Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

НП «ИНВЭЛ»

СТО **70238424.27.100.046-2009**

Вентиляторы горячего дутья Групповые технические условия на капитальный ремонт Нормы и требования

Дата введения – 2010–01–29

Издание официальное

Москва

2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского» (ОАО «ЭНИН») и Закрытым акционерным обществом «Центральное конструкторское бюро по модернизации и ремонту энергетического оборудования электростанций» (ЗАО «ЦКБ Энергоремонт»)

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 21.12.2009 № 94/2

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 ... 6
4 Общие положения ... 8
5 Общие технические сведения ... 10
6 Общие технические требования ... 15
7 Требования к составным частям ... 23
7.1 Ходовая часть ... 23
7.2 Требования к ходовой части и рабочему колесу ... 59
7.3 Дополнительные требования к ходовой части ... 60
7.4 Аппарат направляющий ... 61
7.5 Требования к направляющему аппарату ... 68
7.6 Улитка (корпус), всасывающий карман ... 68
8 Требования к сборке и отремонтированному изделию ... 69
9 Испытания и показатели качества отремонтированных вентиляторов ... 72
10 Требования к обеспечению безопасности ... 79
11 Оценка соответствия ... 79
Приложение А (справочное) Техническая характеристика вентиляторов ... 81
Приложение Б (рекомендуемое) Перечень средств измерения, упомянутых в стандарте ... 82
Приложение В (рекомендуемое) Разрешенные замены материалов ... 83
Приложение Г (обязательное) Номенклатура деталей, заменяемых независимо от их состояния ... 85
Библиография ... 87

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

ВЕНТИЛЯТОРЫ ГОРЯЧЕГО ДУТЬЯ

Групповые технические условия на капитальный ремонт Нормы и требования

Дата введения 2010-01-29

1 Область применения

Настоящий стандарт организации:

– является нормативным документом, устанавливающим технические требования к ремонту арматуры направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, повышение качества ремонта, надежности эксплуатации энергетического оборудования и предотвращение аварий;

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

– устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных вентиляторов горячего дутья с ее нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт вентиляторов горячего дутья;

– 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 4.473–87 Система показателей качества продукции. Машины тягодутьевые. Номенклатура показателей

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

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

ГОСТ 10–88 Нутромеры микрометрические. Технические условия

ГОСТ 12.1.030–81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

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

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 397–79 Шплинты. Технические условия

ГОСТ 535–88 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

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

ГОСТ 831–75 Подшипники шариковые радиально–упорные однорядные. Типы и основные размеры

ГОСТ 832–78 Подшипники шариковые радиально–упорные сдвоенные. Типы и основные размеры

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

ГОСТ 977–88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1033–79 Смазка солидол жировой. Технические условия

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

ГОСТ 1412–85 Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки

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

ГОСТ 4381–87 Микрометры рычажные. Общие технические условия

ГОСТ 5152–84 Набивки сальниковые. Технические условия

ГОСТ 5264–80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 5378–88 Угломеры с нониусом. Технические условия

ГОСТ 5632–72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно–стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 5721–75 Подшипники роликовые радиальные сферические двухрядные. Типы и основные размеры

ГОСТ 6613–86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 8295–73 Графит смазочный. Технические условия

ГОСТ 8328–75 Подшипники роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами. Типы и основные размеры

ГОСТ 8505–80 Нефрас–С 50/170. Технические условия

ГОСТ 9347–74 Картон прокладочный и уплотнительные прокладки из него. Технические условия

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

ГОСТ 9433–80 Смазка ЦИАТИМ–221. Технические условия

ГОСТ 9972–74 Масла нефтяные турбинные с присадками. Технические условия

ГОСТ 10877–76 Масло консервационное К–17. Технические условия

ГОСТ 10905–86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

ГОСТ 11098–75 Скобы с отсчетным устройством. Технические условия

ГОСТ 11371–78 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 14771–76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14782–86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

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 18833–73 Головки измерительные рычажно–зубчатые. Технические условия

ГОСТ 19300–86 Средства измерения шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы–профилометры контактные. Типы и основные параметры

ГОСТ 19537–83 Смазка пушечная. Технические условия

ГОСТ 19903–74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент

ГОСТ 20799–88 Масла индустриальные. Технические условия

ГОСТ 21105–87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

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

ГОСТ 24121–80 Калибры пазовые для размеров св. 3 до 50 мм. Конструкция и размеры

ГОСТ 24297–87 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 24643–81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения

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

СТО 17230282.27.010.002–2008 Оценка соответствия в электроэнергетике

СТО 17330282.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 17330282.27.100.002–2007 Тепловые и гидравлические электростанции. Методика оценки качества ремонта энергетического оборудования. Основные положения

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

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

СТО 70238424.27.100.042–2009 Тягодутьевые установки ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. 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 Термины и определения

В настоящем стандарте применены основные понятия по Федеральному закону РФ от 27.12.2002 № 184–ФЗ "О техническом регулировании" и термины по ГОСТ 15467, ГОСТ 16504, ГОСТ 18322, ГОСТ 27.002, СТО 17330282.27.010.001–2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

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

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

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

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

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

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

3.1.7 **технические условия на капитальный ремонт**: Нормативный документ, содержащий требования к дефектации изделия и его составных частей,

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

3.2 Обозначения и сокращения

А, Б, В… – обозначение поверхности (в картах);

а, б, в… – обозначение сопряжения (на рисунках 3–8);

Карта – карта дефектации и ремонта;

КПД – коэффициент полезного действия;

МПД – магнитопорошковая дефектоскопия по ГОСТ 21105;

УЗД – ультразвуковая дефектоскопия по ГОСТ 14782

R_a – среднее арифметическое отклонение профиля.

4 Общие положения

4.1 Подготовка вентиляторов горячего дутья к ремонту, вывод в ремонт, производство ремонтных работ и приемка из ремонта должны производиться в соответствии с нормами и требованиями СТО 70238424.27.100.017–2009.

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

4.2 Выполнение требований настоящего стандарта определяет оценку качества отремонтированных вентиляторов горячего дутья. Порядок проведе-

ния оценки качества ремонта вентиляторов горячего дутья устанавливается в соответствии с СТО 17330282.27.100.002–2007.

4.3 Требования настоящего стандарта могут быть использованы при среднем и текущем ремонтах вентиляторов горячего дутья. При этом учитываются следующие особенности их применения:

– требования к составным частям и вентиляторов горячего дутья 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 вентиляторов горячего дутья с их нормативными и доремонтными значениями при среднем ремонте применяются в полном объеме;

– требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированных вентиляторов горячего дутья с их нормативными и доремонтными значениями при текущем ремонте применяются в объеме, определяемом техническим руководителем электростанции и достаточным для установления работоспособности вентиляторов горячего дутья.

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

При внесении предприятием–изготовителем изменений в конструкторскую документацию на вентиляторы горячего дутья и при выпуске нормативных документов органов государственного надзора, которые повлекут за собой изменение требований к отремонтированным составным частям и вентиляторов горячего дутья в целом, следует руководствоваться вновь установленными тре-

бованиями вышеуказанных документов до внесения соответствующих изменений в настоящий стандарт.

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

5 Общие технические сведения

Стандарт разработан на основании конструкторской документации ОАО «Сибэнергомаш» (для вентиляторов ВГД–13,5у, ВГД–15,5у, ВГД–20у, ВГДН–21М), ОАО «Дальэнергомаш» (для вентиляторов ВГДН–15, ВГДН–17).

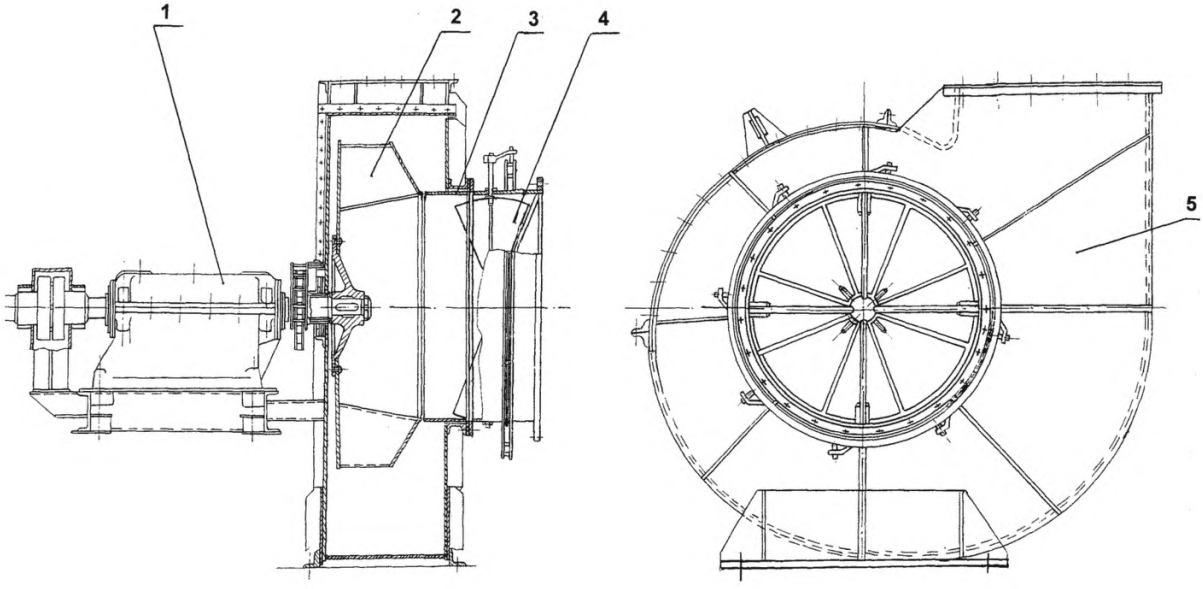
Вентиляторы ВГД–13,5у, ВГД–15,5у, ВГД–20у, ВГДН–15, ВГДН–17, ВГДН–21М – центробежные, одностороннего всасывания, предназначенные для подачи первичного воздуха в топки паровых стационарных котлов, а также для рециркуляции нагретого воздуха в воздушном тракте котлов, работающих с уравновешенной тягой.

Общие виды вентиляторов показаны на рисунках 1 и 2.

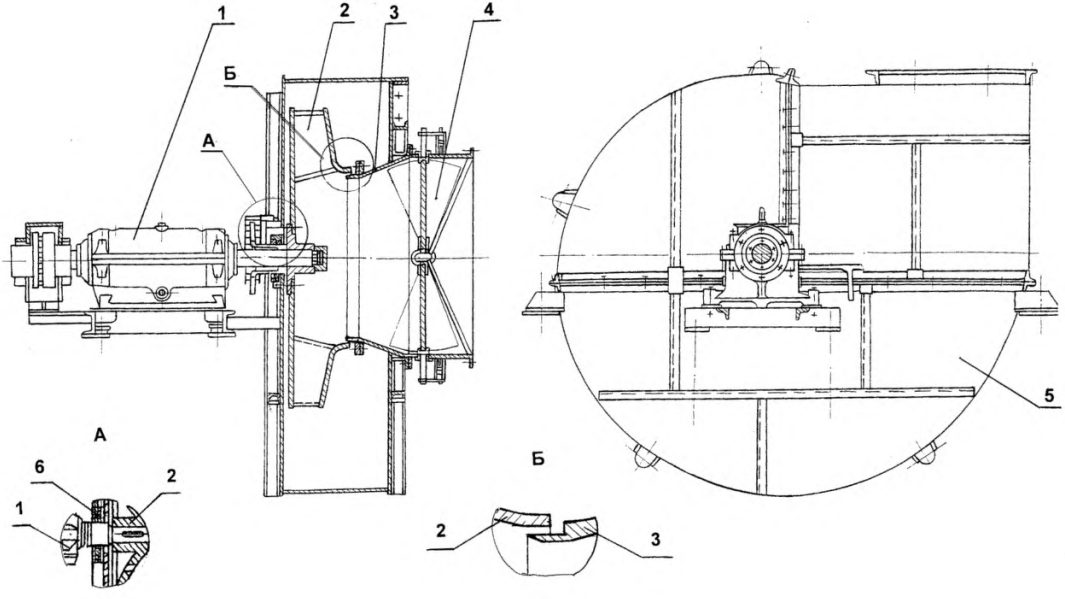
Пуск вентиляторов разрешается при температуре в улитке не ниже 243 К (–30°С). Максимально допустимая температура перемещаемой среды на входе в вентиляторы не должна превышать 673 К (400°С).

Основными узлами вентиляторов являются ходовая часть, рабочее колесо, всасывающая воронка (всасывающий патрубок), осевой направляющий аппарат, улитка.

Ходовая часть вентилятора состоит из вала, подшипников качения, расположенных в общем корпусе, имеющем горизонтальный разъем, крыльчатки охлаждения с узлом уплотнения (для вентиляторов ВГД–13,5у, ВГД–15,5у, ВГД–20у, ВГДН–21М) и упругой втулочно–пальцевой муфты, соединяющей вал машины непосредственно с валом электродвигателя – привода.



1 – ходовая часть; 2 – рабочее колесо; 3 – всасывающая воронка; 4 – направляющий аппарат; 5 – улитка;
Рисунок 1 – Вентиляторы ВГД1–3,5у, ВГД–15,5у, ВГД–20у



1 – ходовая часть; 2 – рабочее колесо; 3 – всасывающая воронка; 4 – направляющий аппарат; 5 – улитка; 6 –уплотнение (для вентиляторов ВГДН–15, ВГДН–17)

Рисунок 2 – Вентиляторы ВГДН–15, ВГДН–17, ВГДН–21М

Рабочее колесо вентиляторов ВГД–13,5у, ВГД–15,5у, ВГД–20у выполнено с загнутыми вперед лопатками, вентиляторов ВГДН–15, ВГДН–17, ВГДН–21М – с загнутыми назад лопатками.

Вентиляторы поставляются заводом–изготовителем с углами разворота улиток, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение вентилятора	Угол разворота улитки, φ°
ВГД–13,5у, ВГД–15,5у, ВГД–20у	0, 15, 45, 60, 75, 90, 105, 135, 150, 165, 180, 195,210, 225, 240, 270
ВГДН–17, ВГДН–15	0, 30, 45, 60, 75, 90, 120,150, 165, 180
ВГДН–21М	0, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 150, 165, 180, 270

Привод вентиляторов осуществляется от закрытых одно– или двухскоростных электродвигателей различных типов согласно таблицы 2.

Таблица 2

Тип вентилятора	Тип комплектующего электродвигателя
ВГД–13,5у	4АМ280S10У3 АИР315М6У2 АИР315S6У2 АИР355М6У2
ВГД–15,5у	4АМ280S10У3 АИР315М6У2 АИР315S6У2 АИР355М6У2
ВГД–20у	АО 113–8 ДАЗО12–65–8 ДАЗ013–12–8

Окончание таблицы 2

Тип вентилятора	Тип комплектующего электродвигателя
ВГДН–15	ДАЗО4–400ХК–4У1 4АМ280S6У3 АИР315М4У2
ВГДН–17	ДАЗО4–400Х–4У1 АИР315М6У2 АИР355М4У2
ВГДН–21М	ДАЗО4–400У–6У1

Допускается по согласованию с заказчиком применение других электродвигателей. Рекомендуется применение регулируемого электропривода.

Техническая характеристика вентиляторов приведена в таблице А.1 приложение А.

6 Общие технические требования

6.1 Требования к метрологическому обеспечению ремонта вентиляторов:

– средства измерений, применяемые при измерительном контроле и испытаниях, не должны иметь погрешностей, превышающих установленные ГОСТ 8.051 с учетом требований ГОСТ 8.050;

– средства измерений, применяемые при измерительном контроле и испытаниях, должны быть поверены в установленном порядке и пригодны к эксплуатации;

– нестандартизованные средства измерений должны быть аттестованы;

– допускается замена средств измерений, предусмотренных в настоящем стандарте, если при этом не увеличивается погрешность измерений и соблюдаются требования безопасности выполнения работ;

– допускается применение дополнительных вспомогательных средств контроля, расширяющих возможности технического осмотра, измерительного контроля и неразрушающих испытаний, не предусмотренных в настоящем стандарте, если их использование повышает эффективность технического контроля;

– оборудование, приспособления и инструмент для обработки и сборки должны обеспечивать точность, которая соответствует допускам, приведенным в рабочих чертежах завода–изготовителя.

Перечень средств измерения, упомянутых в стандарте, приведен в таблице Б.1 приложение Б.

6.2 При разборке вентилятора должна быть проверена маркировка составных частей, а при отсутствии нанесена новая или дополнительная. Место и способ маркировки должны соответствовать требованиям конструкторской документации завода–изготовителя.

6.3 На неподвижных одна относительно другой сопряженных деталях должны быть нанесены контрольные метки, указывающие взаимное расположение сопрягаемых деталей.

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

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

6.6 Составные части вентилятора должны быть очищены. Для очистки (мойки) составных частей должны применяться очищающие (моющие) средства и способы, допущенные для применения в отрасли.

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

6.8 Проемы, полости и отверстия, которые открываются или образуются при разборке вентилятора и его составных частей, должны быть защищены от попадания посторонних предметов.

6.9 Детали резьбовых соединений, в том числе детали стопорения от самоотвинчивания, должны соответствовать требованиям конструкторской документации завода–изготовителя.

6.10 Не допускается использование деталей резьбовых соединений, если имеются следующие дефекты:

– забоины, задиры, надломы, выкрашивания и срывы резьбы, коррозионные язвы рабочей части резьбы глубиной более половины высоты профиля резьбы более чем на двух нитках;

– односторонний зазор более 1,75 % от размера "под ключ" между опорной поверхностью головки болта (гайки) и поверхностью деталей после установки болта (гайки) до касания с деталью;

– повреждения головок болтов (гаек) и шлицев в винтах, препятствующие завинчиванию с необходимыми усилиями.

6.11 Шпильки должны быть завинчены в резьбовые отверстия до упора. Не допускается деформировать шпильки при установке на них деталей.

6.12 Гайки должны навинчиваться на болты (шпильки) усилием руки по всей длине резьбы. Конец болта должен выступать над гайкой не менее чем на две нитки и не более чем на 10,0 мм.

6.13 Болты (гайки) фланцевых соединений должны быть равномерно затянуты. Последовательность затяжки устанавливается в нормативной документации на ремонт конкретных типов вентиляторов.

6.14 Поврежденная внутренняя резьба на корпусных деталях должна восстанавливаться срезанием старой и нарезанием новой резьбы большего диаметра при условии обеспечения сборки и прочности соединения.

6.15 Резьбовые соединения должны быть очищены от грязи, прокалиброваны и смазаны солидолом по ГОСТ 1033, а в зоне температур выше 373 К (100°С) – смазкой ЗТ 5/5–5 по ГОСТ 19537 с добавкой (10 % массы) графита П по ГОСТ 8295.

6.16 Не допускаются к повторному использованию пружинные шайбы, если высота развода концов менее 1,65 толщины шайбы. Не допускается повторное использование шплинтов.

6.17 Стопорные шайбы допускается использовать повторно, с загибом на головку болта (гайку) "нового угла" и удалением деформированного.

6.18 Цилиндрические штифты должны быть заменены, если посадка не соответствует конструкторской документации на вентилятор.

Конические штифты должны быть заменены, если плоскость наибольшего диаметра штифта заглубляется ниже плоскости детали более 10% ее толщины.

Цилиндрические и конические штифты должны быть заменены, если на их рабочей поверхности имеются задиры, забоины, коррозионные язвы на площади, превышающей 20 % площади сопряжения и (или) резьбовая часть имеет повреждения, указанные в 6.10.

6.19 Дефектные участки сварных швов (изношенные, при наличии трещин) должны удалятся до основного металла и восстанавливаться

заваркой с применением электродов, указанных в рабочих чертежах завода–изготовителя.

Электроды перед использованием необходимо прокалить в печи по режиму прокалки, рекомендованному для электродов данной марки.

6.20 Сварные швы должны соответствовать требованиям рабочих чертежей завода–изготовителя, ГОСТ 5264, ГОСТ 14771 в зависимости от способа сварки. Поверхность шва должна быть ровной, мелкочешуйчатой и иметь плавный переход от шва к основному металлу без наплывов.

6.21 В сварных соединениях неподвижных конструкций вентиляторов допускаются местные подрезы глубиной не более:

– 0,5 мм при толщине свариваемых деталей не более 10,0 мм;

– 1,0 мм при толщине свариваемых деталей более 10,0 мм.

Суммарная протяженность подрезов не должна превышать 20 % от длины сварных швов.

Подрезы, превышающие указанные значения, должны быть исправлены подваркой.

6.22 Сварку сборочных единиц необходимо производить так, чтобы деформация и напряжение в сварных швах соединения элементов были минимальными.

6.23 Дефекты шпонок и шпоночных пазов (смятие кромок, увеличение ширины паза, трещины и др.) не допускаются.

6.24 Шпонки со смятыми гранями должны быть заменены новыми.

6.25 Изношенные кромки шпоночных пазов следует восстановить механической обработкой. Допускается также изготовление нового паза на расстоянии не менее 0,25 длины окружности от старого паза.

6.26 После восстановления шпоночного соединения должны быть обеспечены предельные отклонения ширины шпонки – h9, паза на валу – N9, паза на втулке – Is9 по ГОСТ 23360.

Допуск параллельности боковых граней шпоночного паза относительно оси вала или втулки должен соответствовать требованиям ГОСТ 24643.

6.27 Дефекты на поверхностях под посадку (коррозионные раковины, вмятины, отслоения, задиры, риски и др.), глубиной до 0,2 мм должны быть устранены опиливанием или шлифованием. Дефекты глубиной более 0,2 мм должны быть устранены протачиванием с последующим шлифованием.

6.28 Контроль допуска цилиндричности поверхности под посадку необходимо производить в соответствии с таблицей 3 в зависимости от отношения длины L поверхности под посадку к диаметру d этой же поверхности.

Допуск цилиндричности поверхности под посадку должен соответствовать требованиям ГОСТ 24643 и быть равным 0,5 допуска диаметра этой же поверхности.

Таблица 3

L/d	Количество сечений	Место сечения
До 0,3 включ.	1	В центре
Св. 0,3 до 1,0 включ.	2	По краям
Св. 1,0 включ.	3	В центре и по краям

Поверхности под посадку должны быть зачищены до металлического блеска, протерты обтирочными концами, смоченными моющим средством, и насухо вытерты, затем смазаны маслом К–17 по ГОСТ 10877 или смазкой по ГОСТ 19537.

6.29 Внутреннее кольцо подшипника качения не должно проворачиваться относительно вала, признаками чего являются:

– кольцевые риски на валу;

– слабая затяжка крепежной круглой гайки;

– цвета побежалости на сопряженных поверхностях;

– срыв стопорного выступа шайбы.

6.30 В подшипниках качения не допускаются такие дефекты:

– трещины или скалывания на деталях качения и беговых дорожках;

– повреждение сепаратора;

– забоины, матовость поверхности, коррозионные язвы и другие дефекты на дорожках или деталях качения;

– радиальные зазоры, которые выходят за предельно допустимые, приведенные в таблице 4;

– остаточный магнетизм, который определяют, используя ферромагнитный порошок (измельченную железную окалину Fe_3O_4, просеянную через сито с полутомпаковой сеткой 009К по ГОСТ 6613) .

Таблица 4

Диаметр отверстия подшипника	Предельно допустимый радиальный зазор, мм					
	в радиальных однорядных шариковых подшипниках		в радиальных роликовых однорядных подшипниках		в радиальных роликовых сферических двухрядных подшипниках	
	минимальный	максимальный	минимальный	максимальный	минимальный	максимальный
От 100 до 120 включ.	0,020	0,071	0,050	0,120	0,075	0,160
Св. 120 до 140 включ.	0,023	0,086	0,060	0,135	0,095	0,190
Св. 140 до 160 включ.	0,023	0,096	0,065	0,150	0,110	0,220

6.31 При установке уплотняющих деталей, изготовленных из резиновых пластин, должны быть выполнены следующие требования:

– поджатие деталей должно составлять от 15% до 35 % толщины и распределяться равномерно по всему периметру;

– поверхности уплотняющих деталей, установленных в закрытых соединениях, должны смазываться смазкой ЦИАТИМ–221 по ГОСТ 9433; смазка уплотняющих деталей, установленных в плоских фланцевых соединениях, не допускается.

6.32 Материалы, применяемые для ремонта, должны соответствовать требованиям конструкторской документации завода–изготовителя.

Качество материала должно быть подтверждено сертификатом завода–поставщика.

Материалы–заменители основных составных частей вентиляторов приведены в таблице В.1 приложение В.

6.33 Электроды, которые используются при сварке и наплавке, должны соответствовать маркам, указанным в технической документации завода–изготовителя. Качество электродов должно быть подтверждено сертификатом.

6.34 Все материалы, которые используются для изготовления составных частей вентиляторов, должны пройти входной контроль по ГОСТ 24297.

6.35 Запасные части, используемые для ремонта, должны иметь сопроводительную документацию предприятия–изготовителя, подтверждающую их качество. Перед установкой запасные части должны быть подвергнуты входному контролю в объеме требований настоящего стандарта и НТД на ремонт конкретного вентилятора.

6.36 Номенклатура деталей, заменяемых независимо от их технического состояния, приведена в таблице Г.1 приложение Г.

7 Требования к составным частям

Все составные части перед дефектацией должны быть очищены от загрязнений. Поверхность под посадку необходимо зачистить до металлического блеска, протереть нефрасом–С 50/170 по ГОСТ 8505 и насухо вытереть.

Параметр шероховатости поверхности следует определять профилографом–профилометром Б–II по ГОСТ 19300 или способом сравнения обработанной поверхности с поверхностями образцов шероховатости по ГОСТ 9378.

Вентиляторы разделены на четыре группы:

I – вентиляторы ВГД–13,5у, ВГД–15,5у;

II – вентилятор ВГД–20у;

III – вентиляторы ВГДН–15, ВГДН–17;

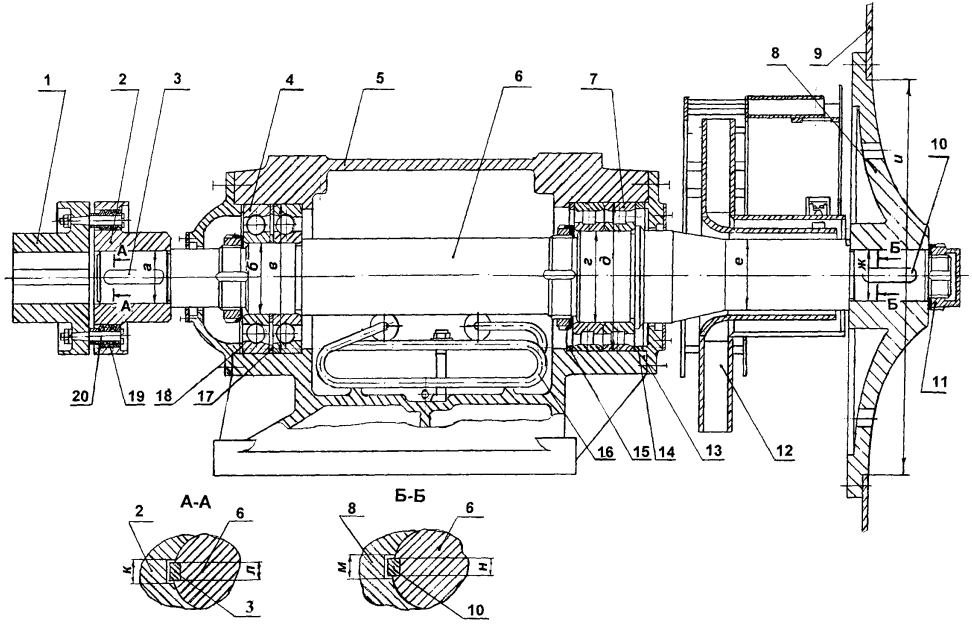
IV – вентилятор ВГДН–21М.

В пределах каждой группы вентиляторов основные узлы и детали ходовой части и направляющего аппарата унифицированы.

7.1 Ходовая часть

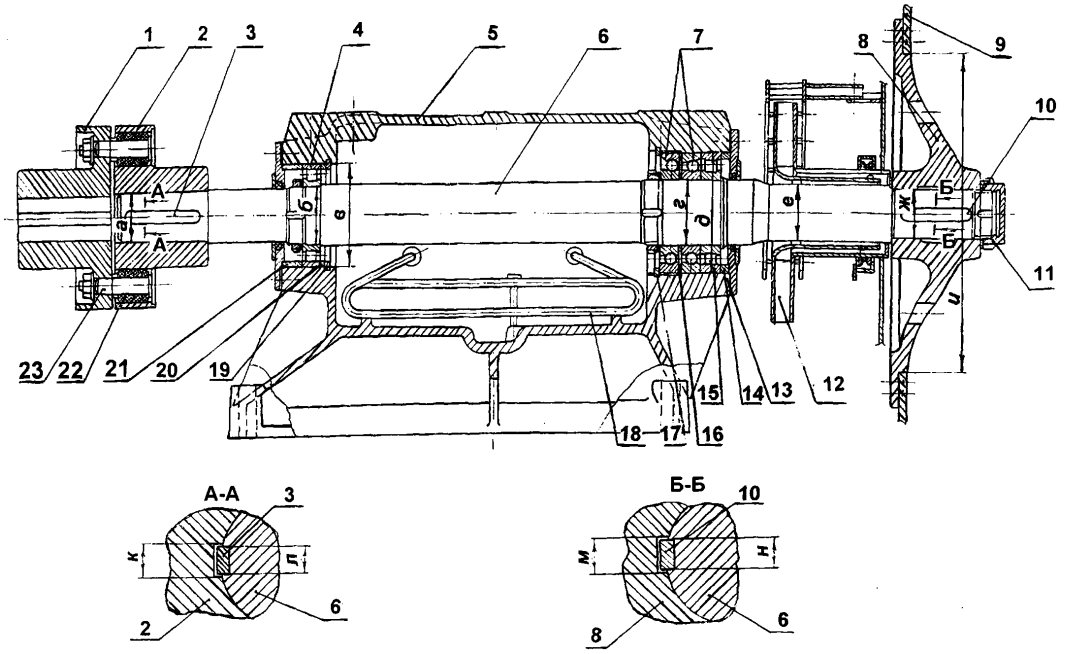
Дефектацию и ремонт составных частей ходовой части (см. рис. 3–6) в сборе с крыльчаткой вентиляторов необходимо проводить в соответствии с картами 1–11.

Нормы зазоров (натягов) ходовой части в сборе с крыльчаткой (см. рис. 3–6) приведены в таблице 5.



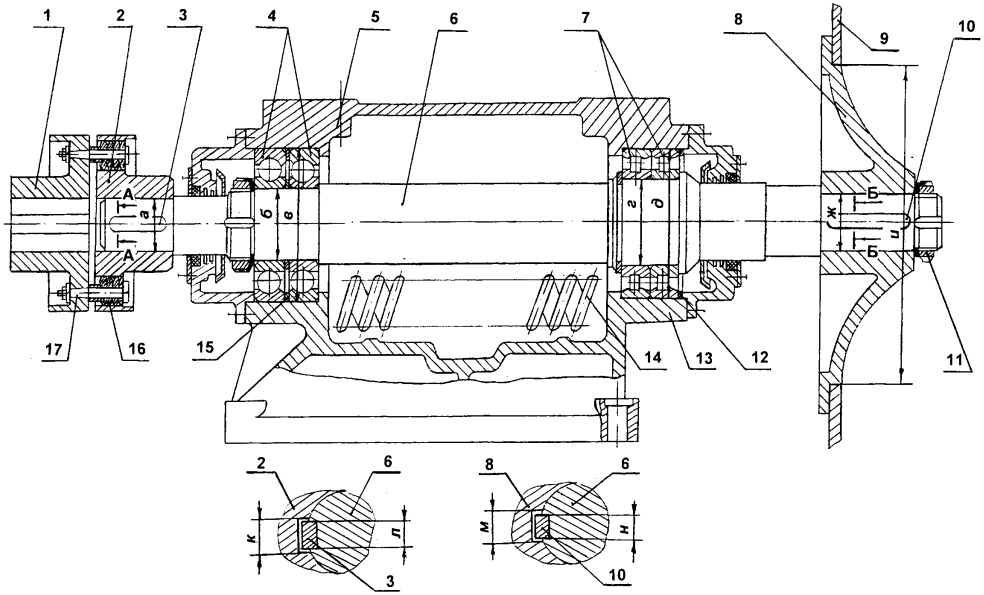
1, 2 – полумуфта; 3 – шпонка; 4 – радиально–упорный подшипник; 5 – крышка; 6 – вал; 7 – радиальный роликоподшипник; 8 – ступица; 9 – крыльчатка рабочего колеса; 10 – шпонка; 11 – гайка специальная; 12 – крыльчатка охлаждения; 13 – корпус; 14, 15, 18 – кольцо компенсирующее; 16 – змеевик; 17 – кольцо распорное; 19 – кольцо резиновое; 20 – палец

Рисунок 3 – Ходовая часть I группы вентиляторов



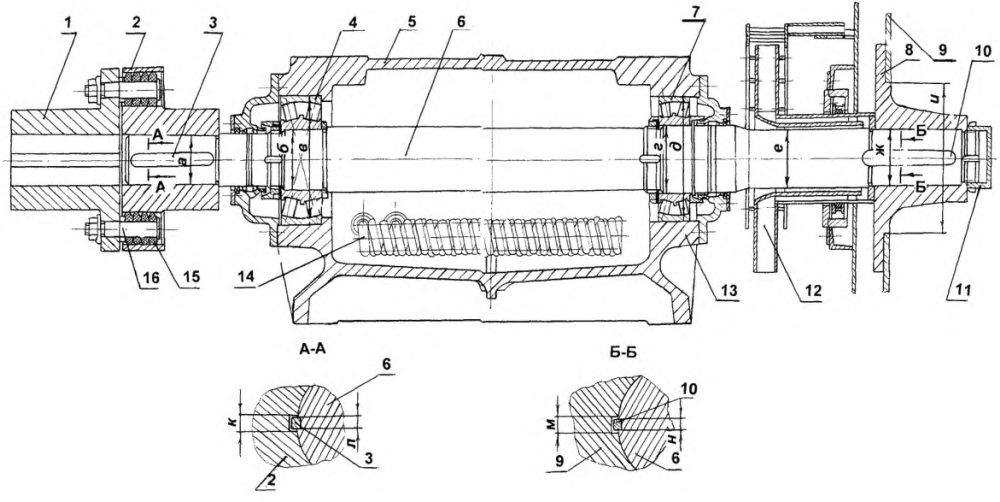
1, 2 – полумуфта; 3 – шпонка; 4 – радиально–упорный подшипник; 5 – крышка; 6 – вал;
7 – радиальные подшипники; 8 – ступица; 9 – крыльчатка рабочего колеса; 10 – шпонка; 11 – гайка специальная;
12 – крыльчатка охлаждения; 13 – корпус; 14, 17, 19, 20, 21 – кольцо компенсирующее; 15– подшипник;
16 – кольцо распорное; 18 – змеевик; 22 – кольцо резиновое; 23 – палец

Рисунок 4 – Ходовая часть II группы вентиляторов



1, 2 – полумуфта; 3 – шпонка; 4 – радиально–упорный подшипник; 5 – крышка; 6 – вал; 7 – радиальный роликоподшипник; 8 – ступица; 9 – крыльчатка рабочего колеса; 10 – шпонка; 11 – гайка специальная; 12 – кольцо компенсирующее; 13 – корпус; 14 – змеевик; 15 – кольцо распорное; 16 – кольцо резиновое; 17 – палец

Рисунок 5 – Ходовая часть III группы вентиляторов



1, 2 – полумуфта; 3 – шпонка; 4 – радиально–упорный подшипник; 5 – крышка; 6 – вал; 7 – радиальный роликоподшипник; 8 – ступица; 9 – крыльчатка рабочего колеса; 10 – шпонка; 11 – гайка специальная; 12 – крыльчатка охлаждения; 13 – корпус; 14 – змеевик; 15 – кольцо резиновое; 16 – палец

Рисунок 6 – Ходовая часть IV группы вентиляторов

Таблица 5 – Нормы зазоров и натягов

Обозначение	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм		Зазор (+), натяг (–), мм, допустимый после капитального ремонта
				номин.	пред. откл.	
I группа вентиляторов (рисунок 3)						
а	2	Полумуфта ведомая	СТП32.5681–330	90	+0,035	+0,032 –0,025
	6	Вал	182429	90	+0,025 +0,003	
б	4	Подшипник	66322 ГОСТ 831	110	–0,020	–0,003 –0,046
	6	Вал	182429	110	+0,026 +0,003	
в	13, 5	Корпус подшипника Крышка	182426 182427	240	+0,045	+0,075
	4	Подшипник	66322 ГОСТ 831	240	–0,030	
г	7	Подшипник	2226 ГОСТ 8328	130	–0,025	–0,003 –0,065
	6	Вал	182429	130	+0,040 +0,003	
д	16, 5	Корпус подшипника с крышкой	182426, 182427	230	+0,045	+0,075
	10	Подшипник	2226 ГОСТ 8328	230	–0,030	
е	12	Крыльчатка охлаждения		105	+0,025	+0,095
	6	Вал	182429	105	–0,070	

Продолжение таблицы 5

Обозначение	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм		Зазор (+), натяг (–), мм, допустимый после капитального ремонта
				номин.	пред. откл.	
ж	8	Ступица	22738А	90	+0,035	+0,032 – 0,025
	6	Вал	182429	90	+0,025 +0,003	
и	9	Крыльчатка рабочего колеса	86267	550	+0,250	+0,750
	8	Ступица	22738А	550	–0,500	
к	2	Полумуфта ведомая	СТП32.5681–330	24	+0,045	+0,090
	3	Шпонка	24×14×125 ГОСТ 23360	24	–0,045	
л	6	Вал	182429	24	–0,025	+0,020 –0,090
	3	Шпонка	24×14×125 ГОСТ 23360	24	–0,090 –0,045	
м	8	Ступица	22738А	24	+0,045	+0,090
	10	Шпонка	24×14×140 ГОСТ 23360	24	–0,045	
н	6	Вал	182429	24	–0,025	+0,020 –0,090
	10	Шпонка	24×14×140 ГОСТ 23360	24	–0,090 –0,045	
II группа вентиляторов (рисунок 4)						
а	2	Полумуфта ведомая	182270	110	+0,035	+0,032 –0,026
	6	Вал	182275	110	+0,026 +0,003	

Продолжение таблицы 5

Обозначение	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм		Зазор (+), натяг (–), мм, допустимый после капитального ремонта
				номин.	пред. откл.	
б	4	Подшипник	2226 ГОСТ 8328	130	–0,025 –0,004	–0,055
	6	Вал	182275	130	+0,030 +0,004	
в	13, 5	Корпус подшипника Крышка	182285 182276	230	+0,045	+0,075
	4	Подшипник	2226 ГОСТ 8328	230	–0,030	
г	7,15	Подшипник	46230 ГОСТ 831, 2230 ГОСТ 8328	150	–0,025 –0,004	–0,055
	6	Вал	182275	150	+0,030 +0,004	
д	13, 5	Корпус подшипника Крышка	182285 182276	270	+0,050	+0,085
	7,15	Подшипник	46230 ГОСТ 831, 2230 ГОСТ 8328	270	–0,035	
е	12	Крыльчатка охлаждения	182286	130	+0,260	+0,520
	6	Вал	182275	130	–0,260	
ж	8	Ступица	22548А	110	+0,040 +0,037	–0,026
	6	Вал	182275	110	+0,026 +0,003	
и	9	Крыльчатка рабочего колеса	185378	700	+0,500	+1,000
	8	Ступица	22548А	700	–0,500	

Продолжение таблицы 5

Обозначение	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм		Зазор (+), натяг (–), мм, допустимый после капитального ремонта
				номин.	пред. откл.	
к	2	Полумуфта ведомая	182270	32	+0,050	+0,100
	3	Шпонка	182270	32	–0,050	
л	6	Вал	182275	32	–0,032	+0,018
	3	Шпонка	182270	32	–0,105 –0,050	–0,105
м	8	Ступица	22548А	32	+0,050	+0,100
	10	Шпонка	182270	32	–0,050	
н	6	Вал	182275	32	–0,032	+0,018
	10	Шпонка	182270	32	–0,105 –0,050	–0,105
III группа вентиляторов (рисунок 5)						
а	2	Полумуфта ведомая	СТП32.5681.330	90	+0,035	+0,012 –0,045
	6	Вал	ВМ15.010.005	90	+0,045 +0,023	
б	4	Подшипник	366322 ГОСТ 832	110	–0,020	–0,013 –0,055
	6	Вал	ВМ15.010.005	110	+,0035 +0,013	
в	4	Подшипник	366322 ГОСТ 832	240	–0,030	+0,075
	13, 5	Корпус Крышка	434.013.000 ВМ15.010.003	240	+0.045	
г	7	Подшипник	2226 ГОСТ 8328	130	–0,025	–0,015 –0,065
	6	Вал	ВМ15.010.005	130	+0,040 +0,015	

Продолжение таблицы 5

Обозначение	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм		Зазор (+), натяг (–), мм, допустимый после капитального ремонта
				номин.	пред. откл.	
д	7	Подшипник	2226 ГОСТ 8328	230	–0,030	+0.076
	13, 5	Корпус Крышка	434.013.000 ВМ15.010.003	230	+0,045	
ж	8	Ступица	25800	90	+0.035	+0,015 –0,073
	6	Вал	ВМ15.010.005	90	+0,073 +0,050	
к	2	Полумуфта ведомая	5Х14.07.СП14	24	+0,045	+0,097
	3	Шпонка	24х140х125 ГОСТ 23360	24	–0,045	
л	6	Вал	ВМ15.010.005	24	+0,045 –0,090	+0,097 –0,090
	3	Шпонка	24×14×125 ГОСТ 23360	24	–0,052	
м	8	Ступица	25800	24	+0,052	+0,097
	10	Шпонка	24×14×140 ГОСТ 23360	24	–0,045	
н	6	Вал	ВМ15.010.005	24	–0,025 –0,090	+0,020 –0,090
	10	Шпонка	24×14×140 ГОСТ 23360	24	–0,045	
IV группа вентиляторов (рисунок 6)						
а	2	Полумуфта ведомая	611710	110	+0,035 +0,026	+0,032 –0,026
	6	Вал	611711	110	+0,003	

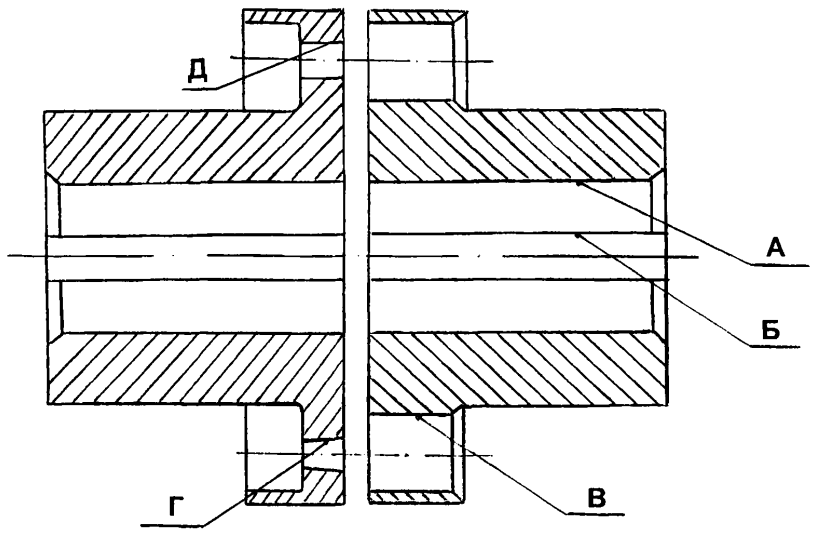
Продолжение таблицы 5

Обозначение	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм		Зазор (+), натяг (–), мм, допустимый после капитального ремонта
				номин.	пред. откл.	
б	4	Подшипник	3626 ГОСТ 5721	130	–0,025 –0,004	–0,055
	6	Вал	611711	130	+0,030 –0,004	
в	4	Подшипник	3626 ГОСТ 5721	280	–0,035	+0,085
	13, 5	Корпус Крышка	611675 611678	280	+0,050	
г	7	Подшипник	3530 ГОСТ 5721	150	–0,025 –0,004	–0,055
	6	Вал	611711	150	+0,030 +0 ,004	
д	7	Подшипник	3530 ГОСТ 5721	270	–0,035	+0,085
	13, 5	Корпус Крышка	611675 611678	270	+0,050	
е	12	Крыльчатка	–	130	+0,260	+0,520
	6	Вал	611711	130	–0,260	
ж	8	Ступица	03.5508.004–01	120	+0,035 +0,032	–0,026
	6	Вал	611711	120	+0,026 +0,003	
и	9	Крыльчатка	03.8210.063	700	+0,500	+1,000
	8	Ступица	03.5508.004–01	700	–0,500	
к	2	Полумуфта ведомая	СТП32. 5681.405	28	+0,045	+0,090
	3	Шпонка	26×16×180 ГОСТ 23360	28	–0,045	

Окончание таблицы 5

Обозначение	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм		Зазор (+), натяг (–), мм, допустимый после капитального ремонта
				номин.	пред. откл.	
л	6	Вал	611711	28	–0,025 –0,090	+0,020 –0,090
	3	Шпонка	26×16×180 ГОСТ 23360	28	–0,045	
м	8	Ступица	03.5508.004–01	32	+0,050	+ 0,100
	10	Шпонка	32×18×180 ГОСТ 23360	32	–0,050	
н	6	Вал	611711	32	–0,032 –0.105	+0,018 –0,105
	10	Шпонка	32×18×180 ГОСТ 23360	32	–0,050	

Карта дефектации и ремонта 1
Полумуфты (см. рисунки 3–6, позиции 1, 2)
Количество на изделие – 1 компл.



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
–	Трещины.	Визуальный контроль. МПД.	Замена.	–	Лупа ЛП 1–7^{x}. Дефектоскоп магнитопорошковый ПМД–70.
А	Риски, задиры, забоины, износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка в пределах допуска. 2 Замена.	1 Допустимый диаметр не более: I и III группы $90^{+0,035}$ мм II и IV группы $110^{+0,035}$ мм. 2 Параметр шероховатости не более Ra 2,5.	Нутромеры: НИ 50–100–1; НИ100–160–1. Головка 1ИГ.

Продолжение карты дефектации и ремонта 1

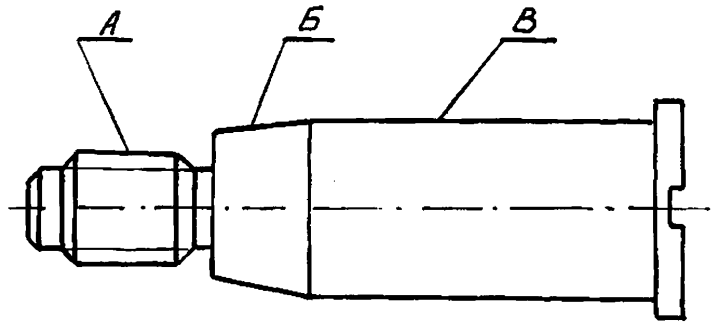
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
Б	Смятие кромок.	Визуальный контроль. Контроль калибром.	1 Опиливание в пределах допуска на ширину паза. 2 Увеличение паза долблением до следующего типоразмера. 3 Долбление нового паза на расстоянии не менее 0,25 длины окружности от старого.	1 Допустимая ширина паза: I и III группы $24^{+0,045}$ мм II группа $32^{+0,050}$ мм IV группа $28^{+0,045}$ мм. 2 Допустимая ширина увеличенного паза : I и III группа $28^{+0,045}$ мм II группа $36^{+0,050}$ мм IV группа $32^{+0,050}$ мм при условии установки шпонки соответствующего типоразмера. 3 Допуск параллельности боковых граней шпоночного паза относительно оси: I и III группы 0,16 мм II и IV группы 0,20мм. 4 Допуск симметричности относительно плоскости симметрии проходящей через ось поверхностей: I, II, IV группы 0,045 мм III группа 0,050 мм. 5 Параметр шероховатости не более Ra 5.	Калибр пазовый. Индикатор ИЧ02 кл.1.

Окончание карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
В	Забоины, износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	1 Допустимый диаметр: I и III группы 58,4 мм II и IV группы 72,5 мм. 2 Параметр шероховатости не более Ra 5. 3 Допуск прямолинейности оси отверстия 0,1 мм (база – ось отверстия А).	Нутромеры; НМ 75; НМ 175.
Г	Смятие.	Визуальный контроль Контроль прилегания пальцев к поверхности “по краске”.	1 Зачистка. 2 Замена.	1 Прилегание пальцев к поверхности Г I и IV групп не менее 85 % площади. 2 Параметр шероховатости не более Ra 5.	–
Д	Задиры, забоины, износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Зачистка.	1 Допустимый диаметр II и III группы 25,0 мм. 2 Параметр шероховатости Ra 5.	Нутромер НИ 18–50.

Карта дефектации и ремонта 2

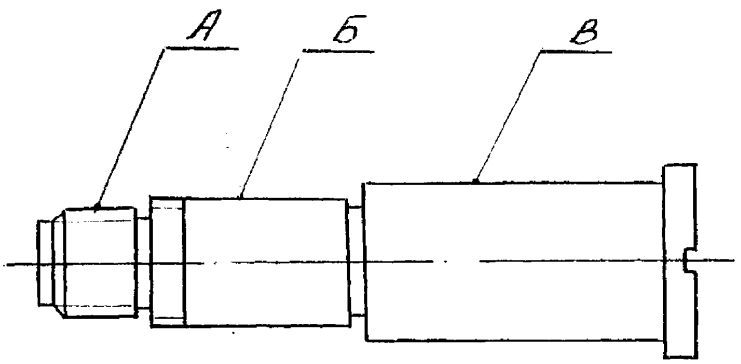
Палец (см. рисунки 3, 5, позиции 20, 17)
Количество на изделие – 8 шт.



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Повреждение резьбы.	Визуальный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	Допускаются отдельные зачищенные вмятины и выкрашивания не более чем на двух нитках глубиной не более половины высоты профиля резьбы и не препятствующие навинчиванию гайки.	
Б	Смятие.	Визуальный контроль. Контроль прилегания пальцев к конической поверхности полумуфты “по краске”.	1 Зачистка. 2 Замена пальца.	1 Прилегание пальцев к конической поверхности полумуфты позиция 1 I и IV_групп не менее 85 % общей площади прилегания. 2 Параметр шероховатости не более Ra 2,5.	
В	Износ, отклонение от прямолинейности.	Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	1 Допустимый диаметр: I группа 30 –0,14 мм IV группа 38 –0,17 мм. 2 Допуск прямолинейности поверхности 0,02мм.	Микрометр МР 50. Плита 2–1–160×160. Щуп. Набор № 1 кл.1.

Карта дефектации и ремонта 3

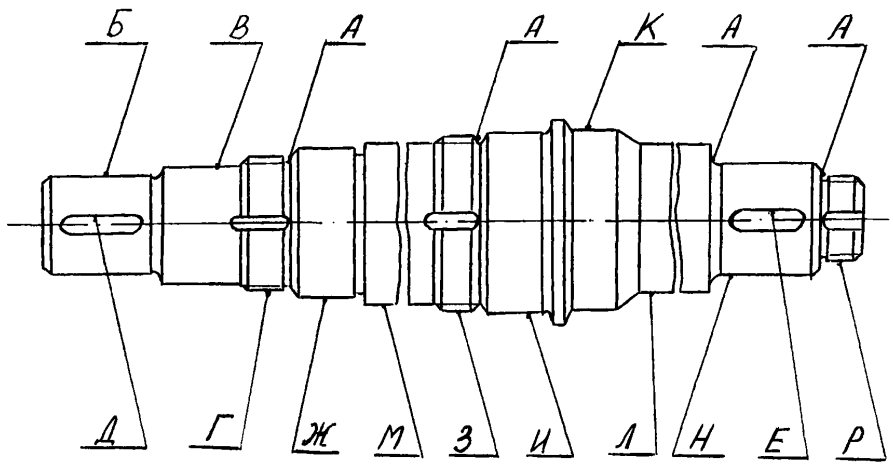
Палец (см. рисунки 4, 6, позиции 23, 16)
Количество на изделие – 8 шт.



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Повреждение резьбы.	Визуальный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	Допускаются отдельные зачищенные вмятины и выкрашивания не более чем на двух нитках глубиной не более половины высоты профиля резьбы и не препятствующие навинчиванию гайки.	–
Б В	Износ, отклонение от прямолинейности.	Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена пальца.	1 Допустимый диаметр: II и III группы Б – $25^{+0,002}$мм; В – $29^{+0,860}$ мм. 2 Допуск прямолинейности поверхности 0,02 мм.	Микрометр МР 50. Плита 2–1–160×160. Щуп. Набор № 1 кл.1.

Карта дефектации и ремонта 4

Вал (см. рисунки 3, 4, 6, позиция 6)
Количество на изделие, шт 1



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Трещины.	Визуальный контроль. Контроль УЗД.	Замена.	–	Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (2.1).
Б В Ж И К Л М Н	Забоины, задиры, риски, износ, увеличенное радиальное биение относительно общей оси.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка в допустимых пределах диаметров при глубине повреждений не более 2,0 мм и суммарной площади не более 2% от поверхности контролируемого участка.	1 Допустимый диаметр : I группа Б – $90^{+0,025}_{+0,003}$ мм; В– $100_{-0,070}$ мм; Ж– $110^{+0,026}_{+0,003}$ мм; И – $130^{+0,040}_{+0,003}$ мм; К – $130_{-0,070}$ мм;	Микрометры; МРИ 100–0,002; МРИ 125–0,002; МРИ 150–0,002. Индикатор ИЧ02.кл.0.

Продолжение карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
			2 Напыление с последующей механической обработкой при диаметрах В, Ж, И, К, Л менее допустимых. 3 Проточка. 4 Замена.	Л – $105_{-0,070}$ мм; М – $125_{-1,000}$ мм; Н – $90^{+0,025}_{+0,003}$ мм <u>II группа</u> Б – $110^{+0,026}_{+0.003}$ мм; В– $120_{-0,230}$ мм; Ж– $130^{+0,030}_{+0,004}$ мм; И – $150^{+0,030}_{+0,004}$ мм; К – $150_{-0,260}$ мм; Л– $130_{-0,260}$ мм; Н – $110^{+0,026}_{+0,003}$ мм; <u>4 группа</u> Б – $110^{+0,026}_{+0,003}$ мм; В– $120_{-0,230}$ мм; Ж– $130^{+0,030}_{+0,004}$ мм; И – $150^{+0,030}_{+0,004}$ мм; К – $150_{-0,260}$ мм; Л – $130_{-0,260}$ мм; Н – $120^{+0,025}_{+0,003}$ мм; 2 Допуск радиального биения поверхности относительно общей оси: <u>I группа</u> Б, Ж, И, Н–0,03 мм; В, К, Л, М – 0,05 мм.	
G52				<u>II и IV группы</u>	

Продолжение карты дефектации и ремонта 4

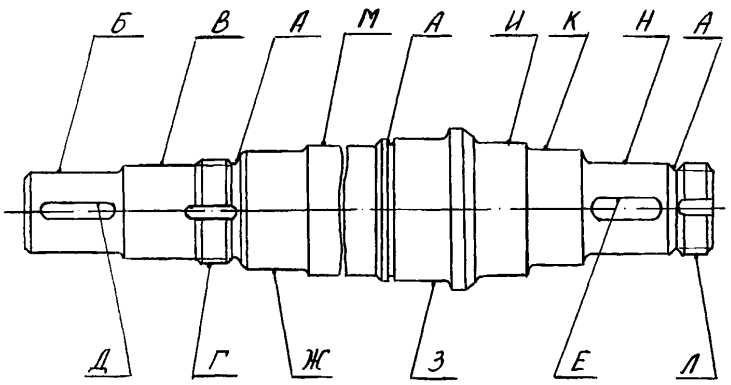
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
				Б,Ж, И, Н – 0,03 мм; В, К, Л, М – 0,05 мм. 3 Параметр шероховатости не более: Б, Ж, И, Н –Ra1,25; В, К, Л – Ra 2,5; М – Ra 5.	
Г З Р	Повреждение резьбы.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	Допускаются выкрашивания менее половины высоты профиля резьбы не более чем на двух нитках не препятствующие навинчиванию гайки.	Шаблон резьбовой.
Д Н	Смятие кромок.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Опиливание в пределах допуска на величину паза. 2 Увеличение ширины паза фрезерованием до следующего типоразмера. 3 Фрезерование нового паза на расстоянии не менее 0,25 длины окружности от старого.	1 Допустимая ширина паза: I группа Д, Е – $24^{-0,025}_{-0,090}$ мм; II группа Д, Е – $32^{-0,032}_{-0,105}$ мм; IV группа Д – $28^{-0,025}_{-0,090}$ мм; Е – $32^{-0,032}_{-0,105}$ мм; 2 Допустимая ширина увеличенного паза не более: I группа Д, Е – $28^{-0,025}_{-0,090}$ мм; II группа Д, Е – $36^{-0,032}_{-0,105}$ мм IV группа Д – $32^{-0,032}_{-0,105}$ мм; И – $36^{-0,032}_{-0,105}$ мм при условии установки шпонки нового типоразмера.	Калибр пазовый. Индикатор ИЧ02 кл.1.

Окончание карты дефектации и ремонта 4

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
				3 Допуск параллельности поверхностей Д, Е относительно общей оси 0,015 мм. 4 Параметр шероховатости не более Ra 5.	

Карта дефектации и ремонта 5

Вал (см. рисунок 5, позиция 6)
Количество на изделие – 1 шт.



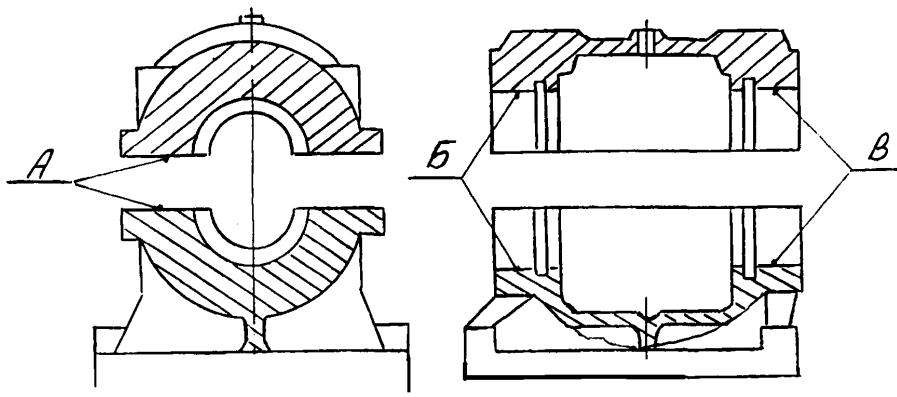
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Трещины.	Визуальный контроль. Контроль УЗД.	Замена.	–	Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (2.1).
Б В Ж З И К М Н	Забоины, задиры, риски, износ, увеличенное радиальное биение относительно общей оси.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка в допустимых пределах диаметров при глубине повреждений не более 2 мм и суммарной площади не более 2 % от поверхности контролируемого участка.	1 Допустимый диаметр: III группа Б – $90^{+0,045}_{+0,023}$ мм; В– $100_{-0,220}$ мм; Ж– $110^{+0,035}_{+0,013}$ мм; З – $130^{+0,040}_{+0,015}$ мм; И – $120_{-0,054}$ мм; К – $105_{-0,070}$ мм; М – $125_{-1,00}$ мм; Н – $90^{+0,073}_{+0,050}$ мм;	Микрометры: МРИ100–0,002; МРИ125–0,002; МРИ150–0,002. Индикатор ИЧ02. кл.0.

Окончание карты дефектации и ремонта 5

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
			2 Напыление с последующей механической обработкой при диаметрах В, Ж, З, И, К, менее допустимых. 3 Проточка. 4 Замена.	2 Допуск радиального биения поверхности относительно общей оси: III группа Б, Ж, З, Н – 0,01 мм; В, И, К – 0,035 мм; М – 0,5 мм. 3 Параметр шероховатости не более: III группа Б,Ж, З,Н – Ra 1,25; В, И, К – Ra 2,5; М – Ra 5.	
Г Л	Повреждение резьбы.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	Допускаются выкрашивания менее половины высоты профиля резьбы не более, чем на двух нитках не препятствующие навинчиванию гайки.	Шаблон резьбовой.
Д Е	Смятие кромок.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Опиливание в пределах допуска на величину паза. 2 Увеличение ширины паза фрезерованием до следующего типоразмера. 3 Фрезерование нового паза на расстоянии не менее 0,25 длины окружности от старого.	1 Допустимая ширина паза: III группа Д, Е – $24^{-0,025}_{-0,090}$ мм; 2 Допустимая ширина увеличенного паза, не более: Д, Е – $28^{-0,025}_{-0,090}$ мм при условии установки шпонки нового типоразмера. 3 Допуск параллельности поверхностей Д, Е относительно общей оси 0,015 мм. 4 Параметр шероховатости не более Ra 5.	Калибр пазовый. Индикатор ИЧ02 кл.1.

Карта дефектации и ремонта 6

Корпус, крышка корпуса (см. рисунки 3, 4, 5, 6, позиции 13, 5)
Количество на изделие – 1 компл.



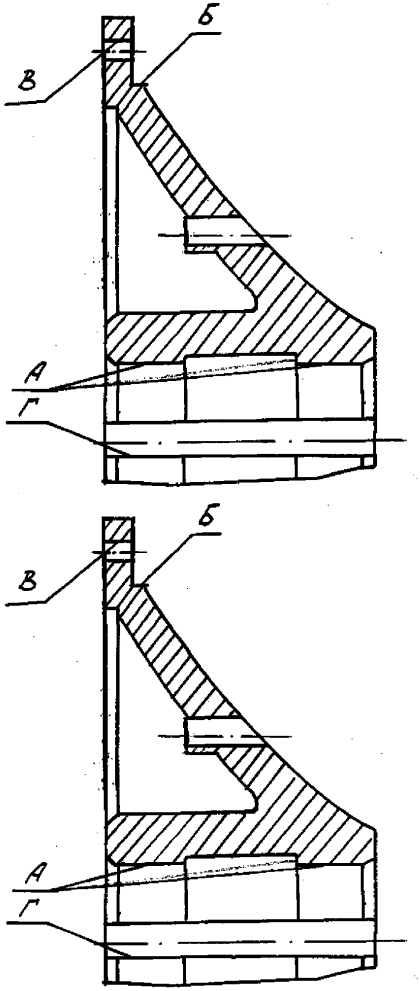
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
–	Трещины.	Визуальный контроль Контроль заливкой керосина.	Замена.	–	–
А	Неплотное прилегание деталей (при затянутых болтах).	Измерительный контроль.	Шабрение.	1 Зазор в разъеме между деталями поз. 13 и 5 (при затянутых болтах) не более 0,03 мм. 2 Допустимый диаметр: I и III группы Б – $240^{+0,045}$ мм, В – $230^{+0,045}$ мм; II группа Б – $230^{+0,045}$ мм, В – $270^{+0,045}$ мм	Нутромеры: НИ160–250–1; НИ250–450–1. Головка 1ИГ. Щуп. Набор № 1 кл.1.

Окончание карты дефектации и ремонта 6

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
				4 группа Б – $280^{+0,050}$ мм, В – $270^{+0,050}$ мм (Контроль производить в трех диаметральных направлениях через 60° в двух –трех сечениях). 3 Параметр шероховатости не более Ra 5.	
Б В	Забоины, износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Шабрение А, Б, В. 2 Растачивание в сборе (детали поз. 4 и 5). 3 Замена.	1 Допустимый диаметр Б, В (см. требования после ремонта поверхности А). 2 Допуск соосности Б и В относительно их общей оси 0,05 мм. 3 Параметр шероховатости не более: А – Ra 5; Б, В – Ra 2,5.	Нутромеры: НИ 160–250–1; НИ 250–450–1. Головка 1ИГ. Индикатор ИЧ02 кл.1.

Карта дефектации и ремонта 7

Ступица (см. рисунки 3–6, позиция 8)
(в случае разъема с крыльчаткой)
Количество на изделие – 1 шт.



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Задиры, износ.	Визуальный контроль.	1 Зачистка. 2 Наплавка с	1 Допустимый диаметр не более:	Нутромер НМ 175.

		Измерительный контроль.	нагревом с после–дующей термо– и механической об-работкой (не бо-лее трех раз).	I и III группы $90^{+0,035}$ мм II группа $110^{+0,040}$ мм IV группа $120^{+0,040}$ мм. 2 Параметр шерохо-ватости, не более Ra2,5. 3 Допуск радиально-го биения относи-тельно оси 0,2 мм.	Индикатор ИЧ02 кл.2.

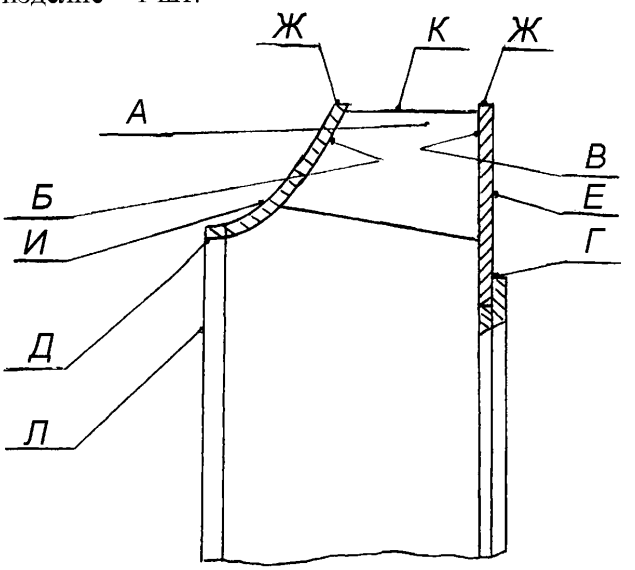
Продолжение карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
Б	Износ с уменьшением диаметра.	Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Наплавка с нагревом с последующей термо – и механической обработкой (не более трех раз).	1 Допустимый диаметр не менее: I группа $550_{-0,50}$ мм II и IV группы $700_{-0,,50}$ мм. 2 Допуск радиального биения относительно оси 0,3 мм. 3.Параметр шероховатости не более Ra10.	Микрометры: МРИ 400–0,01; МРИ 900–0,01. Индикатор ИЧ02 кл.2.
В	Смятие.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Развертывание на больший диаметр с заменой заклепок.	1 Допустимый диаметр: I и II группы 17,15 мм IV группа 21,20 мм. 2 Параметр шероховатости не более Ra 20.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.
Г	Смятие кромок.	Визуальный контроль. Контроль калибром	1.Опиливание в пределах допуска на ширину паза. 2.Увеличение паза долблением до следующего типоразмера. 3.Долбление нового паза на расстоянии не менее 0,25 длины окружности от старого.	1 Допустимая ширина паза не более : I и III группы $24^{+0,045}$ мм II и IV группы $32^{+0,050}$ мм. 2 Допустимая ширина увеличенного паза: I и III группы $28^{+0,045}$ мм II и IV группы $36^{+0,050}$ мм при условии установки новой шпонки соответствующего типоразмера.	Калибр пазовый. Индикатор ИЧ02 кл.0.

Окончание карты дефектации и ремонта 7

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
				3 Допуск параллельности боковых граней шпоночного паза относительно оси 0,02 мм. 4 Допуск симметричности относительно плоскости симметрии, проходящей через ось поверхностей 0,05 мм. 5 Параметр шероховатости не более Ra 5.	

Карта дефектации и ремонта 8
Крыльчатка (см. рисунки 3, 4, позиция 9)
(в случае разъема со ступицей)
Количество на изделие – 1 шт.



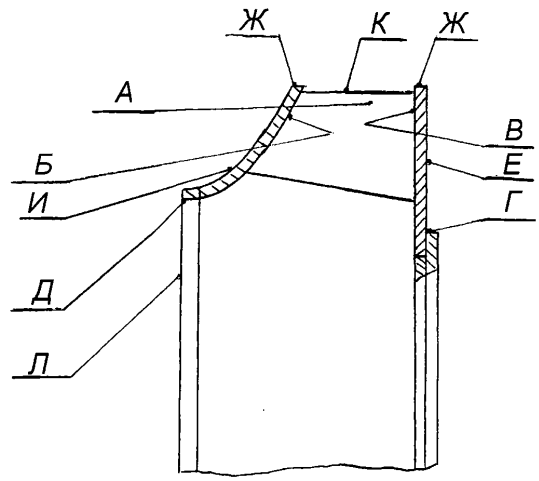
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Деформация.	Визуальный контроль Измерительный контроль.	1 Правка. 2 Замена.	Допустимые местные зазоры между лопаткой и шаблоном не более 2,0 мм.	Щуп клиновой черт.3969.10.00.00. Шаблон черт. 86270, 86380.
Б	Трещины в сварных швах.	Внешний осмотр. Контроль УЗД.	Выборка с последующей заваркой и контролем УЗД.	Шов ГОСТ 5264–Т3–▷6.	Лупа ЛП–1–7^{X}. Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (2.1).
В	Износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Наплавка с предварительным нагревом, термо– и механической обработкой (но не более трех раз).	1 Допустимый диаметр не более I группа 550,25 мм II группа 700,50 мм. 2 Параметр шероховатости Ra10.	Нутромеры: НМ 600; НМ 1250.

Окончание карты дефектации и ремонта 8

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
Г Д Е Ж И К М	Увеличенное биение.	Измерительный контроль.	1 Проточка при биении Д, Ж более допустимого. 2 Замена лопатки при биении К более допустимого. 3 Замена крыльчатки при биении Г, Е, И более допустимого.	1 Допуск торцового биения: I группа Г – 3,0 мм; Е – 4,0 мм; И – 8,0 мм II группа Г – 3,0 мм; Е – 5,0 мм; И – 8,0 мм. 2 Допуск радиального биения: I группа Д, Ж– 2,0 мм; К – 6,0 мм II группа Д – 2,0 мм; Ж – 5,0 мм; К – 6,0 мм. 3 Параметр шероховатости не более Ra 20.	Щуп клиновой черт. 3969.10.00.00.0; 3969.20.00.00.0.
Л	Смятие.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Развертывание на больший диаметр с заменой заклепок.	1 Допустимый диаметр 17,15 мм. 2 Параметр шероховатости не более Ra 20.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.

Карта дефектации и ремонта 9

Крыльчатка (см. рисунок 5, позиция 9)
(в случае разъема со ступицей)
Количество на изделие, шт. 1



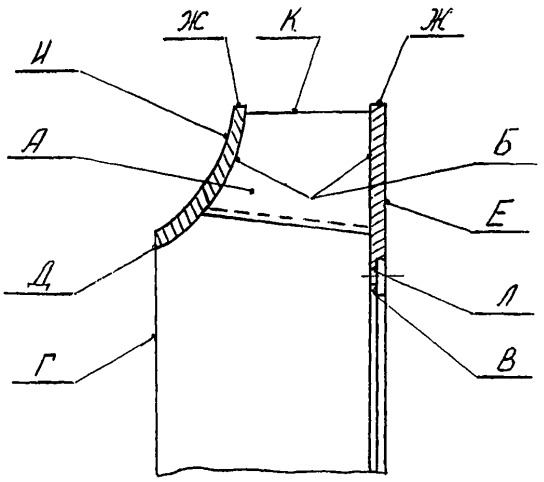
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Коробление лопатки.	Визуальный контроль.	Замена лопатки.	Допустимые местные зазоры между лопаткой и шаблоном не более 2,0 мм.	Щуп клиновой черт.3969.10.00.00. Шаблон черт. 420.85.
Б В Г	Трещины в сварных швах.	Внешний осмотр. УЗД.	Выборка с последующей заваркой и контролем УЗД.	Шов ГОСТ 5264 – Т3–⌐5 ГОСТ 5264 – Т3–⌐6 ГОСТ 5264 – Т3–⌐6.	Лупа ЛП–1–7$^{\times}$. Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (2.1).

Окончание карты дефектации и ремонта 9

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
Д Е Ж И К Л	Увеличенное биение.	Измерительный контроль.	1 Проточка при биении Д, Ж более допустимого. 2 Замена лопатки при биении К более допустимого. 3 Замена крыльчатки при биении Е, И, Л более допустимого.	1 Допуск торцового биения: III группа Е – 5,0 мм; И – 8,0 мм; Л – 3,0 мм. 2 Допуск радиального биения: III группа Д – 3,0 мм; Ж – 3,0 мм; К – 6,0 мм. 3 Параметр шероховатости не более Ra 20.	Щуп клиновой черт.3969.10.00.00; 3969.20.00.00.

Карта дефектации и ремонта 10

Крыльчатка (см. рисунок 6, позиция 9)
(в случае разъема со ступицей)
Количество на изделие, шт. 1



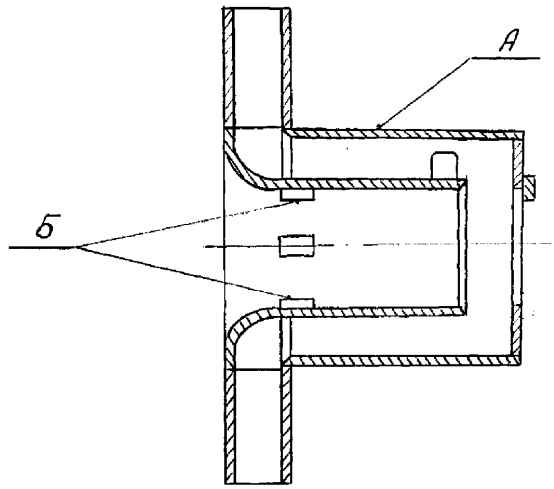
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Деформация.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Правка. 2 Замена.	Допустимые местные зазоры между лопаткой и шаблоном не более 2,0 мм.	Щуп клиновой черт.3969.10.00.00. Шаблон черт. 611601.
Б	Трещины в сварных швах.	Внешний осмотр. УЗД.	Выборка с последующей заваркой и контролем УЗД.	Шов ГОСТ 5264–Т3–⌒6.	Лупа ЛП 1–7^{X}. Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (2.1).
В	Износ.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Наплавка с предварительным нагревом, термо– и механической обработкой (но не более трех раз).	1 Допустимый диаметр не более: IV группа 700,50 мм. 2 Параметр шероховатости Ra 10.	Нутромер НМ 1250.

Окончание карты дефектации и ремонта 10

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
Г Д Е Ж И К М	Увеличенное биение.	Измерительный контроль.	1 Проточка при биении Д, Ж более допустимого. 2 Замена лопатки при биении К более допустимого. 3 Замена крыльчатки при биении Г, Е, И более допустимого.	1 Допуск торцового биения: IV группа Г – 3,0 мм; Е – 5,0 мм; И – 11,0 мм. 2 Допуск радиального биения: IV группа Д – 2,0 мм; Ж – 3,0 мм; К – 6,0 мм. 3 Параметр шероховатости не более Ra 20.	Щуп клиновой: черт. 3969.10.00.00; 3969.20.00.00.
Л	Смятие.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Развертывание на больший диаметр с заменой заклепок.	1 Допустимый диаметр 21,20 мм. 2 Параметр шероховатости не более Ra 20.	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.

Карта дефектации и ремонта 11

Крыльчатка охлаждения (см. рисунки 3, 4, 6, позиция 12)
Количество на изделие – 1 шт.



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А Б	Износ.	Измерительный контроль.	Наплавка с механической обработкой.	1. Допустимый диаметр не менее: I группа А – $172_{-0,17}$ мм; Б – $105^{+0,25}$ мм II и IV группы А – $195_{-0,30}$ мм; Б – $130^{+0,25}$ мм. 2 Параметр шероховатости Ra 10.	Нутромер НМ 175. Микрометры: МК175–1; МК 200–1.

7.2 Требования к ходовой части и рабочему колесу

7.2.1 Соединение ступицы рабочего колеса с крыльчаткой должно производиться по контрольным меткам, нанесенным при разборке.

7.2.2 Рабочие колеса должны быть статически сбалансированы, а ротора должны проходить динамическую балансировку.

Значение допустимого дисбаланса определяется как произведение массы ротора на допустимый удельный дисбаланс. Значение допустимого удельного дисбаланса в зависимости от частоты вращения приведены в таблице 6.

Таблица 6

Типоразмер вентилятора	Частота вращения $с^{-1}$, (об/мин)	Допустимый удельный дисбаланс, мм	
		минимальный	максимальный
ВГД–20у	12,50 (750)	0,0318	0,0802
ВГД–13,5у; ВГД–15,5у; ВГДН–17	16,67 (1000)	0,0239	0,0601
ВГДН–21м	25,0 (1500)	0,0159	0,0401

7.2.3 Наибольшая корректирующая масса, отнесенная к наружному диаметру, должна быть не более 1/400 массы рабочего колеса. Корректирующая масса должна выполняться из листа толщиной не более 8 мм и привариваться к наружной поверхности основного (коренного) диска. Приварка корректирующей массы должна проводиться по всему периметру катетом шва 0,8 ее толщины.

7.2.4 Заклепки, соединяющие ступицу с крыльчаткой, должны заполнить все отверстия. Головки заклепок должны иметь правильную форму.

Качество клепки контролируется внешним осмотром и простукиванием всех заклепок.

7.2.5 Кольца резиновые (см. рис. 3. поз. 19; рис. 4, поз. 22; рис. 5, 6, поз. 16) должны быть заменены на новые при уменьшении наружного диаметра более 2,0 мм.

7.2.6 Смещение (под легкими ударами кувалды) крышки (поз. 5 см. рис. 3–6) относительно корпуса (поз. 13 см. рис. 3–6) не должно быть более 0,05 мм (достичь качественной штифтовкой корпуса и крышки).

7.2.7 Зазор между основанием корпуса подшипников ходовой части и фундаментной плитой при не затянутых крепежных болтах не должен превышать 0,15 мм, что обеспечивается шабрением или шлифованием указанных поверхностей.

7.2.8 Подшипники ходовой части, закрепленные на валу, должны без защемления перемещаться вместе с валом вдоль оси в корпусе, собранном только с верхней крышкой.

7.2.9 При сборе муфты должен быть обеспечен зазор между деталями 5,0 мм (поз. 1, 2 см. рис. 3–6).

7.2.10 Змеевик (поз. 14 см. рис. 3–6) должен испытываться на гидравлическую плотность давлением 0,5 МПа, измеряемым манометром ДМ–1001–1МПа–2,5 по ГОСТ 2405 класса точности 2,5.

7.3 Дополнительные требования к ходовой части

7.3.1 Перед сборкой подшипников (поз. 4 см. рис. 3, 5) произвести замер индикатором осевого смещения внутренних колец подшипников относительно наружных (d_1, и d_2) (см. рис. 7) под нагрузкой 15 кг. После этого подобрать или подшлифовать распорное кольцо таким образом, чтобы его толщина обеспечивала зазор 0,1 мм и соответствовала следующему подсчету:

$$b = B - (d_1+d_2) + 0{,}1 \pm 0{,}03, \text{ мм} \qquad (1)$$

Толщину колец (поз. 15, 18 см. рис. 3) подобрать так, чтобы при затяжке болтов крышки наружные кольца комплекта радиально–упорных шарикоподшипников были прижаты к буртам, а наружные кольца радиального роликоподшипника были смещены относительно внутренних не более, чем на 1,0 мм и суммарный зазор между буртом, кольцами и крышкой не превышал 0,5 мм.

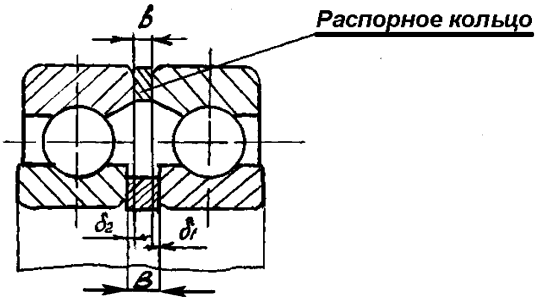


Рисунок 7

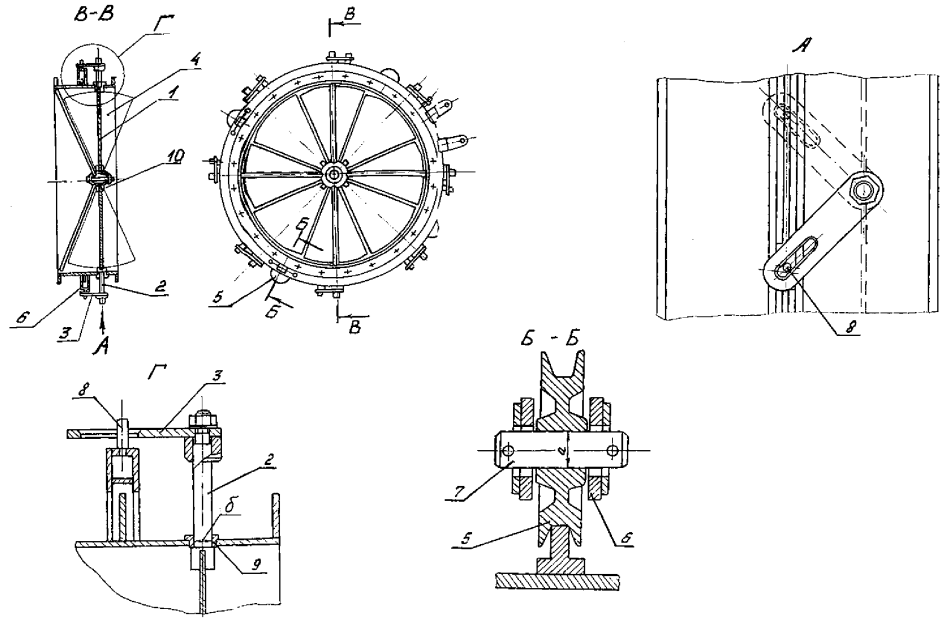
7.4 Аппарат направляющий

Дефектацию и ремонт составных частей направляющего аппарата (см. рисунок 8) необходимо проводить в соответствии с картами 12–14.

Нормы зазоров (натягов) направляющего аппарата (рис. 8) приведены в табл. 7.

Таблица 7 – Нормы зазоров и натягов

Обозначение	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм		Зазор (+), натяг (–), мм, допустимый после капитального ремонта
				номин.	пред. откл.	
I – IV группы вентиляторов						
а	5	Ролик направляющий	03.5641.002 22446	25	+0,140 –0,070	+0,070
	7	Ось	03.4460.002 180044	25	–0,210	+0,350
б	9	Втулка	03.5201.202	30	–0,280	+0,140
	2	Палец	603149	30	–0,140 –0,420	+0,700

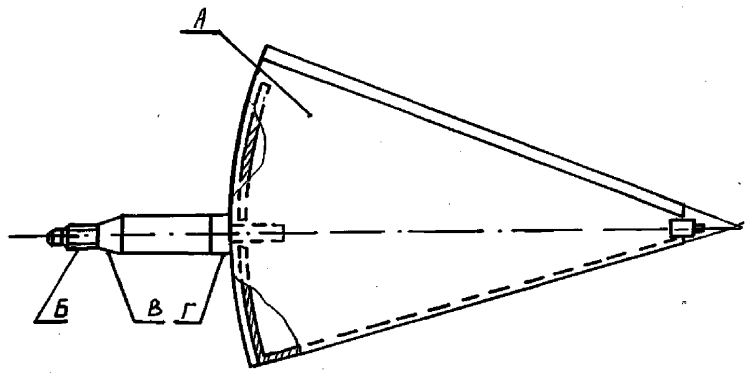


1 – лопатка; 2 – палец; 3 – планка (вилка); 4 – корпус; 5 – ролик направляющий; 6 – поворотное кольцо; 7 – ось ролика; 8 – палец; 9 – втулка; 10 – палец

Рисунок 8 – Направляющий аппарат

Карта дефектации и ремонта 12

Лопатка (см. рисунок 8, позиция 1)
Количество на изделие – 12 шт.



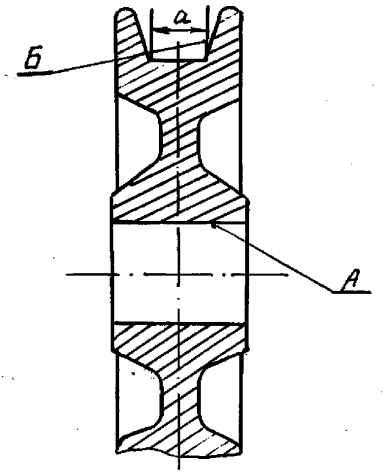
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
–	Трещины в сварных швах.	Визуальный контроль.	Механическая выборка с последующей заваркой	Швы по ГОСТ 5264–Т3–▷5	Лупа ЛП 1–7^{X}
А	Коррозионный износ.	Измерительный контроль.	Замена при толщине листа менее 1,2 мм.	–	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1.
Б	Повреждение резьбы.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Срезание старой и нарезание новой резьбы с установкой новой гайки соответствующего типоразмера.	1 Допускаются выкрашивания менее половины высоты резьбы не более чем на двух нитках. 2 Параметры новой резьбы М20–80g.	Шаблон резьбовой.

Окончание карты дефектации и ремонта 12

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
В	Риски, забоины.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена пальца или лопатки.	1 Прилегание пальца к конической поверхности втулки поз. 9 не менее 85 % общей площади прилегания. 2 Параметр шероховатости не более Ra 2,5.	Угломер тип 1–2.
Г	Забоины, задиры, риски.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	1 Допустимый диаметр не менее 29,58 мм. 2 Параметр шероховатости не более Ra 10.	Скоба СИ 50.

Карта дефектации и ремонта 13

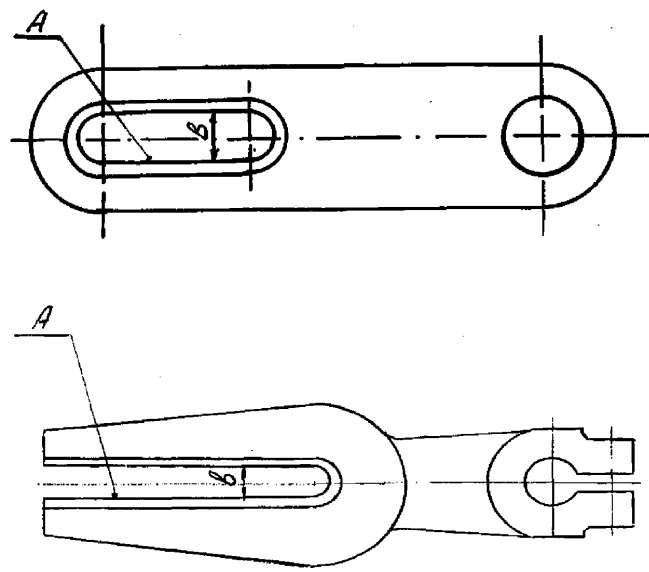
Ролик направляющий (см. рисунок 8, позиция 5)
Количество на изделие – 6 шт.



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Задиры, забоины, уменьшение диаметра.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	1 Допустимый диаметр не более 25,14 мм. 2 Параметр шероховатости не более Ra 10.	Нутромер НИ 18–50.
Б	Износ.	Измерительный контроль.	Замена при ширине канавки "*а*" более 14.0 мм.	–	Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.

Карта дефектации и ремонта 14

Планка (вилка) (см. рисунок 8, позиция 3)
Количество на изделие, шт. 12



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Задиры, забоины, увеличение ширины паза.	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	1 Зачистка. 2 Замена.	1 Допустимая ширина паза "*b*" не более 21,30 мм. 2 Параметр шероховатости не более Ra 20.	Нутромер НИ 18–50–1.

7.5 Требования к направляющему аппарату

7.5.1 После ремонта и сборки направляющего аппарата (рис. 8) должны быть обеспечены:

– синхронность поворота всех лопаток в интервале от полного открытия до полного закрытия;

– подвижность направляющих роликов поз. 5, поворотного кольца поз. 6 на своих осях поз. 7;

– совпадение стрелок указателей на корпусе и поворотном кольце при полном открытии и закрытии лопаток направляющего аппарата;

– совпадение рисок взаимного положения планок (вилок) поз. 3 и пальцев поз. 8 лопаток;

– возможность поворота лопаток от полного открытия до полного закрытия при воздействии вручную на механизм привода.

7.5.2 Величина зазора между планками (вилками) поз. 3 и пальцами поз. 8 не должна допускать произвольное отклонение лопаток по кромкам более 3,0 мм. При увеличенном зазоре необходимо заменить пальцы или планки.

7.5.3 Зазор между лопатками и корпусом направляющего аппарата должен быть в пределах от 5,0 до 10,0 мм, а между смежными лопатками в закрытом положении – от 1 до 5 мм.

7.5.4 Все трущиеся поверхности должны быть смазаны смазкой ПВК (ЗТ 5/5–5) по ГОСТ 19537 с 10 % добавкой (по массе) графита II по ГОСТ 8295.

7.6 Улитка (корпус), всасывающий карман

7.6.1 Коробление плоских стенок допускается до 3,0 мм на погонный метр, но не более 15,0 мм на всю длину стенки.

7.6.2 Допускаемое отклонение радиуса обечайки (вальцованного листа) от номинального значения – не более 5,0 мм.

7.6.3 В проточной части улитки и кармана не допускаются перепады в сварных соединениях составных частей по направлению движения среды более 4,0 мм.

Допускаются единичные местные перепады против потока, не превышающие 2,0 мм.

7.6.4 Зазор в разъеме собранного фланцевого соединения без прокладок не должен превышать 2,0 мм.

7.6.5 Плоскостность фланцев не должна превышать:

– 3,0 мм – при длине фланца до 1000 мм;

– 5,0 мм – при длине фланца свыше 1000 до 3000 мм;

– 10,0 мм – при длине фланца свыше 3000 до 8000 мм;

– 15,0 мм – при длине фланца свыше 8000 мм.

7.6.6 Изношенные участки стенок улиток всех типов вентиляторов подлежат замене при их износе более 40 % от первоначальной толщины.

8 Требования к сборке и отремонтированному изделию

8.1 После окончательной сборки ротор должен легко проворачиваться от руки при одинаковом усилии в интервале полного оборота.

8.2 Зазор между рабочим колесом и всасывающей воронкой по всей окружности должны соответствовать значениям, приведенным на рис. 9.

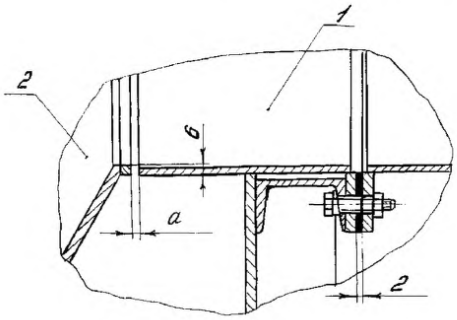
8.3 Эластичные кольца соединительных пальцев должны располагаться в отверстиях полумуфты с равномерным зазором не более 2,0 мм.

8.4 Ротор должен быть динамически отбалансирован.

8.5 Заливка масла в корпус подшипников должна производиться через фильтрующую сетку до среднего уровня между рисками маслоуказателей.

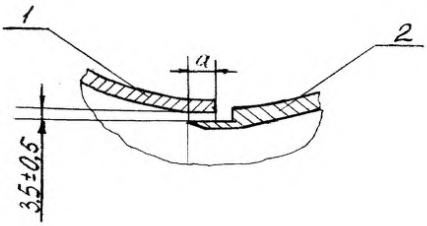
Марка масла – турбинное Тп–22 по ГОСТ 9972 или индустриальное И–20А по ГОСТ 20799.

I и II группы вентиляторов

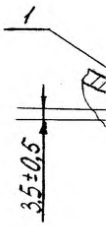


Тип	*a*, мм
ВГД–13,5у	8±3
ВГД–15,5у	8±3
ВГД–20у	10±3

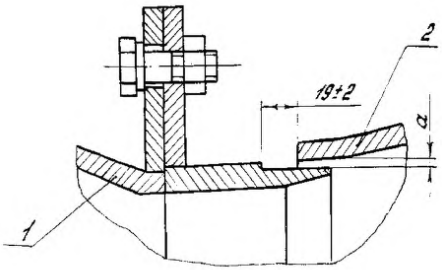
III группа вентиляторов



Тип	*a*, мм
ВГДН–15	15±5
ВГДН–17	17±5



IV группа вентиляторов



Зазор	*a*, мм
вверху	6^{+2}_{-1}
внизу	6^{+2}_{-1}

1– воронка всасывающая; 2 – рабочее колесо

Рисунок 9 – Зазоры между рабочим колесом и воронкой всасывающей

8.6 Окраска вентилятора должна быть восстановлена согласно технической документации завода–изготовителя.

9 Испытания и показатели качества отремонтированных вентиляторов

9.1 Качество ремонта вентилятора характеризует степень восстановления его эксплуатационных свойств, включая надежность, экономичность и поддержание этих качеств в течение определенной наработки, и следовательно, оценка качества ремонта должна основываться на сравнительном сопоставлении показателей качества отремонтированного оборудования с нормативными значениями, определяемыми ГОСТ 4.473 и ТУ на поставку вентиляторов.

9.2 Номенклатура показателей качества вентилятора, по которым производится сравнительное сопоставление показателей до и после ремонта, приведена в табл. 8.

Изменяющиеся показатели качества определяются при проведении эксплуатационных испытаний вентиляторов до и после ремонта, а полученные результаты представляют собой количественные показатели качества ремонта вентиляторов.

9.3 Для оценки качества отремонтированных вентиляторов проводятся приемо–сдаточные испытания в соответствии с СТО 70238424.27.100.042–2009.

9.4 Испытания при приемке из ремонта включают в себя опробование (обкатку) вентилятора при неработающем котле и его пробную эксплуатацию.

Таблица 8 – Номенклатура показателей качества вентиляторов до и после ремонта

Показатели качества	Заводские, проектные или нормативные данные	Данные эксплуатационных испытаний, измерений		Примечание
		до капитального ремонта	после капитального ремонта	
При работающем котле:				
1 Производительность, $м^3/ч$				
2 Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин.)				
3 Полное давление при температуре 303 К (30°С), Па ($кгс/м^2$)				
4 Потребляемая мощность, кВт				
5 Подшипники ходовой части				
5.1 Амплитуда виброперемещения, мм				вертикальная
				поперечная
				осевая
5.2 Температура корпуса подшипников, °С				
5.3 Состояние уплотнения подшипников и плотность элементов системы смазки				
6 Плотность улитки				
7 Плавность и синхронность поворота лопаток направляющего аппарата				
На остановленном вентиляторе:				
8 Соосность валов электродвигателя и вентилятора, мм				в радиальном направлении
				в осевом направлении
9 Зазоры в проточной части, мм				

9.5 Опробование вентилятора должно производиться на холостом ходу в течение шести часов и под нагрузкой в течение двух часов.

Опробование на холостом ходу производится при открытии направляющего аппарата от 5% до 10 %.

Опробование под нагрузкой производится при двух значениях открытия направляющего аппарата:

– минимальном (до 25 % от полного открытия);

– максимально допустимом по мощности электродвигателя.

При опробовании вентилятора на холостом ходу и под нагрузкой все шиберы воздушного тракта на всасе и нагнетании должны быть полностью открыты.

Опробование под нагрузкой может быть закончено через один час после того, как установится температура подшипников.

Перечень проверок при опробовании приведен в таблице 8.

9.6 Пробная эксплуатация вентилятора должна производиться на работающем котле в течение 48 ч. При этом проверяется возможность обеспечения отремонтированного вентилятора нагрузок котла в требуемом диапазоне регулирования и соответствие его технического состояния требованиям технической документации завода–изготовителя и данного стандарта.

9.7 Параметры вентиляторов (строки 1– 4, графа 1, таблица 8) проверяются на их соответствие данным режимной карты котла.

9.8 Амплитуда виброперемещения (строка 5.1, графа 1, табл. 8) подшипников ходовой части измеряется на верхней крышке подшипников в вертикальном направлении, у разъема – в поперечном направлении и на торцевой крышке – в осевом (продольном) направлении.

9.9 Температура корпуса подшипников вентиляторов (строка 5.2, графа 1, табл. 8) контролируется по штатным термометрам перед остановом в ремонт

и во время опробования вентилятора на холостом ходу в течение шести часов и под нагрузкой в течение двух часов.

9.10 Состояние уплотнения подшипников и плотность элементов системы смазки подшипников (строка 5.3, графа 1, табл. 8) определяется внешним осмотром при работе вентилятора. При этом проверяется отсутствие течей масла через крышки подшипников, сальниковые уплотнения, пробки, маслоуказатели.

9.11 Плотность улитки (строка 6, графа 1, табл. 8) проверяется внешним осмотром на работающем вентиляторе. При этом не должно быть выбивания воздуха через уплотнения вала и разъемы съемных частей вентилятора.

9.12 Плавность и синхронность поворота лопаток направляющего аппарата (строка 7, графа 1, табл. 8) должна проверяться в интервале от полного открытия до полного закрытия. При этом разница в углах поворота отдельных лопаток не должна превышать трех градусов. Поворот лопаток от полного открытия до полного закрытия должен осуществляться при воздействии рукой на механизм привода лопаток.

9.13 Перед проверкой соосности валов электродвигателя и вентилятора (строка 8, графа 1, табл. 8) следует проверить крепление корпуса подшипников и фундаментных опор. Ослабленный крепеж необходимо подтянуть.

Соосность (центровка) проверяется одним индикатором в радиальном направлении и двумя индикаторами в осевом направлении. Измерения следует проводить одновременно в трех точках через каждые 90°, проворачивая оба вала одновременно.

9.14 Зазоры в проточной части (строка 9, графа 1, табл. 8) проверяются на входе потока воздуха в рабочее колесо, а именно – между всасывающей воронкой и рабочим колесом в радиальном и осевом направлениях.

9.15 Сводные данные по показателям качества для вентиляторов приведены в табл. 9.

9.16 Двойная амплитуда виброперемещения подшипников ходовой части (поперечная вертикальная, поперечная горизонтальная, осевая) на каждом режиме нагрузки не должна превышать:

– 0,08 мм при частоте вращения 25 $с^{-1}$ (1500 об/мин);

– 0,10 мм при 17 $с^{-1}$ (1000 об/мин);

– 0,12 мм при частоте вращения 12,5 $с^{-1}$ (750 об/мин).

Измерение виброперемещения должно производиться индикатором вибродиагностическим.

9.17 Установившаяся температура корпуса подшипников ходовой части не должна превышать 343 К (70°С). Измерение температуры осуществляется штатным термометром.

9.18 Центровка валов вентилятора и электродвигателя считается удовлетворительной, если неравномерность радиального и осевого зазоров при центровке по полумуфтам не превышает 0,1 мм.

9.19 Зазоры в проточной части вентилятора должны соответствовать значениям, приведенным на рис. 9 в зависимости от типоразмера вентилятора.

Таблица 9

Наименование показателя	Типоразмер вентилятора					
	ВГД–13,5у	ВГД–15,5у	ВГД–20у	ВГДН–15	ВГДН–17	ВГДН–21М
Показатели назначения						
Диаметр рабочего колеса, мм	1350	1550	2000	1500	1700	2100
Частота вращения, не более, $с^{-1}$ (об/мин.)	16,67 (1000)	16,67 (1000)	12,5 (750)	25,0 (1500)	25,0 (1500)	16,67 (1000)
Аэродинамические параметры при плотности воздуха на входе в вентилятор 0,524 $кг/м^3$:						
производительность, тыс. $м^3/ч$	59,8	90,0	146,0	77,6	113,0	142,0
полное давление, Па ($кгс/м^2$)	2250(229)	2940 (300)	2695 (275)	3950 (403)	5010 (519)	3217 (328)
мощность на валу, кВт	51	95	156	96	180	153
номинальная частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин.)	16,17 (970)	16,17 (970)	12,10 (730)	24,67 (1480)	24,67 (1480)	16,42 (985)

Окончание таблицы 9

Наименование показателя	Типоразмер вентилятора					
	ВГД–13,5у	ВГД–15,5у	ВГД–20у	ВГДН–15	ВГДН–17	ВГДН–21М
Показатели надежности						
Полный срок службы до списания, не менее, лет	20	20	20	20	20	20
Наработка на отказ, час.	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Средний срок службы до капитального ремонта, не менее, лет	4	4	4	4		4
Эргономические показатели						
Суммарные уровни звуковой мощности, дБ:						
шум нагнетания	–	–	–	123	127	114,5
шум всасывания	–	–	–	123	127	111,5
шум от корпуса	–	–	–	–	–	102,5
Прочие показатели						
Гарантийный срок эксплуатации, лет	1	1	1	1	1	1

10 Требования к обеспечению безопасности

10.1 Специальные приспособления для поднимания и транспортирования (рым–болты, ушки, отверстия) на отремонтированных составных частях и деталях вентилятора должны полностью соответствовать требованиям рабочих чертежей.

10.2 На вентиляторе должны быть восстановлены:

– ограждение вращающихся частей;

– лестницы, площадки, перила.

10.3 Вентилятор с электродвигателем должны быть заземлены согласно ГОСТ 12.1.030.

10.4 В общем случае требования к обеспечению безопасности вентиляторов должны соответствовать техническим условиям на поставку и СО 34.03.201 [1].

11 Оценка соответствия

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

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

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

При приемке в эксплуатацию отремонтированных вентиляторов горячего дутья следует производить контроль результатов приемосдаточных испытаний, работы в период подконтрольной эксплуатации, показателей качества, установленных оценок качества отремонтированных вентиляторов горячего дутья и выполненных ремонтных работ.

11.4 Результаты оценки соответствия характеризуются оценками качества отремонтированных вентиляторов горячего дутья и выполненных ремонтных работ.

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

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

Приложение А
(справочное)
Техническая характеристика вентиляторов

Таблица А.1

Наименование показателя	ВГД–13,5у	ВГД–15,5у	ВГД–20у	ВГДН–15	ВГДН–17	ВГДН–21М
	Норма					
Диаметр рабочего колеса, мм	1350	1550	2000	1500	1700	2100
Частота вращения, не более $с^{-1}$ (об /мин)	16,67 (1000)	16,67 (1000)	12,5 (750)	25,0 (1500)	25,0 (1500)	16,67 (1000)
Аэродинамические параметры при плотности воздуха на входе в вентилятор 0,524 кг/$м^3$: производительность, тыс. $м^3$/ч	59,8	90,0	146,0	77,6	113,0	142,0
Полное давление, Па (кгс/$м^2$)	2250(229)	2940 (300)	2695 (275)	3950 (403)	5010 (519)	3217 (328)
Мощность на валу, кВт	51	95	156	96	180	153
Номинальная частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин)	16,17 (970)	16,17 (970)	12,10 (730)	24,67 (1480)	24,67 (1480)	16,42 (985)
Максимальный КПД, %	72	72	70	85	85	85
Габаритные размеры при f =90^0 (без электродвигателя), мм, не более:						
длина (вдоль вала)	2580	2660		2715	2575	3210
ширина	2290	2620		3130	3450	3930
высота	2145	2385	3030	2150	2430	3080
Масса (без электродвигателя), т, не более	2,38	2,47	–	2,94	3,28	4,70

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

Таблица Б.1

Наименование и условное обозначение средств измерения	Национальный стандарт
Нутромер НМ75, НМ175, НМ600 , НМ 1250	ГОСТ 10
Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1	ГОСТ 166
Индикатор ИЧ02 кл.0, ИЧ02 кл. 1	ГОСТ 577
Нутромеры: НИ18–50–1, НИ 50–100–1, НИ 100–160–1, НИ 160–250–1, НИ 250–450–1	ГОСТ 868
Манометр ДМ–1001 1МПа–2,5	ГОСТ 2405
Микрометры: МРИ 100–0,002, МРИ 125–0,002; МРИ 150–0,002; МРИ 400–0,01; МРИ 900–0,01; МК 50–1; МК 175–1; МК 200–1; МР–50	ГОСТ 4381
Угломер тип 1–2	ГОСТ 5378
Плита 2–1–160×160	ГОСТ 10905
Скоба СИ50	ГОСТ 11098
Головка 1ИГ	ГОСТ 18833
Калибр пазовый	ГОСТ 24121
Лупа ЛП–1–7^{X}	ГОСТ 25706
Шаблон резьбовой М60°	
Щупы. Набор № 1 кл.1	
Дефектоскоп магнитопоршковый ПМД–70	
Дефектоскоп ультразвуковой УД 2–12 (2.1)	
Щуп клиновой черт. 3969.10.00.00, черт. 3969.20.00.00	
Индикатор вибродиагностический	
Шаблоны 420.85; 611601; 82270;86380	Чертежи ПО "Сибэнергомаш"

Приложение В
(рекомендуемое)
Разрешенные замены материалов

Таблица В.1

Позиция	Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
			по чертежу	заменителя
	Ходовая часть I группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (см. рисунок 3)			
1	Полумуфта ведущая	СТП 30.5681.330	СЧ 20	СЧ 25
2	Полумуфта ведомая	СТП 32.5681.330	СЧ 20	СЧ 25
5	Крышка корпуса	182427	СЧ 18	СЧ20, СЧ25
6	Вал	182429	ВСт5сп	–
8	Ступица	22738–А	25 Л	30Л, 35Л
13	Корпус	18 2426	СЧ 18	СЧ20, СЧ25
9	Крыльчатка рабочего колеса	86267	–	–
–	Диск	86268	12ХМ	15ХМ
–	Лопатка	86270	12ХМ	15ХМ
20	Палец	СТП 30.4126.046	Сталь 35	Сталь 45
	Ходовая часть II группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (см. рисунок 4)			
1	Полумуфта ведущая	182270	СЧ 20	СЧ 25
2	Полумуфта ведомая	182270	СЧ 20	СЧ 25
6	Вал	182275	ВСт5сп	–
13	Корпус	182285	СЧ 18	СЧ 20, СЧ 25
5	Крышка корпуса	182276	СЧ 18	СЧ 20, СЧ 25
8	Ступица	22548–А	25Л–II	30Л–II
9	Крыльчатка рабочего колеса	185378	–	–
–	Диск	86378	12ХМ	15ХМ
–	Конус	86379	12ХМ	15ХМ
–	Лопатка	86380	12ХМ	15ХМ
–	Кольцо	22553–А	ВСт3кп	ВСт4кп
23	Палец	182270	Сталь 35	Сталь 40
	Ходовая часть III группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (см. рисунок 5)			
1	Полумуфта ведущая	СТП 30.5681–405	35Л	50Л
2	Полумуфта ведомая	СТП 32.5681–405	35Л	40Л, 45Л
6	Вал	ВМ 15.010.005	Сталь 45	–
13	Корпус	434.013.000	СЧ 15	СЧ 20, СЧ 25
5	Крышка	ВМ 15.010.003	СЧ 15	СЧ 20, СЧ 25
8	Ступица	25800	25Л	30Л, 35Л

Окончание таблицы В.1

Позиция	Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
			по чертежу	заменителя
9	Крыльчатка рабочего колеса	420–25–СБ I	–	–
–	Диск коренной	419–25–01	12ХМ	15ХМ
–	Диск покрывной	420–25–01	12ХМ	15ХМ
–	Лопатка	420–25–02	12ХМ	15ХМ
	Ходовая часть IV группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (см. рисунок 6)			
1	Полумуфта ведущая	611710	35Л–I	50Л–I
2	Полумуфта ведомая	611710	35Л–I	40Л–I
6	Вал	611711	ВСт5сп	–
13	Корпус	611675	СЧ 18	СЧ 20, СЧ 25
5	Крышка	611678	СЧ 18	СЧ 20, СЧ 25
8	Ступица	03.5508.004–1	25Л	30Л, 35Л
9	Крыльчатка рабочего колеса	03.8210.063	–	–
–	Диск покрывной	03.3684.014	12ХМ	15ХМ
–	Диск	03.5201.243	12ХМ	15ХМ
–	Лопатка	611601	12ХМ	15ХМ
16	Палец	611710	Сталь 35	Сталь 40
	Направляющий аппарат (см. рисунок 8)			
7	Палец	603149	ВСт3кп	–
10	Палец	180386	Сталь20	Сталь 25
5	Ролик направляющий	22446	СЧ 15	СЧ 18, СЧ 20

Примечание 1 Стали:

ВСт5пс	ГОСТ 535;
25Л, 25Л–II, 30Л, 30Л–II, 35Л, 35Л–I, 40Л–1, 50Л–1	ГОСТ 977;
Сталь 20, Сталь 35, Сталь 40, Сталь 45	ГОСТ 1050;
12ХМ, 15ХМ	ГОСТ 5632;
ВСт4кп, ВСт3кп	ГОСТ 19903.

2 Чугун СЧ15, СЧ 18, СЧ 20, СЧ25 ГОСТ 1412.

Приложение Г
(обязательное)
Номенклатура деталей, заменяемых независимо от их состояния

Таблица Г.1

Наименование составной части	Обозначение	Количество на изделие
I группа вентиляторов		
Шайба стопорная 72	ГОСТ 11371	1 шт.
Шплинт 5,0×45	ГОСТ 397	4 шт.
Шплинт 5,0×50		4 шт.
Шплинт 6,3×60		4 шт.
Планка стопорная 40×126	СТП 30.3465.094	5 шт.
Кольцо резиновое 30	СТП 36.7341.030	40 шт.
Набивка сальника 12×12	Набивка асбестовая плетеная АПР ГОСТ 5152	1 шт.
II группа вентиляторов		
Прокладка	182457	0,4 кг
Шплинт 6,3х60–001	182457	4 шт.
Шплинт 6,3х70–001	182457	4 шт.
Прокладка	182270	0,2 кг
Планка стопорная ПС 8	182270	5 шт.
Кольцо К6	182270	40 шт.
Шайба стопорная 105	182270	1 шт.
Шайба стопорная 125	182270	1 шт.
Шайба стопорная 145	182270	1 шт.
Шплинт 6,3×60–001	182270	4 шт.
Набивка сальника	182270	0,15 кг

Окончание таблицы Г.1

Наименование составной части	Обозначение	Количество на изделие
Прокладка	180464	2,75 кг
Шплинт 4,0×40–001	182099	1 шт.
Планка 30×15×6	182099	8 шт.
III группа вентиляторов		
Прокладка	Картон А ГОСТ 9347	4 шт.
Набивка сальника 13×13	Набивка асбестовая плетеная АПР ГОСТ 5152	1 шт.
Планка стопорная 55×150	СТП 30.3465.094	5 шт.
Кольцо резиновое 38	СТП 36.7341.038	40 шт.
Шплинт 5,0×50	ГОСТ 397	4 шт.
Шплинт 6,3×60		4 шт.
Шайба стопорная 125	ГОСТ 11371	1 шт.
Шайба стопорная 115		1 шт.
IV группа вентиляторов		
Прокладка	Картон А ГОСТ 9347 601710	4 шт.
Набивка сальника 13×13	Набивка асбестовая плетеная АПР ГОСТ 5152	1 шт.
Планка стопорная 55×150	СТП 30.3465.094	5 шт.
Кольцо резиновое	СТП 36.7341.068	40 шт.
Шплинт 3,0×60–0,01	ГОСТ 397	4 шт.
Шплинт 5,0×45		4 шт.
Планка	603151	8 шт.
Шайба стопорная 115	ГОСТ 11371	1 шт.
Шайба стопорная 125		1 шт.
Шайба стопорная 145		1 шт.

Библиография

[1] СО 34.03.201–97 Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Утверждены ОАО РАО "ЕЭС России" 03.04.97

СТО
70238424.27.100.046–2009

УДК 621.635 ОКС 03.080.10
03.120
27.060.30 ОКП

Ключевые слова: вентиляторы горячего дутья, качество ремонта, технические условия

Руководитель организации–исполнителя:

ОАО «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского»

Генеральный директор Э.П. Волков

Руководитель разработки:
Заведующий Отделением
технического регулирования В.А. Джангиров

Руководитель организации – соисполнителя:

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 Б.Е. Сегин

gost.e-ecolog.ru