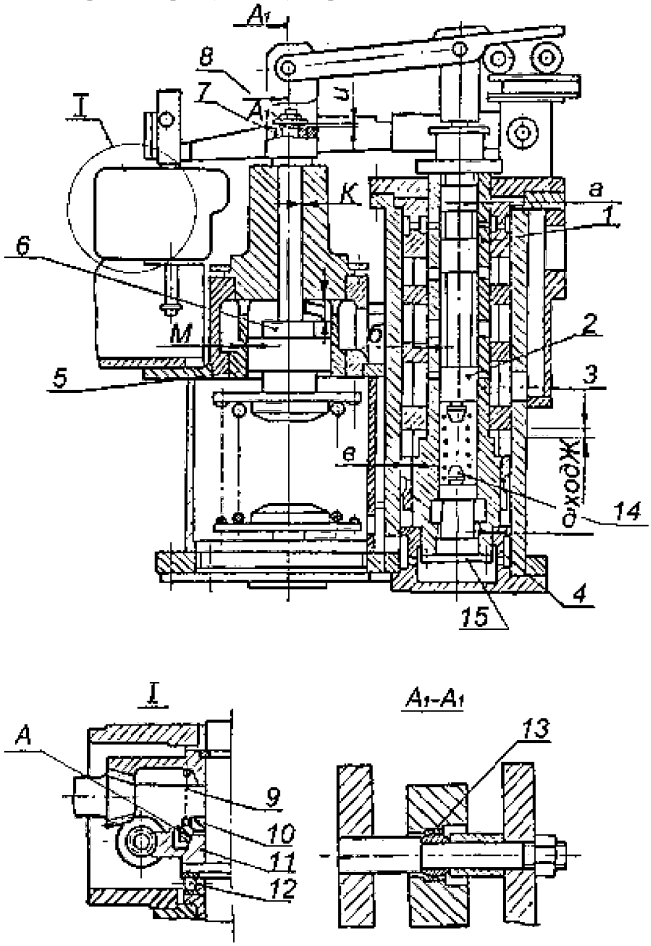


Рисунок 18 – Промежуточный золотник

7.18 Промежуточный золотник черт. Ау–1252729 (карты 31–36)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.18

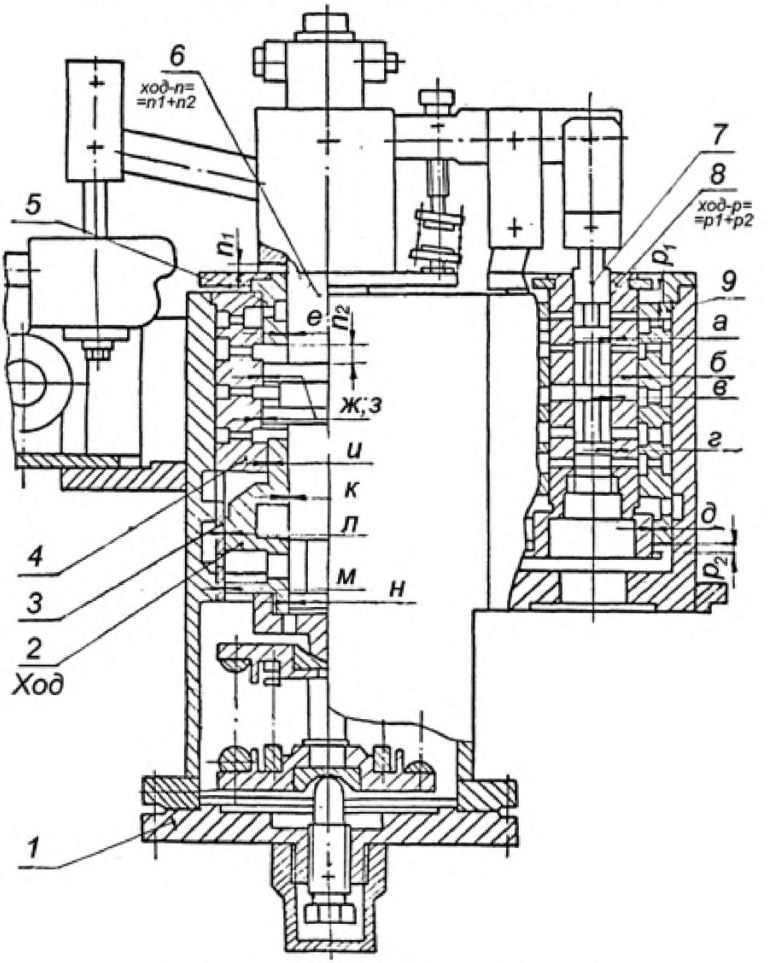


Рисунок 19 – Промежуточный золотник

7.19 Электрогидравлический преобразователь черт. Б–1195498 (карты 31–36)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.19

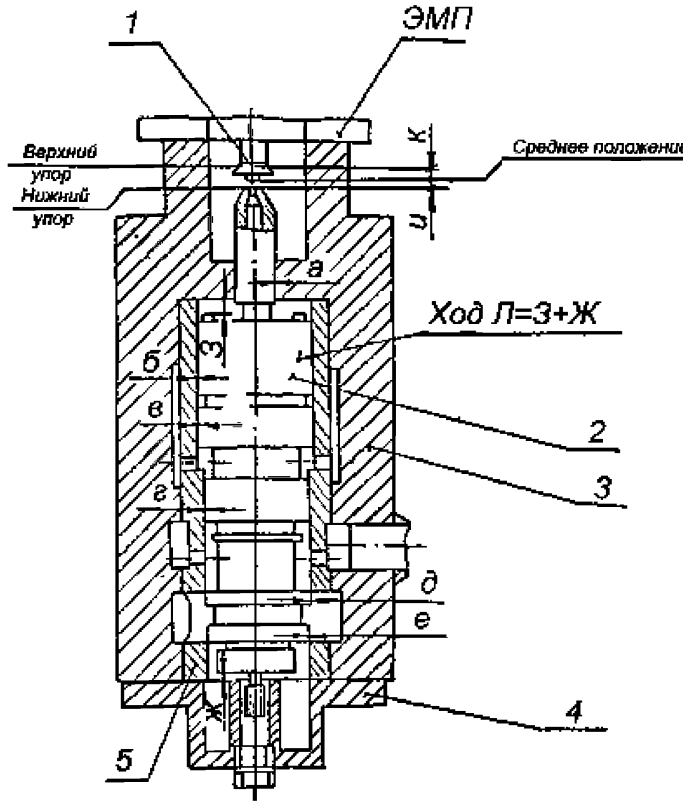
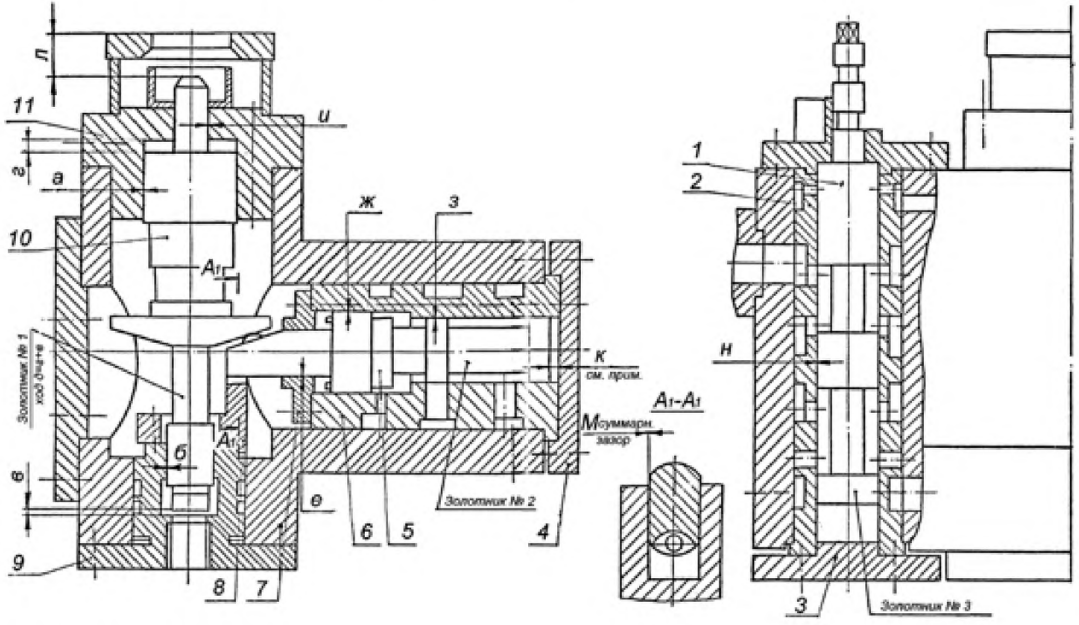


Рисунок 20 – Электрогидравлический преобразователь

7.20 Электрогидравлический преобразователь черт. Б–1235226 (карты 31–36)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.20



Поз. 12, 13 см. рисунок к карте 31

Примечание. Размер "К" задан при положении золотника № 1 на нижнем упоре ($в = 0$)

Рисунок 21 – Электрогидравлический преобразователь

7.21 Золотники регулятора безопасности (карты 31–36)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.21

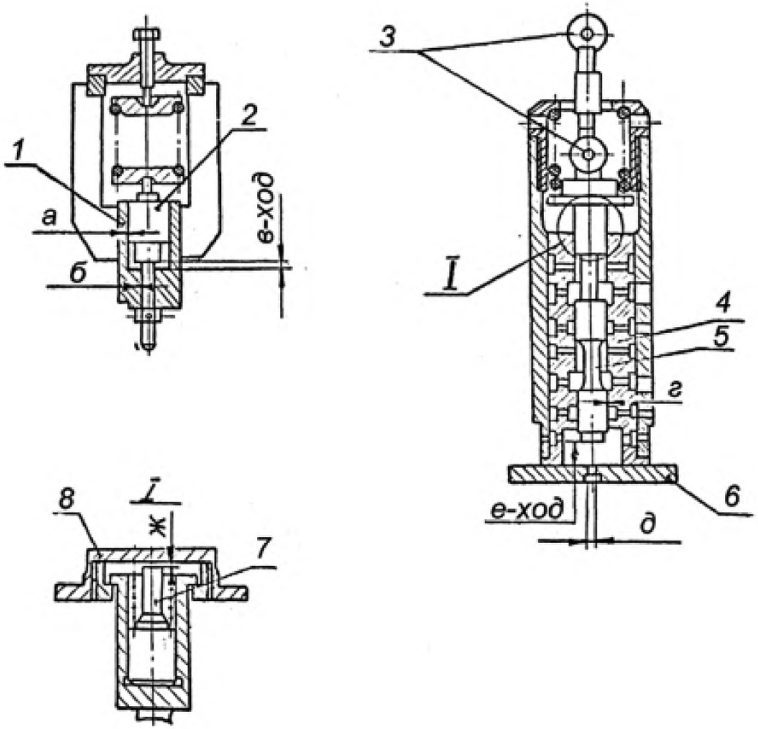


Рисунок 22 –Золотники регулятора безопасности

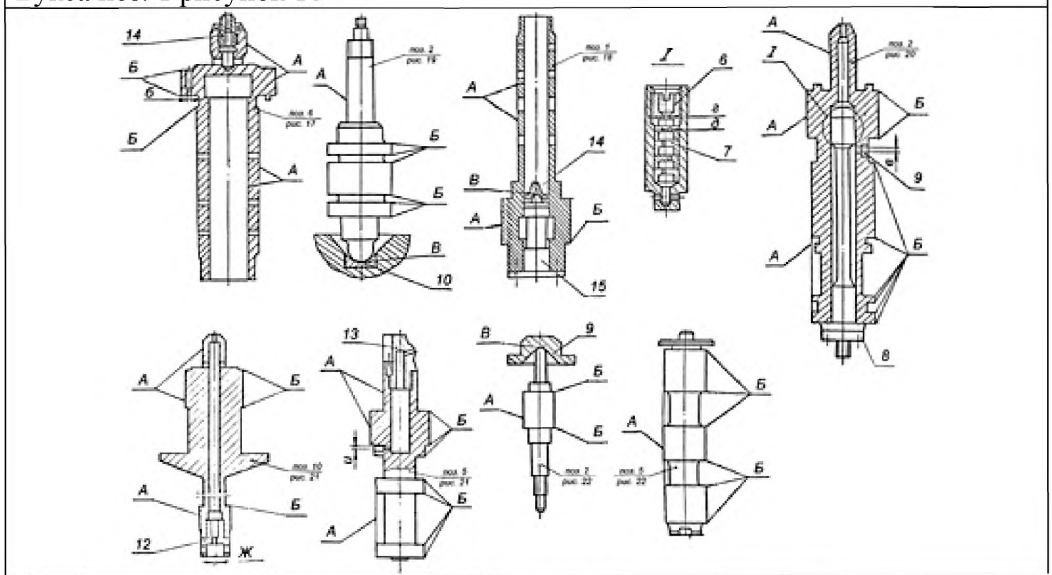
Карта дефектации и ремонта 31

Золотники, буксы, поршни узлов регулирования

Золотники поз. 6 рисунок 17, поз. 2 рисунок 20, поз. 5, 6 рисунок 21, поз. 2, 5 рисунок 22

Поршень поз.2 рисунок 19

Букса поз. 1 рисунок 18



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Риски, задиры, следы износа на рабочих поверхностях золотников и букс	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,8–ШЦ.	–	1.Зачистка бруском, наждачной шкуркой. 2. Шлифование, полирование (все по разрешению лица, ответственного за настройку регулирования). 3. Замена	Параметр шероховатости поверхности 0,8. Допускаются отдельные риски: поперечные глубиной до 0,3 мм, продольные – глубиной до 0,1 мм количество не более 2–х на каждой рабочей поверхности. Допуск круглости и цилиндричности 0,02 мм по всей длине. Зазоры см. таблицы Б.16–Б.21, приложение Б

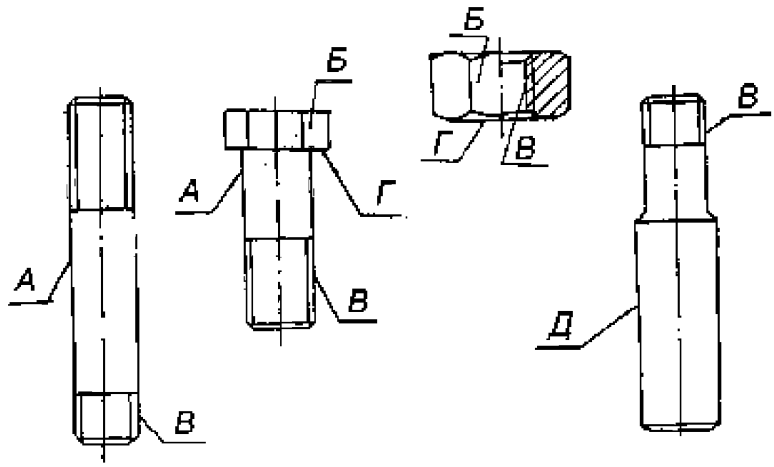
Продолжение карты дефектации и ремонта 31

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Б	Притупление отсечных кромок	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Проверка по шаблону. Шаблоны радиусные	–	1.Шлифование торцовых поверхностей золотника, опиловка торцовых поверхностей окон буксы (по разрешению лица, ответственного за настройку регулирования). 2.Замена	Кромки должны быть острыми, но без заусенцев R<0,1 мм. Уменьшение размера в пределах допуска зазоров, см. таблицы Б.16–Б.21 приложение Б
–	Нарушение неподвижной посадки сопла поз.14, рисунок 17 пробок поз.6,9 стержня поз.8, рисунок 20	Осмотр. Проверка затяжки и стопорения	–	Затяжка, кернение	Торцовая поверхность пробок должна быть углублена в охватывающей детали на 0,5–1 мм. Кернение – не менее чем в 2–х точках. Сопло должно быть застопорено круговой чеканкой.
–	Нарушение неподвижной посадки сопла поз.12, сопла поз. 13, рисунок 21, втулки поз.15 рисунок 20	Осмотр. Проверка затяжки и стопорения	–	Затяжка, кернение	Затянутые детали, крепеж, стопорящие винты должны быть закернены не менее чем в 2–х точках
–	Нарушение размера калиброванного отверстия	–	–	–	Дефект не допускается
–	1.Уменьшение отверстия	Контрольная установка развертки Ø 1,5 Ø 2,0 Ø 2,5 мм	б=2+0,02 мм в=2 мм г=2 мм д=1,5+0,02мм ц=2,5+0,02мм ж=1,5+0,02мм	Очистка, развертывание	–

Окончание карты дефектации и ремонта 31

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	2. Увеличение отверстия	–	–	1. Круговая чеканка и калибровка разверткой 2. Замена пробки	–
В	Риски, задиры на сопрягаемых поверхностях шаровых опор и упоров	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,4–ШЦ.	–	Зачистка, полирование	Дефекты не допускаются, параметр шероховатости поверхностей 0,4
–	Выкрашивание, смятие, уменьшения профиля резьбы	См. карту 32	–	–	См. карту 32

Карта дефектации и ремонта 32
Крепеж, резьбовые соединения, штифты

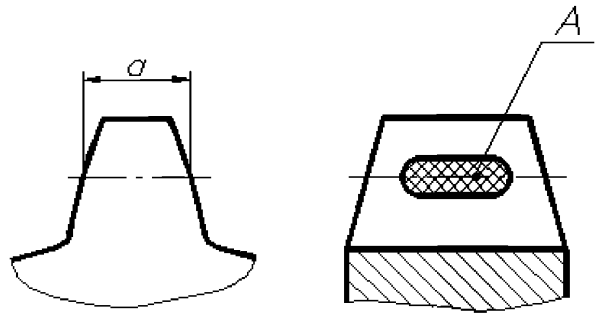


Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Задиры, забоины на цилиндрической поверхности болтов и шпилек	Осмотр Лупа ЛП1–4* Микрометры МК 25–1 МК 50–1 Образцы шероховатости 20–Т.	1.Опиловка, зачистка. 2. Замена	Уменьшение диаметра не более 2% от номинальной величины
–	Трещины	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Дефектоскоп ДУК–66ПМ	Замена	Трещины любого вида и расположения не допускаются
Б	Задиры, смятие поверхностей "под ключ"	Осмотр. Измерения. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1.Опиловка 2.Замена	Допускаемое уменьшение размера "под ключ" 2%, диагонали 3% от номинальной величины
–	Отслоение от перпендикулярности шпильки в корпусе	Проверка перпендикулярности. Угольник УШ 0–160. Набор щупов №2, кл.1	Нарезка резьбы увеличенного диаметра в корпусе и установка специальной шпильки	1. Допуск перпендикулярности 0,5мм на 100 мм длины. 2. Искривление шпильки не допускается

Окончание карты дефектации и ремонта 32

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Г	Перекос опорной поверхности болта, гайки	Измерения. Набор щупов №2, кл.1	1. Опиловка. 2. Замена	После свинчивания до соприкосновения щуп 0,03 мм проходить не должен
В	Смятие, забоины, срывы резьбы	Осмотр Лупа ЛП1–4* Замеры. Шаблоны резьбовые М 60°. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1.Опиловка. 2. Замена и нарезка резьбы увеличенного диаметра в корпусе и установка специальной шпильки (болта)	Допускаются вырывы, выкрашивание витков глубиной не более половины профиля – если они занимают не более 10% общей длины резьбы
Д	Износ, риски, забоины рабочей поверхности штифтов	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Образец шероховатости 3,2–Т	1. Опиловка, зачистка. 2. Замена	1. Допускаются следы рисок, забоин общей поверхностью не более 25%. 2. Параметр шероховатости поверхности 3,2.

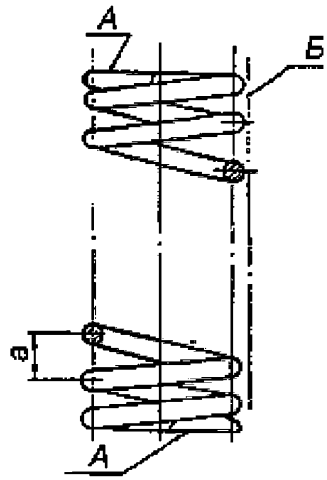
Карта дефектации и ремонта 33
Зубчатые передачи узлов регулирования



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Поломка, трещины зубьев	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4* УЗД. Дефектоскоп ДУК–66ПМ	1. Замена	–
–	Выкрашивание кромок зубьев	Осмотр.	1. Зачистка, опиловка 2. Замена	Дефекты не более 10% периметра.
А	Задиры, царапины, следы заедания	Осмотр. Лупа ЛП1–4*. Образец шероховатости 1,6–ШЦ	1.Опиловка, зачистка 2.Замена	Следы дефектов после опиловки, зачистки не более чем на 20% рабочей Параметр шероховатости поверхности – 1,6
–	Износ, уменьшение толщины зубьев "*a*"	Зубомер НЦ–1АБ	Замена	Уменьшение толщины зубьев на 10% от номинальной
–	Потеря контакта зубьев	Обкатывание с проверкой по краске	1.Опиловка, шабрение. 2. Замена	Пятно контакта должно занимать не менее 60% по ширине и 45% по высоте рабочей поверхности и располагаться в ее средней части.

Карта дефектации и ремонта 34

Пружины



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4* МПД	1. Замена	–
–	Следы коррозии	Осмотр.	1.Промывка, очистка. 2.Зачистка, опиловка. 3. Замена	Следы коррозии не допускаются. Допускаемое уменьшение диаметра проволоки (прутка) 2 номинального размера.
А	Отклонение от плоскостности опорной поверхности	Проверка на плите. Плита поверочная 2–1–1000х630	1. Шлифование торца 2. Замена	Качка пружины, свободно установленной на плоскости, не допускается.
Б	Отклонение от прямолинейности образующей	Проверка на плите или по линейке. Плита поверочная 2–1–1000х630 Линейка поверочная ШД–0–630 Набор щупов №2, кл.1	Замена	Допуск прямолинейности образующей 1 мм на 100 мм длины

Окончание карты дефектации и ремонта 34

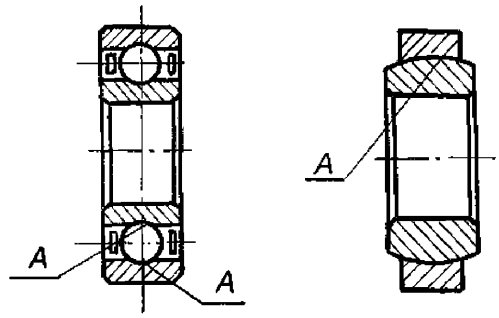
Обо-	Возможный де-	Способ установле-	Заключение и ре-	Технические требо-

значение	фект	ния дефекта и контрольный инструмент	комендуемый способ ремонта	вания после ремонта
Б	Отклонение от перпендикулярности образующей к опорной поверхности	Проверка на плите. Плита поверочная 2–1–1000х630 Линейка ШД–0–630 Набор щупов № 2, кл.1	1. Шлифование торца. 2. Замена	Допуск перпендикулярности 1 мм на 100 мм длины
–	Неравномерность шага "а"	Измерение. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	Замена	Допускаемая неравномерность шага 10%
–	Остаточная деформация	Измерение свободной длины. Линейка измерительная 500,1000 Штангенциркуль ШЦ–111–320–1000–0,1–1	Замена	Допускается уменьшение свободной длины на 2% от минимального размера по чертежу

Карта дефектации и ремонта 35

Подшипники качения.

Подшипники шарнирные



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины, поломка обойм, шариков (роликов) деталей сепараторов	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4*	1. Замена	–
А	Раковины, следы коррозии, отпечатки шариков (роликов) на поверхностях качения	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4*	1.Промывка, очистка. 2. Замена	Несмываемые следы коррозии и другие дефекты не допускаются.
А	Риски, царапины на поверхностях качения	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4* Образец шероховатости 25–ШЦВ	Замена	Допускаются единичные продольные риски глубиной до 0,2 мм. Риски, поперечные направлению вращения, не допускаются. Параметр шероховатости поверхности 25.
–	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 разбег (люфт)	Проверка разбега. Индикатор ИЧ–10Б кл.0	Замена	Разбег, зазоры не должны превышать величин, заданных ГОСТ 520.

Карта дефектации и ремонта 36 Детали узлов регулирования и требования к их сборке, рисунки 17–22				
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Пробуксовка фрикционного соединения привода блока ЗРС и промежуточного золотника поз. 11, 12, рисунок 17, поз. 9, 10, рисунок 18.	Проверка взаимодействия деталей	1.Притирка прилегающих поверхностей по краске. 2. Замена и дополнительная обработка деталей	Прилегание должно составлять не менее 80% рабочей поверхности и распределяться равномерно
–	Тугое перемещение золотника, подвижной буксы в неподвижной буксе, корпусе	Контрольная установка и перемещение. Контрольное проворачивание	1.Зачистка, шлифование, полирование 2. Замена	Золотник, подвижная букса, смазанные маслом и установленные на место, должны опускаться под действием своего веса. Зазоры см. таблицы Б.16–Б.21 приложение Б
–	Нарушение неподвижной посадки пробок поз. 5 рисунок 17	Осмотр. Проверка затяжки	Затяжка, кернение	Торцовая поверхность пробок должна быть углублена в охватывающей детали на 0,5–1 мм, кернение в 2–х точках.
–	Засорение, уменьшение размера калиброванного отверстия "∂", рисунок 22	Визуальный контроль. Проверка калиброванным прутком. Пруток $Ø1^{-0,01}_{-0,02}$ мм $Ø2^{-0,01}_{-0,02}$ мм Измерительный контроль Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1.Продувка сжатым воздухом. 2. Очистка. 3.Развертывание	Засорение, уменьшение отверстий не допускается. Требуемые диаметры отверстий $Ø1,0^{+0,02}$ мм $Ø2,0^{+0,02}$ мм

Окончание карты дефектации и ремонта 36

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины, остаточная деформация пружин	См. карту 34	Замена	Уменьшение свободной длины пружины не допускается. Остальные требования см. карту 34
–	Нарушение прилегания крышек, фланцев. Риски, задиры, эрозионное изнашивание	Проверка по краске	Шабрение	Прилегание должно быть по периметру и составлять не менее 80% площади. Допускаются концентричные риски, не выводящие жидкость в зону понижения давления
–	Дефекты зубчатых передач	См. карту 33	–	См. карту 33
–	Дефекты подшипников качения	См. карту 35	–	См. карту 35
–	Дефекты крепежных изделий	См. карту 32	–	См. карту 32

7.22 Регулятор безопасности (карты 37–38)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.22

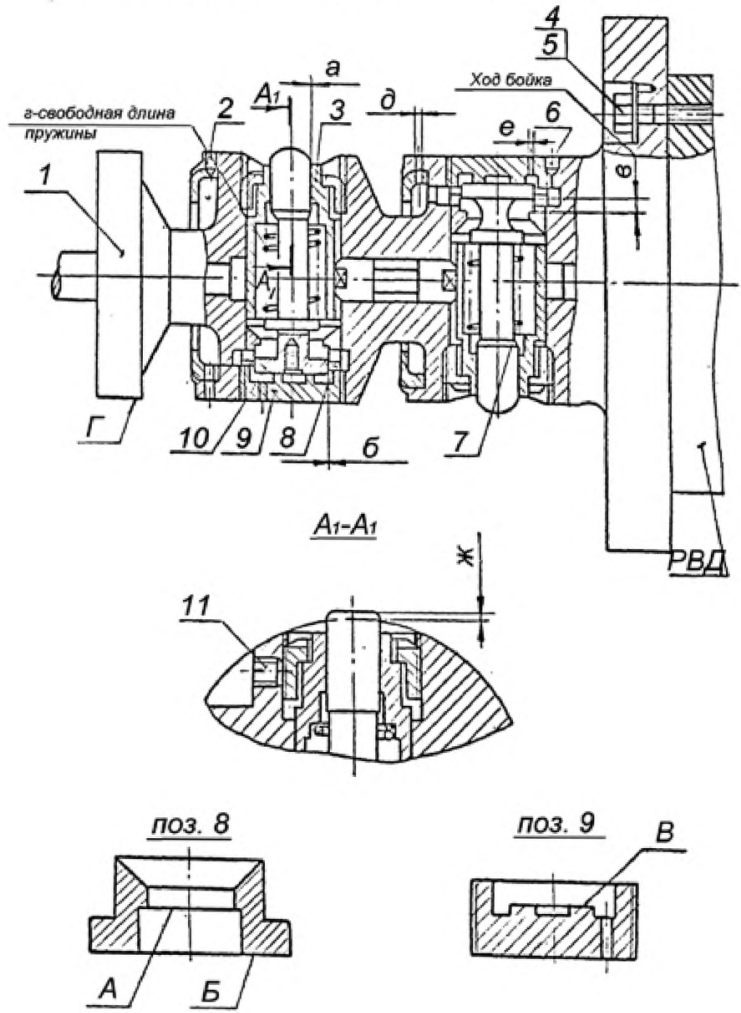
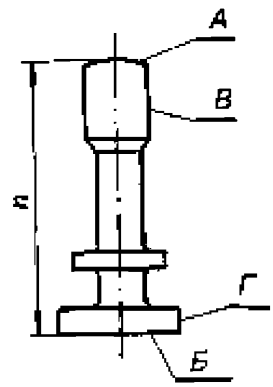


Рисунок 23 – Регулятор безопасности

Карта дефектации и ремонта 37

Боек, поз. 10 рисунок 23

Количество на изделие, шт. – 2



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Коррозионное и эрозионное изнашивание.	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,8–ШЦ Измерение. Штангенциркуль ШЦ–11–250–0,1–1	$Л=138^{+0,1}$мм	1.Опиловка и полировка 2. Замена	Параметр шероховатости поверхностей 0,8. Допускается уменьшение общей длины не более 0,5 мм от размера чертежа
В Г	–	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4* Измерительный контроль. Микрометр МК 50–1 Нутромер индикаторный 18–50–1. Образец шероховатости 0,8–ШЦ	–	1. Зачистка 2. Полирование 3. Замена	1. На поверхности В допускаются следы продольных рисок глубиной до 0,2мм. Допускаемые зазоры см. таблицу Б.22 приложение Б. 2. Параметр шероховатости поверхностей 0,8

Карта дефектации и ремонта 38 Детали регулятора безопасности и требования к сборке, рисунок 23					
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	Дефекты, остаточная деформация пружины поз. 7	Осмотр. УЗД. Измерение Лупа ЛП1–4* Дефектоскоп ДУК–66 ПМ Угольник УШ–0–400 Набор щупов № 2, кл.1 Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	г=70+1,5мм	1. Замена	Уменьшение свободной длины пружины не допускается. Допуск перпендикулярности образующей к опорной плоскости 0,5 мм на 1000 мм длины. Остальные требования см. карту 34
–	Нарушение величины хода "*в*" бойка поз. 10	Контрольная сборка без пружины. Измерение Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	–	–	–
–	1.Уменьшенный ход бойка. 2. Увеличенный ход бойка	–	–	1.Подрезка торца А втулки поз.8 2.Подрезка торца Б втулки, поз.8	См. таблицу Б.22 приложение Б
В	Износ поверхности пробки поз. 9. Нарушение выступания бойка поз. 10 в корпусе	Осмотр. Измерение. Шаблон черт. ТР–10–00. Набор щупов № 2, кл.1	–	Замена пробки	См. таблицу Б.22 приложение Б
–	Ослабление затяжки, нарушение стопорения деталей поз. 4, 5. Крепления вала регулятора к РВД.	Осмотр, проверка затяжки и стопорения	–	1.Затяжка и стопорение 2. Замена деталей	–

Окончание карты дефектации и ремонта 38

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Увеличенное биение вала регулятора поз. 1	Измерение биения. Индикатор ИЧ–10Б кл.0	–	Пригонка прилегающих поверхностей вала регулятора и РВД	Допуск радиального биения 0,05мм
–	Ослабление затяжки стопорных винтов, поз. 2, 6, 11	Осмотр, проверка, затяжка	–	Затяжка для упора и кернение в шлиц, при необходимости, с заменой деталей	–
–	Нарушение размеров 119алиброванных отверстий "*д*", "е"	Контрольная установка калиброванного прутка. Пруток Ø1,4 $^{-0,01}_{-0,02}$ Ø1,5 $^{-0,01}_{-0,02}$	д=1,5+0,02 е= 1,4+0,02мм	Очистка и развертывание	–
–	1. Уменьшение калиброванных отверстий	–	–	Очистка и развертывание	–
–	2. Увеличение калиброванных отверстий	–	–	1.Круговая чеканка и калибровка разверткой 2. Замена пробки поз. 9	–
–	Риски, задиры сопрягаемых поверхностей бойка поз. 10 и втулок направляющих поз. 3, 8. Нарушение свободного перемещения	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение. Контрольная сборка. Нутромер МИ 18–50–1 Микрометр МК–50–1 Образец шероховатости 0,4– ШЦ	–	1.Зачистка, шлифование бойка. 2. Замена бойка и втулок	Параметр шероховатости 0,4. Боек, установленный на место без пружины поз.7 должен свободно перемещаться под действием собственного веса на величину хода "*в*". Зазоры см. таблицу Б.22 приложение Б

7.23 Рычаги и указатели срабатывания регулятора безопасности (карта 39)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.23

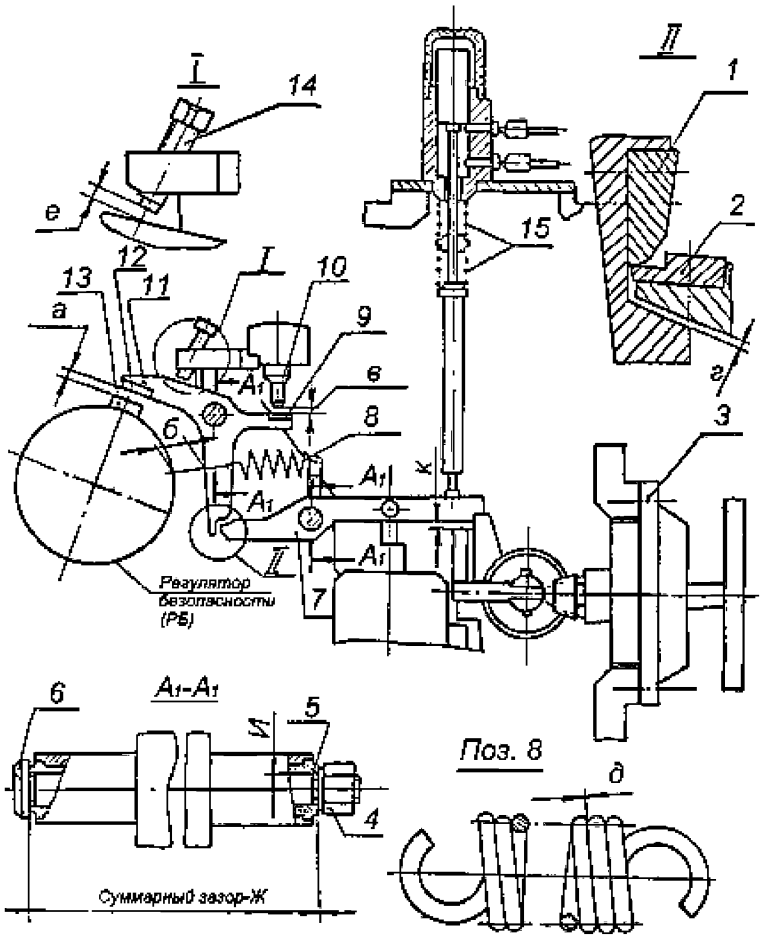


Рисунок 24 – Рычаги и указатели срабатывания регулятора безопасности

Карта дефектации и ремонта 39 Рычаги и указатели срабатывания регулятора безопасности, рисунок 24					
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Задиры, забоины, общий износ контактных поверхностей рычагов поз. 7, 11. Увеличение зазоров	Визуальный контроль Лупа ЛП1–4* Измерение Набор щупов № 2, кл.1 Образец шероховатости 0,8–ТТ	–	1.Зачистка, опиловка. 2. Замена накладных планок поз. 1, 2, 9, 12. 3.Изменение установки винта поз. 14	Параметр шероховатости поверхностей 0,8. Допустимая величина зазоров, см. таблицу Б.23 приложение Б
–	Увеличенный осевой и диаметральный зазор рычагов поз 7, 11	Контрольное проворачивание и перемещение. Проверка зазоров. Набор щупов №2, кл.1	–	1.Зачистка торцов и изменение установки гайки поз. 4 2.Замена втулок, поз. 5	Величину зазоров см. таблицу Б.23 приложение Б
–	Дефекты, остаточная деформация пружин	Замер зазоров "*д*". Набор щупов № 2, кл.1	–	–	При проверке зазоров "*д*" пружины поз.8 щуп 0,05 мм идти не должен. Остальные дефекты см. карту 34
–	Дефекты зубчатых передач привода поз. 3	–	–	–	См. карту 33

7.24 Электромагнитный выключатель (карта 40)

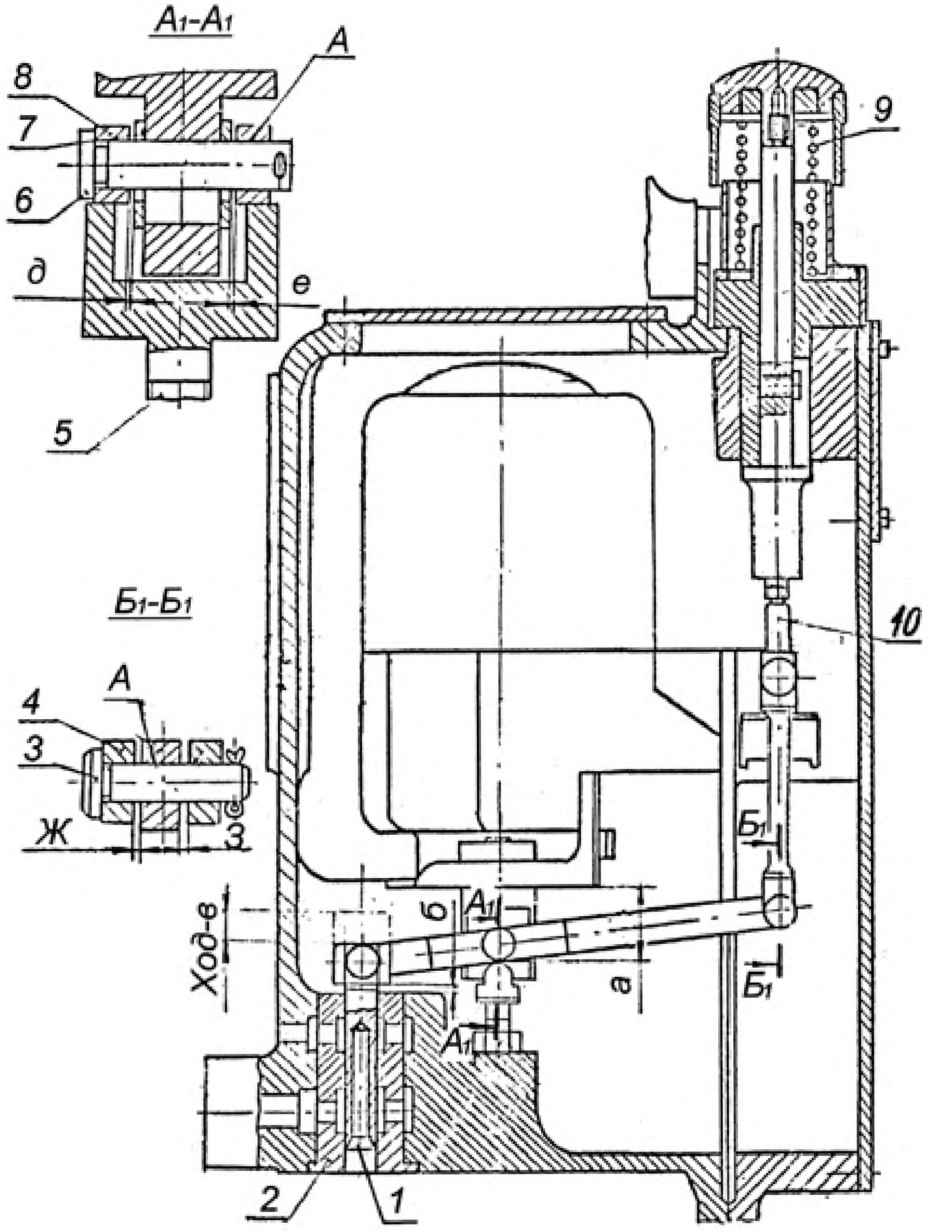


Рисунок 25 – Электромагнитный выключатель

Карта дефектации и ремонта 40
Электромагнитный выключатель, рисунок 25
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Нарушение установки, изменение хода золотника поз. 1	Измерение. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	а=38 б=7 ход *в*=15+1	Изменение установки стяжки поз. 10, упора поз.5	Ход и установочные размеры должны быть выдержаны
А	Изнашивание контактных поверхностей рычага, пальцев и тяг	Проверка перемещения, измерение люфта. Индикатор ИЧ–10Б кл.0. Проверка зазора. Набор щупов № 2, кл.1	–	Замена пальца	Зазор в соединении не более 0,1 мм. Суммарный люфт не более 0,3 мм
–	Заедание, повышенное трение механизма. Нарушение боковых зазоров	Проверка взаимодействия деталей. Измерение зазоров. Набор щупов № 2, кл.1	е=*д*=1+0,2 ж=з=1+0,2	1.Зачистка, пригонка. 2. Замена шайб поз. 7	Надежное срабатывание механизма при включении электромагнита и от руки

7.25 Коробка регулирования (карта 41)

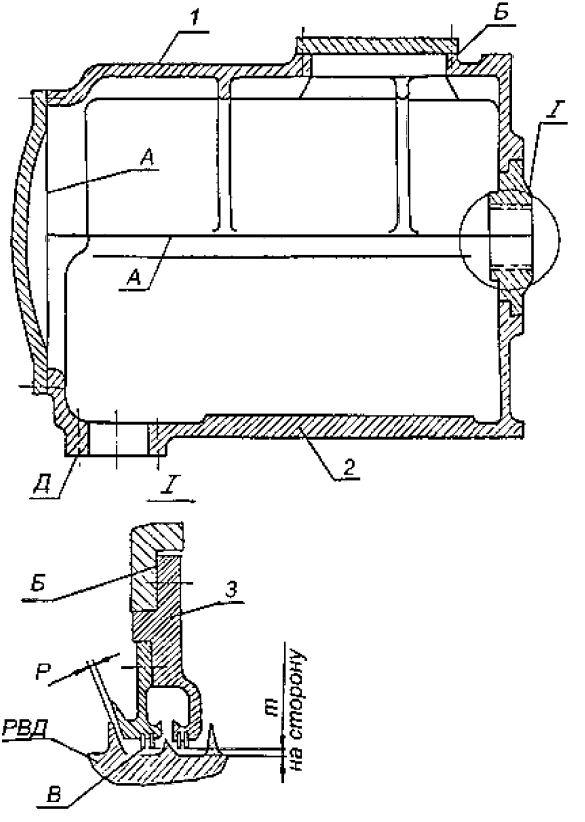


Рисунок 26 – Коробка регулирования

Карта дефектации и ремонта 41
Коробка регулирования, рисунок 26
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Трещины, пористость, раковины	Течь масла во время эксплуатации. Керосиновая проба. Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4*	–	1.Покрытие эпоксидной смолой наружных и внутренних поверхностей. 2.Замена	При опробовании в течение 24 часов выступание пятен керосина не допускается
А	Неплотность горизонтального и вертикального разъемов	Замер. Набор щупов № 2, кл.1	–	Шабрение	Щуп 0,03 мм при обтянутом крепеже проходить не должен. *Примечание.* Допускается закусывание щупа 0,05 мм на глубину до 10 мм по наружному и внутреннему контуру
Б	Нарушение прилегания крышек, лючков, фланцев	Проверка прилегания по краске	–	Шабрение	Прилегание по периметру не менее 80% поверхности. Допускаются концентричные риски, не выводящие жидкость в зону пониженного давления
–	Увеличение радиальных зазоров "*m*"	Измерение. Набор щупов № 2, Кл.1	–	Замена гребней с последующей расточкой	Зазор нижний 0–0,1мм Зазоры боковые 0,2–0,3 мм. Зазор верхний 0,4–0,6 мм
–	Увеличение осевого зазора "p"	Измерение Набор щупов № 2, кл.1	p=6,5 мм не менее	Изменение установки маслозащитного кольца	Допускается применение прокладок, толщина фольги не менее 0,3 мм

Окончание карты дефектации и ремонта 41

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В	Износ, задиры поверхности гребней маслозащитных колец	–	–	–	См. карту 22
–	Дефекты маслозащитного кольца поз. 3	–	–	–	См. карту 22

7.26 Сервомотор автоматического затвора свежего пара (карты 42–44)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.24

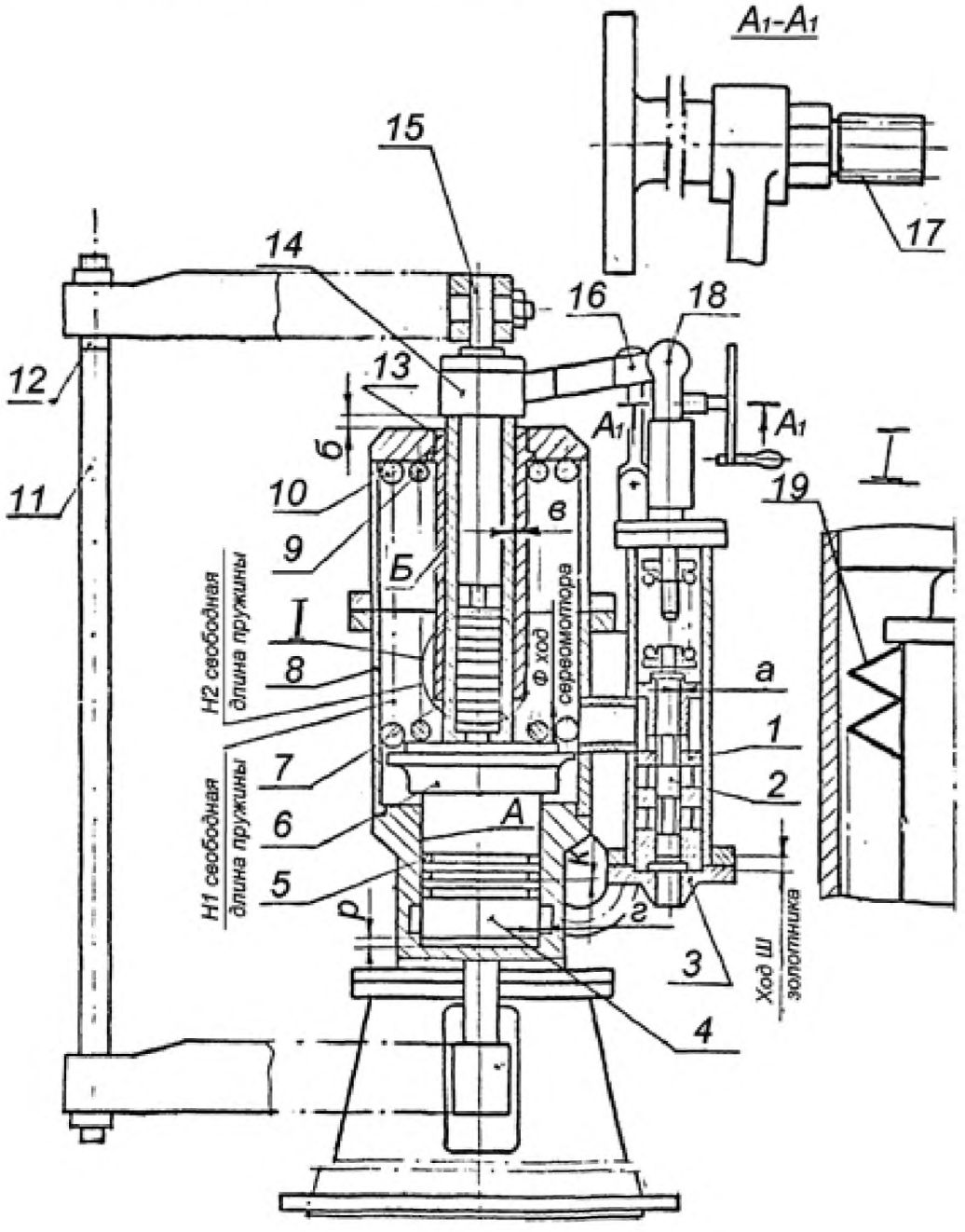


Рисунок 27 – Сервомотор автоматического затвора свежего пара

7.27 Сервомотор регулирующих клапанов ЦВД (карты 42–44)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.25

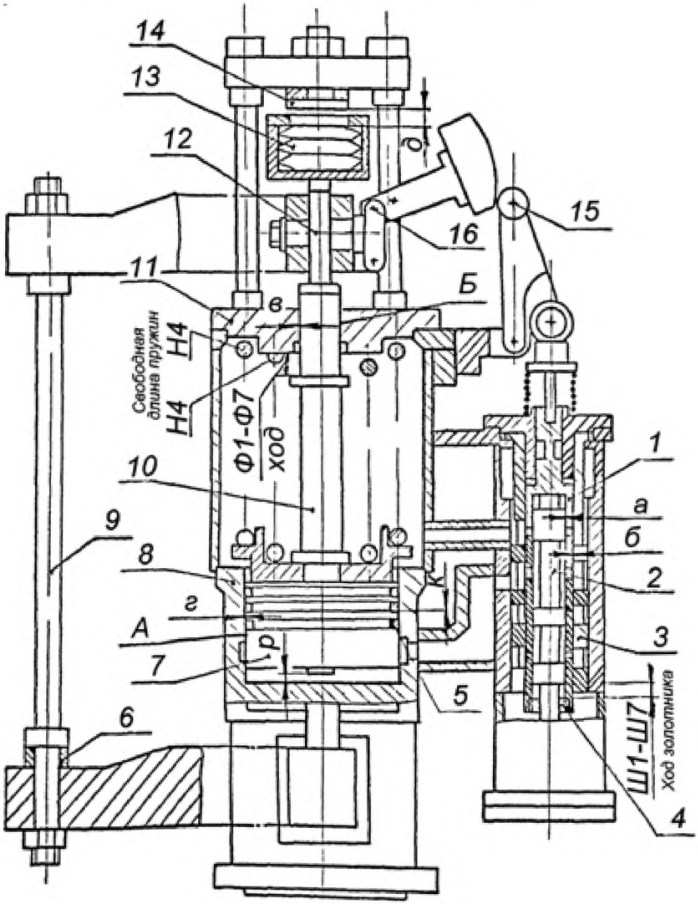


Рисунок 28 – Сервомотор регулирующих клапанов ЦВД

7.28 Сервомотор регулирующих клапанов ЦСД (карты 42–44)

Сервомотор автоматического затвора ЦСД (карты 42–44)
Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.26

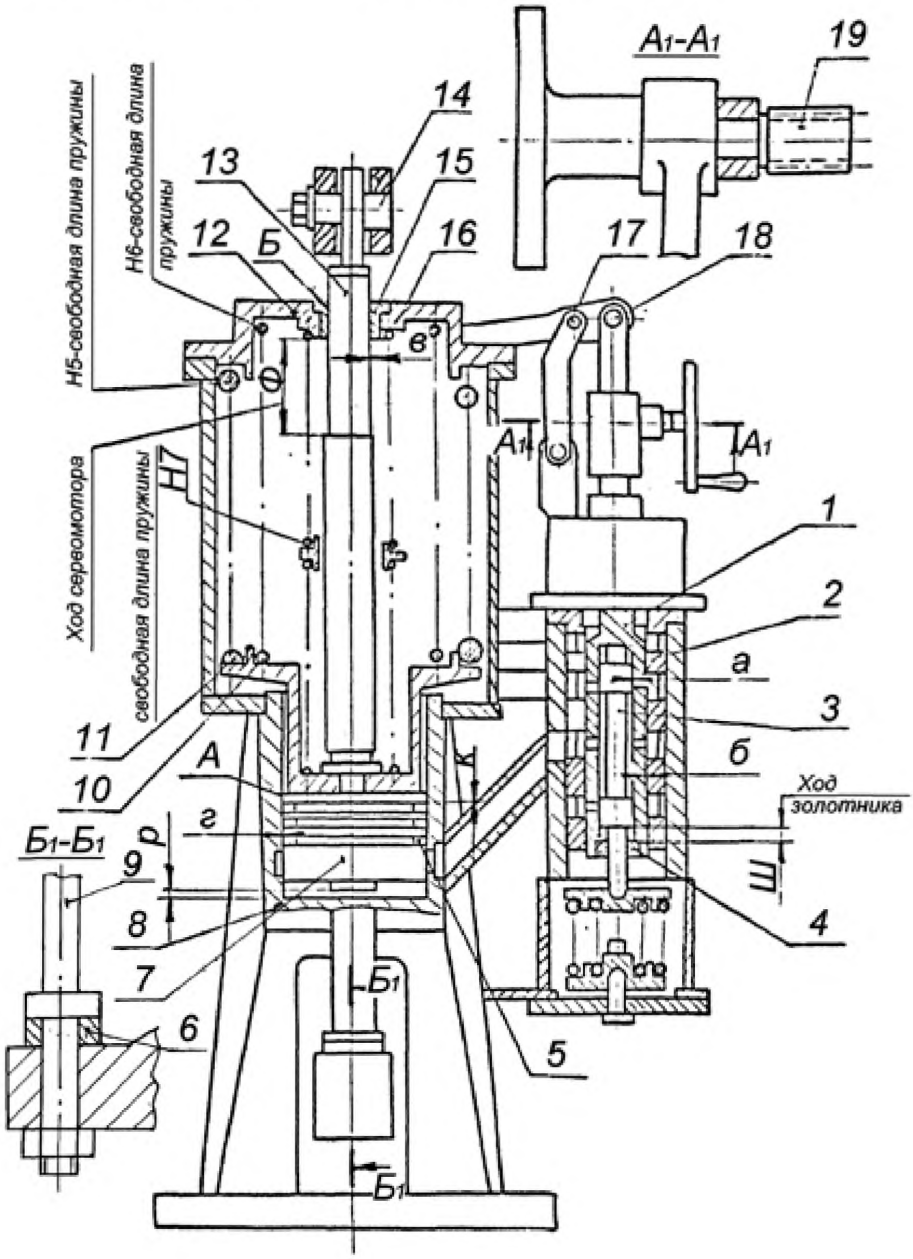


Рисунок 29 – Сервомотор регулирующих клапанов ЦСД

7.29 Сервомотор сбросного клапана (карты 42–44)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.27

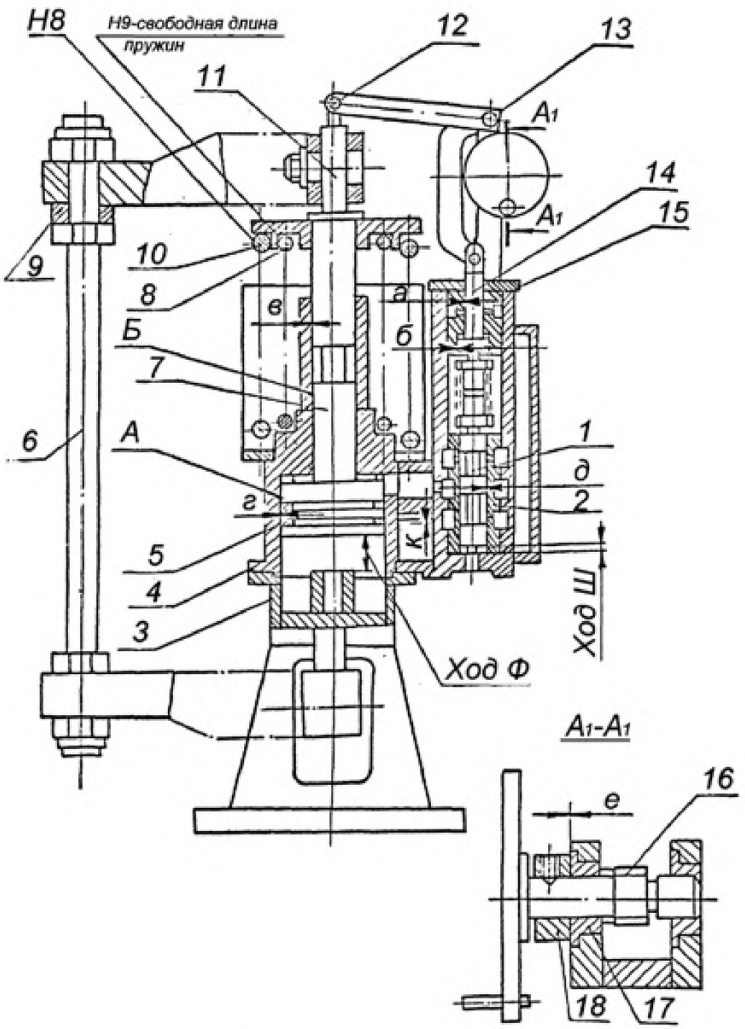


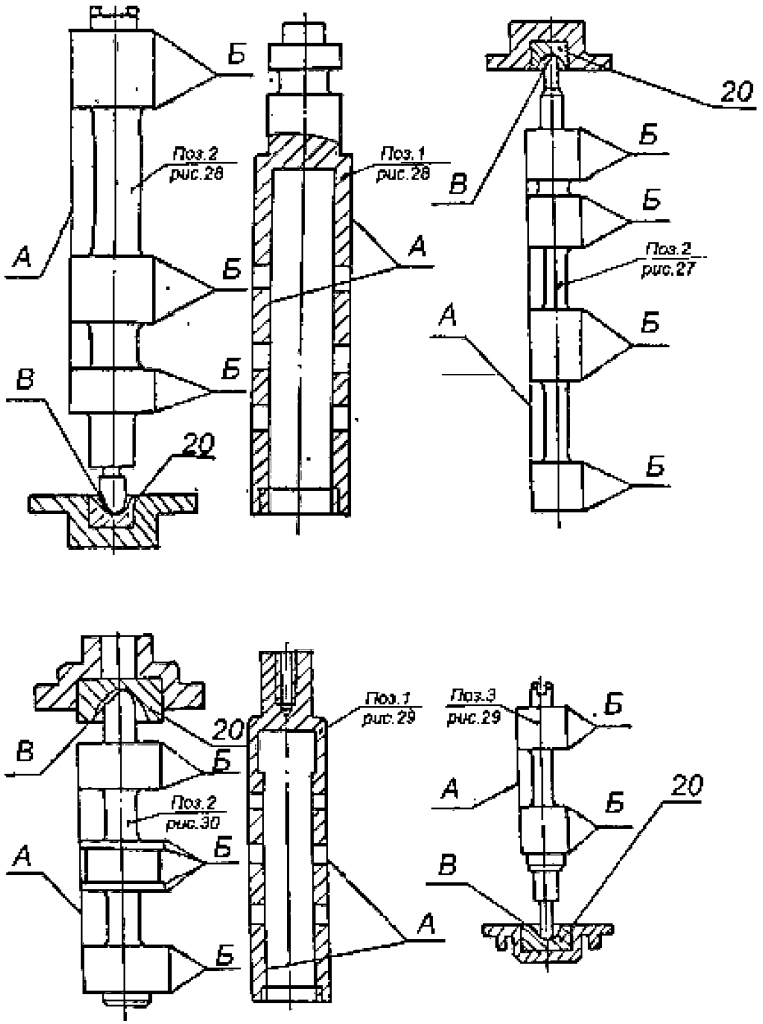
Рисунок 30 – Сервомотор сбросного клапана

Карта дефектации и ремонта 42

Золотники и буксы сервомоторов

Золотники поз. 3 рисунок 28, поз. 2 рисунок 27, поз. 2 рисунок 30, поз. 3 рисунок 29

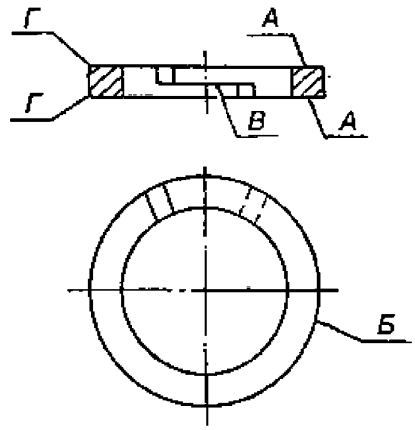
Буксы поз. 1 рисунок 28, поз. 1 рисунок 29



Окончание карты дефектации и ремонта 42

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Риски, задиры на рабочих поверхностях золотников и сопрягаемых поверхностях букс	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,8–ШЦ	–	1.Зачистка бруском, наждачной шкуркой. 2. Шлифование, полирование (все по разрешению лица, ответственного за настройку регулирования). 3. Замена	Параметр шероховатости поверхности 0,8. Допускаются отдельные риски: поперечные глубиной до 0,3 мм, продольные глубиной до 0,1 мм, количество не более 2–х на каждой рабочей поверхности. Зазоры см. таблицы Б.24–Б.27 приложение Б
Б	Притупление отсечных кромок	Визуальный контроль. Проверка по шаблону. Лупа ЛП1–4* Шаблоны радиусные	–	1.Шлифование торцовых поверхностей золотника, опиловка торцовых поверхностей окон и буксы (по разрешению лица, ответственного за настройку регулирования). 2. Замена	Кромки должны быть острыми, но без заусенцев R< 0,1 мм. Уменьшение размера в пределах допуска
В	Риски, натиры на сопрягаемых поверхностях шаровых опор и упоров	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Образец шероховатости 0,4–ШЦ	–	Зачистка, полирование	Дефекты не допускаются. Параметр шероховатости поверхностей 0,4

Карта дефектации и ремонта 43
Поршневые кольца сервомоторов, поз. 5 рисунки 27–30



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Деформация, отклонение от плоскостности торцовых поверхностей	Проверка по плите. Плита поверочная 2–1–1000х630 Набор щупов № 2, кл.1	1.Пригонка и притирка с проверкой по краске. 2. Замена	Щуп 0,05 мм по всему периметру проходить не должен. *Примечание.* Допускается прижатие силой до 50 Н
Б	Деформация. Нарушение прилегания к поверхности расточки	Контрольная установка в расточке. Измерение. Набор щупов № 2, кл.1	1.Пригонка с проверкой по краске. 2. Замена	Щуп 0,03 мм проходить не должен при проверке с обеих сторон
В	Нарушение взаимного прилегания концевых частей	Проверка зазора. Набор щупов № 2, кл.1	Пригонка	Щуп 0,03 мм идти не должен. *Примечание.* Допускается прижатие силой до 50Н
Г	Притупление кромок	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Проверка по шаблонам. Шаблоны радиусные	1.Опиловка, зачистка. 2. Замена	Допускается увеличение скругления до 1,2 мм
Г	Задиры, забоины, выкрашивание кромок колец	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4*	1.Опиловка, зачистка 2. Замена	Допускается увеличение фаски до 0,8 мм х 45°

Карта дефектации и ремонта 44 Детали сервомоторов и требования к их сборке, рисунки 27–30					
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Нарушение прилегания фланцев, крышек; забоины, риски, эрозионное изнашивание	Проверка прилегания по краске	–	Шабрение	Прилегание по замкнутому периметру, не менее 80% общей площади. Допускаются концентричные риски, не выводящие жидкость в зону понижения давления
А	Риски, задиры, следы изнашивания поверхности расточки рисунки27–30. Отклонение от круглости цилиндричности	Осмотр. Визуальный контроль. Измерение Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,8–Р Нутромер микрометрический НМ 600.	Диаметры расточки 200, 260, 220, 190мм	1.Зачистка мест дефектов. 2.Расточка внутреннего диаметра (с заменой или пригонкой поршневых колец). 3. Замена корпуса поз.8, рисунки27,28, 29, крышки поз.4 рисунок30	1.Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,1 мм, не более, чем на 5% поверхности. 2.Допускаемое увеличение диаметра при расточке до 0,4 мм от размера по чертежу. Допускаемые зазоры, см. таблицы Б.24–Б.27 приложение Б. Параметр шероховатости поверхности 0,8. 3. Допуск круглости –0,05 мм. Допуск цилиндричности –0,1 мм.
Б	Риски, задиры, изнашивание поверхностей штока.	Осмотр. Визуальный контроль. Измерение Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,8–Т Измерение Микрометр МК МК 100–1	Диаметры штока 120 мм, 80 мм	1.Зачистка шлифование мест дефектов. 2.Точение, шлифование с заменой втулки поз.15 для сервомоторов рисунок 29 или с установкой специальных втулок для сервомоторов рисунки 27,28,30	Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм, не более чем на 5% поверхности. 2. Уменьшение диаметра на 1 мм от размера чертежа. Параметр шероховатости поверхности 0,8.

Продолжение карты дефектации и ремонта 44

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
		МК 125–1			Зазоры см. таблицы Б.24–Б.27 обязательное приложение Б
Б	Риски, задиры, следы изнашивания поверхности, сопрягаемой со штоком	Осмотр. Визуальный контроль. Измерение Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,8–Т Нутромер 135л135рометриический НМ 600.	–	1. Зачистка, хонингование мест дефектов. 2. Расточка с заменой штока. 3. Замена втулки для сервомоторов рисунок 29, установка специальной втулки для сервомоторов рисунков 27,28,30 с заменой штока	1.Допускаются зачищенные места дефектов глубиной до 0,2 мм не более, чем на 5% поверхности. 2.Увеличение диаметра на 1 мм от размера чертежа. 3. Параметр шероховатости 0,8 4. Зазоры, см. таблицы Б.24–Б.27 приложение Б
–	Риски, задиры, изнашивание контактных поверхностей осей и рычагов поз. 16, 18 рисунок 27, поз. 15, 16 рисунок 28, поз. 17, 18 рисунок 29, поз. 12, 13 рисунок 30	Визуальный контроль. Измерение Лупа ЛП1–4* Образцы шероховатости 0,8–Т Контрольное перемещение, проворачивание. Измерение люфта. Индикатор ИЧ–10Б 135л.0	–	1.Зачистка мест дефектов. 2. Замена	Суммарный люфт не более 0,2 мм

Продолжение карты дефектации и ремонта 44

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты, остаточная деформация пружин	См. карту 34	$H_1=695^{+14}_{-5}$ $H_2=585^{+11}_{-4}$ $H_3=486^{+11}_{-4}$ $H_4=411^{+9}_{-3}$ мм $H_5=665^{+14}_{-5}$ мм $H_6=683^{+14}_{-5}$ мм $H_7=457^{+14}_{-4}$ мм $H_8=486^{+14}_{-4}$ мм $H_9=414^{+9}_{-3}$ мм		См. карту 34. Уменьшение свободное длины пружины компенсировать установкой дистанционных колец. При испытании должны выполняться характеристики сервомоторов
–	Трещины, рванина, снижение упругости тарельчатых пружин поз.19, рисунок 27, поз13, рисунок 28	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Снятие характеристик сервомотора и комплекта пружин	–	Замена	–
–	Нарушение установочного размера "р" при сборке с клапаном	Измерение положения штока при снятии и установке сервомотора. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	–	Восстановление размера за счет изменения высоты колец поз.12 рисунок 27, поз.6 рисунок 28, 29, поз.9 рисунок 30	Допускаемые размеры см. таблицы Б.24–Б.27 приложение Б

Окончание карты дефектации и ремонта 44

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Дефекты шарнирных подшипников и подшипников качения	См. карту 35	–	–	См. карту 35
–	Дефекты зубчатых передач механизмов расхаживания	См. карту 33	–	–	См. карту 33

7.30 Клапан автоматического затвора (карты 45–49)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.28

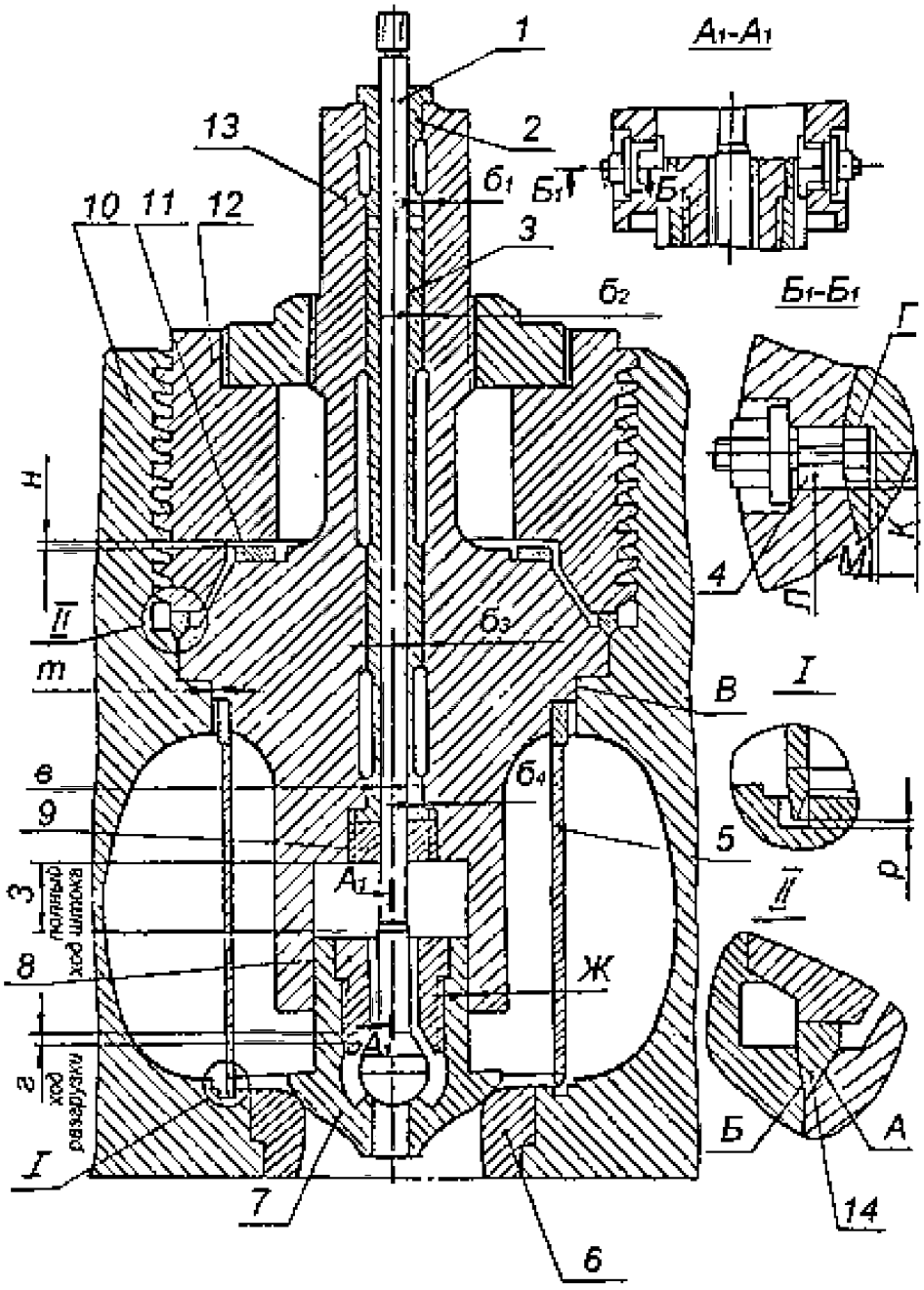


Рисунок 31 – Клапан автоматического затвора

7.31 Клапаны регулирующие ЦВД (карты 45–47, 49)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.29
Черт. Б–1202501 (клапаны № 1, 2, 5)
Черт. Б–1202502 (клапан № 3)
Черт. Б–1202503 (клапан № 4)
Черт. Б–1203652 (клапан № 6)
Черт. Б–1202504 (клапан № 7)

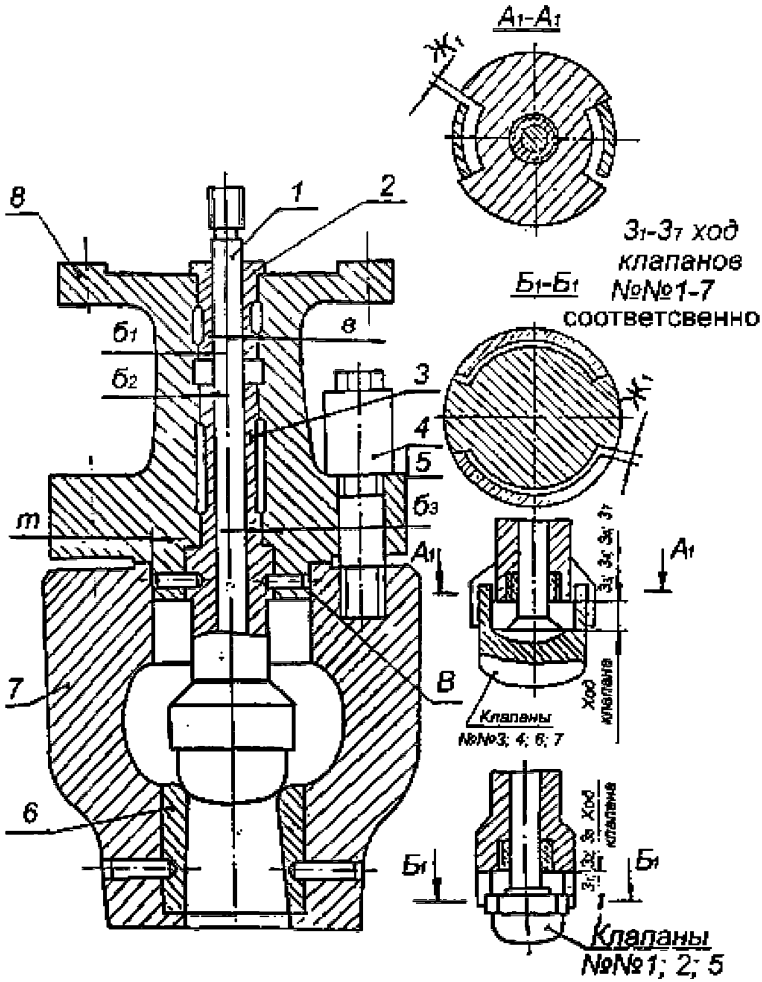


Рисунок 32 – Клапаны регулирующие ЦВД

7.32 Клапаны регулирующие ЦВД с разгрузкой (карты 45–47, 49)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.30
Черт. Б–1255359 (клапан № 7)
Черт. Б–1255360 (клапаны № 3, 6)
Черт. Б–1255483 (клапан № 4)

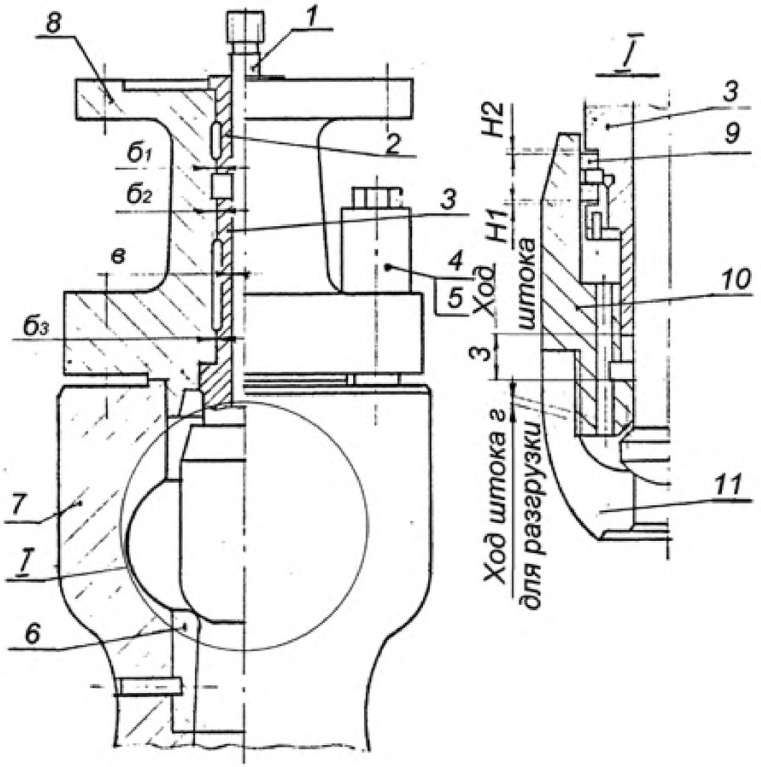


Рисунок 33 – Клапаны регулирующие ЦВД с разгрузкой

7.33 Клапаны ЦСД с коробкой (карты 45–49)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.31

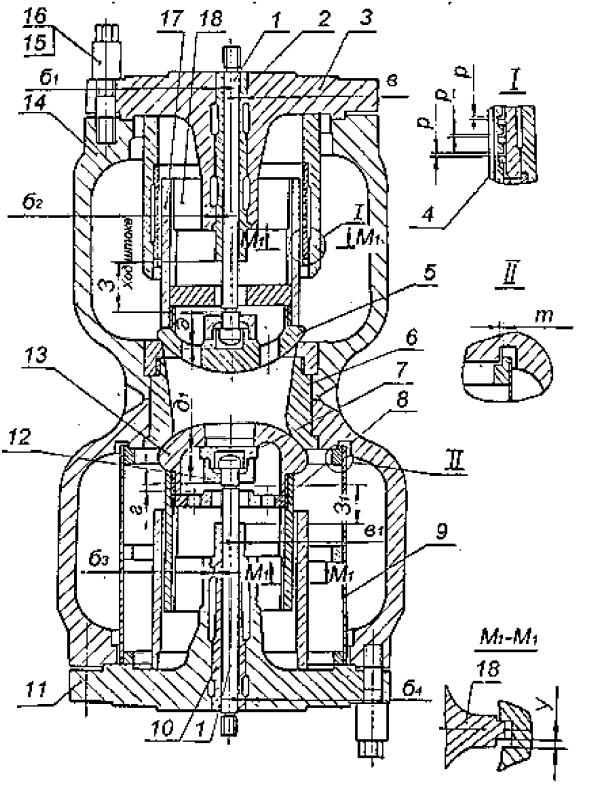


Рисунок 34 – Клапаны ЦСД с коробкой

7.34 Привод отсечного клапана ЦСД (карта 49)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.32

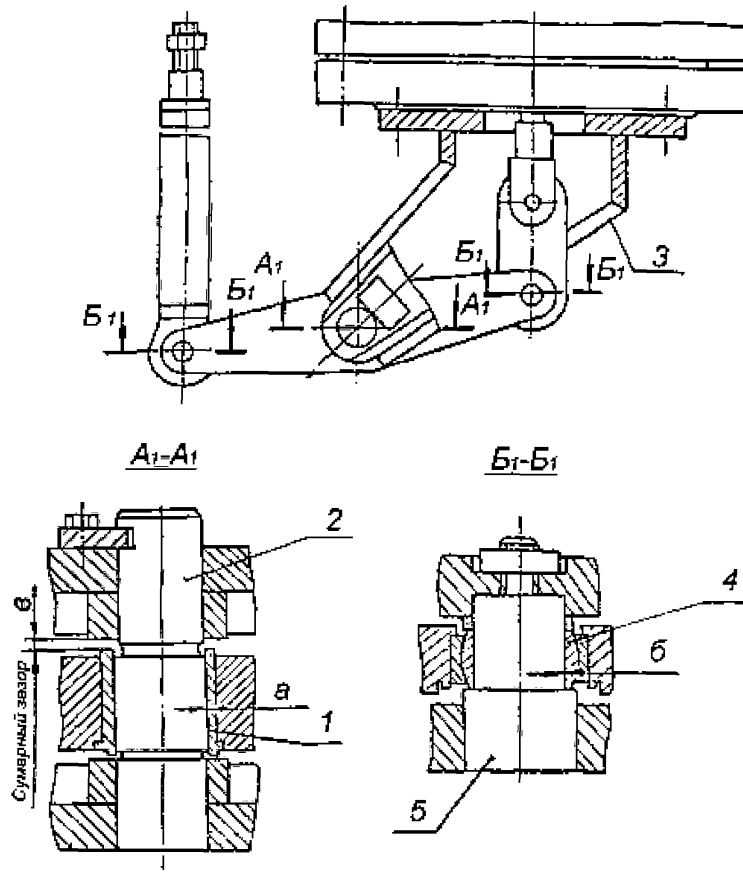


Рисунок 35 – Привод отсечного клапана ЦСД

7.35 Сбросной клапан (карты 45–47, 49)

Нормы зазоров (натягов) – приложение Б, таблица Б.33

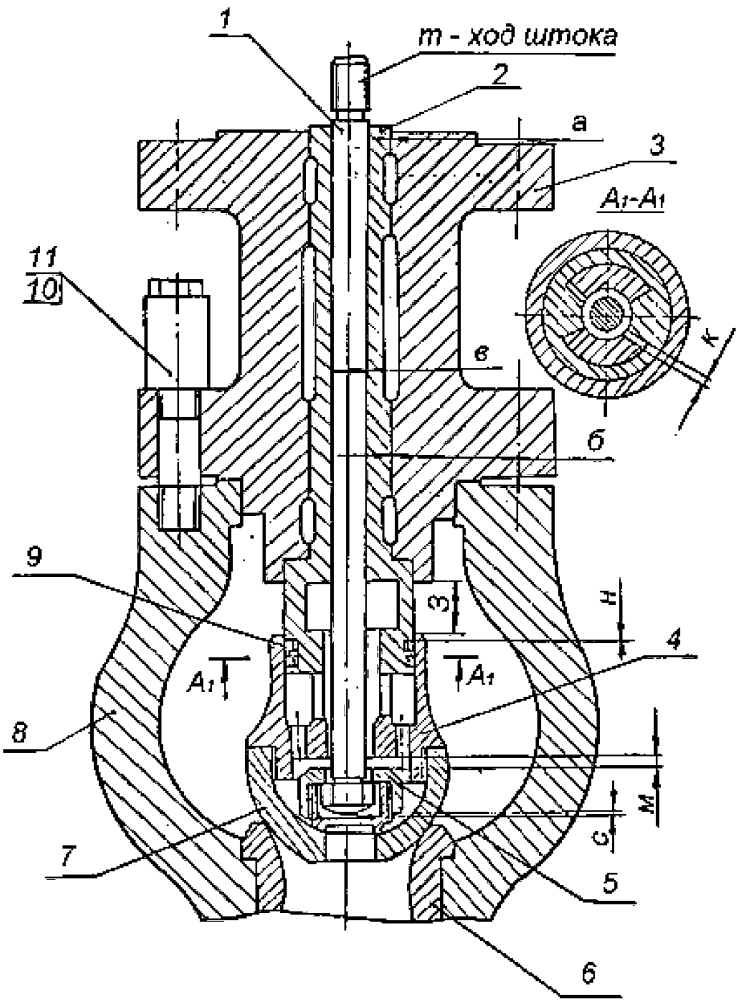
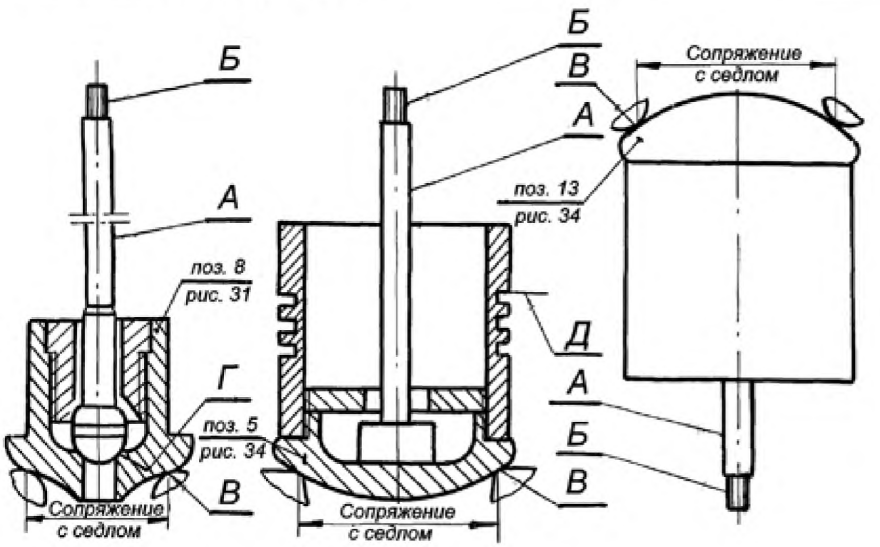


Рисунок 36 – Сбросной клапан

Карта дефектации и ремонта 45

Клапаны со штоками, рисунок 31–36



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Риски, задиры, общее изнашивание рабочей поверхности штока	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Измерение Микрометр МК 50–1 МК 75–1 Образцы шероховатости 0,8–ШЦ Твердомер ТВ 8…2000HV	Диаметры штоков $32^{-0,32}_{-0,37}$ мм $38^{-0,32}_{-0,37}$ мм $42,5^{-0,32}_{-0,42}$ мм	–	1.Параметр шероховатости 0,8. 2.Дефекты поверхности, разрушение азотированного слоя не допускаются. Твердость $H_{V30} \geq 500$. 3.Уменьшение диаметра в пределах допуска зазоров см. таблицы Б.28–Б.33 приложение Б
–	1. В пределах азотированного слоя;	–	$55^{-0,45}_{-0,50}$ мм $45^{-0,30}_{-0,35}$ мм	Зачистка, шлифование	–
	2. С разрушением азотированного слоя		(для клапанов рисунков31, 32, 33, 34, 36 соот	Замена	

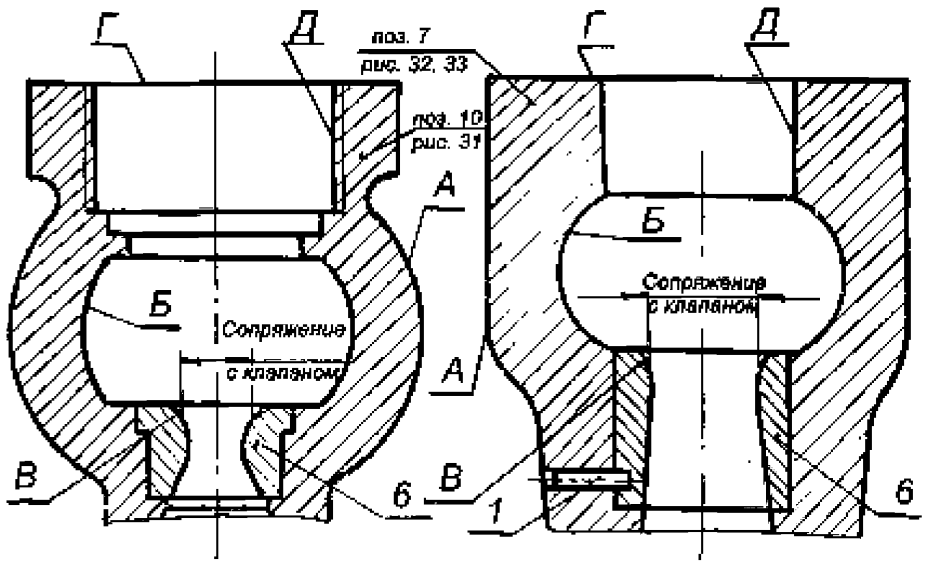
Продолжение карты дефектации и ремонта 45

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
			ветственно)		
–	Трещины штока	Визуальный контроль. Измерение Лупа ЛП1–4* МПД	–	Замена штока	Трещины не допускаются
–	Искривление штока	Проверка 145лдиального биения. Индикатор часовой ИЧ–10Б кл.0	–	Замена	Допуск радиального биения 0,1 мм
Б	Выкрашивание, смятие, уменьшение профиля (резьбы)	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Проверка профиля. Шаблоны резьбовые М 60° Набор щупов № 2, кл.1	–	Замена	Выкрашивание, смятие резьбы не допускается. Уменьшение толщины витка до 0,2 мм по среднему диаметру. Остальные требования см. карту 32
В	Риски, забоины посадочной поверхности клапана	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Образец шероховатости 1,6–Т. Проверка прилегания клапана к седлу	–	Опиловка, зачистка брусками с проверкой по калибру	1. Следы дефектов, разрушение азотированного слоя не допускаются. 2. Параметр шероховатости 1,6. 3. Полное прилегание к седлу
–	Потеря подвижности штока в клапане. Уменьшение хода разгрузки клапанов рисунков 31, 33, 34, 36	Проверка перемещения. Измерение. Штангенглубиномер ШГ–160–0,1	–	1. Налив керосина и расхаживание. 2.Раборка, зачистка, пригонка, сборка	Полное восстановление хода разгрузочного клапана, см. таблицы Б.30, Б.32, Б.33, Б.35 приложение Б

Окончание карты дефектации и ремонта 45

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
Г	Потеря плотности разгрузочного клапана	Проверка наливом керосина. Образец шероховатости 0,8–ТТ	–	1. Притирка. 2.Точение, притирка	При проверке в течение 20 мин при различных круговых положениях штока протечка не допускается. Параметр шероховатости 0,8
Д	Эрозионное изнашивание посадочных поверхностей под кольца поз. 9 рисунок 33, поз. 4 рисунок 34	Осмотр. Измерение. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	–	Наплавка и точение	Восстановление размеров по чертежу

Карта дефектации и ремонта 46
Корпуса клапанов, рисунки 31–36



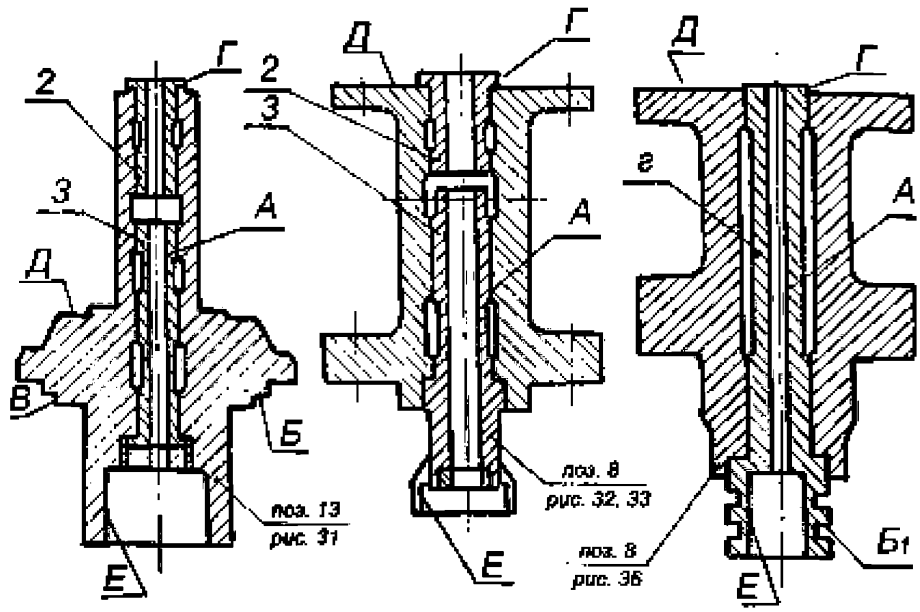
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Трещины на наружных и внутренних поверхностях корпуса клапана	Зачистка, осмотр, травление. МПД Лупа ЛП1–4*	1.Выборка трещин глубиной до 10% толщины стенки. 2. Выборка и заварка трещин большей глубины	Исправление дефектов и проверка в соответствии с методом заварки без термической обработки
–	Трещины седла, поз.7	Осмотр. Зачистка, травление. Лупа ЛП1–4*	Замена	Трещины не допускаются
Б	Риски, эрозионное изнашивание, смятие посадочной поверхности седла поз.6 рисунков 31–34, 36	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Проверка прилегания клапана к седлу по краске	–	Дефекты поверхности, разрушение азотированного слоя не допускаются. Твердость HV30>500.
–	1.В пределах азотированного слоя	–	1.Пригонка, притирка по калибру	–
–	2.С разрушением азотиро	–	2. Замена	–

Окончание карты дефектации и ремонта 46

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
	ванного слоя			
–	Потеря плотной посадки, выпрессовка седла	Осмотр. Обстукивание седла молотком	1.Наплавка седла по технологии с последующей мехобработкой, см. письмо ЛМЗ № 36–20, приложение И	Посадка седла в пределах допуска чертежа. Натяги смотри таблицы Б.28–Б.33 приложение Б
Г	Задиры, волнистость поверхности	Визуальный контроль.	Зачистка, шабрение	1.Параметр шероховатости поверхности 0,8.
–	–	Проверка по краске. Измерительный контроль. Образец шероховатости 0,8–ШП Линейка поверочная ШД 0–630 Плита 2–1–1600х1000	–	2.Прилегание должно быть по периметру и составлять не менее 80% поверхности
Д	Задиры, забоины, износ	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Технический осмотр. Образец шероховатости 0,8–ШЦ	1.Опиловка, зачистка. 2. Наплавка по технологии, согласованной с ЛМЗ с последующей мехобработкой	1. Параметр шероховатости 0,8. 2. Величину зазора с сопрягаемой деталью см. таблицы Б.28–Б.33 приложение Б
–	Неперпендикулярность поверхностей Г относительно оси седла	Измерительный контроль. Индикатор ИЧ 10Б кл.0	Точение поверхности Г	Неперпендикулярность поверхностей Г относительно оси седла не более 0,05 мм

Карта дефектации и ремонта 47

Крышки клапанов, рисунки 31–36



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Изменение внутреннего диаметра буксы, поз. 2, 3 рисунков 31–33 поз. 2, 10 рисунок 34, поз. 2 рисунок 36	–	Диаметр Д $32^{+0,027}$ $38^{+0,027}$ $42,5^{+0,027}$ $45^{+0,027}$ $55^{+0,03}$ мм	–	–

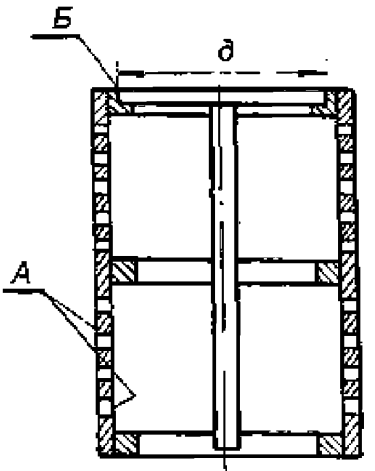
Продолжение карты дефектации и ремонта 47

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические 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	Измерение. Нутромер индикаторный НИ 18–50–1 НИ 50–100–1	–	Замена буксы	Для клапанов автоматического затвора свежего пара и клапанов ЦСД допускается увеличение номинального диаметра на 0,5мм на глубину 100 мм от внутреннего торца. Общее увеличение зазора см. таблицы Б.31–Б.34, Б.36 приложение Б
$Б_1$	Эрозионное изнашивание посадочных поверхностей под кольца	Осмотр. Измерение. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	–	Наплавка по технологии, согласованной с ЛМЗ	Восстановление размеров по чертежу
Б	Риски, задиры, Забоины, нарушение прилегания	Визуальный контроль. Проверка прилегания к корпусу по краске	–	1.Зачистка, шабрение. 2. Наплавка по технологии согласованной с ЛМЗ, точение, притирка	1.Параметр шероховатости 0,8. 2.Прилегание должно быть по всему периметру и составлять не менее 80% поверхности
–	–	Линейка ШД–0–630. Образцы шероховатости 0,8–ТТ	–	–	–

Окончание карты дефектации и ремонта 47

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В Г Е	Задиры, забоины	Осмотр. Лупа ЛП1–4* Измерение. Нутромер НМ–600 Микрометр МК 250–1 МК 300–1 Образцы шероховатости 0,8–Т	–	1. Опиловка. 2. Наплавка по технологии, согласованной с ЛМЗ, точение	1. Параметр шероховатости 0,8. 2. Величину зазора с сопрягаемой деталью см. таблицы Б.28–Б.33 приложение Б
Д	Риски, задиры, забоины, волнистость поверхности	Визуальный контроль. Проверка прилегания по краске с корпусом колонки. Плиты 1–0–000х630 Набор щупов № 2, кл.1 Образцы шероховатости 0,8–ШП	–	1. Зачистка. 2. Шабрение	1. Параметр шероховатости 0,8. 2. Щуп 0,07 мм по всему периметру проходить не должен. Прилегание должно быть по периметру и составлять не менее 80% поверхности.
–	Потеря плотности посадки буксы	Визуальный контроль. Обстукивание буксы молотком	–	Замена буксы	Начеканка металла крышки на буксу должна быть в четырех противоположных местах на длине 30 мм
–	Неперпендикулярность опорных поверхностей Б относительно поверхности А	Измерительный контроль Индикатор ИЧ 10Б кл.0	–	Точение по поверхности Б	Неперпендикулярность поверхностей Б относительно поверхности А не более 0,2 мм
–	Увеличенное биение поверхностей В, Е относительно поверхности А	Измерительный контроль Индикатор ИЧ 10Б кл.0	–	Точение поверхностей В, Б	Биение поверхности В относительно А не более 0,2 мм, поверхности Е относительно А не более 0,1 мм. Зазоры в сопряжениях по соответствующим поверхностям не должны превышать допустимые

Карта дефектации и ремонта 48
Сито паровое, поз. 5 рисунок 31, поз. 9 рисунок 34
Количество на изделие, шт. – 4



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Задиры, забоины	Технический осмотр. При необходимости УЗД	Опиловка, зачистка.	Параметр шероховатости 3,2. 1.Наличие трещин недопустимо. 2.Поверхность сварных швов не более 20% общей площади
	Трещины	Лупа ЛП1–4* Зачистка сварных швов. Визуальный контроль и цветная дефектоскопия. Образец шероховатости 3,2–Т. Дефектоскоп ДУК–66ПЛ	Выборка дефектных мест и заварка по технологии согласованной с ЛМЗ, с последующим восстановлением отверстий	
	Рванины, разрушение	Осмотр	Замена	
Б	Деформация с уменьшением посадочного диаметра "∂"	Контрольная установка. Измерение. Нутромер микрометрический НМ 1250 Штангенциркуль ШЦ–Ш–320–1000–0,1–1	1.Протачивание. 2. Замена	Сито должно свободно устанавливаться в корпусе. Зазор до 0,5 мм на сторону. Допускаемое снятие металла до 2 мм на сторону

Карта дефектации и ремонта 49 Детали клапанов, рисунки 31–36 и требования к их сборке					
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Деформация клинового уплотнительного кольца поз.14 рисунок 31. нарушение прилегания клинового уплотнительного кольца к крышке и корпусу.	Проверка прилегания по сопрягаемым поверхностям. Набор щупов № 2 кл.1	–	1.Рихтовка кольца на штампах с подогревом по технологии, согласованной с ЛМЗ. 2. Пригонка и притирка кольца по калибрам и по сопрягаемым поверхностям. 3. Замена кольца с последующей пригонкой и притиркой	Прилегание кольца по окружности: щуп 0,03 мм идти не должен
–	Нарушение зазора "н" рисунок 31	Проверка с помощью свинцовых оттисков. Микрометр МК 25–1	–	1.Восстановление зазора за счет обработки кольца поз.11 рисунок 31 2. Замена кольца с последующей обработкой.	Допускаемая величина зазора см. таблицу Б.28 приложение Б
–	Нарушение прилегания резьбовых поверхностей гайки поз.12 в корпусе поз.10 рисунок 31	Проверка прилегания по краске.	–	1.Зачистка поверхностей гайки и корпуса. 2. Пригонка поверхностей гайки	Прилегание должно составлять не менее 60% поверхности и равномерно распределяться по виткам

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Нарушение прилегания крышки к корпусу клапана	Проверка прилегания по краске	–	Шабрение	Прилегание по окружности не менее 80% площади

Продолжение карты дефектации и ремонта 49

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В –	Заедание по посадочным поверхностям крышки и корпуса при разборке клапанов, рисунков31,32	Замера диаметров. Микрометр МК 200–1 МК 400–1 Нутромер микрометрический НИ 600	– –	Зачистка, шлифование –	Задиры, царапины не допускаются. Допускаемые величины зазоров см. таблицы Б.28, Б.29 приложение Б
–	Дефекты крепежа клапанов рисунков 32, 33, 34, 36	Визуальный контроль. Лупа ЛП1–4* Контрольная сборка	–	–	См. карту 32. Дополнительные требования. 1. Указанные в карте дефекты допускаются только на первых двух витках резьбы. 2. Гайка, смазанная 154авин154альной смазкой, должна 154авинчиваться от руки
–	Риски, задиры, нарушения прилегания шпонок и направляющих выступов к пазам клапанов, рисунков 31–34, 36	Осмотр. Проверка по краске. Замеры. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	–	Зачистка и пригонка	Прилегание диаметрально противоположных поверхностей должно быть одновременным и составлять не менее 80% площа-

					ди.

Окончание карты дефектации и ремонта 49

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
					Шпоночные выступы притупить фасками 2х45°. Зазоры см. таблицы Б.28–Б.31, Б.33 приложение Б
–	Нарушение прилегания клапана к седлу	Проверка по краске или графитом	–	1.Опиловка, зачистка брусками. 2.Притирка по сопрягаемой поверхности: клапан на пружинной подвеске. 3. Проверка и исправление центровку клапана относительно седла	Прилегание по периметру с последующей проверкой паровой плотности клапана
–	Риски, задиры сопрягаемых поверхностей втулки поз. 1 и оси поз. 2 привода рисунок 35. Общий износ поверхностей и увеличение зазоров "а", "*в*"	Визуальный контроль. Измерения. Микрометр МК 100–1 Нутромер индикаторный НИ 50–100–1	–	1.Зачистка, шабрение мест дефектов. 2. Замена оси, втулки	Допускаются отдельные кольцевые риски глубиной до 0,2 мм. Зазоры см. таблицу Б.32 приложение Б
–	Износ посадочной поверхности пальца поз. 5 привода рисунка 35. Увеличение зазора "б".	Замеры. Микрометр МК 50–1	–	Замена	Зазоры см. таблицу Б.32 приложение Б
–	Дефекты шарнирных под-	–	–	–	См. карту 35

–	шипников рисунка 35 Дефекты поршневых колец клапанов рисунков 33, 34	–	–	–	См. карту 13

8 Требования к сборке и к отремонтированному изделию

8.1. Требования к собранным узлам турбины.

8.1.1 При подготовке турбины к сборке должны быть продуты воздухом или паром (Р=0,6 МПа) все дренажи, выведенные из внутренних полостей корпусов цилиндров и клапанов, все внутренние полости цилиндров, клапанов, камер отборов, камер сопловых аппаратов и т.п. Трубопроводы и камеры, не доступные визуальному контролю, дополнительно должны быть проверены на предмет отсутствия металлических предметов, электромагнитом грузоподъемностью не менее 30Н. Узлы регулирования продуть воздухом и протереть подрубленными салфетками.

8.1.2 При сборке смазать графитом все сопрягаемые и посадочные поверхности корпусов цилиндров, клапанов, обойм, диафрагм, сегментов уплотнительных колец, металлические и паронитовые прокладки, устанавливаемые на воде и паре, крепеж на выхлопных патрубках ЦНД, разъем корпусов ЦВД и ЦСД.

8.1.3 Резьбовые соединения крепежа ЦВД и ЦСД и узлов пароораспределения, установленного как снаружи, так и в паровом пространстве, крепежа ЦНД, установленного в паровом пространстве, а так же посадочную поверхность призонных болтов, установленных в зоне высоких температур, необходимо смазать дисульфид–молибденовой 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 корпусов ЦНД (горизонтальный, разъемы с корпусами уплотнений и т.д.) должны быть смазаны при сборке мастикой (олифа нату-

ральная, льняная вареная – 40%, чешуйчатый графит – 40%, мел –10%, свинцовый сурик – 10%).

8.1.6 Разъемы крышек подшипников, посадочные места маслозащитных колец уплотнить нанесением герметиков.

8.1.7 Для смазывания уплотнительных поверхностей узлов регулирования применять шеллак. Применение бакелитового лака для узлов регулирования не допускается. При сборке шеллак не должен попадать во внутренние полости.

8.1.8 Сболчивание крепежа разъема ЦВД и ЦСД М64…М160 выполнить с предварительным нагревом шпилек специальными нагревателями, устанавливаемыми во внутреннее отверстие шпилек.

Нагрев шпилек открытым пламенем категорически запрещается.

Затяжку крепежных изделий крышек клапанов производить согласно инструкции ЛМЗ.

8.1.9 Крутящий момент при затяжке мелкого крепежа должен быть в пределах:

– М12–35 – 50 Н.м (3,5–5 кгм)

– М16–90 – 120 Н.м (9–12 кгм)

– М20–170 – 200 Н.м (17–20 кгм)

– М24–320 – 360 Н.м (32–36 кгм)

– М30–350 – 400 Н.м (35–40 кгм)

Для повторно используемого крепежа момент затяжки увеличить на 10–15%.

8.1.10 В период ремонта в случае разборки соединений подлежат обязательной замене уплотнительные прокладки, а так же металлические шплинты, стопорная проволока и стопорные шайбы, пружинные шайбы, войлочные кольца.

8.1.11 Концы шплинтов должны быть разведены и загнуты. В местах сгибов шплинтов и стопорных шайб трещины и засветления не допускаются. Не допускается установка шплинтов меньшего диаметра.

8.1.12 Новые уплотнительные прокладки не должны иметь повреждений, поверхности должны быть ровными, чистыми, без трещин, царапин, морщин, отслаивания.

На поверхности резиновых уплотнительных шнуров не должно быть трещин, пузырей, волнистностей, посторонних включений размером более 0,3 мм и количеством более 5 штук на метр; допускаются пролежни глубиной до 0,2 мм.

8.1.13 Для узлов регулирования применять прокладки из бумаги (картона и т.п.) и из фторопласта. Применение паронита и резины не допускается.

8.1.14 После окончания сборки необходимо произвести:

- Настройку и проверку системы регулирования на стоящей (не вращающейся) турбине с включением добавочных испытаний согласно п. 6.3.

- Настройку и проверку системы регулирования и регулятора безопасности при холостом ходе.

Параметры системы регулирования турбины, принятой в эксплуатацию, должны соответствовать допустимым значениям контрольных величин и характеристик паспорта завода–изготовителя.

8.1.15 Требования безопасности к отремонтированным узлам системы регулирования в эксплуатации должны соответствовать СТО70238424.27.040.005–2009.

Все горячие поверхности узлов парораспределения должны быть изолированы. Температура наружного слоя изоляции при работе турбины не должна превышать 45°С.

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

Показатели технической эффективности (удельный расход тепла, удельный расход пара и др.) отремонтированной турбины не должны быть хуже показателей, установленных в "Типовой энергетической характеристике турбоагрегата К–300–240 ЛМЗ".

8.3 Требования к взаимному положению составных частей турбоагрегата при сборке

Таблица 8.1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	Отклонение от соосности (расцентровка роторов)	Измерение Набор щупов № 2 кл.1	См. таблицу Б.34 приложение Б (по данным ЛМЗ)	Перемещение подшипников турбины изменением толщин прокладок под опорными колодками	1. Таблица Б.34, приложение Б. 2. Под опорными колодками допускается не более трех прокладок; минимальная толщина прокладок – 0,1 мм
–	Увеличенное биение переднего конца РВД ("маятник")	Замер Индикатор ИЧ–10Б кл.0	–	Шабрение торца полумуфты или шлифовка	Допуск радиального биения переднего конца РВД–0,15 мм. Требуемый крутящий момент при затяжке болтов всех муфт турбины 882–980 н.н. Запрещается обеспечение требуемого "маятника" за счет ослабления затяжки болтов муфты
–	Несоосность ("коленчатость") соединения муфт роторов	Измерение Индикатор ИЧ–10Б кл.0	–	1. Относительное смещение полумуфт роторов в пределах зазоров по соединительным болтам муфт. 2. Относительное смещение полумуфт роторов, разворачивание отверстий под соединительные болты	Допуск соосности – 0,04 мм
–	Вибрация опор на рабочей или резонансной частоте вращения превышает нормы	Исследование причин вибрации турбоагрегата. Виброисследовательская аппаратура	–	1.Балансировка на низкочастотном балансировочном станке	Вибрация не должна превышать норм, установленных ГОСТ 25364

Окончание таблицы 8.1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Технические требования по чертежу	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
–	–	–	–	2. Распределение корректирующих масс по длине валопровода по методике балансировки многоопорных валопроводов турбоагрегатов на электростанциях. 3.При наличии низкочастотной составляющей вибрации: а) обеспечение требуемых зазоров в подшипниках см. таблицу Б.5 приложение Б б) обеспечение требуемой центровки валопровода турбоагрегата.	–
–	Несоответствие допускаемой величины абсолютного расширения ЦВД и ЦСД и относительного расширения ЦНД.	–	–	Выполнить рекомендации по нормализации расширения опор согласно указаний карты 16 п. 84, 85 и рекомендаций ЛМЗ по нормализации и относительного расширения ЦНД.	–

9 Испытания и показатели качества отремонтированной турбины

9.1 Объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированной турбины с их нормативными и доремонтными значениями определяются в соответствии с СТО 70238424.27.040.008-2009.

9.2 Перед выводом в капитальный ремонт необходимо выполнить испытания турбины в соответствии с СТО 70238424.27.040.008-2009.

9.3 Испытания турбины после ремонта с целью определения соответствия ее основных параметров и эксплуатационных характеристик требованиям, указанным в п. 8.2, необходимо выполнить в соответствии с документами, указанными в п. 9.1.

10 Требования к обеспечению безопасности

Требования к обеспечению безопасности турбины паровой К–300–240–1 ЛМЗ определяются в соответствии с СТО 70238424.27.040.008-2009.

11 Оценка соответствия

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

11.2 В процессе ремонта производится контроль за выполнением требований настоящего стандарта к составным частям и турбины 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 подкон-

трольной эксплуатации, показателей качества, установленных оценок качества отремонтированных турбин и выполненных ремонтных работ.

11.3 Результаты оценки соответствия характеризуются оценками качества отремонтированных турбин и выполненных ремонтных работ.

11.4 По инициативе собственника электростанции или эксплуатирующей организации в отдельных случаях для конкретной турбины может осуществляться добровольное подтверждение соответствия отремонтированной турбины нормам и требованиям настоящего стандарта.

Подтверждение соответствия проводится с целью удостоверения соответствия отремонтированной 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 турбины, удостоверения результатов оценки соответствия нормам и требованиям настоящего стандарта, условиям договора на выполнение ремонта.

Подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации с привлечением на договорной основе органа по добровольной сертификации, аккредитованного на данный вид деятельности Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Порядок и процедура подтверждения соответствия устанавливается органом по сертификации.

11.5 Контроль соблюдения норм и требований настоящего стандарта осуществляют органы (Департаменты, подразделения, службы), определяемые генерирующей компанией.

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

Приложение А
(обязательное)
Допускаемые замены материалов

Таблица А.1

Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Корпус ЦВД			
Болт М24х140	ПН–483–63	Сталь 25Х2МФА	Сталь 15ХМ, 35ХМ
Болт М42х200	ПН–483–63	Сталь 25Х2МФА	Сталь 15ХМ, 35ХМ
Болт М42х120	ПН–483–63	Сталь 25Х2МФА	Сталь 15ХМ, 35ХМ
Внутренний корпус ЦВД			
Шпилька М16х4х345	ПН–478–63	Сталь 18Х12ВМБФР	
Обоймы диафрагм			
Шпилька М30х155	ПН–439–60	Сталь 25ХМФА	Сталь 25Х1МФ
Болт М12х60	Н–426–61	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая М30	ПН–296–5–56	Сталь 25ХМФА	Сталь 25Х1МФ
Гайка колпачковая М30	ПН–222–22	Сталь 25ХМА	Сталь 25ХМ
Винт М5х0, 8х16	Н–27–61	Сталь 45	Сталь 40
Винт М5х16	Н–27–59	Сталь 45	Сталь 40
Винт М5х14	ПН–493–64	Сталь 25Х2МФА	Сталь 35ХМ
Винт М16х30 (специальный)	Л–1130281	Сталь 25Х2МФА	Сталь 35ХМ
Прокладка 8х15х38	ПН–447–60	Сталь 12Х13	Сталь 15ХМ
Прокладка 8х14х50	ПН–447–60	Сталь 12Х13	Сталь 15ХМ
Прокладка 8х14х40	ПН–340–57	Сталь 12Х13	Сталь 15ХМ
Шайба стопорная	ПН–300–63	Сталь 12МХ	Сталь 15ХМ
Обоймы уплотнений ЦВД			
Шпилька М16х50	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М24х120	ПН–439–60	Сталь 25ХМФА	Сталь 25Х1МФ
Шпилька М30х95	ПН–291–58	Сталь 20Х1М1Ф1ТР	
Болт М16х80	М–239–61	Сталь 45	Сталь 40
Болт М12х55	Н–426–61	Сталь 25	Сталь 20
Болт М12х70	Н–426–58	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М16	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая М24	ПН–404–3–59	Сталь 35ХМА	Сталь 30ХМ
Гайка колпачковая М20	ПН–404–1–59	Сталь 35ХМА	Сталь 30ХМ
Гайка колпачковая М30	МН–404–5–59	Сталь 35ХМФА	Сталь 30ХМ

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Концевые и средние уплотнения ЦВД			
Винт М5х0, 8х16	Д–1161136	Сталь 25Х2МФА	Сталь 25Х1МФ
Подшипник № 1			
Шпилька М30х95	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М30	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М16	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М10	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Болт М16х40	Н–238–58	Сталь 25	Сталь 20
Корпус ЦСД			
Шпилька М42х130	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М42х120	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М36х110	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М42	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М24	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая глухая М42	ПН–224–6	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М30	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая глухая М36	ПН–224–5	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М36	Н–221–52	Сталь 35	Сталь 30
Обоймы диафрагм ЦСД			
Шпилька М30х152	ПН–375–58	Сталь 25Х2МФА	Сталь 15ХМ, 35ХМ
Шпилька М30х120	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М36х130	Н–257–48	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М42х160	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая М30	ПН–222–22	Сталь 35Х1МФА	Сталь 30ХМ
Гайка колпачковая М36	ПН–222–5	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая М42	ПН–222–6	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая М36	ПН–387–3–59	Сталь 35	Сталь 30
Винт М5х0, 8х16	Д–1161136	Сталь 25Х2МФА	Сталь 15ХМ, 35ХМ
Винт М16х30	Д–1130281	Сталь 25Х2МФА	Сталь 15ХМ, 35ХМ
Винт М5х0, 6х12	ПН–27–59	Сталь 45	Сталь 40
Винт М20х25х45	Н–28–59	Сталь 45	Сталь 40
Прокладка 8х14х40	ПН–340–57	Сталь 12Х13	Сталь 15ХМ
Прокладка 8х14х40	Д–1221048	Сталь 12Х13	Сталь 15ХМ
Прокладка 8х25х56	Д–1125424	Ст.3	Сталь 20
Прокладка 8х14х50	ПН–341–57	Сталь 25	Сталь 20
Шайба стопорная	Н–28–59	Ст.3	Сталь 20
Обоймы уплотнений и корпуса каминных камер ЦСД			
Шпилька М16х50	Н–252–61	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М16х60	Н–252–61	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М24х120	ПН–439–60	Сталь 25Х1МФ	Сталь 35ХМ
Шпилька М24х65	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Болт М16х80	Н–239–64	Сталь 35	Сталь 30
Болт специальный М16	Д–1189716	Сталь 35	Сталь 30
Болт чистый М16х65	Н–238–43	Сталь 25	Сталь 20
Болт установочный	Д–1137306	Сталь 25	Сталь 20
Болт М12х80	Н–426–64	Сталь 20	Сталь 25

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Болт М12х70	Н–426–64	Сталь 20	Сталь 25
Болт М8х40	Н–426–64	Сталь 20	Сталь 25
Болт М12х55	Н–426–64	Сталь 20	Сталь 25
Гайка колпачковая М24	ПН–404–3–59	Сталь 35ХМ	Сталь 25Х2МФА
Гайка М16	Н–564–64	Сталь 20	Сталь 25
Гайка колпачковая специальная М16	Д–1201269	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М24	Н–222–52	Сталь 25	Сталь 20
Диафрагменные уплотнения ЦСД			
Винт М5х0, 8х12	Н–27–59	Сталь 45	Сталь 40,30
Винт М5х0, 8х16	Д–1161136	Сталь 25Х2МФА	Сталь 15ХМ, 35ХМ
Опорно–упорный подшипник № 2			
Шпилька М30х95	Н–252–61	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая М30	ПН–387–59	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М16	Н–564–64	Сталь 20	Сталь 25
Корпус ЦНД			
Шпилька М42х120	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая глухая М42	ПН–224–6	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М42	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М30	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Шайба 30х5	Н–231–60	Ст.3	Сталь 20
Обоймы диафрагм ЦНД			
Шпилька М42х120	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М42	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М36	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Винт М5х0, 6х12	Н–27–59	Сталь 45	Сталь 40, 30
Винт М20х2, 5х45	Н–28–59	Сталь 45	Сталь 40,30
Шайба стопорная	Д–1124178	Ст.3	Сталь 20
Прокладка	ПН–340–57	Сталь 12Х13	Сталь 15ХМ
Прокладка 8х25х58	Д–1125434	Ст.3	Сталь 20
Прокладка 8х14х50	ПН–341–57	Сталь 12Х13	Сталь 15ХМ
Корпуса концевых уплотнений ЦНД			
Шпилька М24х65	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М24	Н–222–52	Сталь 25	Сталь 20
Болт чистый М16х65	Н–238–48	Сталь 25	Сталь 20
Винт М5х0, 6х12	М27–59	Сталь 45	Сталь 40, 30
Подшипники №№ 3,4,5,6			
Шпилька М36х110	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М30х90	Н–252–61	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М24х70	Н–252–61	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М12х35	Н–252–61	Сталь 25	Сталь 20
Гайка колпачковая глухая М36	ПН–224–5	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М24	ПН–221–61	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М36	Н–221–61	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М30	Н–221–61	Сталь 25	Сталь 20
Гайка М12	Н–221–61	Сталь 25	Сталь 20

Продолжение таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Болт М36х110	Н–426–62	Сталь 25	Сталь 20
Болт М16х2х55	Н–28–59	Сталь 45	Сталь 40,30
Кронштейн регулятора скорости			
Гайка М12	10.7901.013	Сталь 20	Сталь 25
Шпилька М12х35		Сталь 25	Сталь 35
Гайка М16	10.7901.015	Сталь 20	Сталь 25
Шпилька М16х45		Сталь 25	Сталь 35
Блок золотников регулятора скорости			
Болт М12х28	Н–238–62	Сталь 25	Сталь 35
Шайба стопорная 13		Сталь 10	Сталь 20
Гайка М20	Н–52–61	Сталь 25	Сталь 35
Шпилька М20х50	Н–252–61	Сталь 25	Сталь 35
Промежуточный золотник			
Шпилька М16х40	Н–253–61	Сталь 25	Сталь 35
Гайка М16	Н–221–61	Сталь 20	Сталь 25
Шпилька М16х50	Н–253–61	Сталь 25	Сталь 35
Шпилька М16х45	Н–253–61	Сталь 25	Сталь 35
Золотники регулятора безопасности с указателями золотников			
Шпилька М12х35	Н–252–48	Сталь 25	Сталь 35
Шпилька М16х45	Н–253–48	Сталь 25	Сталь 35
Гайка М16	Н–221–52	Сталь 25	Сталь 20
Болт М12х35	Н–238–58	Сталь 25	Сталь 35
Детали коробки регулирования			
Гайка М16	Н221–52	Сталь 25	Сталь 20
Болт М16х40	Н238–58	Сталь 25	Сталь 35
Болт М16х50	Н238–58	Сталь 25	Сталь 35
Шпилька М16х45	Н252–48	Сталь 25	Сталь 35
Шпилька М24х80	Н252–48	Сталь 25	Сталь 35
Шайба стопорная 32	Н392–57	Сталь 10	Сталь 20
Шпилька М20х75	Н252–48	Сталь 25	Сталь 35
Гайка 20	Н221–52	Сталь 25	Сталь 20
Шайба стопорная 20	Н392–57	Сталь 10	Сталь 20
Шайба стопорная 17	Н251–53	Сталь 10	Сталь 20
Сервомотор автоматического затвора свежего пара			
Шпилька М16х35	Н253–48	Сталь 25	Сталь 35
Гайка М16	Н221–52	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М20х50	Н253–48	Сталь 25	Сталь 35
Гайка М24	Н221–52	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М24х55	Н253–48	Сталь 25	Сталь 35
Сервомотор автоматического затвора ЦСД			
Шпилька М20х60	Н253–61	Сталь 25	Сталь 35
Гайка М20	Н396–62	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М16х36	Н253–61	Сталь 25	Сталь 35
Гайка М16	Н564–64	Сталь 20	Сталь 25
Шпилька М20х110	Н576–65	Сталь 35	Сталь 30
Шпилька М20х120	Н576–65	Сталь 35	Сталь 30
Сервомотор регулирующих клапанов ЦВД			
Гайка М24	ПН295–56	Сталь 35ХМА	Сталь 20ХМ

Окончание таблицы А.1

Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
		по чертежу	заменителя
Гайка М36	Н225–53	Сталь 25	Сталь 35
Сервомотор сбросного клапана			
Гайка М30	Н225–61	Сталь 25	Сталь 30
Гайка М20	Н221–61	Сталь 25	Сталь 20
Шпилька М20х45	Н253–61	Сталь 25	Сталь 35
Трубопровод регулирования			
Шпилька М20х125	Н576–62	Сталь 35	Сталь 25
Шпилька М22х135	Н576–62	Сталь 35	Сталь 25
Гайка М22	Н221–61	Сталь 25	Сталь 20
Болт М16х60	Н238–62	Сталь 25	Сталь 35
Шпилька М16х90	Н576–62	Сталь 35	Сталь 25
Коробка клапана автоматического затвора с клапаном			
Гайка специальная	Д–1130163	Сталь 25Х1МФ	Сталь 25Х2М1Ф
Гайка М24	ПН295–56	Сталь 35ХМ	Сталь 20ХМ
Шпилька М24х110	ПН439–60	Сталь 25Х1МФ	Сталь 25Х2М1Ф
Гайка М10	Д–113–1168	Сталь 35ХМ	Сталь 20ХМ
Клапан регулирующий ЦВД с коробками			
Гайка М60х4 спец.	Д–1202519	Сталь 25Х2М1Ф	
Коробки клапанов ЦСД с отсечными и регулирующими клапанами ЦСД			
Шпилька М42х160	ПН443–65	Сталь 25Х2М1Ф	Сталь 25Х1М1Ф
Гайка М42	ПН307–56	Сталь 25Х2М1Ф	Сталь 25Х1М1Ф
Шпилька М30х110	ПН443–65	Сталь 25Х2М1Ф	Сталь 25Х1М1Ф
Гайка М30	ПН307–56	Сталь 25Х2М1Ф	Сталь 25Х1М1Ф
Передача к клапану автоматического затвора ЦСД			
Шпилька М24х75	Н253–48	Сталь 25	Сталь 35
Гайка М24	Н52–52	Сталь 25	Сталь 30
Гайка круглая	Н218–52	Сталь 25	Сталь 30
Шайба стопорная 25	Н251–53	Сталь 10	Сталь 20
Коробки сбросных клапанов с клапанами			
Шпилька М48х225	ПН482–63	Сталь 20Х1М1Ф	Сталь 25Х2М1Ф
Гайка колпачковая М48	ПН470–8–62	Сталь 20Х1М1Ф	Сталь 25Х2М1Ф
Шпилька М24х70	Н252–67	Сталь 25	Сталь 35
Гайка М24	Н–221–64	Сталь 25	Сталь 30

Примечание:	Стали Ст0, Ст2, Ст3, Ст5	ГОСТ 380
	10, 20, 25, 30, 35, 40, 45	ГОСТ 1050
	15ХМ, 25ХМ,30ХМ, 35ХМ, 25ХМА, 35ХМА, 35ХМФА	ГОСТ 4543
	12МХ, 20Х1М1Ф, 25ХМФА, 25Х1МФ, 35Х1МФА, 25Х2МФА, 25Х2М1Ф, 25Х1М1Ф1ТР	ГОСТ 20072
	12Х13, 18Х12ВМБФР	ГОСТ 5632
	60С2А	ГОСТ 14959

Приложение Б
(обязательное)
Нормы зазоров (натягов)

Таблица Б.1 – Корпусные части цилиндра ВД (рисунок 2)

размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			По чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
а	14(3)	Шпонка н/п 7–9 ст	0,04–0,06	0,04–0,08	–
		обоймы 10–12 ст			
		обойма регулирующей ступени	0,0	0,0	–
	14(6)	ПКУ и ЗКУ	0,03–0,05	0,03–0,07	–
		среднее уплотнение	0,05–0,08	0,05–0,1	–
	1	наружный корпус			
б	14(3)	Шпонка н/п обоймы			–
		7–9 ст	3,0–4,6	не менее 3,0	
		10–12 ст			
		обойма регулирующей ступени	2,5–3,5	не менее 2,5	–
		направляющая обойма	не менее 3,0	не менее 3,0	–
	14(6)	ПКУ и ЗКУ	не менее 2,0	не менее 2,0	–
		среднее уплотнение	2,5–3,5	не менее 2,5	–
	1	наружный корпус			
в	16	Шпонка в/п диафрагмы 2–12 ст.			
	3	Обойма	3,0–4,3	не менее 3,0	–
г	16	Шпонка в/п диафрагмы–			
	3	обойма	0,1–0,15	0,1–0,15	–
е	16	Шпонка в/п диафрагмы			
	18	стопорная шпонка	0,4–0,7	0,4–1,0	–
ж	15	Шпонка н/п диафрагмы (обоймы)	0,032–0,15	0,03–0,15	–
	1	наружный корпус			

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			По чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
и	3,6 1	Обойма – наружный корпус	2,0	2,0–5,0	–
к	3 1	Обойма 7–9 ст. 10–12 ст. среднего и заднего уплотнения – наружный корпус	2,0	2,0–5,0	–
л	3 1	Обойма 7–9 ст. 10–12 ст. регулирующая – ПКУ и ЗКУ, обойма направляющая – наружный корпус	2,0 1,5	2,0–5,0 1,5–4,0	– –
м н	4 3(2)	Диафрагма – обойма (внутренний корпус)	2,0	2,0–5,0	–
р	17 3	Шпонка н/п диафрагмы – обойма	3,0–4,3	3,0–6,0	–
с	15 3(1)	Шпонка н/п диафрагмы (обоймы)– обойма (наружный корпус)	2,0–3,5	не менее 2,0	–
т	4 3(2)	Диафрагма – обойма (внутренний корпус)	2,0	2,0–5,0	–
у	4 (6,7) 8	Диафрагма (обойма)– уплотнительное кольцо	3,5	не менее 3,5	–
ф	4 (6,7) 8	Диафрагма (обойма)– уплотнительное кольцо	0,045–0,14	0,1–0,2	–
ш	8 19	Уплотнительное кольцо стопорная шпонка	1,0–1,5	не менее 0,5	–
щ	8 19	Уплотнительное кольцо – стопорная шпонка	не менее 2,0	не менее 3,5	–
ю	4 20	В/п диафрагмы вертикальная шпонка	0,02–0,1	0,02–0,15	–
э	4 21	В/п диафрагмы продольная шпонка	0,1	0,1–0,15	–
я	8	В/п уплотнительного кольца н/п уплотнительного кольца	0,0	0,1–0,15	–
$а_1$	23 1	Шпонка центрирующая н/п наружного корпуса	0,06–0,1	0,06–0,1	–
$б_1$	25 2	Шпонка центрирующая внутренний корпус	0,06–0,1	0,06–0,1	–
$в_1$	1 12	Н/п наружного корпуса направляющая планка	0,04–0,08	0,04–0,08	0,04–0,08
$г_1$	1	Н/п наружного корпуса	0,03–0,12	0,07–0,15	–

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			По чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
	2	внутренний корпус			
д1	1 11	Н/п наружного корпуса вертикальная шпонка	0,08–0,1	0,08–0,1	0,08–0,1
ж1	22 2	Сопловая коробка внутренний корпус	0,04–0,12	0,04–0,12	–
и1	24(2) 22	Шпонка н/п внутреннего корпуса сопловая коробка	0,04–0,12	0,04–0,12	–
к1	24(2) 22	Шпонка н/п внутреннего корпуса сопловая коробка	5,0	5,0	
л1	26 1	Кольцо поршневое– наружный корпус	0,02–0,13	0,3–0,4	–
а2	23 1	Шпонка центрирующая н/п наружного корпуса	6,0	6,0–7,0	6,0–7,0
б2	25 2	Шпонка центрирующая внутренний корпус	5,0	5,0–6,0	5,0–6,0
в2	1 13	Н/п наружного корпуса сторона регулятора стороны генератора поперечная шпонка	3 5	не менее 3,0 не менее 5,0	–
г2	1 2	В/п наружного корпуса внутренний корпус	10	не менее 8,0	–
д2	1 11	Н/п наружного корпуса сторона регулятора сторона генератора вертикал. шпонка	13,0 3,0	13,0–14,0 3,0–4,0	13,0–14,0 3,0–4,0
а3	23 1	Шпонка центрирующая наружный корпус	10,0	10,0–11,0	10,0–11,0
б3	25 2	Шпонка центрирующая внутренний корпус	6,0	6,0–7,0	6,0–7,0
в3	1 13	Н/п наружного корпуса сторона регулятора сторона генератора поперечная шпонка	3,0 5,0	не менее 3,0 не менее 5,0	– –
г3	1 2	Н/п наружного корпуса внутренний корпус	10,0	не менее 8,0	–

Окончание таблицы Б.1

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			По чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
$д_3$	1	Н/п наружного корпуса			
		сторона регулятора	13,0	13,0–14,0	13,0–14,0
	11	сторона генератора вертикальная шпонка	3,0	3,0–4,0	3,0–4,0
$в_4$	1 13	Н/п наружного корпуса поперечная шпонка	0,04–0,08	0,04–0,08	–
$д_4$ $д_5$ $д_6$	1 2	Н/п наружного корпуса внутренний корпус	10,0	не менее 8,0	–

Таблица 2 – Корпусные части цилиндра СД (рисунок 3)

размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
а	26	Шпонка н/п диафрагмы 29 ст.	0,03–0,05	0,03–0,05	–
	14	обоймы	0,03–0,05	0,03–0,05	–
	1	корпус			
б	26	Шпонка н/п диафрагмы 25–27 ст.	2–3,5	не менее 2,0	–
		диафрагмы 28,29 ст.	0,1–0,15	0,08–0,20	–
	14	обоймы –	3–4,5	не менее 3,0	–
	1	корпус			
в	16	Шпонка в/п диафрагмы – 14–28 ст.	3–4,5	не менее 3,0	–
	3(1)	в/п обоймы (корпуса)			
г	16	Шпонка в/п диафрагмы 14–28 ст.	0,1–0,15	0,1–0,15	–
	3(1)	в/п обоймы (корпуса)			
д	27	Радиальный винт диафрагмы 25–29 ст.	0,1–0,2	0,1–0,25	–
	1	в/п корпуса			
е	16	Шпонка в/п диафрагмы 14–28 ст	0,4–0,7	0,4–1.0	–
	18	стопорная шпонка			
ж	15	Шпонка н/п диафрагмы (обоймы)	0,03–0,06	0,03–0,06	
	4(3)	диафрагма (обойма)			
и	3	Обойма диафрагм, переднего уплотнения	2,0	2,0–5,0	
к					–
л	1	корпус			
м	4	Диафрагма 14–15 ст.	2,0	2,0–4,0	–
		20 ст –	2,0	2,0–4,0	–
		22 ст –	2,0	2,0–4,0	–
		25–27 ст.–	2,0	2,0–4,0	–
		28 – 29 ст.–	2,5	2,5–4,0	–
н	3	Обойма			
	4	Диафрагма 14–24 ст.	2,0	2,0–4,0	–
		25 ст.	2,5	2,5–4,0	–
	3	26–29 ст.	5,0	5,0–7,0	–

Продолжение таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
р	17 3	Обойма Шпонка н/п диафрагмы 14–24 ст.	3,0–4,5	не мене 3,0	–
с	15 4(3)	Обоймы Шпонка н/п диафрагмы (обоймы) 14–24 ст. 25–27 ст.	2,0–3,5 не мене 2,0	не менее 2,0	–
т	4 3	Диафрагма (обойма) Диафрагма 14–27 ст. 28,29 ст. обойма	2,0 2,5	2,0–4,0 2,5–4,0	– –
у	4(6,7) 8	Диафрагма (обойма)– уплотнительное кольцо	3,5	не менее 3,5	–
ф	4(6,7) 8	Диафрагма (обойма) уплотнительное кольцо	0,04–0,14	0,1–0,2	–
ш	8 19	Уплотнительное кольцо стопорная шпонка	1,0–0,5	не менее 0,5	–
щ	8 19	Уплотнительное кольцо концевые уплотнения 14–24 ст. 25–29 ст. стопорная шпонка	 не менее 2,5 3,0 2,0	 не менее 3,5 не менее 3,5 не менее 3,5	 – – –
э	4 20	Диафрагмы 14–24 ст вертикальная шпонка	0,02–0,1	0,02–0,15	–
$а_1$	12 1	Прижимная скоба цилиндр	0,04–0,08	0,04–0,08	0,04–0,06
$б_1$	28 1	Фундаментный болт цилиндр	0,05	0,05–0,1	–
$в_1$	1 1	Цилиндр наружный корпус ЦНД	0,04–0,08	0,04–0,08	0,04–0,06
$г_1$	11 1	Осевая вертикальная шпонка цилиндр	3,0	не менее 3,0	–
$а_2$	12 1	Прижимная скоба – цилиндр	5,0	не менее 5,0	не менее 5,0

Окончание таблицы Б.2

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
$б_2$	28 1	Фундаментный болт цилиндр	8,5	8,0–9,0	8,0–9,0
в2	1	Цилиндр – наружный корпус ЦНД	не менее 5,0	не менее 5,0	не менее 5,0
г2	11 1	Осевая вертикальная шпонка цилиндр	0,08–0,1	0,08–0,1	–
$а_3$	12 1	Прижимная скоба – цилиндр	5,0	не менее 5,0	не менее 5,0
в3	1 1	Цилиндр – наружный корпус ЦНД	не менее 5,0	не менее 5,0	не менее 5,0
г3	11 1	Осевая вертикальная шпонка цилиндр	3,0	не менее 3,0	–
$а_4$	12 1	Прижимная скоба– цилиндр	0,04–0,08	0,04–0,08	0,03–0,08

Таблица Б.3 – Корпусные части цилиндра НД (рисунок 4)

размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				При 177Апитальном ремонте	в эксплуатации
а	26 1	Шпонка н/п диафрагмы 34,39 ст. наружный корпус	0,03–0,06	0,03–0,08	–
б	17 2(1)	Шпонка н/п диафрагмы – 30–32,37 ст. 33, 34 ст. 35, 36 ст. 38,39 ст. внутренний (наружный корпус)	 2–3,5 0,1–0,15 2–3,5 0,1–0,15	 не менее 2,0 0,08–0,2 не менее 2,0 0,08–0,2	– – – –
в	16 2	Шпонка в/п диафрагмы – 30–33 ст. 35–38 ст. внутренний корпус	 2–3,5	 не менее 2,0	–
г	16 2	Шпонка в/п диафрагмы – 30–33 ст. 35–38 ст. внутренний корпус	 0,1–0,15	 0,1–0,15	–
д	27 2	Упорный штифт внутренний (наружный корпус)	0,1–0,2	0,1–0,25	–
е	16 18	Шпонка в/п диафрагмы – 30–33 ст. 35–38 ст. стопорная шпонка	 0,4–0,7	 0,4–0,7	–

Продолжение таблицы Б.3

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
ж	15 4	Нижняя центрирующая шпонка – 30–32 ст 35–37 ст диафрагма	0,03–0,06	0,03–0,06	–
м	4 2(1)	В/п диафрагмы 30–32ст 35–37 ст 33,34 ст 38,39 ст внутренний (наружный корпус)	2,0 2,5	2,0–4,0 2,5–4,0	– –
н	4 2(1)	В/п диафрагмы 30,35 ст 31–34, 36–39 ст. внутренний (наружный корпус)	2,5 5,0	2,5–4,0 5,0–7,0	– –
с	15 4	Нижняя центрирующая шпонка 30–32 ст 35–37 ст. н/п диафрагмы	не менее 2,0	не менее 2,0	–
т	4 2(1)	В/п диафрагмы 30–32 ст 35–37 ст 33, 34 ст. 38, 39 ст внутренний (наружный) корпус	2,0 2,5	2,0–4,0 2,5–4,0	– –
у	8 7	Уплотнительное кольцо – корпус каминной камеры	не менее 2,5	не менее 2,5	–
ф	8 7	Уплотнительное кольцо корпус каминной камеры	0,045–0,14	0,1–0,2	–
ш	8,10 19	Уплотнительное кольцо стопорная шпонка	1–1,5	не менее 0,5	–
щ	8,10 19	Уплотнительное кольцо стопорная шпонка	не менее 2,5	не менее 2,5	–

Окончание таблицы Б.3

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				При капитальном ремонте	в эксплуатации
ю	21 4	Шпонка центрирующая – 30–33 ст. 35–38 ст. диафрагма	0,1–0,2	0,1–0,25	–
$а_1$	29 2	Продольная шпонка н/п внутреннего корпуса	0,08–0,1	0,08–0,1	–
$б_1$	30	Продольная шпонка – наружный корпус	0,06–0,08	0,06–0,08	–
$в_1$	31 1	Поперечная шпонка наружный корпус	0,06–0,08	0,06–0,08	–
$г_1$	12 2	Прижимная скоба н/п внутреннего корпуса	0,1–0,15	0,1–0,15	0,1–0,15
$д_1$	28 1	Дистанционный болт Наружный корпус	0,05	0,05–0,1	0,04–0,1
$е_1$	23 1	Поперечная шпонка н/п наружного корпуса	0,08–0,1	0,08–0,1	0,06–0,1
$ж_1$	5 2	Направляющее кольцо внутренний корпус	1,0	не менее 1,0	–
$а_2$	29 2	Продольная шпонка н/п внутреннего корпуса	10,0	10,0–11,0	–
$б_2$	30 1	Продольная шпонка – наружный корпус	не менее 3,0	не менее 3,0	–
$в_2$	31 1	Поперечная шпонка – наружный корпус	не менее 3,0	не менее 3,0	–
$г_2$	12 2	Прижимная скоба н/п внутреннего корпуса	10,0	10,0	–
$е_2$	28	Поперечная шпонка– н/п наружного корпуса	10,0	10,0–11,0	10,0–11,0
$а_3$	29 2	Продольная шпонка н/п внутреннего корпуса	10,0	10,0–11,0	–
$е_3$	23 1	Поперечная шпонка н/п наружного корпуса	10,0	10,0–11,0	–
$а_4$	29 2	Продольная шпонка н/п внутреннего корпуса	10,0	10,0–11,0	–
$е_4$	23 1	Поперечная шпонка н/п наружного корпуса	10,0	10,0–11,0	–

Таблица Б.4 – Подшипники (рисунки 8. 9)

размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
в	2 3	Вкладыш подшипника № 2 обойма подшипника № 2	0,06–0,1	0,02–0,04	0,02–0,04
г	11 12	Упорное кольцо стопорная пластина	0,03–0,05	0,03–0,08	0,03–0,08
д	13 8	Уплотнительное кольцо упорный гребень	0,5–0,77	0,7–1,0	0,7–1,2
и	2 1	Вкладыш (обойма) подшипника № 1 № 2 – № 5 корпус подшипника	 0,05–0,07 0,08–0,12	 0,05–0,10 0,08–0,14	 0,05–0,10 0,08–0,14
к	2 1	Вкладыш (обойма) подшипника № 1 № 2 № 3– № 5 крышка подшипника	 0,1–0,15 0,06–0,1 0,15	 0,1–0,15 0,1–0,2 0,15	 0,1–0,15 0,1–0,2 0,15
л	2 1	Обойма подшипника № 2 корпус подшипника	0,04	0,04	0,04
$а_1$	9 1	Направляющая шпонка – передняя опора средняя опора корпус подшипника	0,05–0,07	0,05–0,07	0,04–0,07
$б_1$	10 1	Шпонка продольная передняя опора средняя опора корпус подшипника	0,06–0,08	0,06–0,08	0,05–0,08

Таблица Б.5 – Валоповоротное устройство (рисунок 10)

размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	1 2	Заглушка втулка установочная	0,3–0,4	0,2–0,5	0,2–0,6
	6 14	Червяк червячное колесо	0,4–0,5	0,4–0,7	–
б	13 5	Шестерня на валу червячного колеса зубчатое колесо	0,9–1,2	0,9–1,5	–
	4 3	Подвижная шестерня венец ротора	1,1–1,5	1,0–1,7	–
в	8 4	Ролик переводной вилки подвижная шестерня	2,5–3,0	2,5–3,5	–
г	8 7	Ролик переводной вилки переводная вилка	0,1–0,3	0,1–0,5	–
д	10 9	Внутренний рычаг упор сервомотора	2,5–3,0	2,5–3,5	–
е	11 12	Кольцо упорное Шарикоподшипник	0,25–0,55	0,2–0,65	–
к	15 16	Крышка червячного колеса кольцо установочное	0,5–0,6	0,4–0,8	–

Таблица Б.6 – Цилиндр ВД (турбины 1–го выпуска) (рисунок 11)

размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	2 1	Диафрагма 1–6 ст. 7–10 ст. 11, 12 ст. ротор	1,25–1,75 2,25–2,75 1,75–2,25	1,25–1,75 2,25–2,75 1,75–2,25	– – –
в	2 1	Диафрагма 1–9 ст. ротор	1,5–2,0	1,5–2,2	–
г	3 1	Вкладыш подшипника № 1 – ротор	0,3–0,45	0,4–0,55	0,4–0,60
е	2 1	Диафрагма 1 ст.– ротор	0,34–0,8	0,35–1,0	–
ж	2 1	Диафрагма – 2–5 ст. 7–8 ст. 9 ст. 10–11 ст. ротор	 11 8 12 2,3	 не менее 11 не менее 8,0 не менее 12,0 не менее 2,5	 – – – –
л $л_1$	2 1	Диафрагма – 7–8 ст. 9 ст. 10–11 ст. ротор	 10 22 7	 не менее 10,0 не менее 22 не менее 7	 – – –
м $м_1$	2 1	Диафрагма–1 ст. 2–6 ст. 7 ст. 8,9 ст. 10–12 ст. ротор	4,65–5,45 10,0 13,0 10,0 8,0	4,2–5,45 9,5–10,5 12,5–13,5 9,5–10,5 7,5–8,5	– – – – –
н	2 1	Диафрагма 1 ступени – ротор	0,34–0,8	0,34–1,0	–
с	2 1	Диафрагма – 1 ст. 2–6 ст. 7–12 ст. ротор	 1,7–2,3 1,25–1,75 2,25–2,75	 1,7–2,3 1,25–1,75 2,25–2,75	 – – –

Продолжение таблицы Б.6

ни е со	яга ем ой со-	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),	
			по чертежу	Допустимый без ремонта

				при капитальном ремонте	в эксплуатации
т	5	Маслозащитное кольцо– № 2 № 3	4,5 14	4,0–5,0 13,0–15,0	– –
	1	№ 4 ротор	10	9,0–11,0	–
$а_1$	3 1	Вкладыш подшипника № 1 – ротор	0,59–0,65	0,6–0,7	0,6–0,75
$б_1$	3 1	Вкладыш подшипника № 1 – ротор	0,59–0,65	0,6–0,67	0,6–0,75
$в_1$	8 7 1	Кольцо уплотнительное – кольца 1–12 кольца 13–22 кольца 23–33 2–6 ст. 7–12 ст. ротор	 7,0 5,0 3,6 3,2 3,5	 7,0 5,0 3,6 3,2 3,5	 – – – – –
$д_1$ $д_3$	2 1	Диафрагма – 1–12 ст. ротор	1,25–1,5	1,25–1,8	–
$н_1$	6 1	Маслозащитное кольцо – ротор	0,55–0,7	лев. прав. 0,55–0,7 низ 0,00–0,1 верх 1,1–1,4	лев. прав. 0,55–0,8 низ 0,00–0,1 верх 1,1–1,5
$с_1$	8	Кольцо уплотнительное – кольца 1–12

Продолжение таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
c_1		кольца 23–33	верх 0,4–0,7 низ 0,75–1,1 прав. 0,5–0,6 лев. 0,6–0,85	верх 0,4–0,7 низ 0,75–1,1 прав. 0,5–0,6 лев. 0,6–0,85	– – – –
	7	2–6 ст.	верх 0,4–0,65 низ 0,55–0,8 прав. 0,25–0,65 лев. 0,5–0,9	верх 0,4–0,65 низ 0,55–0,8 прав. 0,25–0,65 лев. 0,5–0,9	– – – –
		7–12 ст.	верх 0,2–0,6 низ 0,55–0,95 прав. 0,25–0,65 лев. 0,5–0,9	верх 0,2–0,6 низ 0,55–0,95 прав. 0,25–0,65 лев. 0,5–0,9	– – –
	1	ротор	верх 0,25–0,65 низ 0,5–0,9	верх 0,25–0,65 низ 0,5–0,9	
a_2	8	Кольцо уплотнительное –			
		кольца 1–12	4,6	4,6	–
		кольца 13–22	2,6	2,6	–
		кольца 23–33	2,5	2,5	–
	7	2–6 ст.	6,0	6,0	–
		7–12 ст.	5,7	5,7	–
	1	ротор			
$г_2$	2	Диафрагма 9 ст.	3,3	3,3–4,5	–
		10–11 ст.	4,3	4,3–5,0	–
	1	ротор			

Окончание таблицы Б.6

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
$л_2$	5	Маслозащитное кольцо № 3	6,0	5,5–6,5	–
		№ 4	7,0	6,5–7,5	–
	1	ротор			
$с_2$	5	Маслозащитное кольцо –			
		№ 2	0,2–0,29	лев. прав.	лев. прав.
		№ 3	0,2–0,3	0,2–0,3	0,2–0,35
		№ 4	0,2–0,33	низ 0,0–0,1 верх 0,4–0,6	низ 0,1–0,2 верх 0,3–0,5
	1	ротор			

Таблица Б.7 – Цилиндр ВД (рисунок 11)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	2 1	Диафрагма – 1–6 ст. 7–10 ст. 11, 12 ст. ротор	 1,25–1,75 2,25–2,75 1,75–2,25	 1,25–1,75 2,25–2,75 1,75–2,25	 – – –
в	2 1	Диафрагма – 1–9 ст. ротор	 1,5–2,0	 1,5–2,2	 –
г	3 1	Вкладыш подшипника № 1 ротор	0,3–0,45	0,4–0,55	0,4–0,60
е	2 1	Диафрагма – 1 ст. ротор	 0,3–0,8	 0,35–1,0	 –
ж	2 1	Диафрагма 2–5 ст. 7, 8 ст. 9 ст. 10, 11 ст. ротор	 5,5 5,0 12,0 2,3	 не менее 5,5 не менее 5,0 11,0–13,0 2,0–4,0	 – – – –
л $л_1$	2 1	Диафрагма 2–5 ст. 7 8 ст. 9 ст. 10, 11 ст. ротор	 8,0 9,0 20,0 6,0	 не менее 8,0 не менее 9,0 не менее 20,0 не менее 6,0	 – – – –
м $м_1$	2 1	Диафрагма 1 ст. 2–6 ст. 7–9 ст. 10–12 ст. ротор	 4,65–5,45 10,0 12,0 7,0	 4,2–5,45 9,5–10,5 11,5–12,5 6,5–7,5	 – – – –

Продолжение таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
н	2 1	Диафрагма 1 ступени – ротор	0,34–0,9	0,34–1,0	–
с	2 1	Диафрагма 1 ст. 2–6 ст. 7–12 ст. ротор	 1,6–2,3 1,25–1,75 2,25–2,75	 1,7–2,3 1,25–1,75 2,25–2,75	 – – –
т	5 1	Маслозащитное кольцо № 2 № 3 № 4 ротор	 4,0 13,0 9,0	 4,0–5,0 12,0–14,0 8,0–10,0	 – – –
$а_1$	3 1	Вкладыш подшипника № 1 – ротор	0,59–0,65	0,6–0,67	0,6–0,75
$б_1$	3 1	Вкладыш подшипника № 1 – ротор	0,59–0,65	0,6–0,67	0,6–0,75
$в_1$	8 7 1	Кольцо уплотнительное – кольца 1–12 кольца 13–22 кольца 23–33 2–6 ст. 7–12 ст. ротор	 6,4–7,2 4,4–5,4 3,0–4,2 2,7–3,7 2,9–4,1	 6,4–7,2 4,4–5,4 3,0–4,2 2,7–3,7 2,9–4,1	 – – – – –
$д_1$ $д_3$	2 1	Диафрагма – 1–12 ст. ротор	 1,25–1,5	 прав. 1,1–1,35 лев. 1,4–1,65 верх. 1,05–1,3 низ 1,45–1,7	 – – – –
$н_1$ $с_1$	6 1 8	Маслозащитное кольцо – ротор Кольцо уплотнительное	0,2–0,4	0,2–0,4	–

Продолжение таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
c_1		кольца 1–12	прав. 0,35–0,55 лев. 0,65–0,85 верх. 0,25–0,45 низ 0,75–0,95	прав. 0,35–0,55 лев. 0,65–0,85 верх. 0,25–0,45 низ 0,75–0,95	– – – –
		кольца 13–22	прав. 0,45–0,75 лев. 0,75–1,05 верх. 0,4–0,7 низ 0,8–1,1	прав. 0,45–0,75 лев. 0,75–1,05 верх. 0,4–0,7 низ 0,8–1,1	– – – –
c_1		кольца 23–33	прав. 0,35–0,65 лев. 0,65–0,85 верх 0,4–0,6 низ 0,6–0,8	прав. 0,35–0,65 лев. 0,65–0,85 верх 0,4–0,6 низ 0,6–0,8	– – – –
c_1	1	2–12 ст. ротор	прав. 0,35–0,55 лев. 0,65–0,85 верх 0,3–0,5 низ 0,7–0,9	прав. 0,35–0,55 лев. 0,65–0,85 верх 0,3–0,5 низ 0,7–0,9	– – – –

Окончание таблицы Б.7

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
$а_2$	8	Кольцо уплотнительное–			
		кольца 1–12	4,0–5,2	4,0–5,2	–
		кольца 13–22	2,2–3,2	2,2–3,2	–
		кольца 23–33	1,9–3,1	1,9–3,1	–
	7	2–6 ст.	5,5–6,5	5,5–6,5	–
		7–12 ст.	5,1–6,3	5,1–6,3	–
	1	ротор			
$г_2$	2	Диафрагма			
		2–5 ст., 7, 8 ст	7,0	7,0–7,7	–
		9 ст.	3,3	3,3–4,0	–
		10, 11 ст.	4,3	4,3–5,0	–
	1	ротор			
$л_2$	5	Маслозащитное кольцо –			
		№ 3	5,0	4,5–5,5	–
	1	№ 4	6,0	5,5–6,5	–
		ротор			
$с_2$	5	Маслозащитное кольцо –			
		№ 2	0,2–0,4	лев. 0,2–0,4	лев. 0,2–0,45
		№ 3		прав. верх 0,4–0,7	прав. верх 0,3–0,7
		№ 4		низ 0–0,1	низ 0,1–0,2
	1	ротор			

Таблица Б.8 – Цилиндр СД (турбины 1–го выпуска) (рисунок 12)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	2	Диафрагма			
		13 ст.	2,1–3,0	2,0–3,0	–
		14–22 ст.	2,5–3,5	2,5–3,5	–
		23 ст.	6,0–9,0	6,0–9,0	–
		24 ст.	5,0–7,5	5,0–7,5	–
		25 ст.	3,5–5,5	3,5–5,5	–
		26 ст.	3–5	3–5	–
		27 ст.	9,5	9,5	–
		29 ст.	10,0	10,0	–
	1	ротор			
г	3	Вкладыш подшипника			
		№ 2	0,3–0,45	0,45–0,6	0,45–0,65
		№ 3	0,4–0,55	0,7–0,85	0,7–0,9
	1	ротор			
д	2	Диафрагма –			
		21–24 ст.	5,0	5,0–6,0	–
		27, 28 ст.	5,5	5,5–6,5	–
		29 ст.	5,0	5,0–6,0	–
	1	ротор			
е	2	Диафрагма 26 ст –.	9,1	9,0–10,0	–
	1	ротор			
к	2	Диафрагма 25 ст.–	7,0	6,8–7,5	–
	1	ротор			
л	2	Диафрагма –			
		13, 20–22 ст.	10,0	не менее 10,0	–
		14–16 ст.	11,0	не менее 11,0	–
		17–19 ст.	9,0	не менее 9,0	–
		23 ст.	12,0	не менее 12,0	–
		25 ст.	9,5	не менее 9,5	–
		26, 27 ст.	11,0	не менее 11,0	–
		28 ст.	15,5	не менее 15,5	–
	1	ротор			

Продолжение таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
м	2	Диафрагма			
		13 ст.	6,0	5,7–6,5	–
		14–15 ст.	7,0	6,5–7,5	–
		16–17 ст.	8,0	7,5–8,5	–
		18–19 ст.	9,2	8,8–9,7	–
		20–22 ст.	9,7	9,2–10,2	–
		23 ст.	9,5	9,0–10,0	–
		24 ст.	9,7	9,2–10,2	–
м		25, 26 ст.	7,0	6,5–7,5	–
		27 ст.	8,0	7,5–8,5	–
		28 ст.	9,0	8,5–9,5	–
		29 ст.	12,5	12,0–13,0	–
	1	ротор			
н	2	Диафрагма			
		13 ст.	5,0	4,7–5,2	–
		14–16 ст.	8,9	8,5–9,2	–
		17–19 ст.	9,2	9,0–9,6	–
		20–22 ст.	9,7	9,4–10,0	–
		23 ст.	9,5	9,2–9,8	–
		24 ст.	9,7	9,4–10,0	–
		25 ст.	7,7	7,5–7,9	–
		26 ст.	6,3	6,1–6,7	–
		27, 28 ст.	7,4	7,2–7,8	–
		29 ст.	9,6	9,3–9,9	–
	1	ротор			
с	2	Диафрагма			
		13 ст.	2,0–3,0	2,0–3,2	–
		14–17 ст.	4,0–5,0	4,0–5,0	–
		18–21 ст.	5,0–6,0	5,0–6,0	–
		22–24 ст.	5,5–6,5	5,5–6,5	–
		25, 26 ст.	6,5–8,5	6,5–8,5	–
с		27 ст.	6,0	6,0	–
		28 ст.	7,0	7,0	–
		29 ст.	11,0	11,0	–
	1	ротор			
т	5	Маслозащитное кольцо № 5 –	8,0	8,0–10,0	–
	1	ротор			
ф	2	Диафрагма –			
		13–18 ст.	6,0	не менее 6,0	–
		19, 20 ст.	7,5	не менее 7,5	–

Продолжение таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
		21 ст.	6,0	не менее 6,0	–
		22 ст.	7,5	не менее 7,5	–
		23 ст.	7,58	не менее 7,58	–
		25 ст.	10	не менее 10	–
	1	ротор			
$а_1$	3	Вкладыш подшипника – № 2	0,59–0,65	0,65–0,72	0,65–0,80
	4	№ 3	0,63–0,69	0,85–0,92	0,85–0,95
	1	ротор			
$б_1$	3	Вкладыш подшипника – № 2	0,59–0,65	0,65–0,72	0,65–0,80
	4	№ 3	0,63–0,69	0,85–0,92	0,85–0,95
$б_1$	1	ротор			
в1	7	Кольцо уплотнительное –			
		кольца перед. уплотнит. 1–11	3,0	3,0–3,7	–
		кольца зад. уплотнит. 1–6	4,7	4,5–5,3	–
		14–17 ст.	4,0	4,0–4,6	–
		18–24 ст.	4,5	4,5–5,1	–
	1	ротор			
д1 *д2*	2	Диафрагма – 13–20 ст. 25 ст.	1,25–1,5	1,25–1,8	–
	1	ротор			
	6	Маслозащитное кольцо –			
		подшипник № 2	0,5–0,77	лев. прав. 0,5–0,75	лев. прав. 0,5–0,85
				низ 0,0–0,1	низ 0,1–0,2
				верх 1,0–1,5	верх 1,0–1,5
		подшипник № 3	0,58–0,95	лев. прав. 0,6–0,95	лев. прав. 0,6–1,0
				низ 0,0–0,1	низ 0,1–0,2
	1	ротор		верх 1,1–1,9	верх 1,1–1,9

Продолжение таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
c_1	7	Кольцо уплотнительное кольца – передн. упл. 1–11	прав. 0,35–0,6 лев. 0,6–0,85 верх 0,3–0,6 низ 0,6–0,9	прав. 0,35–0,6 лев. 0,6–0,85 верх 0,3–0,6 низ 0,6–0,9	– – – –
		кольца задн. уплот. 1–6	прав. 0,25–0,6 лев. 0,5–0,85 верх 0,4–0,8 низ 0,3–0,7	прав. 0,25–0,6 лев. 0,5–0,85 верх 0,4–0,8 низ 0,3–0,7	– – – –
		14–21 ст.	прав. 0,3–0,55 лев. 0,55–0,8 верх 0,25–0,55 низ 0,55–0,85	прав. 0,3–0,55 лев. 0,55–0,8 верх 0,25–0,55 низ 0,55–0,85	– – – –
		22–24 ст.	прав. 0,3–0,55 лев. 0,55–0,8	прав. 0,3–0,55 лев. 0,55–0,8	– –
c_1		25–29 ст.	верх 0,35–0,65 низ 0,45–0,75 прав. 0,6–0,75 лев. 0,85–1,0 верх 0,85–1,05 низ 0,55–0,75	верх 0,35–0,65 низ 0,45–0,75 прав. 0,6–0,75 лев. 0,85–1,0 верх 0,85–1,05 низ 0,55–0,75	– – – – – –
	1	ротор			

Окончание таблицы Б.8

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
a_2	7	Кольцо уплотнительное –			
		кольца передн. упл. 1–3	3,2	2,5–3,2	–
		кольца передн. упл. 4–11	3,7	3,1–3,7	–
		кольца заднего упл. 1–6	7,0	6,3–7,0	–
		14–17 ст.	5,2	4,6–5,2	–
		18–24 ст.	6,7	6,1–6,7	–
	1	ротор			
$в_2$ c_2	9	Вкладыш подшипника № 2	0,7–0,9	0,7–0,9	0,65–0,95
	1	ротор (осевой разбег в упорном подшипнике)			
	5	Маслозащитное кольцо № 5	0,2–0,31	лев. прав. 0,2–0,3	лев. прав. 0,2–0,35
		№ 6	0,23–0,35	низ 0,0–0,1 верх 0,2–0,4	низ 0,1–0,2 верх 0,3–0,5
	1	ротор			

Таблица Б.9 – Цилиндр СД (рисунок 12)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	2	Диафрагма			
		13 ст.	2,5–3,5	2,5–3,5	–
		14–15 ст.	3,0–4,0	3,0–4,0	–
		16–22 ст.	2,5–3,5	2,5–3,5	–
		23 ст.	6,0	6,0	–
		24 ст.	5,0	5,0	–
		25 ст.	3,0	3,0	–
		27, 28 ст.	9,5	9,5	–
		29 ст.	16,0	16,0	–
	1	ротор			
г	3	Вкладыш подшипника –			
		№ 2	0,3–0,45	0,45–0,6	0,45–0,65
	4	№ 3	0,4–0,55	0,7–0,85	0,7–0,9
	1	ротор			
д	2	Диафрагма–			
		21–24 ст.	5,0	5,0–6,0	–
		27, 29 ст			
		28 ст.	5,5	5,5–6,5	–
	1	ротор			
е	2	Диафрагма 26 ст. –	7,5	7,4–8,4	–
	1	ротор			
л	2	Диафрагма 13 ст., 20–22 ст.	9,0	не менее 9,0	–
		14–16 ст.	10,0	не менее 10,0	–
		17–19 ст., 25 ст.	8,0	не менее 8,0	–
		23 ст.	11,0	не менее 11,0	–
		26, 27 ст.	9,5	не менее 9,5	–
		28 ст.	28,0	не менее 28,0	–
	1	ротор			

Продолжение таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
м	2	Диафрагма			
		13 ст.	5,5–6,5	5,2–7,0	–
		14, 15 ст.	6,0	5,7–6,5	–
		16, 17 ст.	7,0	6,5–7,5	–
		18–23 ст.	8,0	7,5–8,5	–
		24 ст.	10,0	9,5–10,05	–
		25, 26 ст.	7,5	7,0–8,0	–
		27 ст.	8,5	8,0–9,0	–
		28 ст.	9,5	9,0–10,0	–
		29 ст.	16,5	16,0–17,0	–
	1	ротор			
н	2	Диафрагма			
		13 ст.	4,0	3,7–4,2	–
н		14 – 16 ст.	7,5	7,0–7,8	–
		17– 19 ст.	7,8	7,6–8,2	–
		20–24 ст.	8,0	7,8–8,4	–
		25 ст.	6,0	5,7–6,8	–
		26 ст.	5,0	4,7–5,2	–
		27, 28 ст.	6,0	5,7–6,2	–
		29 ст.	11,5	11,2–11,8	–
	1	ротор			
с	2	Диафрагма			
		13 ст.	2,5–3,5	2,5–3,5	–
		14 – 17 ст.	4,0–5,0	4,0–5,0	–
		18– 21 ст.	5,0–6,0	5,0–6,0	–
		22–24 ст.	5,5–6,5	5,5–6,5	–
		25 – 26 ст.	6,5–8,5	6,5–8,5	–
		27, 28 ст.	6,0	6,0	–
		29 ст.	18,5	18,5	–
	1	ротор			
т	5	Маслозащитное кольцо № 6	7,5	7,5–8,5	–
	1	ротор			

Продолжение таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
ф	2	Диафрагма –			
		13–18 ст.	5,0	не менее 5,0	–
		19, 20 ст.	6,5	не менее 6,5	–
		21 ст.	5,0	не менее 5,0	–
		22 ст.	6,5	не менее 6,5	–
		23 ст.	6,5	не менее 6,5	–
		25 ст.	9,0	не менее 9,0	–
	1	ротор			
$а_1$	3	Вкладыш подшипника –			
		№ 2	0,59–0,65	0,65–0,72	0,65–0,80
	4	№ 3	0,63–0,69	0,85–0,92	0,85–0,95
	1	ротор			
$б_1$	3	Вкладыш подшипника –			
		№ 2	0,59–0,65	0,65–0,72	0,65–0,80
	4	№ 3	0,63–0,69	0,85–0,92	0,85–0,95
	1	ротор			
в1	7	Кольцо уплотнительное –			
		кольца переднего уплотнения 1–11	2,5–3,5	2,5–3,5	–
		кольца заднего уплотнения 1–6	4,0–5,5	4,0–5,5	–
		14–17 ст.	3,4–4,6	3,4–4,6	–
		18–24 ст.	3,8–5,3	3,8–5,3	–
	1	ротор			

Продолжение таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
$д_1$ $д_2$	2

Продолжение таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
c_1		кольцо переднего уплотнения 1–6 14 –24 ст. 25 ст.	прав. 0,35–0,55 лев. 0,65–0,85 верх 0,65–0,85 низ 0,35–0,55 прав. 0,35–0,55 лев. 0,65–0,85 верх 0,35–0,55 низ 0,65–0,85 прав. 0,45–0,65 лев. 0,75–0,95	прав. 0,35–0,55 лев. 0,65–0,85 верх 0,65–0,85 низ 0,35–0,55 прав. 0,35–0,55 лев. 0,65–0,85 верх 0,35–0,55 низ 0,65–0,85 прав. 0,45–0,65 лев. 0,75–0,95	– – – – – – – – –
c_1	1	 26–29 ст. ротор	верх 0,6–0,8 низ 0,6–0,8 правое 0,55–0,75 левое 0,85–1,05 верх 0,7–0,9 низ 0,7–0,9	верх 0,6–0,8 низ 0,6–0,8 правое 0,55–0,75 левое 0,85–1,05 верх 0,7–0,9 низ 0,7–0,9	– – – – – –

Окончание таблицы Б.9

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
$а_2$	7	Кольцо уплотнительное–			
		кольца переднего уплотнителя 1–11	3,2–4,2	3,2–4,2	–
		кольца заднего уплотнения 1–6	6,3–7,8	6,3–7,8	–
		14–17 ст.	4,6–5,8	4,6–5,8	–
		18–24 ст.	6,0–7,5	6,0–7,5	–
	1	ротор			
$в_2$	9	Вкладыш подшипника № 2	0,7–0,9	0,70–0,90	0,65–0,95
	1	ротор (осевой разбег в упорном подшипнике)			
$л_2$	5	Маслозащитное кольцо – № 5	3,0	3,0–4,0	–
		№ 6	5,5	5,5–6,5	–
	1	ротор			
$с_2$	5	Маслозащитное кольцо – № 5	0,2– 0,4	лев. прав. 0,2–0,4	лев. прав. 0,2–0,45
		№ 6		верх 0,4–0,7	верх 0,3–0,7
				низ 0–0,1	низ 0,1–0,2
	1	ротор			

Таблица Б.10 – Цилиндр НД (турбины 1–го выпуска) (рисунок 13)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	при капитальном ремонте
а	2	Диафрагма –			
		30, 31 ст.	3–5	3–5	–
		32 ст.	9,5	9,5	–
		34 ст.	10,0	10,0	–
		35, 36 ст.	4–6	4–6	–
		37 ст.	9,5	9,5	–
		39 ст.	10,0	10,0	–
	1	ротор			
в	2	Диафрагма –			
		30, 35 ст.	9,0	8,5–11,0	–
	1	ротор			
г		Вкладыш подшипника			
	3	№ 4	0,4–0,55	0,7–0,85	0,7–0,9
	4	№ 5			
	1	ротор			
д	2	Диафрагма			
		30, 35 ст.–	7,0	7,0–9,0	–
	1	ротор			
е	2	Диафрагма			
		31, 36 ст.–	7,0	7,0–9,0	–
	1	ротор			
к	2	Диафрагма			
		30, 35 ст.–	6,4	6,4–8,0	–
	1	ротор			
л	2	Диафрагма			
		30, 35 ст.	9,5	не менее 9,5	–
		31, 32 ст.	11,0	не менее 11,0	–
		33 ст.	15,5	не менее 15,5	–
		36, 37 ст.	11,0	не менее 11,0	–
		38 ст.	15,5	не менее 15,0	–
	1	ротор			

Продолжение таблицы Б.10

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	при капитальном ремонте
м	2	Диафрагма 30, 35 ст.	11,0	10,7–11,5	–
		31, 36 ст.	9,0	8,7–9,5	–
		32,37 ст.	11,0	10,7–11,5	–
		33, 38 ст.	12,0	11,7–12,5	–
		34, 39 ст.	15,0	14,7–15,5	–
	1	ротор			
н	2	Диафрагма			
		30, 35 ст.	8,0	7,7–8,5	–
		31, 36 ст.	6,4	6,1–6,9	–
н		32,37 ст.	8,2	7,9–8,7	–
		33, 38 ст.	7,6	7,2–8,3	–
		34, 39 ст.	12,0	11,5–12,5	–
	1	ротор			
с	2	Диафрагма			
		30 ст.	6,5–8,5	6,5–8,5	–
		31 ст.	6,0–8,0	6,5–8,5	–
		32, 37 ст.	6,0	6,0	–
		33, 38 ст.	6,5	6,5	–
		34, 39 ст.	11,0	11,0	–
		35 ст.	7,5–9,5	7,5–9,5	–
		36 ст.	7,0–9,0	7,0–9,0	–
	1	ротор			
$а_1$	3,4	Вкладыш подшипника №4, №5	0,63–0,69	0,85–0,92	0,85–0,95
	1	ротор			
$б_1$	3,4	Вкладыш подшипника №4, №5	0,63–0,69	0,85–0,92	0,85–0,95
	1	ротор			
$в_1$	7	Кольцо уплотнительное–			
		кольца переднего уплотнения 7–12	6,7	6,7–7,3	–
		кольца заднего уплотнения 13–18	8,0	8,0–8,7	–
	1	ротор			
$д_1$	2	Диафрагма–			
		32, 37 ст.	5,0	5,0–5,5	–
		33, 38 ст.	5,5	5,5–6,0	–
		34, 39 ст.	5,0	5,0–5,5	–
	1	ротор			
$н_1$	6	Маслозащитное кольцо –			

Продолжение таблицы Б.10

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	при капитальном ремонте
		подшипник № 4, №5	0,58–0,95	лев. прав. 0,6–0,95 низ 0,0–0,1 верх 1,1–1,9	лев. прав. 0,6–1,00 низ 0,1–0,2 верх 1,2–1,9
	1	ротор			
c_1	7	Кольцо уплотнительное – кольца 7–18	прав. 0,3–0,6 лев. 0,55–0,85 верх 0,55–0,9 низ 0,25–0,6	прав. 0,3–0,6 лев. 0,55–0,85 верх 0,55–0,9 низ 0,25–0,6	– – – –
	8	31–39 ст.	прав. 0,6–0,75 лев. 0,85–1,0 верх 0,85–1,05 низ 0,55–0,75	прав. 0,6–0,75 лев. 0,85–1,0 верх 0,85–1,05 низ 0,55–0,75	– – – –
	1	ротор			

Окончание таблицы Б.10

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	при капитальном ремонте
a_2	7	Кольцо уплотнительное – кольца переднего уплотнения 7–12	5,0	4,4–5,0	–
		кольца заднего уплотнения 13–18	8,7	8,0–8,7	–
	1	ротор			
$д_2$	2	Диафрагма – 30, 35 ст.	1,5–2,5	1,5–3,0	–
$д_3$		31, 36 ст.	2,0	2,0–3,0	–
	1	ротор			

Окончание таблицы Б.10

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	при капитальном ремонте
$л_2$	5 1	Маслозащитное кольцо № 7 № 8 ротор	 6,5 8,5	 6,5–8,0 8,5–10,0	 – –
$с_2$	5 1	Маслозащитное кольцо № 7 № 8 ротор	0,23–0,35	левое правое 0,2–0,35 верх 0,3–0,6 низ 0,0–0,1	левое правое 0,2–0,35 верх 0,3–0,6 низ 0,1–0,2

Таблица Б.11 – Цилиндр НД (рисунок 13)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	2 1	Диафрагма – 30 ст. 31 ст. 32, 33, 37, 38 ст. 34 ст. 35, 36 ст. 39 ст. ротор	 3,0–5,0 3,5–5,5 9,5 16,0 5,0–7,0 12,0	 3,0–5,0 3,5–5,5 9,5 16,0 5,0–7,0 12,0	 – – – – – –
в	2 1	Диафрагма – 30, 35 ст. ротор	 9,0	 8,5–11,0	 –
г	3 4 1	Вкладыш подшипника № 4 № 5 ротор	 0,4–0,55	 0,7–0,85	 0,7–0,9
д	2 1	Диафрагма 30, 35 ст.– ротор	 8,5	 8,5–10,5	 –
е	2 1	Диафрагма 31, 36 ст. – ротор	 7,5	 7,5–9,5	 –
к	2 1	Диафрагма 30, 35 ст.– ротор	 5,5	 5,5–7,5	 –
л	2 1	Диафрагма 30, 35 ст. 31, 32, 36 ст. 33 ст. 37 ст. 38 ст. ротор	 8,0 9,5 28,0 8,5 32,0	 не менее 8,0 не менее 9,5 не менее 28,0 не менее 8,5 не менее 32,0	 – – – – –
м	2 1	Диафрагма 30, 35 ст. 31, 36 ст. 32 ,37 ст. 33, 38 ст. 34, 39 ст. ротор	 11,5 7,5 8,5 9,5 12,5	 11,2–12,0 7,2–8,0 7,2–9,0 9,2–10,0 12,2–13,0	 – – – – –

Продолжение таблицы Б.11

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
н	2 1	Диафрагма 30, 35 ст. 31, 36 ст. 32,37 ст. 33, 38 ст. 34, 39 ст. ротор	 13,5 5,0 6,5 6,0 11,5	 13,2–14,0 4,7–5,5 6,2–7,0 5,7–6,5 11,2–12,0	 – – – – –
с	2 1	Диафрагма 30 ст. 31, 36 ст. 32, 33, 37 ст. 34 ст. 35 ст. 38 ст. 39 ст. ротор	6,5–8,5 6,0–8,0 6,0 18,0 6,5–8,5 7,0 14,0	6,5–8,5 6,0–8,0 6,0 18,0 6,5–8,5 7,0 14,0	– – – – – – –
т	5 1	Маслозащитное кольцо № 7 № 8 ротор	 5,5 8,5	 5,5–6,5 8,5–9,5	 – –
$а_1$	3,4 1	Вкладыш подшипника №4, №5 ротор	0,63–0,69	0,85–0,92	0,85–0,95
$б_1$	3,4 1	Вкладыш подшипника №4, №5 ротор	0,63–0,69	0,85–0,92	0,85–0,95
$в_1$	7 1	Кольцо уплотнительное– кольца переднего уплотнения 7–12 кольца заднего уплотнения 13–18 ротор	 5,5–6,5 3,2–4,2	 5,5–6,5 3,2–4,2	 – –
$д_1$	2 1	Диафрагма– 32, 37 ст. 33, 38 ст. 34, 39 ст. ротор	 4,0 4,5 4,0	 4,0–4,5 4,5–5,0 4,0–4,5	 – – –
$н_1$	6	Маслозащитное кольцо – подшипник № 4, №5	 0,2–0,4	 лев. прав. 0,2–0,4	 лев. прав. 0,2–0,4

Продолжение таблицы Б.11

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
	1	ротор		верх 0,4–0,7 низ 0,0–0,1	верх 0,3–0,7 низ 0,1–0,2
c_1	7	Кольцо уплотнительное – 7–18	прав. 0,35–0,55	прав. 0,35–0,55	–
c_1	8	31–39 ст.	лев 0,65–0,85 верх 0,65–0,85 низ 0,35–0,55 правое 0,55–0,75 левое 0,85–1,05 верх 0,85–1,05 низ 0,55–0,75	лев 0,65–0,85 верх 0,65–0,85 низ 0,35–0,55 правое 0,55–0,75 левое 0,85–1,05 верх 0,85–1,05 низ 0,55–0,75	– – – – – – –
	1	ротор			
$в_2$	7	Кольцо уплотнительное – кольца переднего уплотнения 7–12	6,2–7,2	6,2–7,2	–
		кольца заднего уплотнения 13–18	8,5–9,5	8,5–9,5	–
	1	ротор			
$д_2$	2	Диафрагма – 30, 35 ст.	4,5	4,0–5,0	–
$д_3$		31, 36 ст.	5,0	4,5–5,5	–
	1	ротор			

Окончание таблицы Б.11

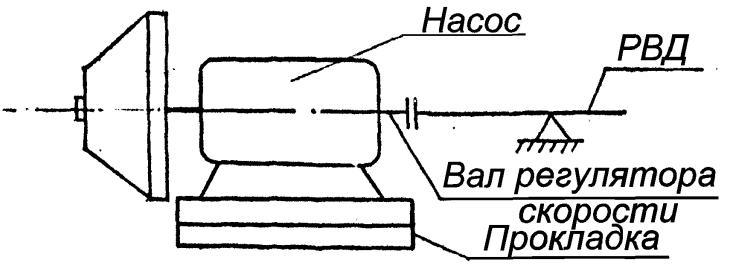
Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Зазор (+), натяг (–),		
			по чертежу	Допустимый без ремонта	
				при капитальном ремонте	в эксплуатации
$л_2$	5 1	Маслозащитное кольцо № 7 № 8 ротор	 6,0 8,0	 6,0–7,5 8,0–9,5	 – –
$с_2$	5 1	Маслозащитное кольцо № 7, № 8 ротор	 0,2–0,4	 лев. прав. 0,2–0,4 верх 0,4–0,7 низ 0–0,1	 лев. прав. 0,2–0,45 верх 0,3–0,7 низ 0,1–0,2

Таблица Б.12 – Привод регулятора скорости (рисунок 15)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	1	Вкладыш Ø60–	Ø 60 $^{+0,03}_{-0,09}$	+0,09	+0,09	–
	2	Шестерня ведущая	Ø 60– 0,11	+0,14	+0,14	
б	2	Шестерня ведущая		+0,025	+0,12	–
	3	Втулка		+0,1		
	4	Валик шлицевой				
в	2	Шестерня ведущая		+0,025	+0,12	–
	3	Втулка		+0,09		
	4	Валик шлицевой				
г	2	Шестерня ведущая		+1,7	+1,7	–
	3	Втулка		+2,1	+2,1	
	4	Валик шлицевой				
ж	1	Вкладыш Ø 60		+0,04	+0,04	+0,1
	2	Шестерня ведущая		+0,06	+0,06	
и	4	Валик шлицевой		+1,5	+1,5	–
	5	Крышка		+2,5	+2,5	
к	2	Шестерня ведущая		+18	+18	+18
	5	Крышка		+19	+19	+19

Таблица Б.13 – Центровка вала регулятора скорости РВД



Размеры в мм

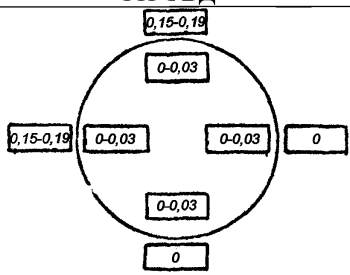
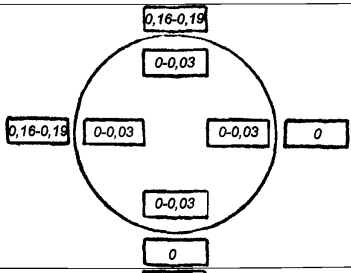
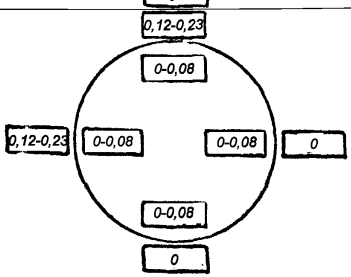
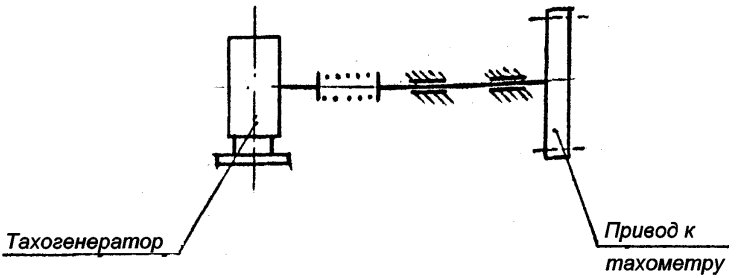
		РН–РВД
По данным ЛМЗ		
Допустимая без исправления центровки	При капитальном ремонте	
	В эксплуатации	

Таблица Б.14 – Привод к тахометру (рисунок 16)

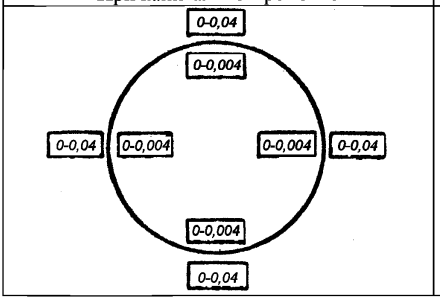
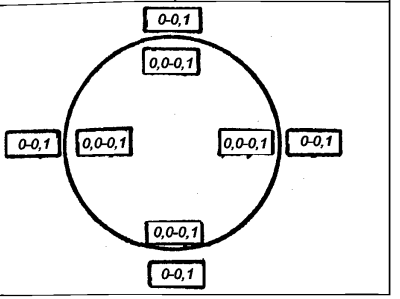
Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	7 6	Подшипник Вал	$Ø\ 25^{+0,023}$ $Ø\ 25^{-0,02}_{-0,04}$	+0,02 +0,063	+0,08	–
б	5 6	Подшипник Вал	$Ø\ 25^{+0,023}$ $Ø\ 25^{-0,02}_{-0,04}$	+0,02 +0,063	+0,08	–
в	8 9	Шестерня ведомая Шестерня регулятора скорости		+0,15 +0,25	+0,15 +0,28	+0,35
д	7 6	Подшипник Вал		+0,20 +0,30	+0,20 +0,30	+0,35

Таблица Б.15 – Центровка вала привода тахогенератора



Размеры в мм

При капитальном ремонте	В эксплуатации
	

Замер аксиальной центровки на диаметре 100 мм

Таблица Б.16 – Блок золотников регулятора скорости (рисунок 17)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	6 4	Золотник Ø85/60 Золотник Ø47/45	Ø 47 $^{+0,27}$ Ø 47 $^{-0,06}_{-0,08}$	+0,060 +0,107	+0,13	–
б	6 4	Золотник Ø85/60 Золотник Ø47/45	Ø 45 $^{+0,027}$ Ø 45 $^{-0,06}_{-0,08}$	+0,060 +0,107	+0,13	–
в	7 6	Букса Золотник Ø85/60	Ø 60 $^{+0,03}$ Ø 60 $^{-0,06}_{-0,08}$	+0,06 +0,11	+0,13	–
д	7 6	Букса Золотник Ø85/60	Ø 85 $^{+0,035}$ Ø 85 $^{-0,06}_{-0,08}$	+0,06 +0,115	+0,13	–
е	8 6	Крышка Золотник Ø85/60	Ø 30 $^{+0,023}$ Ø 30 $^{-0,05}_{-0,07}$	+0,050 +0,093	+0,12	–
и	8 6 7	Крышка Золотник Ø85/60 Букса	15,5+0,2 ход	+15,3 +15,7	+15,3 +15,7	+15,3 +16,5
к	1 2	Букса Ø 50 Золотник Ø 50	Ø 50 $^{+0,023}$ Ø 50 $^{-0,05}_{-0,07}$	+0,050 +0,093	+0,12	–
л	3 2	Крышка Золотник Ø 50	37 $^{\pm 0,2}$ ход	+36,8 +37,2	+36,8	–
н	6 9	Золотник Ø85/60 Регулятор скорости	Н– по паспорту регулятора данной турбины	Н±0,05	Н±0,05	Н±0,2

Таблица Б.17 – Промежуточный золотник черт.Б–1195767 (рисунок 18)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	1 2	Букса подвижная Золотник	Ø60 $^{+0,03}$ Ø 60 $^{-0,045}_{-0,060}$	+0,045 +0,09	+0,11	–
б	3 1	Букса неподвижная Букса подвижная	Ø90 $^{+0,035}$ Ø 90 $^{-0,07}_{-0,09}$	+0,07 +0,125	+0,15	–
в	3 1	Букса неподвижная Букса подвижная	Ø120 $^{+0,035}$ Ø 120 $^{-0,18}_{-0,20}$	+0,180 +0,235	+0,25	–
г	3 1	Букса неподвижная Букса подвижная	Ø120 $^{+0,035}$ Ø 120 $^{-0,07}_{-0,09}$	+0,07 +0,125	+0,15	–
д	4 1	Втулка Букса подвижная	Ø105 $^{+0,035}$ Ø 105 $^{-0,10}_{-0,12}$	+0,100 +0,155	+0,18	–
ж	3 1	Букса неподвижная Букса подвижная	ход	+13,2 +13,8	+13,2 +13,8	–
и	7 8	Втулка Шайба		+0,05 +0,10	+0,05 +0,10	–
к	5 6	Рубашка поршня Поршень	Ø45 $^{+0,027}$ Ø 45 $^{-0,07}_{-0,09}$	+0,07 +0,117	+0,15	–
л	5 6	Рубашка поршня Поршень	ход	+32,6 +33,4	+32,6 +33,4	

Окончание таблицы Б.17

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
м	5	Рубашка поршня	$Ø110^{+0,035}$	+0,070	+0,16	–
	6	Поршень	$Ø\ 110^{-0,07}_{-0,09}$	+0,125		

Таблица Б.18 – Промежуточный золотник черт. Ау–1252729 (рисунок 19)

Размеры в миллиметрах

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а *в* *г*	8 7	Букса подвижная Золотник	$Ø\ 30^{+0,023}$ $Ø\ 30^{-0,04}_{-0,06}$	+0,04 +0,083	+0,1	–
б	9 8	Букса неподвижная Букса подвижная	$Ø\ 60^{+0,03}$ $Ø\ 60^{-0,08}_{-0,10}$	+0,08 +0,13	+0,15	–
д	9 8	Букса неподвижная Букса подвижная	$Ø\ 85^{+0,035}$ $Ø\ 85^{-0,08}_{-0,10}$	+0,08 +0,135	+0,16	–
е	5 6	Стакан Золотник	$Ø\ 45^{+0,027}$ $Ø\ 45^{-0,11}_{-0,13}$	+0,11 +0,157	+0,16	–
з	4 6	Букса неподвижная Золотник	$Ø\ 85^{+0,035}$ $Ø\ 85^{-0,08}_{-0,10}$	+0,08 +0,135	+0,15	–
и	4 2	Букса подвижная Поршень	$Ø\ 85^{+0,035}$ $Ø\ 85^{-0,06}_{-0,08}$	+0,06 +0,115	+0,13	–
к	2 6	Поршень Золотник	$Ø\ 60^{+0,030}$ $Ø\ 60^{-0,13}_{-0,15}$	+0,13 +0,18	+0,20	–
л	3 2	Букса подвижная Поршень	$Ø160^{+0,04}$ $Ø160^{-0,09}_{-0,11}$	+0,09 +0,150	+0,18	–

Окончание таблицы Б.18

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
м	3 2	Букса подвижная Поршень	$Ø160^{+0,040}$ $Ø160^{-0,09}_{-0,11}$	+0,09 +0,15	+0,18	–
н	2 6	Поршень Золотник	$Ø60^{+0,030}$ $Ø60^{-0,13}_{-0,15}$	+0,13 +0,18	+0,20	–
п	5 6	Стакан Золотник	ход	30,7±0,4	+30 +31,5	+30 +31,5
р	9 8	Букса неподвижная Букса подвижная	ход	$16,5^{+0,8}_{-0,3}$	+16,2 +17,3	–

Таблица Б.19 – Электрогидравлический преобразователь черт. Б–1195498 (рисунок 20)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	3 2	Корпус Золотник	Ø 20 +0,023 Ø 20 –0,06 –0,08	+0,06 +0,103	+0,12	–
б *в*	5 2	Букса Золотник	Ø 60 +0,03 Ø60 –0,06 –0,08	+0,06 +0,011	+0,12	–
г *д*	5 2	Букса Золотник	Ø55 +0,03 Ø55 –0,08 –0,10	+0,08 +0,13	+0,15	–
е	5 2	Букса Золотник	Ø55 +0,03 Ø55 –0,06 –0,08	+0,06 +0,08	+0,12	–
ж	2 4	Золотник Крышка		1±0,3	+0,7 +1,3	+1,5
з	2 3	Золотник Корпус		4±0,5	+3,5 +4,5	+4,7 –
и к	1 2	Шток ЭМП Золотник		3±0,25	+2,75 +3,25	–
л	3 2 4	Корпус Золотник Крышка	Ход	+4,2 +5,8	+4,0 +6,0	+4,0 +6,0

Таблица Б.20 – Электрогидравлический преобразователь черт. Б–1235226 (рисунок 21)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	11 10	Крышка верхняя Золотник Ø 55	Ø 55 $^{+0,03}_{-0,07}$ Ø 55 $^{-0,09}$	+0,07 +0,12	+0,14	–
б	9 10	Крышка нижняя Золотник Ø 55	Ø 30 $^{+0,023}_{-0,04}$ Ø 3 30 $^{-0,06}$	+0,04 +0,083	+0,1	–
в	9 10	Крышка нижняя Золотник Ø 55		1±0,2	+0,8 +1,2	+1,5
г	11 10	Крышка верхняя Золотник Ø 55	–	не менее +2,5	не менее +2,5	–
д	11 10 9	Крышка верхняя Золотник Крышка нижняя		3,5±0,2	не менее +3,3	–
е	7 5	Фланец Золотник	Ø 30 $^{+0,023}_{-0,04}$ Ø 30 $^{-0,06}$	+0,04 +0,083	+0,1	–
ж	6 5	Букса Золотник	Ø 45 $^{+0,027}_{-0,04}$ Ø 45 $^{-0,06}$	+0,04 +0,087	+0,1	–
з	6 5	Букса Золотник	Ø 55 $^{+0,030}_{-0,07}$ Ø 55 $^{-0,09}$	+0,12+0,07	+0,14	–

Окончание таблицы Б.20

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
и	11 10	Крышка верхняя Золотник Ø 55	Ø 22 $^{+0,023}$ Ø 22 $^{-0,04}_{-0,06}$	+0,04 +0,083	+0,1	–
к	4 5	Крышка Золотник		не менее +3,0	не менее +3,0	–
л	11 10	Крышка верхняя Золотник Ø 55		+ 28	+ 28	–
м	8 5	Вилка направляющая Золотник	Ø 18 $^{+0,035}$ Ø 18 $^{-0,10}_{-0,14}$	+0,1 +0,175	+0,1 +0.175	–
н	2 1	Букса неподвижная Золотник Ø 40	Ø 40 $^{+0,05}$ Ø 40 $^{-0,03}_{-0,05}$	+0,03 +0,10	+0,12	–

Таблица Б.21 – Золотники регулятора безопасности (рисунок 22)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	1 2	Корпус выключателя Толкатель	Ø 40 $^{+0,027}$ Ø 40 $^{-0,03}_{-0,05}$	+0,03 +0,077	+0,10	–
б	1 2	Корпус выключателя Толкатель	Ø 18 $^{+0,019}$ Ø 18 $^{-0,03}_{-0,05}$	+0,03 +0,069	+0,08	–
в	1 2	Корпус Толкатель	Ход	8±0,2	+7,8 +8,2	+7,8 +8,2
г	4 5	Букса Золотник	Ø 32 $^{+0,027}$ Ø 32 $^{-0,04}_{-0,06}$	+0,04 +0,087	+0,10	–
е	6 5	Крышка нижняя Золотник	Ход	25±0,5	+24,5 +25,5	+24,5 +26,5
ж	7 8	Штырь упорный Тарелка пружины нижняя		2±0,2	+1,8 +2,2	+1,8 +2,2

Таблица Б.22 – Регулятор безопасности (рисунок 23)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	3 10	Направляющая втулка Боек	$Ø\ 26^{+0,023}$ $Ø\ 26^{-0,060}_{-0,095}$	+0,06 +0,118	+0,13	+0,13
б	8 10	Направляющая втулка Боек	$Ø\ 45^{+0,027}$ $Ø\ 45^{-0,09}_{-0,10}$	+0,09 +0,27	+0,14	+0,14
в	8 10	Направляющая втулка Боек	Ход	5,5±0,1	+5,4 +5,6	+5,4 +6,0
ж	1 10	Корпус регулятора безопасности Боек	Ход	1±0,1	+0,9 +1,1	+0,8 +1,2

Таблица Б.23 – Рычаги и указатели срабатывания регулятора безопасности (рисунок 24)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	13 11	Боек Рычаг расцепления		+0,8 +1,2	+0,8 +1,2	+0,8 +1,2
б	– 11	Регулятор безопасности Рычаг расцепления		не менее +8,0	не менее +8,0	не менее +8,0
в	10 11	Толкатель Рычаг расцепления		+0,8 +1,2	+0,8 +1,2	+0,8 +1,2
г	11 7	Рычаг расцепления Рычаг		+1,5	+1,4 +1,5	+1,3 +1,8
е	11 14	Рычаг расцепления Упор		+5,0	+5,0 +5,5	+5,0 +5,5
ж	6 5	Ось рычагов Втулка		+0,1 +0,2	+0,1 +0,2	–
и	5 6	Втулка Ось рычагов	$Ø\ 15^{+0,019}$ $Ø\ 15^{-0,016}_{-0,033}$	+0,016 +0,052	+0,016 +0,052	+0,08

Таблица Б.24 – Сервомотор автоматического затвора свежего пара (рисунок 27)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	1 2	Букса Золотник	Ø 40 $^{+0,027}$ Ø 40 $^{-0,045}_{-0,060}$	+0,045 +0,087	+0,11	–
б	1 2	Колпак Толкатель		+11	+10,3 +11,5	–
в	13 7	Колпак Шток	Ø120 $^{+0,035}$ Ø 120 $^{-0,12}_{-0,14}$	+0,120 +0,175	+0,2	–
г	8 4	Корпус Поршень	Ø 200 $^{+0,045}$ Ø 200 $^{-0,25}_{-0,30}$	+0,250 +0,345	+0,38	–
к	4 5	Поршень Кольцо поршневое	Ø 12 $^{+0,035}$ Ø 12 $^{-0,020}_{-0,07}$	+0,020 +0,105	+0,105	+0,12
р	8 4	Корпус Золотник		+15	+14,5 +15,5	–
ш	2 3	Золотник Фланец	Ход	+10,5 +11,5	+10,5 +11,5	+12
ф	6 13	Тарелка Колпак	Ход	+74 +78	+74 +78	+74 +78

Таблица Б.25 – Сервомотор регулирующих клапанов ЦВД (рисунок 28)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	1 2	Букса подвижная Золотник	Ø 60 $^{+0,03}$ Ø 60 $^{-0,07}_{-0,09}$	+0,07 +0,12	+0,15	–
б	3 1	Букса неподвижная Букса подвижная	Ø 85 $^{+0,035}$ Ø 85 $^{-0,05}_{-0,07}$	+0,050 +0,105	+0,13	–
в	11 10	Крышка Шток	Ø 80 $^{+0,03}$ Ø 80 $^{-0,08}_{-0,10}$	+0,08 +0,13	+0,16	–
г	8 7	Корпус Поршень	Ø 260 $^{+0,045}$ Ø 260 $^{-0,25}_{-0,32}$	+0,250 +0,365	+0,4	–
д	13 14	Пружина тарельчатая Упор		+14 +18	+14 +18	–
к	7 5	Поршень Кольцо поршневое	Ø 12 $^{+0,035}$ Ø 12 $^{-0,02}_{-0,07}$	+0,02 +0,105	+0,105	+0,12
р	8 7	Корпус Поршень		+5	+5 +6	–
$ф_1$ $ф_4$	10 11	Шток Крышка	Ход	+28 +32	+28 +32	–
$ф_5$	10 11	Шток Крышка		+18 +22	+17,5 +22,5	–
$ф_6$	10 11	Шток Крышка		+23,5 +26,5	+23,5 +27,5	–
$ф_7$	10 11	Шток Крышка		+11 +14	+11 +14	–
$ш_1$ $ш_2$	1 2 4	Букса подвижная Золотник Опора		+5,2 +5,8	+5,2 +5,8	–

Окончание таблицы Б.25

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
$ш_3$ $ш_4$	1 2 4	Букса подвижная Золотник Опора		+9,6 +10,4	+9,6 +10,4	–
$ш_5$ $ш_7$	1 2 4	Букса подвижная Золотник Опора		+10,6 +11,4	+10,6 +11,4	–

Таблица Б.26 – Сервомотор регулирующих клапанов ЦСД сервомотор автоматического затвора ЦСД (рисунок 29)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					При капитальном ремонте	в эксплуатации
а	1 3	Букса подвижная Золотник	Ø 60 $^{+0,03}$ Ø 60 $^{-0,07}_{-0,09}$	+0,07 +0,12	+0,14	–
б	2 1	Букса неподвижная Букса подвижная	Ø 85 $^{+0,035}$ Ø 85 $^{-0,05}_{-0,07}$	+0,05 +0,105	+0,13	–
в	15 13	Втулка Шток	Ø 80 $^{+0,03}$ Ø 80 $^{-0,09}_{-0,11}$	+0,09 +0,14	+0,16	–
г	8 7	Корпус Поршень	Ø 220 $^{+0,045}$ Ø 220 $^{-0,32}_{-0,40}$	+0,32 +0,445	+0,48	–
ф	12 13	Крышка Шток	Ход	+168 +172	+167,5 +172,5	–
р	8 7	Корпус Поршень		+10	+9,5 +10,5	–
ш	1 3 4	Букса подвижная Золотник Опора	Ход	+16,7 +17,3	+16,7 +17,3	–
к	7 5	Поршень Кольцо поршневое	Ø 12 $^{+0,035}$ Ø 12 $^{-0,02}_{-0,07}$	+0,02 +0,105	+0,02 +0,105	+0,12

Таблица Б.27 – Сервомотор сбросного клапана (рисунок 30)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	15 14	Букса верхняя Золотник верхний	Ø 32 $^{+0,027}$ Ø 32 $^{-0,05}_{-0,07}$	+0,05 +0,097	+0,12	–
б	15 14	Букса верхняя Золотник верхний	Ø 65 $^{+0,03}$ Ø 65 $^{-0,06}_{-0,08}$	+0,06 +0,11	+0,13	–
в	4 7	Корпус сервомотора Шток с поршнем	Ø 80 $^{+0,03}$ Ø 80 $^{-0,10}_{-0,12}$	+0,10 +0,15	+0,18	–
г	4 7	Корпус сервомотора Шток с поршнем	Ø 190 $^{+0,045}$ Ø 190 – 0.13 –0.15	+0,13 +0,195	+0,24	–
д	2 1	Букса Ø50 Золотник Ø50	Ø 50 $^{+0,027}$ –0.06 Ø 50 –0.08	+0,6 до 0,107	+0,12	–
с	17 18	Втулка Кольцо		+0,08 +0,12	+0,08 +0,12	+0,16
к	7 5	Шток с поршнем Кольцо поршневое	12 $^{+0,035}$ 12 $^{-0,02}_{-0,07}$	+0,02 +0,105	+0,02 +0,105	+0,12
ф	7 3	Шток с поршнем Основание	Ход	+68 +72	+68 +74	–

Таблица Б.28 – Клапан автоматического затвора свежего пара с коробкой (рисунок 31)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
$б_1$	13	Крышка	Ø 60 $^{+0,030}$	–0,005	–	–
	2	Букса верхняя	Ø 60 $^{+0,055}_{+0,035}$	–0,055		
$б_2$	3	Букса нижняя	Ø 60 $^{+0,055}_{+0,035}$			
$б_3$	13	Крышка	Ø 62 $^{+0,030}$	–0,005	–	–
	3	Букса нижняя	Ø 62 $^{+0,055}_{+0,035}$	–0,055		
$б_4$	13	Крышка	Ø 65 $^{+0,030}$	–0,005	–	–
	3	Букса нижняя	Ø 65 $^{+0,055}_{+0,035}$	–0,055		
в	3	Букса нижняя	Ø 32 $^{+0,05}$	+0,32	+0,48	–
	1	Шток	Ø 32 $^{-0,32}_{-0,37}$	+0,42		
г	7	Клапан				
	8	Гайка специальная	Ход штока для разгрузки	+4,7 +5,3	+4,7 +5,3	–
	1	Шток				
ж	13	Крышка	Ø 150 $^{+0,08}$	+0,10	+1,0	–
	7	Клапан	Ø 150 $^{-0,10}_{-0,80}$	+0,88		
з	1	Шток	Ход	+69	+69	–
	9	Втулка резьбовая		+71	+72	
к	7	Клапан		+0,2	+0,35	–
	4	Шпонка направляющая		+0,3		

Окончание таблицы Б.28

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
м	7 4	Клапан Шпонка направляющая		+1,0 +1,5	+1,8	–
н	12 11	Гайка клапана Кольцо дистанционное		+0,15 +0,25	+0,15 +0,25	–
р	5 10	Сито паровое Корпус клапана		+0,5 +1,5	+0,5 +2,0	–
m	10 13	Корпус клапана Крышка	$Ø\ 350^{+0,05}$ $Ø\ 350^{-0,026}_{-0,060}$	+0,026 +0,110	+0,15	–
л	13 4	Крышка Шпонка направляющая		0 –0,02	0 –0,02	–

Таблица Б.29 – Клапаны регулирующие ЦВД (рисунок 32)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
$б_1$	8 2	Крышка Букса верхняя	$Ø\ 70^{-0,026}_{-0,045}$ $Ø\ 70^{+0,062}_{+0,043}$	–0,069 –0,107	–	–
$б_2$	8 3	Крышка Букса нижняя	$Ø\ 70^{-0,026}_{-0,045}$ $Ø\ 70^{+0,062}_{+0,043}$	–0,069 –0,107	–	–
$б_3$	8 3	Крышка Букса нижняя	$Ø\ 72^{-0,026}_{-0,045}$ $Ø\ 72^{+0,062}_{+0,043}$	–0,069 –0,107	–	–
в	2 3 1	Букса верхняя Букса нижняя Клапан со штоком	$Ø\ 38^{+0,05}$ $Ø\ 38^{+0,05}$ $Ø\ 38^{-0,32}_{-0,37}$	+0,37 +0,42	+0,5	–
$ж_1$ $ж_2$	3 1	Букса нижняя Клапан со штоком		+1,0 +1,5	+1,8	–
$з_1$ $з_2$ $з_5$	3 1 6	Букса нижняя Клапан со штоком Седло	Ход клапана	+25,00 +25,25	+25,0 +25,5	–
$з_3$ $з_4$ $з_6$ $з_7$	3 1 6	Букса нижняя Клапан со штоком Седло	Ход клапана	+35,0 +35,25	+35,0 +35,5	–
т	7 8	Коробка клапана Крышка		+0,018 +0,085	+0,12	–

Таблица Б.30 – Клапаны регулирующие ЦВД с разгрузкой (рисунок 33)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				По чертежу	Допустимый без ремонта	
					При капитальном ремонте	в эксплуатации
$б_1$	8 2	Крышка Букса верхняя	$Ø\ 70^{-0,026}_{-0,045}$ $Ø\ 70^{+0,062}_{+0,043}$	–0,069 –0,107	–	–
$б_2$	8 3	Крышка Букса нижняя	$Ø\ 70^{-0,026}_{-0,045}$ $Ø\ 70^{+0,062}_{+0,043}$	–0,069 –0,107	–	–
$б_3$	8 3	Крышка Букса нижняя	$Ø\ 72^{-0,026}_{-0,045}$ $Ø\ 72^{+0,062}_{+0,043}$	–0,069 –0,107	–	–
в	3 1	Букса нижняя Шток	$Ø\ 42,5^{+0,05}$ $Ø\ 42,5^{-0,32}_{-0,42}$	+0,32 +0,47	+0,55	–
г	10 11 1	Гайка клапана Клапан Шток	Ход штока для разгрузки	+4,0 +4,3	+4,0 +4,6	–
з	10 3	Гайка клапана Букса нижняя	Ход штока	+34,0 +34,6	+34 +35	–
$н_1$ $н_2$	9 3	Кольцо поршневое Букса нижняя		+0,15 +0,215	+0,15 +0,215	+0,24

Таблица Б.31 – Клапаны ЦСД с коробкой (рисунок 34)

Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
$б_1$	3 2	Крышка регулирующего клапана Букса регулирующего клапана	Ø 100 $^{-0,030}_{-0,052}$ Ø 100 $^{+0,073}_{+0,051}$	–0,081 –0,125	–	–
$б_2$	3 2	Крышка регулирующего клапана Букса регулирующего клапана	Ø 100 $^{-0,030}_{-0,052}$ Ø 100 $^{+0,073}_{+0,051}$	–0,081 –0,125	–	–
$б_3$	11 10	Крышка отсечного клапана Букса отсечного клапана	Ø 100 $^{-0,030}_{-0,052}$ Ø 100 $^{+0,073}_{+0,051}$	–0,081 –0,125	–	–
$б_4$	11 10	Крышка отсечного клапана Букса отсечного клапана	Ø 100 $^{-0,030}_{-0,052}$ Ø 100 $^{+0,073}_{+0,051}$	–0,081 –0,125	–	–
в	2 1	Букса регулирующего клапана Шток	Ø 55 $^{+0,03}$ Ø 55 $^{-0,45}_{-0,50}$	+0,45 +0,53	+0,58	–
$в_1$	10 1	Букса отсечного клапана Шток	Ø 55 $^{+0,03}$ Ø 55 $^{-0,45}_{-0,50}$	+0,45 +0,53	+0,58	–
г	8 13	Диск Гайка разгрузочного клапана	Ход разгрузочного клапана	+19,7 +20,3	+19,7 +20,6	–
д	5 1	Тарелка регулирующего клапана Шток		+0,3 +0,5	+0,3 +0,5	–

Окончание таблицы Б.31

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
$д_1$	7 1	Клапан разгрузочный Шток	Холостой ход штока	+0,3 +0,5	+0,3 +0,5	–
з	2 1	Букса регулирующего клапана Шток	Ход штока	+150	+149 +151	–
$з_1$	10 1	Букса отсечного клапана Шток	Ход штока	+150	+149 +151	–
р	17 4	Рубашка Кольцо поршневое		+0,20 +0,25	+0,20 +0,25	–
т	9 14	Сито паровое Корпус	Ø $665^{+0,2}$ Ø $665^{-0,1}_{-0,3}$	+0,1 +0,5	+0,1 +1,0	–
у	18 3 11	Шпонка направляющая Крышка регулирующего клапана Крышка отсечного клапана		+1,0	+0,9 +1,3	–

Таблица Б.32 – Привод отсечного клапана ЦСД (рисунок 35)

Размеры в мм

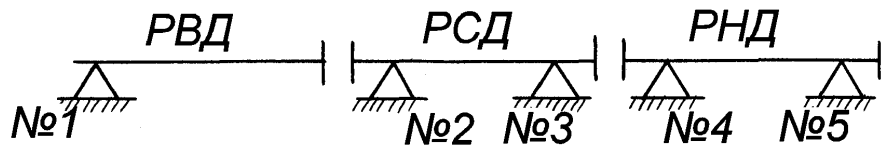
Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	1 2	Втулка Ось Ø100	Ø 100 $^{+0,035}$ Ø 100 $^{-0,040}_{-0,075}$	+0,04 +0,11	+0,11	–
б	4 5	Шарнирный подшипник Палец Ø50	Ø 50 $^{+0,027}$ Ø 50 $^{-0,017}$	0 +0,044	+0,044	–
в	1 3	Втулка Кронштейн		+0,8 +1,2	+0,8 +1,2	–

Таблица Б.33 – Сбросной клапан (рисунок 36)

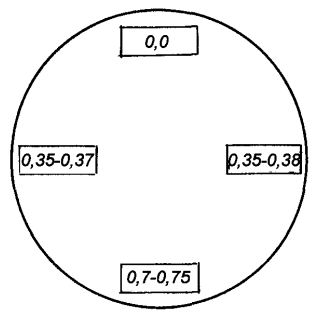
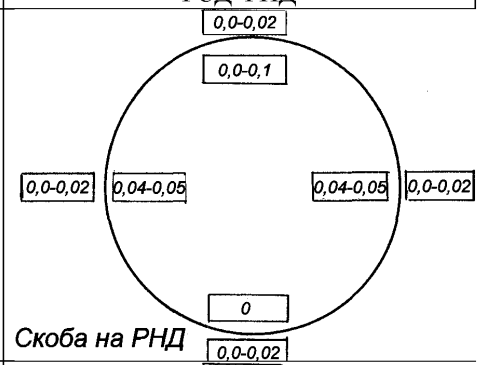
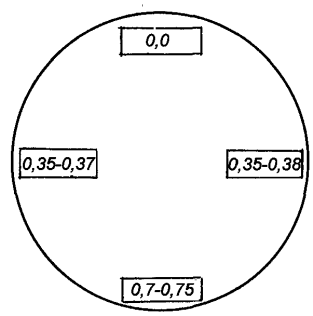
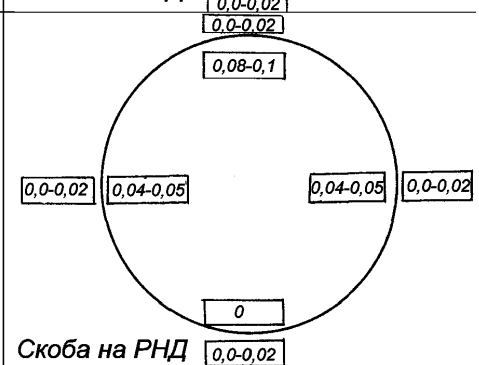
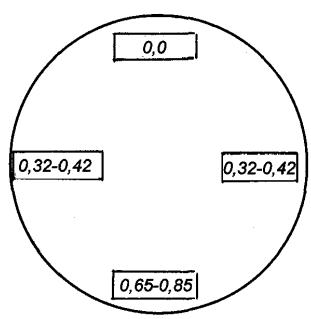
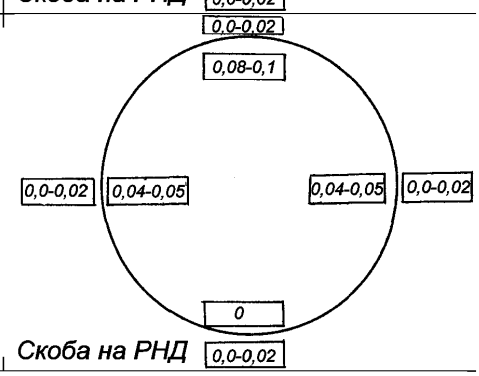
Размеры в мм

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Размер по чертежу	Зазор (+), натяг (–),		
				по чертежу	Допустимый без ремонта	
					при капитальном ремонте	в эксплуатации
а	3 2	Крышка клапана Букса	Ø 88 $^{-0,030}_{-0,052}$ Ø 88 $^{+0,073}_{+0,051}$	–0,081 –0,125	–	–
б	3 2	Крышка клапана Букса	Ø 90 $^{-0,030}_{-0,052}$ Ø 90 $^{+0,073}_{+0,051}$	–0,081 –0,125	–	–
в	2 1	Букса Шток	Ø 45 $^{+0,05}$ Ø 45 $^{-0,30}_{-0,35}$	+0,3 +0,4	+0,45	–
з	4 3	Гайка клапана Крышка клапана	Ход клапана	+60	+59 +61	–
к	3 4	Крышка клапана Гайка клапана		+3,0 +4,0	+4,5	–
м	5 4	Гайка разгрузочного клапана Гайка клапана	Ход разгр. клапана	+8,0 +8,5	+8,0 +8,5	+9,0
с	5 1	Гайка разгрузочного клапана Шток	Холостой ход штока	+0,2 +0,4	+0,2 +0,4	+0,5
т	3 1	Крышка клапана Шток	Ход штока	+68	+68 +69	–

Таблица Б.34 – Центровка валопровода турбины



Размеры в мм

		Сопрягаемые роторы	
		РВД–РСД	РСД–РНД
По данным ЛМЗ			
Допустимый без исправления центровки	При капитальном ремонте		
	В эксплуатации		

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

Таблица В.1

Наименование средств измерения	Условное обозначение средств измерения, ГОСТ, ТУ
Виброисследовательская аппаратура	
Дефектоскопы	УД–2–12 ТУ 25–7761.001–86 ДУК–66ПМ
Зубомер	НЦ–1АВ ТУ 2–034–231–88
Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм	ИЧ 10Б кл.0 ИЧ 10Б кл.1 ГОСТ 577
Измеритель частоты лопаток	ИЧЛ–2 ТУ 34–38–10042–80
Линейка измерительная металлическая	500, 1000 ГОСТ 427
Линейки поверочные	УТ–0–125–60–Ш ЛЧ–0–200 ЩД–0–630 ЩД–1–1600 ГОСТ 8026
Лупа	ЛП1–4^{x} ГОСТ 25706
Манометр	0,1–1,6 МПа ГОСТ 2405
Микрометры	МК 25–1 МК–50–1 МК–75–1 МК 100–1 МК 125–1
	МК 200–1 МК 250–1

Продолжение таблицы В.1

Наименование средств измерения	Условное обозначение средств измерения, ГОСТ, ТУ
	МК–300–1 МК–400–1 ГОСТ 6507
Меры длины концевые плоскопараллельные	1–Н2 2–НЗ–Т ГОСТ 9038
Набор щупов	№ 2 кл.1 №3 кл.1 ТУ2–034–225–87
Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм	НИ 18–50–1 НИ 50–100–1 НИ 100–160–1 ГОСТ 868
Нутромеры микрометрические	НМ 600 НМ 1250 НМ 2500 ГОСТ 10
Образцы шероховатости поверхности (сравнения)	0,4–ШЦ 0,8–Р 0,8–Т 0,8–ТТ 0,8–Р 0,8–ШП 0,8–ШЦ 0,8–ШЦВ 0,8–ШЦП 0,8–ФП 1,6–Т 1,6–ТТ 1,6–ФТ 1,6–ШП 1,6–ШЦ

Продолжение таблицы В.1

Наименование средств измерения	Условное обозначение средств измерения, ГОСТ, ТУ
	3,2–Р 3,2–С 3,2–Т 3,2–ТТ 3,2–ФТ 3,2–ФП 3,2–ФЦП 3,2–ШП 12,5–Р 12,5–ТТ 12,5–ШП 6,3–Р 20–Т 25–ШЦВ ГОСТ 9378
Пруток (аттестован метрологической службой)	$Ø\ 1^{-0,01}_{-0,02}$ $Ø\ 1,4^{-0,01}_{-0,02}$ $Ø\ 1,5^{-0,01}_{-0,02}$ $Ø\ 2,0^{-0,01}_{-0,02}$
Приборы оптико–механического комплекса с визирной трубой	ППС–11
Прибор (для измерения перпендикулярности подрезки под головки болтов соединительных муфт к оси отверстия)	черт. ЛМЗ ЛМ–8731–0611СБ
Прибор для замера напряжений крепежных изделий	черт. ЮЭР УИН–1

Окончание таблицы В.1

Наименование средств измерения	Условное обозначение средств измерения, ГОСТ, ТУ
Скобы с отсчетным устройством	СИ 400
	СИ 500 ГОСТ 11098
Твердомеры для металлов	ТВ8…2000 HV ТБП8… 450НВ ГОСТ 23677
Угольники поверочные 90°	Угольник УШ–0–130 УШ–0–400 ГОСТ 3749
Шаблон	Черт. ЮЭР ТР–10–00
Шаблоны радиусные Шаблоны резьбовые	По месту Резьбовой шаблон набор М60° ТУ2–034–228–87
Штангенглубиномеры	ШГ–160–0,1 ГОСТ 162
Штангенциркули	ЩЦ–1–125–0,1–1 ШЦ–11–200–0,05 ШЦ–11–250–0,1–1 ШЦ–Ш–320–1000–0,1–1 ШЦ–Ш–500–1600–0,1–1 ГОСТ 166
Щупы клиновые	черт. ХоТЭМ 196137 черт. СВЭР Т–227

Приложение Г
(обязательное)
Замена бандажей без разлопачивания ступени турбины

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

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 от 350 до 400°С в течение 1,5 ч и охладить вместе с печью. Для электродов ЭА395/9 диаметром 3 мы температура прокалки 250°С, выдержка 2 ч. Прокалку электродов производить россыпью.

Подварка головок шипов производится по наружной поверхности бандажа по двум сторонам шипа, параллельным оси турбины (рисунок 4).

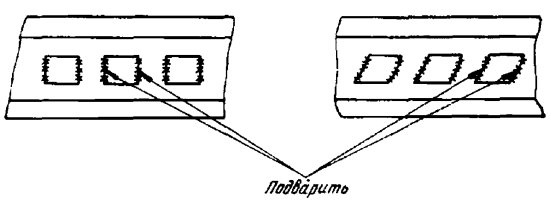


Рисунок Г.1 – Подварка головок шипов

Места, подлежащие подварке, зачистить до металлического блеска и

обезжирить. Сварку вести "холодно", не допуская разогрева металла в зоне сварки до температуры более 100°С, для чего сварку вести вразброс. При сварке ток постоянный, полярность обратная, сила тока от 80 до 90 А.

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

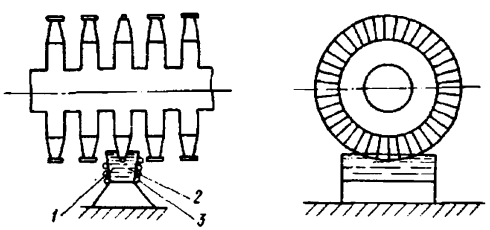
К сварке допускается сварщик не ниже пятого разряда, имеющий опыт работы по сварке аустенитным электродом.

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

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

Снять сегменты бандажа, подлежащие замене, осторожно удалив по периферии расклепанную часть шипов.

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



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

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

3.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.

4.Тщательно осмотреть шипы, особенно в местах перехода к рабочей ча-

сти лопаток. Трещины и надрывы не допускаются.

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

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

Приложение Д
(обязательное)
О допустимости увеличения отверстий под болты в соединительных муфтах турбоагрегатов при ремонтах валопроводов

Производственное объединение турбостроения

"Ленинградский металлический завод"

Информационное письмо

№510-163

"О допустимости увеличения отверстий под болты в соединительных муфтах турбоагрегатов при ремонтах валопроводов".

Лист регистрации.

Номер:510-163 Время выпуска: сентябрь 1987 года.

Название: см. первый лист.

Типы турбин, на которые распространяются требования письма:

все типы, выпускаемые на ПОТ "ЛМЗ".

Порядок внедрения: по мере необходимости.

Опыт эксплуатации и ремонта турбин ПО "ЛМЗ" показывает, что при выполнении ремонтных работ по валопроводу может возникнуть необходимость в увеличении диаметров отверстий под болты в соединительных муфтах. В настоящем информационном письме изложены рекомендации и основные требования, предъявляемые ПО "ЛМЗ" при ремонте валопроводов.

Из анализа геометрических соотношений элементов соединительных муфт, а также из условий прочности периферийной перемычки фланцев допускается увеличение диаметра отверстий под призонную часть болтов не более, чем на 5 мм от номинального размера. В случае необходимости увеличения диаметра отверстий более, чем на 5 мм, следует устанавливать промежуточные втулки, соблюдая при этом условие, чтобы толщина периферийной перемычки фланца "Х" (см. эскизы) была не менее 10 мм. В то же время толщина стенки

втулки "З" после окончательной механической обработки должна быть не менее 3 мм.

При замене одного из роторов новым, возможен вариант, когда отверстия в сопрягаемых полумуфтах будут иметь значительную разность диаметров. В этом случае допускается установка втулок только во фланце с отверстиями большего диаметра или установка в обоих фланцах втулок со стенками разной толщины. После запрессовки втулок производится окончательная совместная обработка отверстий в обоих фланцах.

При установке промежуточных втулок необходимо выполнять следующие требования:

1.Запрессовку втулок производить с охлаждением их углекислотой до –65°С.

2.Размер "А" втулки выполнить по действительному диаметру отверстия во фланце полумуфты с предельными отклонениями $^{+0,04}_{+0,01}$ мм

3.Размер "Б" болта выполнить по действительному диаметру отверстия во втулке с предельными отклонениями $^{-0,02}_{-0,04}$ мм.

4.Торцы промежуточных втулок необходимо прошабрить заподлицо с плоскостями "В" и "Г" полумуфт.

5.В точках "Д" втулки следует стопорить установочными винтами.

6.Маркировать порядковыми номерами отверстий во фланцах полумуфт болты, гайки, шайбы, заглушки и места их установки.

7. Размер "Л" должен быть не менее 4 мм. При невозможности выполнения данного условия необходимо увеличить головку болта и гайку.

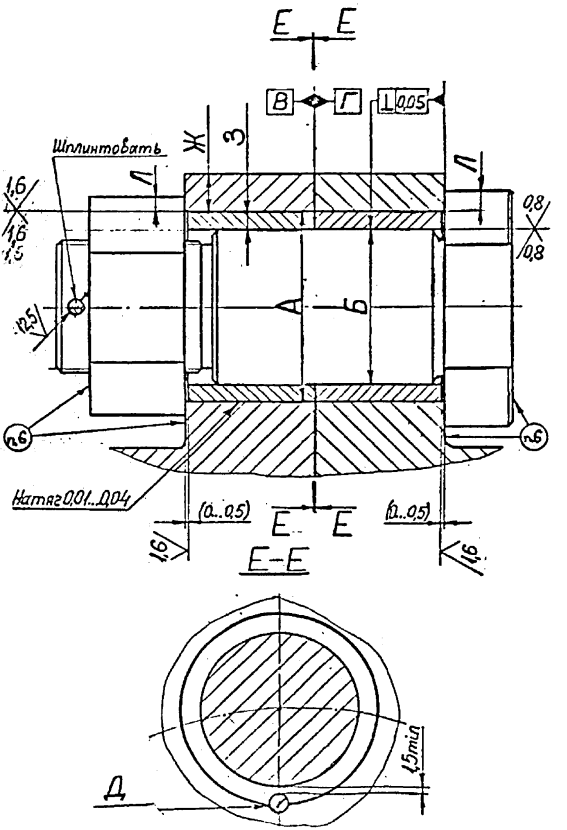
Марка материала, категории прочности и твердость болтов и втулок, изготавливаемых в условиях электростанции, должны соответствовать указанным в таблице.

Марка стали.	Обозначение государственного стандарта		Категория прочности	Число твердости НВ
	на марку	на технические требования		
25Х1МФ (ЭИ10)	ГОСТ 20072-74	ГОСТ 20700-75	68	241...277

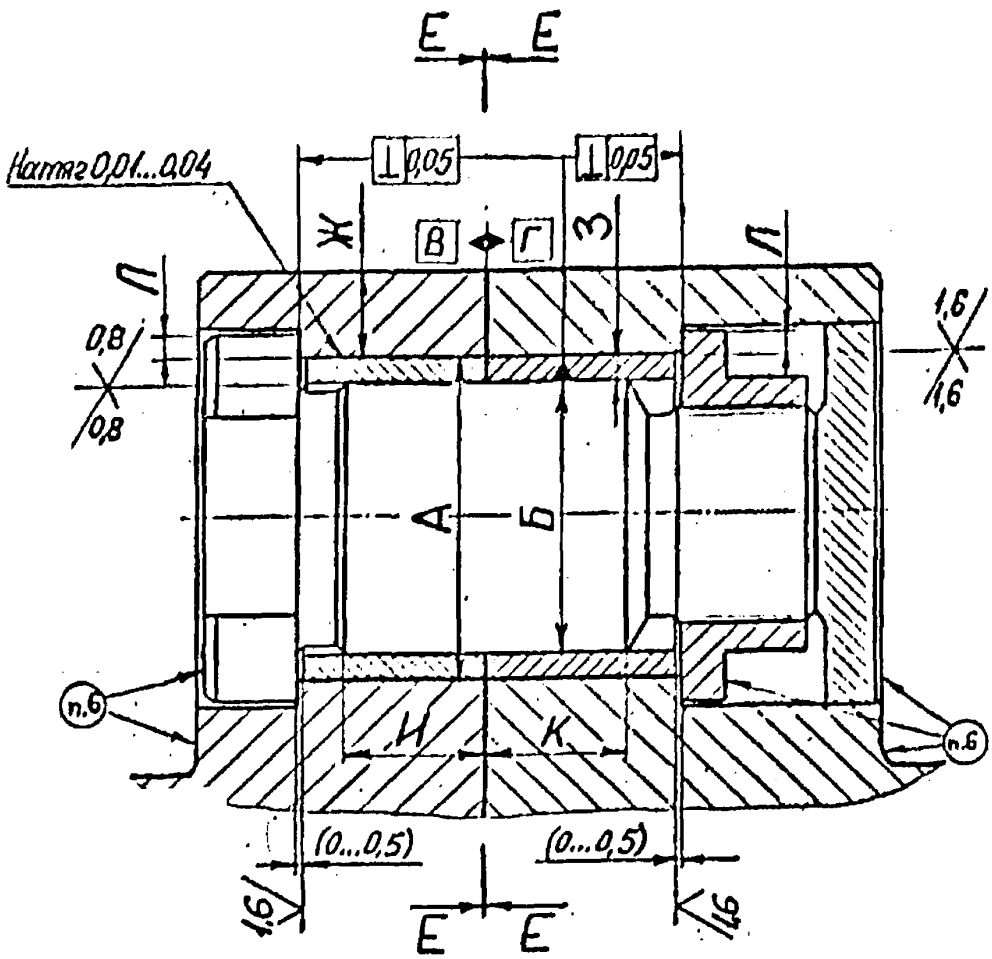
Допускается применение марок стали 25Х2М1Ф (ЭИ723), 20Х1М1Ф1ТР (ЭП182).

На прилагаемых эскизах изображены наиболее типичные соединения роторов паровых турбин ПО "ЛМЗ".

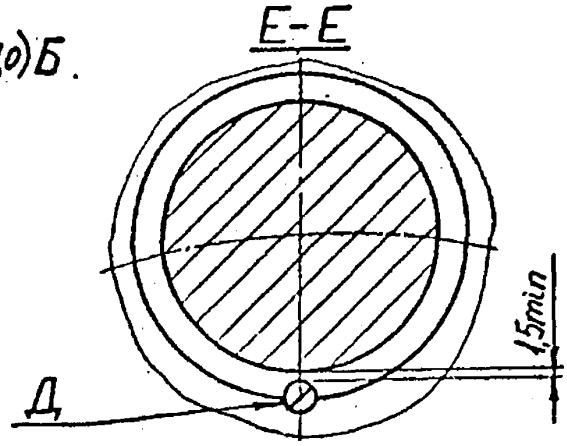
Приложение: эскизы Э-54615, Э-54616.


Е Е
В
Г
⊥ 0,05
Ж
З
Шплинтовать
Л
Л
1,6
1,6
1,6
0,8
0,8
12,5
А
Б
2,6
2,6
Натяг 0,01...0,04
(0...0,5)
Е Е
(0...0,5)
1,6
1,6
Е-Е
1,5min
Д

Э-54615



И=К=(0,8÷1,0)Б.



Э-54616

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

(разработано на основе информационного письма АО «ЛМЗ» № 510-753-190 и инструкции АО «ТМЗ» № 25203.00/59)

Настоящая инструкция устанавливает порядок и правила проведения травления металла лопаток паровых турбин в сборе на роторе с целью выявления трещин, зон подкалки и других дефектов (в соответствии с РД 153-34.1-17.462-00 [1]).

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

Таблица Е.1

Наименование	Марка	Стандарт или ГОСТ
Кислота соляная (HCl)	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 % раствором тринатрийфосфата или кальцинированной соды, промываются холодной, а затем горячей водой и высушиваются фильтровальной бумагой.

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

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

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

Е.4.6 После проведения контроля протравленные поверхности ло-

паток 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)
Осмотр, ремонт и контроль выходных кромок рабочих лопаток последних ступеней ЦНД турбин: К-300-240, К-500-240 и К-800-240

(Информационное письмо № 510-152, выпуск 1984 г., заменяет Информационное письмо № 601-91, выпуск 1978 г.)

Опыт эксплуатации турбин К-300-240, К-500-240 и К-800-240 показал, что выходные кромки лопаток последних ступеней подвергаются эрозионному износу. Эрозия начинается от корня лопаток и распространяется по высоте на 600-650 мм. Ширина эрозии на наружной поверхности составляет 10-15 мм. На некоторых лопатках встречается сквозная эрозия выходных кромок, имеющая вид промывов.

Ж.1 На основании проведенных на электростанциях исследований по определению конструктивного предела выносливости эродированных рабочих лопаток последних ступеней ЦНД указанных турбин, в целях повышения надежности их работы ремонт выходных кромок рабочих лопаток должен производиться в соответствии с настоящим Информационным письмом в следующем порядке:

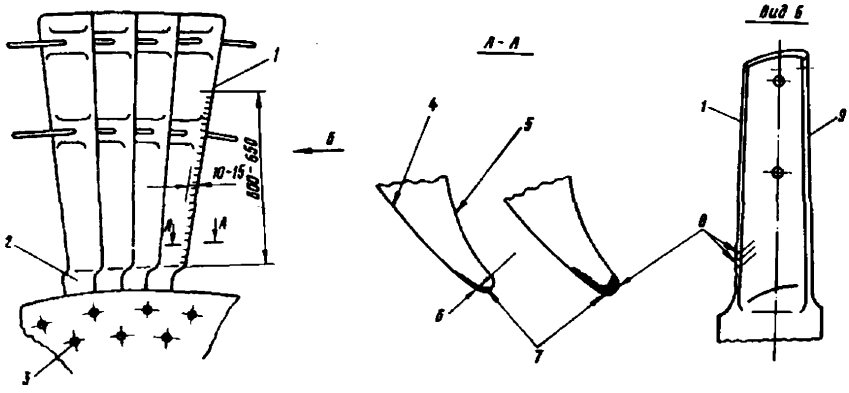
Ж.1.1 Произвести осмотр выходных кромок всех рабочих лопаток последних ступеней ЦНД в целях выявления эрозионного износа и дефектов (связанных с механическими повреждениями) радиусов закруглений на выходных кромках и др. Результаты осмотра заносятся в формуляр, в котором отмечается все замеченные дефекты. Последующие осмотры должны производиться в каждый текущий и капитальный ремонт.

Ж.1.2 Рабочие лопатки, имеющие эрозионный износ, при котором минимальная толщина выходной кромки не менее 1,5±0,1 мм в зоне до 350 мм по высоте и не менее 1,0±0,1 мм, что соответствует глубине промыва примерно 0,4±0,1 мм в зоне свыше 350 мы по высоте, допускаются к дальнейшей эксплу-

атации (рисунки1 и 2) с обязательным проведением ультразвукового контроля выходных кромок в соответствии с утвержденной Минэнерго СССР "Инструкцией по ультразвуковому контролю эрозионно-изношенных выходных кромок рабочих лопаток турбин" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1979).

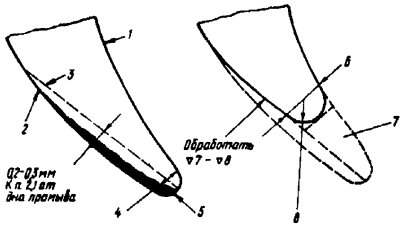
Ж.1.3 Рабочие лопатки, имеющие глубину промыва выходной кромки, превышающую указанные в п.1.2 значения, а также имеющие сквозную эрозию выходных кромок, подлежат замене или ремонту. Ремонту подлежат также лопатки, имеющие дефекты, указанные в п.1.1.

Ж.1.4 Решение о ремонте выходных кромок рабочих лопаток указывается в формуляре осмотра.



1 - выходная кромка; 2 - промтело; 3 - заклепка; 4 - наружная поверхность;
5 - внутренняя поверхность; 6 - глубина промыва; 7 - эрозия;
8 - сквозные промывы; 9 - входная кромка

Рисунок Ж.1 - Эрозия выходных кромок рабочих лопаток
(турбины К-300-240, К-500-240 и К-800-240)



1 - внутренний профиль; 2 - наружный профиль; 3 -линия среза;
4 - толщина выходной кромки (к пп.1.1 и 1.2); 5 - эрозия;
6 - толщина выходной кромки после подрезки; 7 - срезанный металл;
8 - радиус выходной кромки

Рисунок Ж.2 - Подрезка и обработка выходной кромки (турбины К-300-240, К-500-240 и К-800-240):

Ж.2 Ремонт эродированных выходных кромок рабочих лопаток производится в следующем порядке:

Ж.2.1 Удалить эродированный слой металла с наружной поверхности профиля выходной кромки. Перед удалением указанного эродированного слоя определить глубину микротрещин под ним. Исследованиями установлено, что глубина залегания микротрещин под эродированным слоем для лопаток последних ступеней ЦНД турбин из стали 15Х11ФТ не превышает пределов от 0,2 до 0,3 мм. Слой, содержащий микротрещины, необходимо удалить после удаления эродированного слоя (см.рисунок Ж.2).

Ж.2.2 Подрезать выходные кромки с торца до заданной толщины.

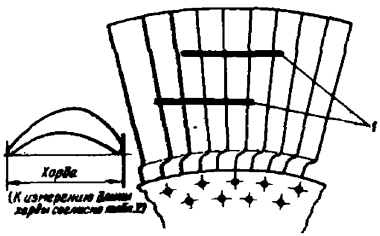
Толщина выходных кромок должна быть выдержана согласно таблицы Ж.1.

Таблица Ж.1

Расстояние от корневого сечения, мм	Толщина выходной кромки после подрезки не менее, мм
20	2
115	2
270	1,8
375	1,7
530	1,5
635	1,4

Ж.2.3 Закруглить углы подрезанной выходной кромки. Обработанный участок должен иметь плавный переход по высоте лопатки к необрабатываемой части. Заполировать вдоль оси лопатки обработанную часть выходной кромки с шероховатостью от 7 до 8 (1,25 ÷ 0,63).

Ж.3 Выступающие из плоскости колеса выходные кромки лопаток от корневого сечения до высоты 600-650 мм путем опиловки привести в эту плоскость. Для контроля за этой операцией можно использовать линейку, прикладывая ее одновременно к четырем-пяти лопаткам и добиваясь качания в пределах 1 мм (рисунок 3).



1 – линейка

Рисунок Ж.3. - Контроль положения выходных кромок в осевом направлении и измерение хорды (турбины К-300-240, К-500-240 и К-800-240):

Ж.4 Длина хорд сечений лопатки (см. рисунок3), в которых производилась опиловка выходных кромок, должна быть не меньше значений, указанных в таблице Ж.2.

Таблица Ж.2

Расстояние от корневого сечения, мм	20	115	270	375	530	635
Длина хорды, мм	108	102	97	98	105	110

Ж.5 Обработка выходных кромок может производиться с помощью шлифмашинки ИП2009 (ШР-06) следующим режущим инструментом: цилиндрической борфрезой диаметром от 12 до 16 мм МН № 2189-61, шлифовальными кругами:

ПП Ø 30 х 32 х 10 24А 25-40 СМК

ПП Ø 40 х 40 х 13 24А 25-40 СМК

ПП Ø 60 х 20 х 20 14А 40-50 СМБ

ПП Ø 80 х 20 х 20 14А 40-50 СМБ

(по ГОСТ 2424-67),

гибкими резиновыми кругами с внедренным в них абразивом; можно также использовать войлочные круги диаметром от 30 до 40 мм с наклеенным на них с помощью мездрового клея шлифзерна 12; 20.

Для контроля получаемой после обработки выходной кромки следует использовать радиусные шаблоны № 1-6,5 (ГОСТ 4126-68).

6. При шлифовании выходных кромок лопаток прижоги не допускаются.

7. После окончания работ по опиловке выходных кромок все лопатки на колесе подвергаются окончательному контролю ультразвуковым методом. В сомнительных случаях отдельные лопатки или вся ступень должны быть подвергнуты контролю методом травления с последующим осмотром с наружной и внутренней поверхности профиля в соответствии с действующей "Инструкцией по травлению и контроле выходных кромок лопаток последних ступеней турбин".

8. В том случае, если после опиловки выходной кромки размер хорды сечений лопатки имеет значение меньшее, чем указано в таблице Ж.2, а также в случае обнаружения в результате контроля трещин эти лопатки должны быть заменены.

9. Если, во время ремонта выходные кромки лопаток срезаны до предельных значений, допускаемых в данном Информационном письме, необходимо предусмотреть замену таких лопаток при последующих ремонтах.

10. К работам по подрезке выходных кромок допускаются квалифицированные слесари, ознакомленные с данной Инструкцией и прошедшие подготовку, руководство работами должно быть поручено мастеру.

11. Работы по исправлению и контролю выходных кромок лопаток в связи с большим объемом работ должны быть включены в план ремонта.

12. По результатам ремонта и контроля составляется акт и карта измерений облопачивания. Копии акта и карта по прилагаемой форме должны направляться в ПО ЛМЗ, ВТИ и Союзтехэнерго. В эти же адреса высылаются акты осмотра лопаток.

Турбина_____ 19__ г.

ГРЭС, ст. » _____ зав. №

КАРТА ИЗМЕРЕНИЙ ОБЛОПАЧИВАНИЯ_____СТУПЕНИ

1. Дата пуска турбины в эксплуатацию .....
2. Число часов работы турбины .....
3. Число часов работы ступени .....
4. Число часов работы ступени после последнего осмотра .....
5. Число пусков турбины:
   всего .....
   в том числе после последнего осмотра
6. Среднегодовой вакуум .....
7. Среднегодовая температура свежего пара, t_o

№ лопатки	Состояние кромки. Промывы выходной кромки. Глубина промыва	Необходимость ремонта	Хорда профиля на расстоянии 20 и 530 мм от корня, мм		Высота подрезки выходной кромки, мм	Толщина выходной кромки после подрезки на расстоянии 20 и 530 мм от корня, мм
			до подрезки	после подрезки		
1	2	3	4	5	6	7
1 2 3 … 96						

Измерения производил

Дата

Приложение И
(обязательное)
Ремонт и замена регулятора скорости на электростанциях

Производственное объединение турбостроения

"Ленинградский Металлический завод"

Ремонт и замена регулятора скорости на электростанциях

Информационное письмо №601-94

И.1 С 1978 года на выпускаемых заводом турбинах всех типов применяется регулятор РС-3000-5. Регулятор (см. л.л. 5,6) имеет небольшие конструктивные изменения по сравнению с регуляторами РС-3000-3 и РС-3000-4, и сохраняет прежние характеристики. Муфта 1 утолщена и закреплена с накладкой 2 винтами, проходящими через отверстия в ленте, чем исключается, имеющееся иногда, оползание муфты с ленты. Муфта и прокладка приклеены к ленте клеем БФ-2. Добавлено кольцо 3, посредством которого возможна регулировка зазора "Г", необходимость в которой может возникнуть при смене деталей золотников регулятора скорости (ЗРС), муфты и т.п.

И.2 Замена на станции регулятора РС-3000-3 или РС-3000-4 на РС-3000-5.

И.2.1 Утолщение муфты на РС-3000-5 по сравнению с предыдущими регуляторами составляет 2,2 мм, и равно толщине кольца 3,поэтому для сохранения зазора "Г" кольцо удаляется.

И.2.2 На турбинах с насосом на валу турбины на торсионном валике насоса должен быть сделан паз 7 мм для установки штифта 4. Нужно проверить: что фаска на внутренней расточке торсионного валика не более 4,5 мм, и длина посадки "Б" регулятора внутри валика не менее 4 мм, и что между торцом штифта 4 и дном сделанного паза имеется зазор 1мм (при необходимости штифт подрезать, см. рисунок И.1).

И.3 Ремонт регулятора.

И.3.1 Регулятор разборке на станции не подлежит. Разрешается производить замену муфты в случае ее повреждения, например, из-за электроэрозии. При повреждении муфты на регуляторах РС-3000-3, РС-3000-4 и РС-3000-5, а

также при сползании муфты на ленте, муфту следует заменить на муфту и накладку согласно рисунка И.2.

И.3.2 Замена муфты.

Муфта и накладка изготавливаются из нержавеющей стали 20Х13, 30Х13 ГОСТ 5632-72 по размерам, указанным на рисунке И.2.

На ленте, через отверстия в накладке, размечаются два сверления диаметром 4,5+0,1 мм.

Сверление ленты производится хорошо заточенным сверлом и при этом не допускается деформация ленты, для чего в зазор "В" устанавливается деревянная прокладка. Сверлить через кондуктор или накладку. Поверхность ленты в местах сверления зачищается мелкозернистой наждачной бумагой.

Нужно убедиться, что на ленте нет трещин и заусениц.

Склеивание.

Поверхности ленты, муфты и накладки обезжириваются бензином или ацетоном. Склеивание должно быть не позднее 15 минут после обезжиривания. Клей БФ-2 наносится на обе склеиваемые поверхности в два слоя с открытой выдержкой каждого слоя в течение 30 минут при температуре от 15 до 30°С. После выдержки второго слоя склеиваемые поверхности обжимаются винтами.

Винты запиливаются, зачеканиваются и кернятся согласно рисунку И.2 .

Смещение оси муфты относительно оси регулятора (сопла) должно быть не более 0,2 мм.

3.3. При повреждении муфты, например, от электроэрозии, можно ожидать также повреждение сопла.

В этом случае разрешается проточка торцевой поверхности и конуса, сопла согласно рисунку И.1.

3.4. После проточки сопла, замены муфты и т.п. зазор "Г" должен быть отрегулирован до требуемого.

Регулировка может быть произведена изменением толщины кольца 3 при этом должна быть выдержана длина посадки "Б" регулятора в торсионном валике согласно И.2.2.

Если длина посадки не выдерживается, то регулировка должна быть произведена передвижкой блока ЗРС и его перештифтовкой.

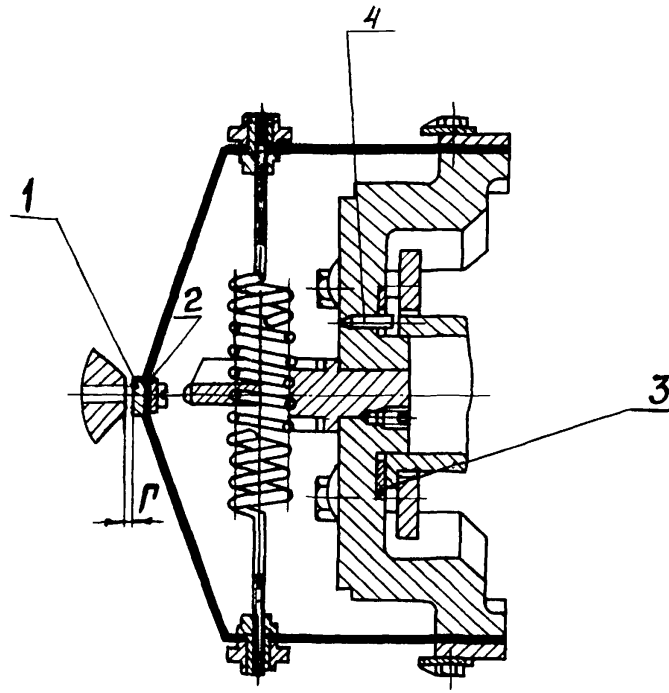


Рисунок И.1

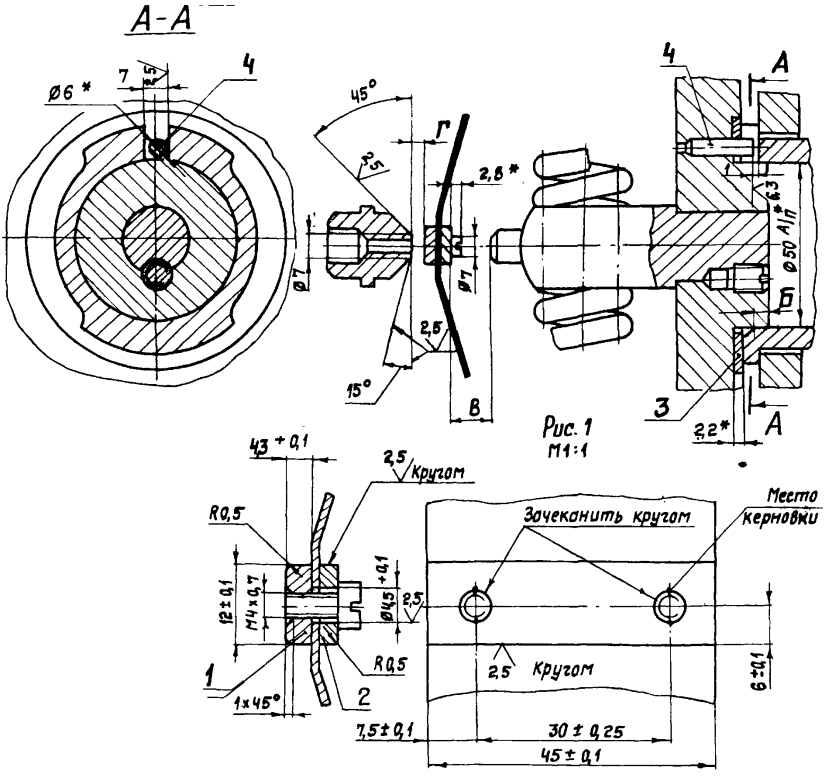

А-А
Ø6 *
7
4
45°
Г
2,5
2,8 *
Ø7
Ø7
2,5
15°
8
4
А
Ø50 А/П *6,3
Б
3
2,2*
А
Рис. 1
М1:1
4,3 +0,1
2,5 Кругом
R0,5
12±0,1
М4×0,7
Ø4,5 +0,1
2,5
R0,5
1
1×45°
2
Зачеканить кругом
Место керновки
2,5 Кругом
6±0,1
7,5±0,1
30 ± 0,25
45 ± 0,1

Рисунок И.2

Приложение К
(обязательное)
Устранение ослабления посадки седел стопорных и регулирующих клапанов п/турбин высокого давления

Ленинградский Металлический завод

Информационное письмо № 36-20

от 22 августа 1968 года

По вопросу: устранения ослабления посадки седел стопорных и регулирующих клапанов п/турбин высокого давления

В практике эксплуатации паровых турбин ЛМЗ наблюдаются случаи ослабления посадки седел стопорных и регулирующих клапанов, происходящие по причине уменьшения натяга их посадки в паровых коробках и связанного с этим разрушения начеканенного металла коробок на верхние фаски опорных поясков седел.

Установлено, что ослабление посадки седел в коробках клапанов происходит в периоды прогрева турбин при пусках их из холодного состояния, при которых скорости прогрева металла указанных узлов турбин часто превышают допустимые заводскими инструкциями величины.

В этих случаях расширению быстропрогреваемых седел препятствуют еще непрогретые коробки, в результате чего происходят обмятие их посадочных поверхностей. При повторных таких прогревах натяги посадки седел полностью исчезают, а возникающая при этом боковая и осевая вибрация седел приводит к образованию в местах их посадки зазоров и разрушению начеканенных на седла прерывистых поясков металла коробок.

В целях предупреждения случаев ослабления посадки седел следует:

1. Не допускать при прогревах турбин скоростей прогрева их металла выше величин, указанных в заводских инструкциях по пуску и обслуживанию турбин.

2. Для восстановления нормального натяга в ослабленных посадках седел (от 0,16 до 0,18 мм на стопорных и от 0,12 до 0,14 мм на регулирующих клапанах) можно применять способ нахромирования посадочных поверхностей

седел до толщины слоя хрома не более 0,08 мм или способ наплавки этих поверхностей электродами марки ЭА 395/9 при больших толщинах требуемого слоя.

3. При наплавке электродами марка ЭА 395/9 поверхность седла, подлежащая наплавке, должна быть зачищена до металлического блеска и обезжирена.

Наплавку производить без подогрева и последующей термической обработки, при постоянном токе $Jсв$ = 80 - 90А с обратной полярностью, электродами Ø3 мм в 1 ÷ 2 слоя, с тщательной заделкой кратеров.

Наплавку вести "холодно", не допуская местного нагрева выше пределов температур от 70 до 100°С.

К наплавке допускать сварщика не ниже V разряда, имеющего опыт сварки аустенитными электродами.

4. Наплавленную поверхность седла обработать по наибольшему диаметру посадочного отверстия в коробке, увеличенному на величину вышеуказанного натяга.

После обточки наплавленного слоя под ∇7 произвести осмотр его в лупу десятикратного увеличения.

5. Установленное в коробке седло сверху застопорить металлом коробки, начеканенным кругом на верхнюю фаску опорного пояска седла. Фаска седла должна быть высотой 8 мм под углом 30° к вертикальной оси.

6. В периоды капитальных ремонтов турбин посадку седел клапанов необходимо контролировать путем осмотра целостности начеканенного металла на седла и их обстукивания: в случаях разрушения начеканенного металла - путем принудительной их выемки.

При повторных случаях ослабления посадки седел необходимо сообщить заводу состояние наплавленной, их посадочной поверхности.

Библиография

[1] РД 153–34.1–17.462–00 Методические указания о порядке оценки работоспособности рабочих лопаток паровых турбин в процессе изготовления, эксплуатации и ремонта

УДК ОКС 03.080.10 ОКП 31 1024 9
03.120
27.040

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