Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

СТО 70238424.27.060.01.007-2009

Вентиляторы центробежные дутьевые котельные типа ВДН–32Б, ВДН–28, ВДН–26, ВДН–24, ВДН–22, ВДН–20, ВДН–18

Групповые 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 вентиляторов центробежных дутьевых котельного типа ВДН–32Б, ВДН–28, ВДН–26, ВДН–24, ВДН–22, ВДН–20, ВДН–18 и требования к качеству отремонтированных вентиляторов.

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 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 3
4 Общие положения 4
5 Общие технические сведения 5
6 Общие технические требования 9
7 Требования к составным частям 9
8 Требования к сборке и отремонтированному изделию 37
9 Испытания и показатели качества отремонтированных вентиляторов 38
10 Требования к обеспечению безопасности 39
11 Оценка соответствия 39
Приложение А (справочное) Техническая характеристика вентиляторов 40
Приложение Б (обязательное) Допускаемые замены материалов 41
Приложение В (рекомендуемое) Перечень инструмента и приборов 43
Приложение Г (обязательное) Номенклатура деталей, заменяемых независимо от их состояния 44
Библиография 45

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

Вентиляторы центробежные дутьевые котельные типа ВДН–32Б, ВДН–28, ВДН–26, ВДН–24, ВДН–22, ВДН–20, ВДН–18 Групповые 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 вентиляторов центробежных одностороннего всасывания, направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, экологической безопасности, повышение надежности эксплуатации и качества ремонта;

– устанавливает технические требования к ремонту, объем и методы дефектации, способы ремонта, методы контроля и испытаний к составным частям и вентиляторам центробежным дутьевым котельного типа в целом в процессе ремонта и после ремонта;

– устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных вентиляторов центробежных дутьевых котельного типа с их нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт вентиляторов центробежных дутьевых котельных типа ВДН–32Б, ВДН–28, ВДН–26, ВДН–24, ВДН–22, ВДН–20, ВДН–18 (далее – вентиляторы);

– предназначен для применения генерирующими компаниями, 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 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 397–79 Шплинты. Технические условия

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

ГОСТ 831–75 Подшипники шариковые радиально–упорные однорядные. Ти-

пы 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 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 2850–95 Картон асбестовый. 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 5721–75 Подшипники роликовые радиальные сферические двухрядные. Типы и основные размеры

ГОСТ 6507–90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 8295–73 Графит смазочный. Технические условия

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

ГОСТ 8752–79 Манжеты резиновые армированные для валов. Технические условия

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

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

ГОСТ 11098–75 Скобы с отсчетным устройством. Технические условия

ГОСТ 11371–78 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 12503–75 Сталь. Методы ультразвукового контроля. Общие требования

ГОСТ 14637–89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

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 19281–89 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 19537–83 Смазка пушечная. Технические условия

ГОСТ 20799–88 Масла индустриальные. Технические условия

ГОСТ 22727–88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

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

СТО 70238424.27.100.012-2008 Тепловые и гидравлические станции. Методики оценки качества ремонта энергетического оборудования.

СТО 70238424.27.060.01.006-2009 Вентиляторы центробежные дутьевые котельные одностороннего всасывания. Общие технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения

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

СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое 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 «О техническом регулировании», ГОСТ 15467, ГОСТ 16504, ГОСТ 18322, ГОСТ 27.002, СТО 70238424.27.010.001–2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **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.

3.1.8 **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.

3.1.10 **заварка**: процесс восстановления дефектных участков сварных швов или поверхностей с помощью сварки.

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

Карта – карта дефектации и ремонта;

МПД – магнито–порошковая дефектоскопия;

НТД – нормативная и техническая документация;

УЗД – ультразвуковая дефектоскопия по ГОСТ 14782, ГОСТ 12503, ГОСТ 22727;

R_a – среднее арифметическое отклонение профиля.

4 Общие положения

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

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

4.2 Выполнение требований настоящего стандарта определяет оценку качества отремонтированных вентиляторов. Порядок проведения оценки качества ре-

монта вентиляторов устанавливается в соответствии с СТО 70238424.27.100.012 2008.

4.3 Настоящий стандарт применяется совместно с СТО 70238424.27.060.01.006-2009.

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

– требования к составным частям и вентиляторам 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 отремонтированного вентилятора с их нормативными и доремонтными значениями при среднем ремонте применяются в полном объеме;

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

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

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

4.6 Требования настоящего стандарта распространяются на капитальный ремонт вентилятора центробежного дутьевого котельного в течение полного срока службы, установленного в НТД на поставку вентилятора центробежного дутьевого котельного или в других нормативных документах. При продлении в установленном порядке продолжительности эксплуатации вентилятора центробежного дутьевого котельного 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

5.1 Стандарт разработан на основе конструкторской документации завода-изготовителя ОАО "Сибэнергомаш".

5.2 Вентиляторы ВДН–32Б, ВДН–28, ВДН–26, ВДН–24, ВДН–22, ВДН–20, ВДН–18 (рисунок 1) – центробежные одностороннего всасывания предназначены

для подачи воздуха в топки стационарных паровых и водогрейных котлов, работающих с уравновешенной тягой.

Пуск вентиляторов разрешается при температуре в улитке не ниже 243 К (минус 30 °С). Максимально допустимая температура перемещаемой среды на входе в вентиляторы не должна превышать 373 К (+100 °С).

Основными узлами вентиляторов являются рабочее колесо, ходовая часть, улитка, всасывающая воронка, осевой направляющий аппарат и рама ходовой части.

Вентиляторы поставляются заводом–изготовителем с углами разворота улиток ε= 0 °, 30 °, 45 °, 60 °, 75 °, 90 °, 105 °, 120 °, 135 °, 150 °, 165 °, 180 ° и 270 °.

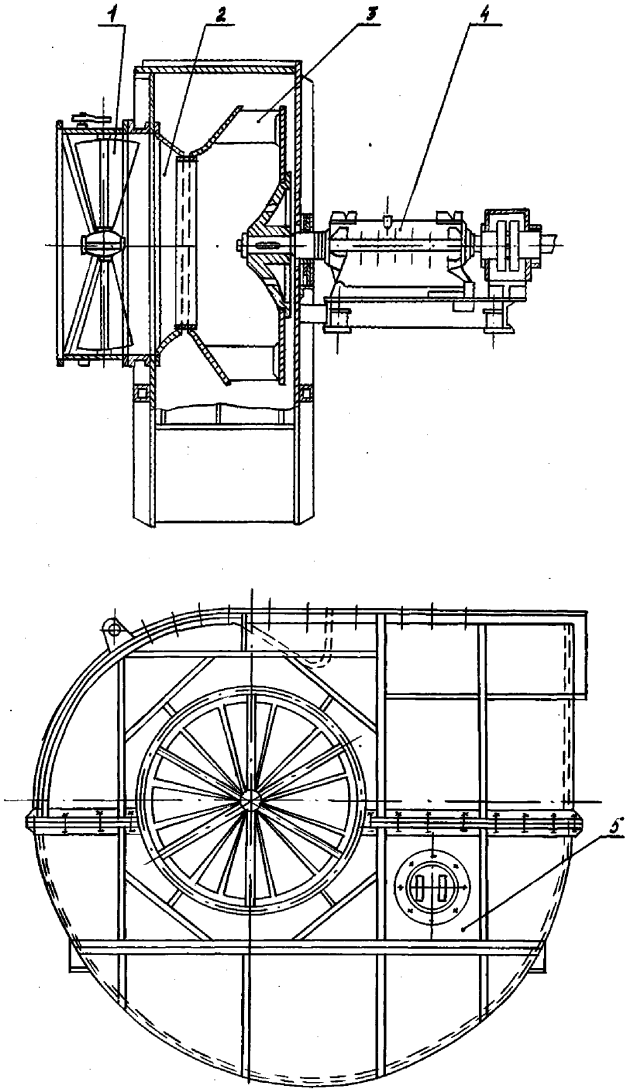
Ходовая часть вентилятора состоит из вала, подшипников качения, расположенных в общем корпусе, имеющем горизонтальный разъём, и упругой втулочно–пальцевой муфты, соединяющей вал машины непосредственно с валом электродвигателя – привода.

Привод вентиляторов осуществляется от закрытых одно– или двухскоростных электродвигателей различных типов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип вентилятора	Тип комплектующего электродвигателя
ВДН–32Б	ДАЗО2–18–76–8/10–У1 ДАЗО2–18–64–10/12–У1 ДАЗО 2– 18–76–8 /10–Т1
ВДН–28	ДАЗО2–17–64–8/10–У1 ДА302–17–44–8–У1 ДАЗО2–17–69–8/10–Т1 ДАЗО2–17–64–8 –Т1
ВДН–26	ДАЗО2–17–44–8/10–У1 ДАЗО2–16–54–8–У1 ДАЗО2–17–44–8–Т1
ВДН–24	ДАЗО2–1б–64–8/10–У1 ДАЗО4–450УК–8–У1 ДАЗО2–17–39–8/10–Т1
ВДН–22	ДАЗО2–16–44–8/10–У1 ДАЗО4 –400У–8 –У1
ВДН–20	ДАЗО2–16–44–6/8М–У1 ДАЗО4–400У–6–У1 ДАЗО4–400Х–8–У1 ДАЗО 12–55 –8 /10–У1 АО 3–355М–8–У3
ВДН–18	АО 3–400М–6–У2 ДАЗО12–42–6/8М–У1 АО 3–355М–6–У3 АО 3–315S –8 –У3

Техническая характеристика вентиляторов приведена в приложении А.



1 – направляющий аппарат; 2 – воронка всасывающая; 3 – колесо рабочее; 4 – ходовая часть; 5 – улитка

Рисунок 1– Вентиляторы ВДН–32Б, ВДН–28, ВДН–26, ВДН–24, ВДН–22, ВДН–20, ВДН–18

6 Общие технические требования

6.1 Общие требования к метрологическому обеспечению, видам технического контроля, маркировке составных частей, разборке вентиляторов, резьбовым, сварным, шпоночным соединениям, поверхностям под посадку, подшипникам качения, уплотняющим деталям, материалам и запасным частям, применяемым при ремонте, определяются в соответствии с требованиями раздела 6 СТО 70238424.27.060.01.006-2009.

6.2 Для ремонта составных частей вентиляторов должны применяться материалы, указанные в рабочих чертежах или материалы–заменители, в соответствии с приложением Б.

Перечень инструментов и приборов приведен в приложении В.

Номенклатура деталей, заменяемых независимо от их технического состояния, в соответствии с приложением Г.

7 Требования к составным частям

Разделы требований к составным частям должны применяться совместно с соответствующими разделами требований к составным частям СТО 70238424.27.060.01.006-2009

Вентиляторы разделены на 3 группы:

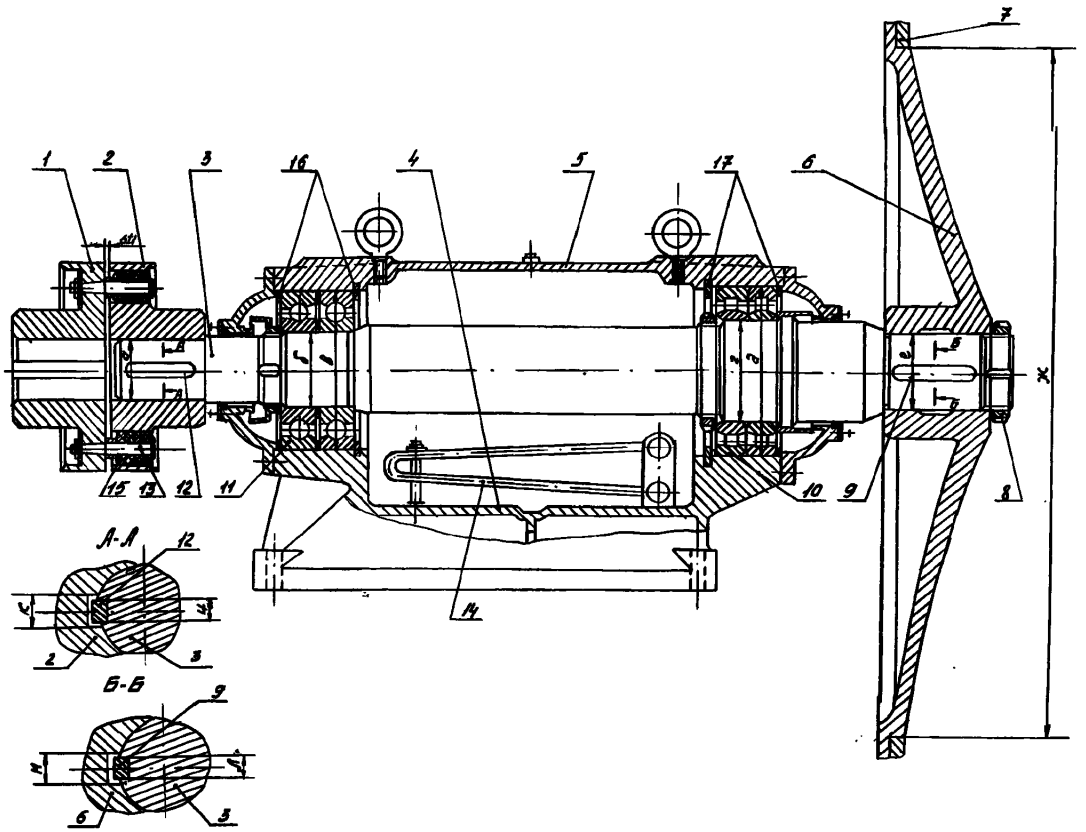
1 группа – вентиляторы ВДН–32Б;

2 группа – вентиляторы ВДН–28, ВДН–26, ВДН–24; ВДН–22;

3 группа – вентиляторы ВДН–20, ВДН–18.

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

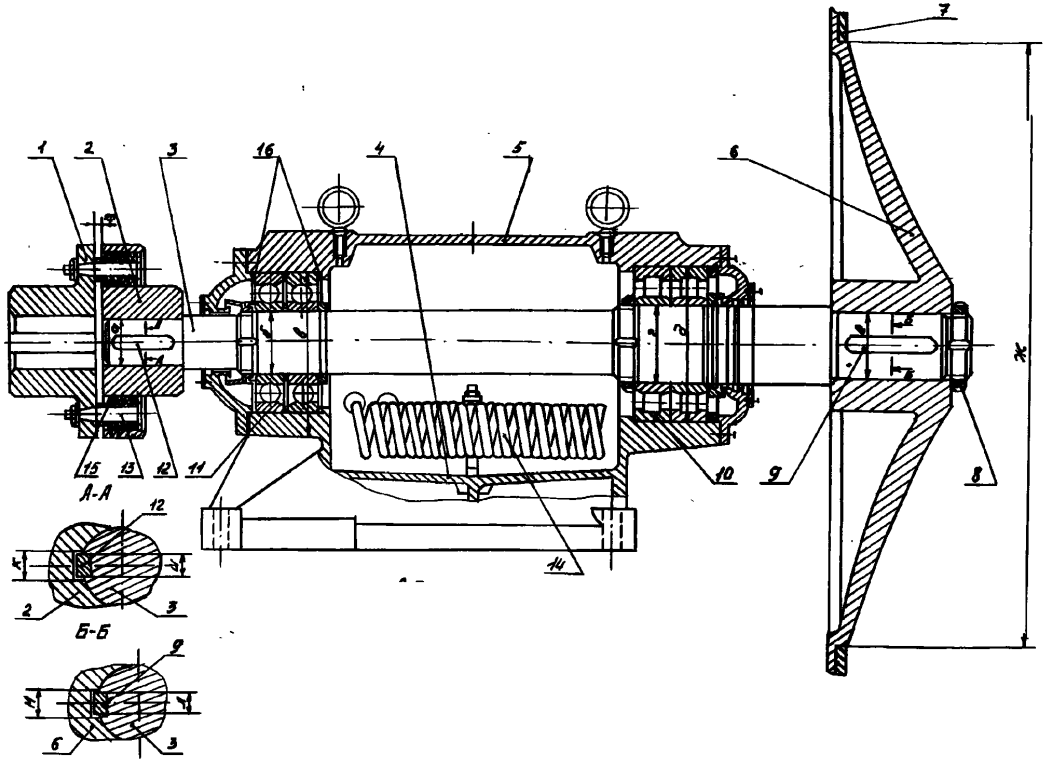
7.1 Ходовая часть 1 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (карты 1 – 3, 6, 8 – 10)



1 – полумуфта ведущая;2 – полумуфта ведомая;3 – вал;4 – корпус;5 – крышка корпуса;6 – ступица;7 – крыльчатка;8 – гайка круглая;9 – шпонка;10 – роликоподшипник радиальный № 32244;11 – шарикоподшипник радиально–упорный ;№ 66432;12 – шпонка;13 – палец;14 – змеевик;15 – кольцо резиновое;16 – 17 – кольцо компенсирующее

Рисунок 2 – Ходовая часть 1 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом

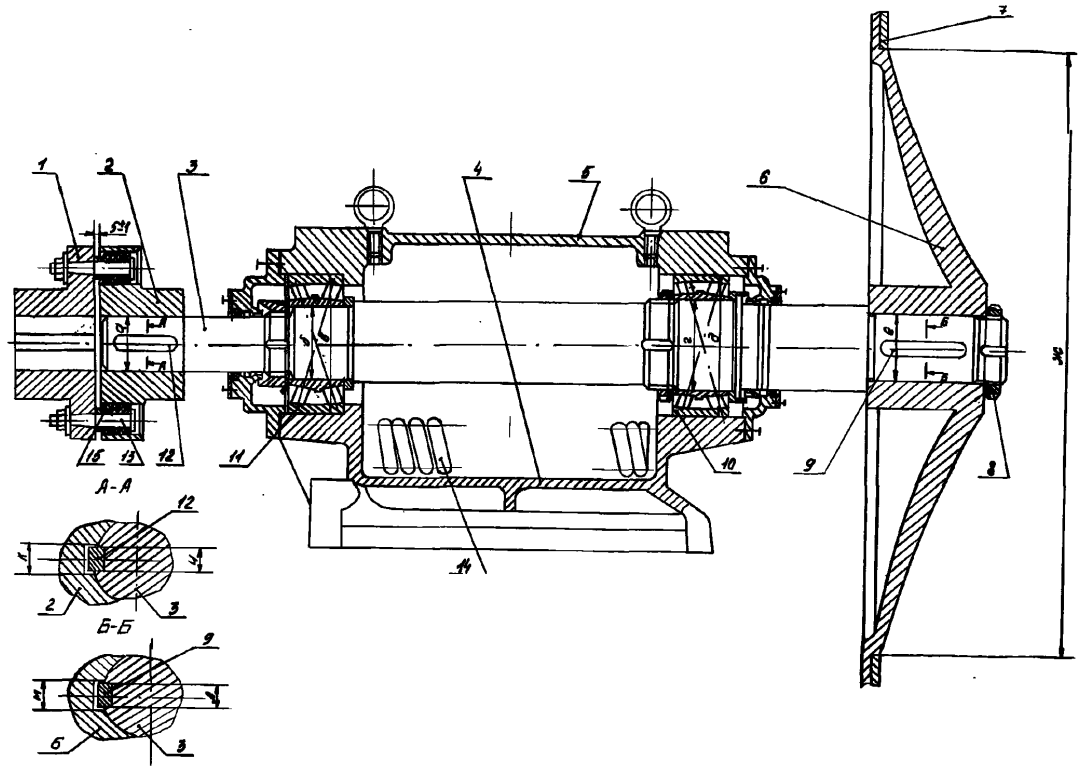
7.2 Ходовая часть 2 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (карты 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10)



1 – полумуфта ведущая;2 – полумуфта ведомая;3 – вал;4 – корпус;5 – крышка корпуса;6 – ступица;7 – крыльчатка;8 – гайка круглая;
9 – шпонка;10 – роликоподшипник радиальный № 32322;11 – шарикоподшипник радиально–упорный № 46330;
12 – шпонка;13 – палец;14 – змеевик;15 – кольцо резиновое;16 – кольцо компенсирующее

Рисунок 3 – Ходовая часть 2 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом

7.3 Ходовая часть 3 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (карты 1, 2, 5, 7 – 10)



1 – полумуфта ведущая;2 – полумуфта ведомая;3 – вал;4 – корпус;5 – крышка корпуса;6 – ступица;7 – крыльчатка;8 – гайка круглая;9 – шпонка;10 – роликоподшипник радиальный сферический № 3530;11 – роликоподшипник радиальный сферический № 3626;12 – шпонка;13 – палец;14 – змеевик;15 – кольцо резиновое

Рисунок 4 – Ходовая часть 3 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом

Таблица 2 – Нормы зазоров и натягов

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм	Зазор (+), натяг (–), мм, после капитального ремонта
1 группа вентиляторов (рисунок 2)					
а	2	Полумуфта ведомая	Д–70134	$140^{+0,040}$	+0,036 –0,030
	3	Вал	184893	$140^{+0,030}_{+0,004}$	
б	11	Подшипник	664 32 Л ГОСТ 831	$160_{-0,025}$	–0,004 –0,055
	3	Вал	184893	$160^{+0,030}_{+0,004}$	
в	4, 5	Корпус подшипника с крышкой	184897, 184892	$400^{+0,060}$	+0,100
	11	Подшипник	66432Л ГОСТ 831	$400_{-0,040}$	
г	10	Подшипник	32244М ГОСТ 8328	$220_{-0,030}$	–0,004 –0,065
	3	Вал	184893	$220^{+0,035}_{+0,004}$	
д	4, 5	Корпус подшипника с крышкой	184897, 184892	$400^{+0,060}$	–0,100
	10	Подшипник	32244М ГОСТ 8328	$400_{-0,040}$	
е	6	Ступица	185134	$160^{+0,040}$	+0,036 –0,030
	3	Вал	184893	$160^{+0,030}_{+0,004}$	
ж	7	Крыльчатка	185187	$130^{+0,300}$	+0,950
	6	Ступица	185134	$130_{-0,650}$	
и	3	Вал	184893	$36^{-0,032}_{-0,105}$	+0,018 –0.105
	12	Шпонка	36х20х250 ГОСТ 23360	$36_{-0,050}$	
к	2	Полумуфта ведомая	Д–70134	$36^{+0,050}$	+0,100
	12	Шпонка	36х20х250 ГОСТ 23360	$36_{-0,050}$	
л	3	Вал	184893	$40^{-0,032}_{-0,105}$	+0,018 –0,105
	9	Шпонка	40х22х220 ГОСТ 23360	$40_{-0,050}$	
м	6	Ступица	185134	$40^{+0,050}$	+0,100
	9	Шпонка	40х22х220 ГОСТ 23360	$40_{-0,050}$	
2 группа вентиляторов (рисунок 3)					
а	2	Полумуфта ведомая	СТП32.5681405	$130^{+0,040}$	+0,036 –0,030
	3	Вал	610583	$130^{+0,030}_{+0,004}$	
б	11	Подшипник	46330Л ГОСТ 831	$150_{-0,025}$	–0,004 –0,055
	3	Вал	610583	$150^{-0,030}_{+0,004}$	

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм	Зазор (+), натяг (–), мм, после капитального ремонта
в	11	Подшипник	46330Л ГОСТ 831	$320_{-0,040}$	–0,090
	4	Корпус	610587	$320^{+0.050}$	
	5	Крышка корпуса	182345		
г	10	Подшипник	32332 ГОСТ 8328	$340_{-0,040}$	+0.090
	4	Корпус	610587	$340^{+0,050}$	
	5	Крышка корпуса	182345		
д	10	Подшипник	32332 ГОСТ 8328	$160_{-0,025}$	–0,004 –0,055
	3	Вал	610583	$160^{+0,030}_{-0,004}$	
е	6	Ступица	87770	$150^{+0.040}$	+0,036 –0,030
	3	Вал	610583	$150^{+0,030}_{+0,004}$	
ж	7	Крыльчатка	180682	$1300^{+0,300}$	+0,950
	6	Ступица	87770	$1300_{-0,650}$	
и	3	Вал	610583	$32^{-0,032}_{-0,105}$	+0,018 –0,105
	12	Шпонка	32х20х200 ГОСТ 23360	$32_{-0,050}$	
к	2	Полу муфта ведомая	СТП32.5681.405	$32^{+0,050}$	+0,100
	12	Шпонка	32х20х200 ГОСТ 23360	$32_{-0,050}$	
л	3	Вал	610583	$36^{-0,032}_{-0,105}$	+0,018 –0,105
	9	Шпонка	36х20х200 ГОСТ 23360	$36_{-0,050}$	
м	6	Ступица	87770	$36^{+0,050}$	+0,100
	9	Шпонка	36х20х200 ГОСТ 23360	$36_{-0,050}$	
3 группа вентиляторов (рисунок 4)					
а	2	Полумуфта ведомая	СТП32. 5681.405	$110^{+0,035}$	+0,031 –0,030
	3	Вал	611672	$110^{+0,030}_{+0,004}$	
б	11	Подшипник	3626 ГОСТ 5721	$130_{-0,025}$	–0,004 –0,055
	3	Вал	611672	$130^{-0,030}_{-0,004}$	
в	11	Подшипник	3626 ГОСТ 5721	$280_{-0,040}$	+0,090
	4 5	Корпус Крышка	611675, 611678	$280^{+0,050}$	
г	10	Подшипник	3530 ГОСТ 5721	$150_{-0,025}$	–0,004 –0,055
	3	Вал	611672	$150^{+0,030}_{+0,004}$	
д	10	Подшипник	3530 ГОСТ 5721	$270_{-0,040}$	+0,090
	4	Корпус,	611675,	$270^{+0,050}$	

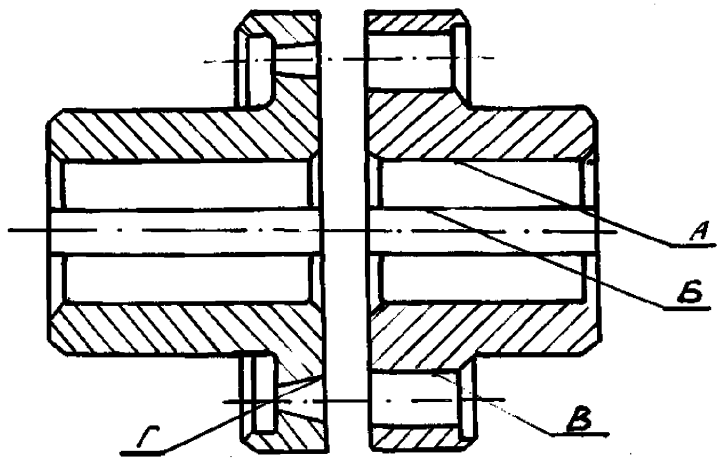
Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм	Зазор (+), натяг (–), мм, после капитального ремонта
	5	Крышка	611678		
е	6	Ступица	600570	$120^{+0,040}$	+0,036 –0,030
	3	Вал	611672	$120^{-0,030}_{+0,004}$	
ж	7	Крыльчатка	600498	$850^{+0,250}$	+0,800
	6	Ступица	600570	$850_{-0,550}$	
и	3	Вал	611672	$28^{-0,025}_{-0,090}$	+0,020 –0,090
	12	Шпонка	28х16х180 ГОСТ 23360	$28_{-0,045}$	
к	2	Полумуфта ведомая	СТП32. 5681.405	$28^{+0,045}$	+0,090
	12	Шпонка	28х16х180 ГОСТ 23360	$28_{-0,045}$	
л	3	Вал	611672	$32^{-0,032}_{-0.105}$	+0,018 –0,105
	9	Шпонка	32х18х180 ГОСТ 23360	$32_{-0,050}$	
м	6	Ступица	600570	$32^{+0,050}$	+ 0,100
	9	Шпонка	32х18х180 ГОСТ 23360	$32_{-0,050}$	

Карта дефектации и ремонта 1

Полумуфты, поз. 1, 2 рис. 2–4

Количество на изделие, комплект – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
–	Трещины	Визуальный контроль	Замена	–	–
А	Риски, задиры, забоины, износ	Визуальный контроль Измерительный контроль	1. Зачистка в пределах допуска 2. Замена	1. Допустимый диаметр – не более: 1 группа – 140,040 мм; 2 группа – 130,040 мм; 3 группа – 110,040 мм 2. Шероховатость – не более 2,5 мкм	Нутромер НМ 175
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 четверти длины окружности от старого	1. Допустимая ширина паза: 1 группа – 36+0,050 мм; 2 группа – 32+0,050 мм; 3 группа – 28+0,045 мм 2. Допустимая ширина паза: 1 группа – 40 +0,050 мм; 2 группа – 36 +0,050 мм; 3 группа – 30 +0,050 мм при условии установки шпонки соответствующего типоразмера	Калибр пазовый Индикатор ИЧ 02 кл.1
				3. Допуск параллельности боковых граней шпоночного паза относительно А – 0,02 мм; допуск симмет-	

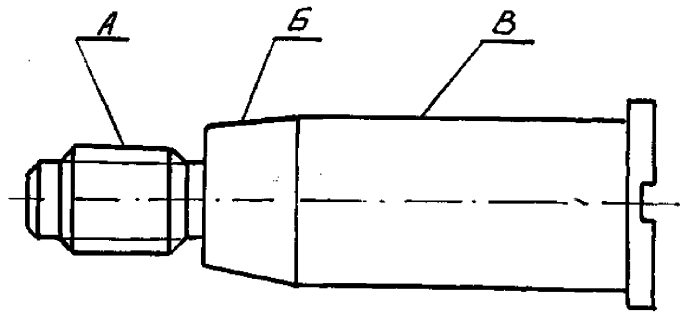
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
				ричности относительно плоскости симметрии проходя–щей через ось поверх–ностей для 1, 2 групп – 0,05 мм; для 3 группы – 0,045 мм 4. Шероховатость – не более 5 мкм	
В	Забоины, износ	Визуальный контроль Измерительный контроль	1. Зачистка 2. Замена	1. Допустимый диаметр: 1 группа – 88,5 мм; 2, 3 группы – 72,5 мм 2. Шероховатость, не более – 5 мкм 3. Допуск прямолинейности оси отверстия – 0,1 мм (База – ось отверстия А)	Нутромер НМ 175
Г	Смятие	Визуальный контроль Контроль прилегания пальцев к поверхности «по краске»	1. Зачистка 2. Замена	1. Прилегание пальцев к поверхности Г не менее 85% площади 2. Шероховатость – не более 5 мкм	Лупа ЛП–1–7х

Карта дефектации и ремонта 2

Палец, поз. 13 рис. 2–4

Количество на изделие, шт. – 10

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



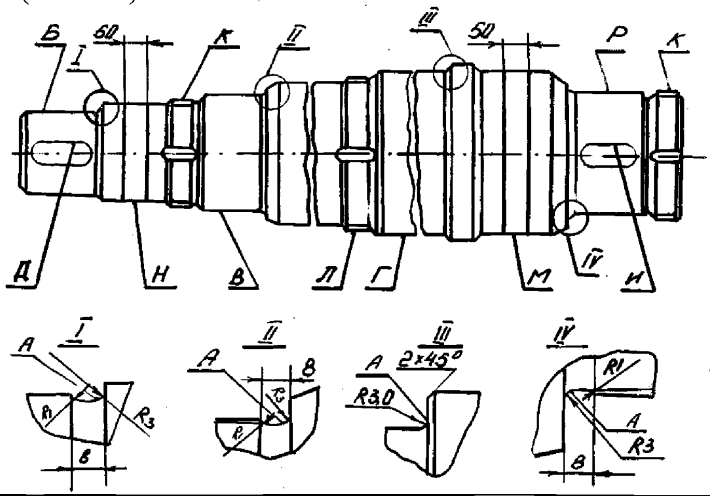
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Повреждение резьбы	Визуальный контроль	1. Зачистка 2. Замена	Допускаются отдельные зачищенные вмятины и выкрашивания не более чем на двух нитках глубиной не более половины высоты 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. Шероховатость – не более 2,5 мкм 2. Прилегание пальцев к конической поверхности полумуфты поз.1 (рис. 2–4) не менее 85 % общей площади прилегания	Лупа ЛП–1–7^{x}
В	Износ	Измерительный контроль	Замена при диаметре менее 37,84 мм	–	Микрометр МК 50–1

Карта дефектации и ремонта 3

Вал, поз. 3 рис. 2

Количество на изделие, шт. – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



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 МПД мест галтельных переходов	Замена	Трещины не допускаются	Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (2.1)
Б В Г М Н Р	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 2. Напыление с последующей механической обработкой при диаметрах В, Г, М, Н менее допустимых	1. Допустимый диаметр: Б – 140 $^{+0.040}_{+0.004}$ мм; В – 160 $^{+0.030}_{+0.004}$ мм; Г – 220 $^{+0.035}_{+0.004}$ мм; М – 220–0,035 мм; Н – 150–0,035 мм; Р – 160 $^{+0.030}_{+0.004}$ мм 2.Допуск радиального биения поверхностей относительно общей оси: Б, В, Г, Р – 0,03 мм, Н, М – 0,05 мм	Микрометры: МРИ 150 – 0,002 МРИ 200 – 0,002 МРИ 250 – 0,002 Индикатор ИЧ 02.кл.0
			3. Проточка 4. Замена	3. Шероховатость – не более: Б, В, Г – 1,25 мкм; М, Н – 0,32 мкм	

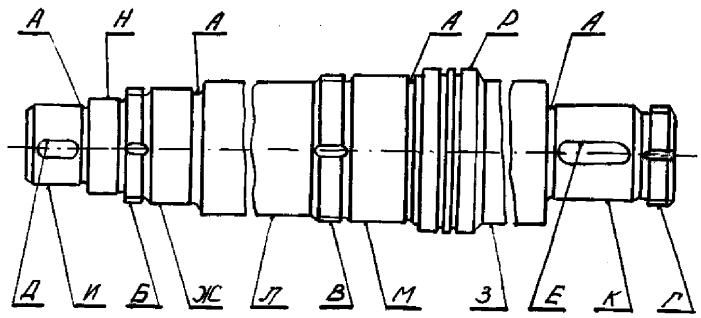
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
К Л	Повреждение резьбы	Визуальный контроль Измерительный контроль	1. Зачистка 2. Замена	Допускаются выкрашивания менее половины высоты профиля резьбы не более чем на двух нитках не препятствующие навинчиванию гайки	Шаблон резьбовой
Д И	Смятие кромок	Визуальный контроль Контроль калибром	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, не более: Д – 36+0,050 мм; И – 40+0,050 мм 2. Допускается при увеличении ширины паза, не более: Д – 40+0,050 мм; И – 45+0,050 мм при условии установки шпонки нового типоразмера 3. Допуск параллельности поверхностей Д, И относительно общей оси 0,015 мм; допуск симметричности относительно плоскости симметрии проходящей через ось поверхностей 0,05 мм 4. Шероховатость – не более 5 мкм	Лупа ЛП–1–7х Калибр пазовый

Карта дефектации и ремонта 4

Вал, поз. 3 рис. 3

Количество на изделие, шт. – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



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 МПД	Замена	Трещины не допускаются	Лупа ЛП–1–7^{x} Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (12.1)
И Ж К М И Р З	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 % от поверхности контролируемого участка 2. Напыление с последующей механической обработкой при диаметрах Ж, М, Н, Р менее допустимых 3. Проточка 4. Замена	1. Допустимый диаметр: И – $130^{+0,030}_{+0,004}$ мм Ж – $150^{+0,030}_{+0,004}$ мм; К – $150^{+0,030}_{+0,004}$ мм; З – $165_{-0,260}$ мм; М – $160^{+0,030}_{+0,004}$ мм; Н – $140_{-0,260}$ мм; Р – $180_{-0,260}$ мм 2. Допуск радиального биения поверхностей относительно общей оси: И, Ж, К, М – 0,03 мм; Л, З – 0,05 мм 3. Шероховатость – не более: И, Ж, К, М – 1,25 мкм; Н, Р – 0,32 мкм	Микрометры: МРИ 150–0,002 МРИ 200–0.002 Индикатор ИЧ 02 кл.0
Б В Г	Повреждение резьбы	Визуальный контроль Измерительный кон-	1. Зачистка 2. Замена	Допускаются выкрашивания менее половины высоты профиля резьбы не	Шаблон резьбовой

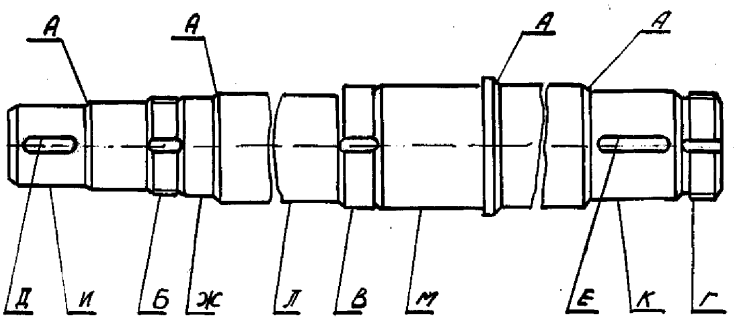
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта.	Технические требования после ремонта.	Условное обозначение средств измерения
		троль		более чем на двух нитках не препятствующие навинчиванию гайки	
Д, Е	Смятие кромок	Визуальный контроль Контроль калибром	1. Опиливание в пределах допуска на ширину 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: Д – $32^{+0,050}$ мм; Е – $36^{+0,050}$ мм 2. Допускается при увеличении паза, ширина не более: Е – $40^{+0,050}$ мм при условии установки шпонки нового типоразмера 3. Допуск параллельности поверхностей Д, Е относительно общей оси 0,015 мм; допуск симметричности относительно плоскости симметрии, проходящей через ось поверхностей – 0,050 мм 4. Шероховатость – не более 5 мкм	Калибр пазовый

Карта дефектации и ремонта 5

Вал, поз. 3 рис. 4

Количество на изделие, шт. – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



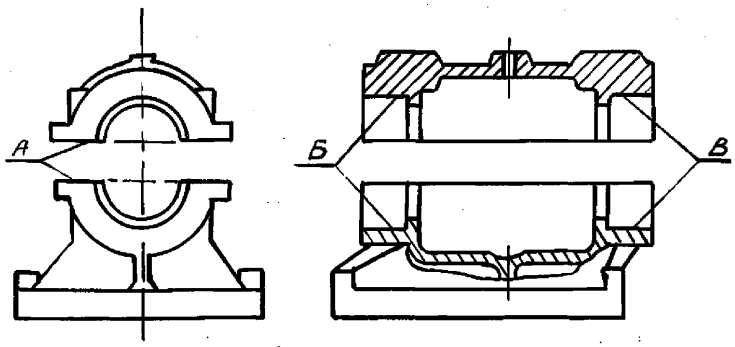
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Трещины	Визуальный контроль Контроль УЗД МПД	Замена	Трещины не допускаются	Лупа ЛП–1–7^{x} Дефектоскоп ультразвуковой УД 2–12 (2.1)
И Ж К М Л	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 % от поверхности контролируемого участка 2. Напыление с последующей механической обработкой при диаметрах Ж, М, Н, Р менее допустимых 3. Проточка 4. Замена	1. Допустимый диаметр: И – $110^{+0,030}_{+0,004}$ мм; Ж – $130^{+0,030}_{+0,004}$ мм; К – $120^{+0,030}_{+0,004}$ мм; М – $150^{+0,030}_{+0,004}$ мм 2. Допуск радиального биения поверхностей относительно общей оси: И, К, – 0,03 мм; Л – 0,05 мм 3. Шероховатость – не более: И, Ж, К, М – 1,25 мкм; Н, Р – 0,32 мкм	Микрометры: МРИ 150–0.002 МРИ 200–0,002 Индикатор ИЧ 02.кл.0

Карта дефектации и ремонта 6

Корпус, крышка корпуса, поз. 4, 5 рис. 2, 3

Количество на изделие, комплект – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



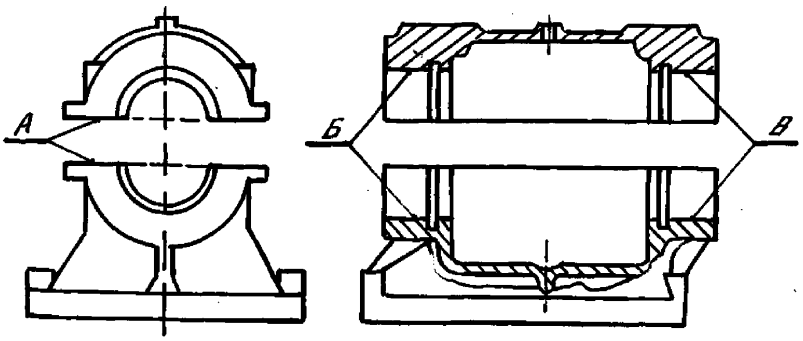
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
–	Трещины	Визуальный контроль Контроль заливкой керосина	Замена	Трещины не допускаются	Лупа ЛП–1–7^{x}
А	Неплотное прилегание деталей поз. 4 и 5 (при затянутых болтах)	Измерительный контроль	Шабрение	1. Зазор в разъеме между деталями поз. 4 и 5 (при затянутых болтах) не более 0,03 мм 2.Допустимый диаметр: 1 группа: Б – 400,060 мм; В – 400,060 мм 2 группа Б – 320,050 мм; В – 340,050 мм (Контроль производить в трёх диаметральных направлениях через 60° в двух – трёх сечениях) 3. Шероховатость – не более 5 мкм	Нутромер ИМ 600 Головка 1ИГ Щуп 0,03–100 кл.1
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. Диаметры Б и В допустимых пределах (см. требования после ремонта поверхности А) 2. Допуск соосности Б и В относительно их общей оси – 0,05 мм 3. Шероховатость – не более: А – 5 мкм; Б, В – 2,5 мкм	Нутромер НМ 600 Головка 1ИГ Индикатор ИЧ 02 кл.1

Карта дефектации и ремонта 7

Корпус, крышка корпуса, поз. 4,5 рис. 4

Количество на изделие, комплект – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



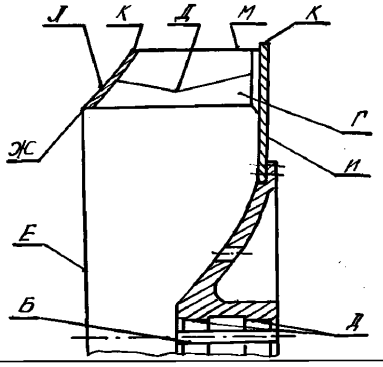
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
–	Трещины	Визуальный контроль Контроль заливкой керосина	Замена	Трещины не допускаются	Лупа ЛП–1–7^{x}
А	Неплотное прилегание деталей поз. 4 и 5 (при затянутых болтах)	Измерительный контроль	Шабрение	1. Зазор в разъеме между деталями поз. 4 и 5 (при затянутых болтах) не более 0,03 мм 2. Допустимый диаметр: Б – 280,050 мм; В – 270,050 мм (контроль производить в трёх диаметральных направлениях через 60° в двух–трёх сечениях) 3. Шероховатость – не более 5 мкм	Нутромер НМ 600 Головка 1ИГ Щуп 0,03–100 кл.1
Б В	Забоины, риски	Визуальный контроль Измерительный контроль	1. Шабрение А, Б, В 2. Растачивание в сборе (детали поз. 4 и 5) 3. Замена	1. Допустимый диаметр: Б – 280,050 мм; В – 270,050 мм 2. Допуск соосности Б и В относительно их общей оси 0,05мм 3. Шероховатость – не более: А – 2 мкм; Б, В – 2,5 мкм	Нутромер НМ 500 Головка 1ИГ Индикатор ИЧ 02 кл.1

Карта дефектации и ремонта 8

Рабочее колесо, поз. 3 рис. 1

Количество на изделие, шт. – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Задиры, износ	Визуальный контроль Измерительный контроль	Наплавка с нагревом с последующей термо– и механической обработкой (но не более трёх раз)	1. Допустимый диаметр, не более: 1 группа – $160^{+0,040}$ мм; 2 группа – $150^{+0,040}$ мм; 3 группа – $120^{+0,040}$ мм 2. Шероховатость – не более 2,5 мкм	Лупа ЛП–1–7^{x} Нутромер НМ 175
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, не более: 1 группа – 40+0,050 мм; 2 группа – 36+0,050 мм; 3 группа – 32+0,050 мм 2. Допускается ширина увеличенного паза: 1 группа – 45+0,050 мм; 2 группа – 40+0,050 мм; 3 группа – 36+0,050 мм при условии установки новой шпонки соответствующего типоразмера 3. Допуск параллельности боковых граней шпоночного паза относительно оси 0,02 мм; допуск симметричности относительно плоскости симметрии, проходящей через ось поверхностей 0,05 мм 4. Шероховатость – не более 5 мкм	Лупа ЛП–1–7х Калибр пазовый
Г	Коробление лопатки	Визуальный контроль	Замена лопатки	Допустимые местные зазоры между лопаткой и шаблоном не более 2 мм	Щуп клиновой Шаблон 183667, 600106, 600501

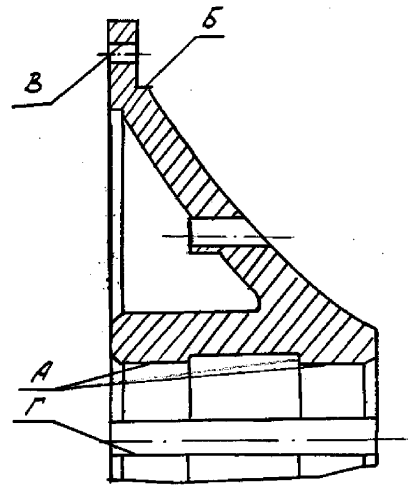
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
Д		Внешний осмотр Контроль УЗД	Выборка с последующей заваркой и контролем УЗД	Шов Т3 ГОСТ 5264 – катет 6 мм	Лупа ЛП–1–7^{x} Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (2.1)
Е Ж И К Л М	Увеличенное биение относительно А	Измерительный контроль	1. Проточка при биении Ж, К более допустимого 2. Замена лопатки при биении М более допустимого 3. Замена крыльчатки при биении Е, И, Л более допустимого	1. Допуск торцового биения на всей поверхности относительно поверхности А: Е – 3 мм; И – 7 мм; К – 8 мм 2. Допуск радиального биения поверхностей относительно поверхности А: Е – 3 мм, К – 3 мм, Л –12 мм, М – 6 мм 3. Шероховатость – не более 20 мкм	Индикатор ИЧ 02 кл.1

Карта дефектации и ремонта 9

Ступица (в случае разъема с крыльчаткой), поз. 6 рис. 2, 3, 4

Количество на изделие, шт. – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Задиры, износ	Визуальный контроль Измерительный контроль	Наплавка с нагревом с последующей термо– и механической обработкой (но не более трех раз)	1. Допустимый диаметр не более: 1 группа $160^{+0,040}$ мм; 2 группа $150^{+0,040}$ мм; 3 группа $120^{+0,040}$ мм 2. Шероховатость – не более 2,5 мкм 3. Допуск радиального биения относительно поверхности Б – 0,2 мм	Лупа ЛП–1–7^{X} Нутромер НМ 175
Б	Износ с уменьшением диаметра	Измерительный контроль	Наплавка с нагревом с последующей термо–и механической обработкой (но не более трёх раз)	1. Допустимый диаметр не менее: 1, 2 группы–1299,350 мм; 3 группы –849,450 мм 2. Допуск радиального биения относительно оси поверхности А – 0,2 мм 3. Шероховатость – не более 10 мкм	Микрометры: МРИ 1400–0,01 МРИ 900–0,01
Г	Смятие кромок	Визуальный контроль Контроль калибром	1. Опиливание в пределах допуска на ширину паза 2. Увеличение паза долблением до следующего типоразмера 3. Долбление	1. Допустимая ширина паза, не более: 1 группа– $40^{+0,050}$ мм; 2 группа– $36^{+0,050}$ мм; 3 группа– $32^{+0,050}$ мм. 2. Допускается ширина увеличенного паза: 1 группа–$45^{+0,050}$ мм; 2 группа–$40^{+0,050}$ мм;	Лупа ЛП–1–7^{X} Калибр пазовый

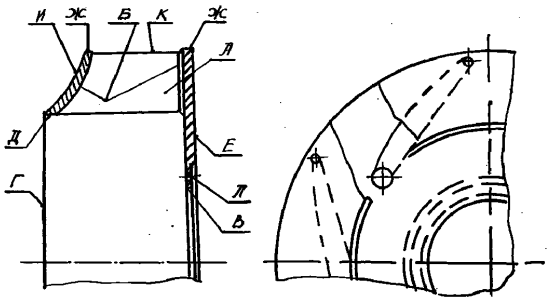
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
			нового паза на расстоянии не менее 0,25 длины окружности от старого	3 группа–$36^{+0,050}$ мм при условии установки новой шпонки соответствующего типоразмера 3. Допуск параллельности боковых граней шпоночного паза относительно оси 0,02 мм; допуск симметричности относительно плоскости симметрии, проходящей через ось поверхностей 0,05 мм 4. Шероховатость – не более 5 мкм	
В	Смятие	Визуальный контроль Измерительный контроль	Развертывание на больший диаметр с заменой заклёпок	1. Допустимый диаметр – 19 мм 2. Шероховатость – не более 20 мкм	Штангенциркуль ШЦ–I–125–0,1–1

Карта дефектации и ремонта 10

Крыльчатка (в случае разъема со ступицей), поз. 7 рис. 2, 3, 4

Количество на изделие, шт. – 1

Нормы зазоров (натягов) – таблица 2



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 неприлегания между лопаткой и шаблоном – не более 2 мм	Щуп клиновой от 0,5 до 10 Шаблон 183667, 600106, 600501
Б	Трещины в сварных швах	Внешний осмотр Контроль УЗД	Выборка с последующей заваркой и контролем УЗД	Шов Т3 ГОСТ 5264– катет 6 мм	Лупа ЛП–1–7^{x} Дефектоскоп ультразвуковой УД2–12 (2.1)
Г Д Е Ж И К	Увеличенное биение относительно В	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 торцевого биения на всей поверхности относительно поверхности В: Г – 3 мм; Е – 7 мм; Ж – 8 мм 2. Допуск радиального биения поверхностей относительно поверхности В: Д – 3 мм; И – 12 мм; Ж – 3 мм; К – 6 мм 3. Шероховатость – не более 20 мкм	Индикатор ИЧ 02 кл.1
В	Износ с увеличением диаметра	Измерительный контроль	Наплавка с предварительным нагревом, термо– и механической обработкой (но не более трёх раз)	1. Допустимый диаметр не более: 1, 2 групп – 1300,300 мм; 3 группы – 850,250 мм 2. Шероховатость – не более 10 мкм	Нутромер НМ 2500
Л	Смятие	Визуальный контроль Измерительный контроль	Развертывание на больший диаметр с заменой заклёпок	1. Допустимый диаметр – 19 мм 2. Шероховатость – не более 20 мкм	Штангенциркуль ШЦ–I– 125–0,1–1

7.4 Требования к ходовой части и рабочему колесу

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

7.4.2 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 3.

Таблица 3

Типоразмер вентилятора	Частота вращения $с^{-1}$, (об/мин)	Допустимый удельный дисбаланс, мм	
		миним.	макс.
ВДН–32Б, ВДН–28, ВДН–26, ВДН–24, ВДН–22	12,50 (750)	0,0318	0,0802
ВДН–20, ВДН–18	16,67 (1000)	0,0239	0,0601

7.4.3 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.

7.4.4 Кольца резиновые поз. 15 (см. рисунки 2–4) должны быть заменены на новые при уменьшении наружного диаметра более 2 мм.

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

Качество клепки контролируется внешним осмотром и простукиванием всех заклепок.

7.4.6 Смещение (под легкими ударами кувалды) крышки 5 (см. рисунки 2–4) относительно корпуса 4 не должно быть более 0,05 мм (достичь качественной штифтовкой корпуса и крышки).

7.4.7 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.

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

7.4.9 При сборе муфты должен быть обеспечен зазор между деталями поз. 1 и 2 (см. рисунки 2–4) для 1 и 2 групп вентиляторов – 6 мм, а для 3 группы – 5 мм.

7.4.10 Змеевик 14 (см. рисунки 2–4) должен испытываться на гидравлическую плотность давлением 0,5 МПа, измеряемым манометром ДМ–1001–1МПа–2,5 по ГОСТ 2405 класса точности 2,5.

7.5 Дополнительные требования к ходовой части

7.5.1 Перед сборкой подшипников поз. 11 (см. рисунки 2, 3) произвести замер индикатором осевого смещения внутренних колец подшипников относитель-

но наружных (d_1, и d_2) (см. рисунок 5) под нагрузкой 15 кг. После этого подобрать или подшлифовать распорное кольцо таким образом, чтобы его толщина обеспечивала зазор 0,1 мм и соответствовала следующему подсчёту:

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

Толщину колец поз. 16, 17 (см. рисунки 2, 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.

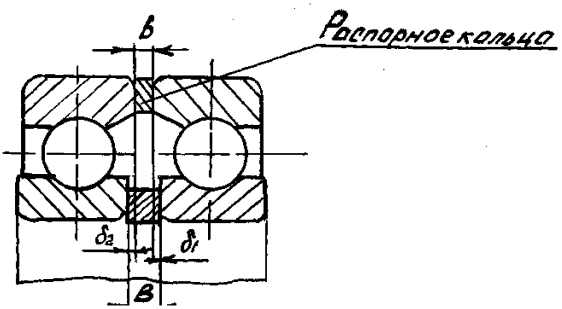
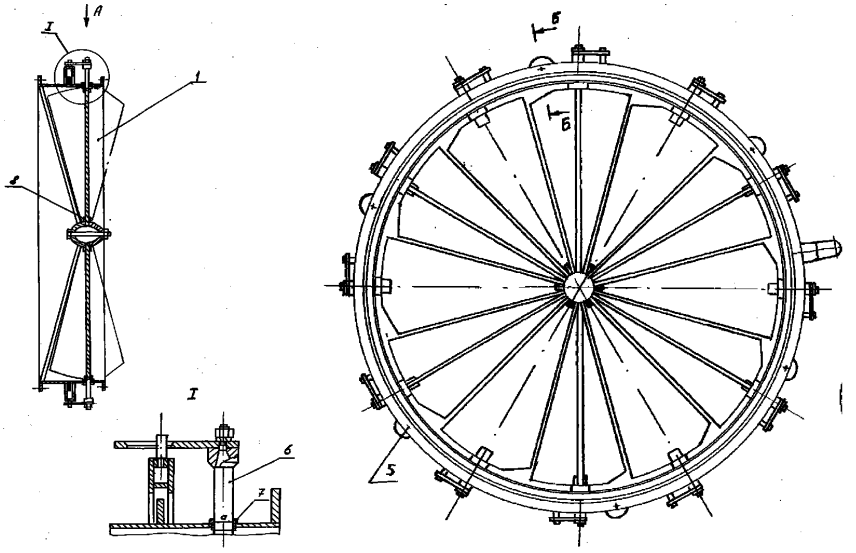


Рисунок 5

7.6 Аппарат направляющий (карты 11–13)



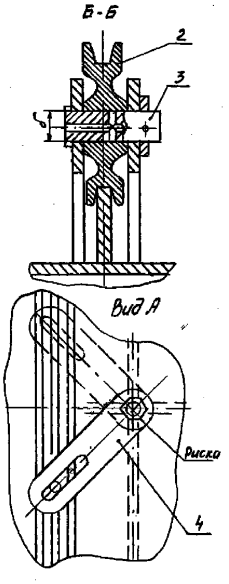


Таблица 4 – Нормы зазоров и натягов

Обозначение сопряжения	Позиция сопрягаемой составной части	Наименование сопрягаемой составной части	Обозначение составной части	Размер по чертежу, мм	Зазор (+), натяг (–), мм допустимые после капитального ремонта
а	7	Втулка	03.5203.17 4 87858	$30^{+0,21}$	+0,16 +0,58
	6	Палец	03.4120.03 0	$30^{-0,16}_{-0,37}$	
б	2	Ролик направляющий	03.5641.00 2 22446	$24^{+0,14}$	+0,07 +0,35
	3(5)	Ось	03.4460.00 2 180046	$25^{-0,07}_{-0,21}$	

1 – лопатка; 2 – ролик направляющий; 3 – ось;
4 – планка; 5 – ось; 6 – палец; 7 – втулка; 8 – палец

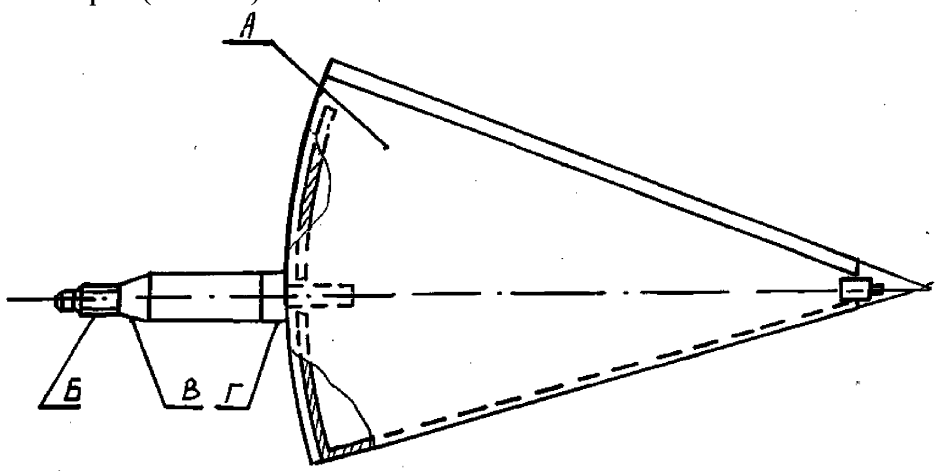
Рисунок 6 – Аппарат направляющий

Карта дефектации и ремонта 11

Лопатка, поз. 1 рис. 6

Количество на изделие, шт. – 12

Нормы зазоров (натягов) – таблица 4



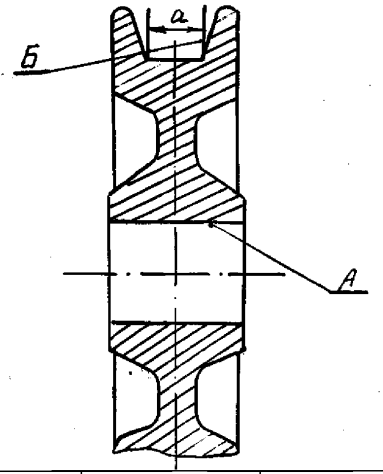
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Коррозионный износ	Измерительный контроль	Замена при толщине листа менее 1,2 мм	–	Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1-1
Б	Повреждение резьбы	Визуальный контроль Измерительный контроль	1. Зачистка 2. Срезание старой и нарезание новой резьбы $M20–80_q$ с установкой новой гайки соответствующего типоразмера	Допускаются выкрашивания менее половины высоты резьбы не более чем на двух нитках	Шаблон резьбовой М60 °
В	Риски, забоины	Визуальный контроль Измерительный контроль	1. Зачистка 2. Замена пальца или лопатки	1. Шероховатость – не более 2,5 мкм 2. Прилегание пальца к конической поверхности втулки поз.9 – не менее 85 % общей площади прилегания	Угломер тип 1–2
Г	Забоины, задиры, риски	Визуальный контроль Измерительный контроль	1. Зачистка 2. Замена	1. Шероховатость – не более 10 мкм 2. Допустимый диаметр – не менее 29,58 мм	Скоба СИ 50

Карта дефектации и ремонта 12

Ролик направляющий, поз. 2 рис. 6

Количество на изделие, шт. – 6

Нормы зазоров (натягов) – таблица 4



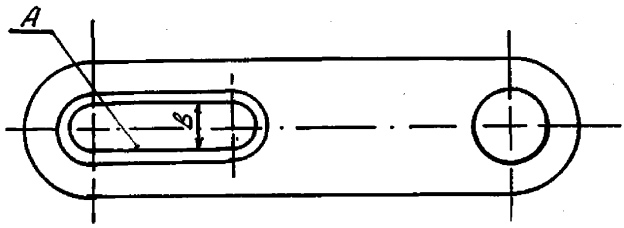
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Задиры, забоины, уменьшение диаметра	Визуальный контроль Измерительный контроль	1. Зачистка 2. Замена	1. Допустимый диаметр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

Карта дефектации и ремонта 13

Планка, поз. 4 рис. 6

Количество на изделие, шт. – 12

Нормы зазоров (натягов) – таблица 4



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 "*в*" не более 21,30 мм 2. Шероховатость – не более 20 мкм	Нутромер НИ 18–50–1

7.6.1 Требования к направляющему аппарату (см. рисунок 6).

7.6.1.1 После ремонта и сборки должны быть обеспечены:

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

– подвижность направляющих роликов 2 на своих осях 3;

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

– совпадение рисок взаимного положения планок 4 и пальцев 6 лопаток;

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

7.6.1.2 Величина зазора между планками 4 и пальцами 8 не должна допускать произвольное отклонение лопаток по кромкам более 5 мм. При увеличенном зазоре необходимо заменить пальцы или планки.

7.6.1.3 Зазор между лопатками и корпусом направляющего аппарата должен быть в пределах от 5 до 10 мм, а между смежными лопатками в закрытом положении – не более 10 мм.

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

7.7 Улитка (корпус), всасывающий карман

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

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

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

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

7.7.4 Зазор в разъеме собранного фланцевого соединения без прокладок не должен превышать 2 мм.

7.7.5 Плоскостность фланцев не должна превышать:

– 3 мм – при длине фланца до 1000 мм;
– 5 мм – при длине фланца свыше 1000 до 3000 мм;
– 10 мм – при длине фланца свыше 3000 до 8000 мм;
– 15 мм – при длине фланца свыше 8000 мм.

7.7.6 Изношенные участки стенок улиток (корпусов), всасывающих карманов 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 рисунке 20.

8.3 Лопатки направляющего аппарата должны закручивать поток по направлению вращения рабочего колеса.

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

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

8.6 Ротор должен быть динамически отбалансирован.

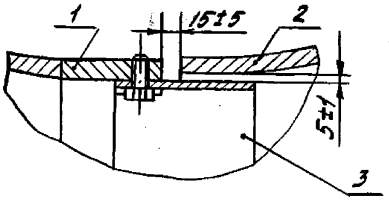
8.7 Заливка масла в корпус подшипников должна производиться через фильтрующую сетку до среднего уровня между рисками маслоуказателей. Марка масла – турбинное Тп–22 по ГОСТ 9972 или индустриальное И–20А по ГОСТ 20799.

8.8 Окраска вентилятора должна быть восстановлена согласно ОСТ 108.982.101–83 [1].

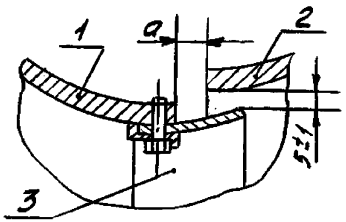
8.9 Специальные устройства для подъёма и транспортирования (рым, ушки, отверстия) на отремонтированных сборочных единицах и деталях вентилятора должны полностью соответствовать требованиям рабочих чертежей.

8.10 Вентилятор и электродвигатель должны быть заземлены.

1 группа вентиляторов

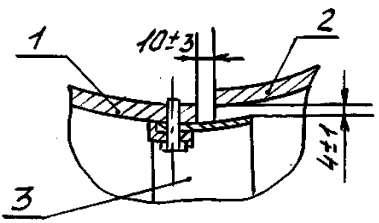


2 группа вентиляторов



Тип	*a*, мм
ВДН–28 ВДН–26	15+5
ВДН–24	20+5
ВДН–22	10±3

3 группа вентиляторов



1 – воронка всасывающая; 2 – рабочее колесо; 3 – полоса уплотнительная

Рисунок 20 – Зазоры между рабочим колесом и воронкой всасывающей

9 Испытания и показатели качества отремонтированных вентиляторов

Объёмы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных вентиляторов с их нормативными и доремонтными значениями определяются и производятся в соответствии с разделом 9 СТО 70238454.27.060.01.004–2009.

10 Требования к обеспечению безопасности

Требования к обеспечению безопасности определяются в соответствии с разделом 10 СТО 70238454.27.060.01.004–2009.

11 Оценка соответствия

11.1 Оценка соответствия соблюдения технических требований, объема и методов дефектации, способов ремонта, методов контроля и испытаний к составным частям и вентилятора 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 вентиляторам в целом при производстве ремонтных работ, выполнении технологических операций ремонта и поузловых испытаниях.

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

11.3 Результаты оценки соответствия характеризуются оценками качества отремонтированного вентилятора и выполненных ремонтных работ.

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

11.5 Контроль соблюдения 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	ВДН–32Б	ВДН–28	ВДН–26	ВДН–24	ВДН–22	ВДН–20	ВДН–18
	Норма						
Диаметр рабочего колеса, мм	3200	2800	2600	2400	2200	2000	1800
Частота вращения, не более $с^{-1}$ (об /мин)	12,5 (750)	12,5 (750)	12,5 (750)	12,5. (750)	12,5 (750)	16,67 1000	16,67 (1000)
Аэродинамические параметры при плотности воздуха на входе в вентилятор 1,165 кг/$м^3$: производительность тыс. $м^3$/ч	475	430	350	275	210	215	152
Полное давление, Па (кгс/$м^2$)	5912 (603)	4952 (505)	4620 (471)	3873 (395)	3265 (333)	4618 (471)	3790 (387)
Мощность на валу, кВт	920	700	520	350	225	326	190
Номинальная частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин)	12,33 (740)	12.33 (740)	12,33 (740)	12,33 (740)	12,33 (740)	16,42 (985)	16,42 (985)
Максимальный КПД, %	88	86	86	86	86	86	86
Габаритные размеры при f =90° (без электродвигателя), мм, не более: длина (вдоль вала)	5000	4570	4275	4165	3980	4710	4290
ширина	6400	6400	5950	5490	5120	3850	3430
высота	5200	5200	4850	4370	4215	2000	1800
Масса (без электро–двигателя), т, не более	13,53	11,64	8,72	7,85	7,06	5,7	5,0

Приложение Б
(обязательное)
Допускаемые замены материалов

Таблица Б.1

Позиция	Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
			по чертежу	заменителя
	Ходовая часть 1 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (см. рисунок 2)			
1	Полумуфта ведущая	Д–70262/А	35Л	40Л, 45Л
2	Полумуфта ведомая	Д–70134	35Л	40Л, 45Л
3	Вал	184893	Сталь 35	–
4	Корпус	18 4897	СЧ 18	СЧ20, СЧ25
5	Крышка корпуса	184892	СЧ 18	СЧ20, СЧ25
6	Ступица	185134	25 Л	30Л, 35Л
7	Крыльчатка	185120	–	–
–	Диск	185122	ВСт 3сп	–
–	Конус	185121	10ХСНД	–
–	Лист верхний	185123	16 ГС	17 ГС
–	Лист нижний	185124	16 ГС	17 ГС
–	Труба	185187	Сталь 20	–
–	Труба	185187	Сталь 20	–
13	Палец 46	СТП30.4126.046	Сталь 35	Сталь 45
	Ходовая часть 2 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (см. рисунок 3)			
1	Полумуфта моторная	СТП 30.5681.405	35Л	40Л, 45Л
2	Полумуфта ведомая	СТП 32.5681.405	35Л	40Л, 45Л
3	Вал	610583	Сталь 35	–
4	Корпус	610587	СЧ 18	СЧ 20, СЧ 25
5	Крышка корпуса	182345	СЧ 18	СЧ 20, СЧ 25
6	Ступица	87770	25Л	30Л, 35Л
7	Крыльчатка	180682	–	–
8	Лист верхний	180682	16 ГС	17 ГС
–	Лист нижний	180682	16 ГС	17 ГС
–	Труба	180682	Сталь 20	–
13	Палец 38	СТП30.4126.038	Сталь 35	Сталь 40
	Ходовая часть 3 группы вентиляторов в сборе с рабочим колесом (см. рисунок 4)			
1	Полумуфта ведущая	СТП30.5681–405	35Л	40Л, 45Л
2	Полумуфта ведомая	СТП32.5681–405	35Л	40Л, 45Л
3	Вал	611672	Сталь 35	–

Позиция	Наименование составной части	Обозначение составной части	Марка материала по стандарту или ТУ	
			по чертежу	заменителя
4	Корпус	611675	СЧ 18	СЧ 20, СЧ 25
5	Крышка	611678	СЧ 18	СЧ 20, СЧ 25
6	Ступица	600570	25Л	30Л
7	Крыльчатка	600498	–	–
–	Лист верхний	600502	16 ГС	17 ГС
–	Лист нижний	600503	16 ГС	17 ГС
–	Диск	600499	ВСт3сп5	–
–	Конус	600500	ВСт3кп3	–
13	Палец 38	СТП30.4126.038	Сталь 35	Сталь 40
	Направляющий аппарат (см. рисунок 16)			
8	Палец	03.4120.030	ВСт4сп	–
2	Ролик направляющий	22446	СЧ 15	СЧ 18, СЧ 20

Примечание – Стали ВСт3сп, ВСт4сп ГОСТ 380
25Л 30Л, 35Л, 40Л, 45Л, ГОСТ 977
20, 35, 40, 45 ГОСТ 1050
ВСт3сп5, ВСт3кп3 ГОСТ 14637
16 ГС, 17 ГС, 10ХСНД ГОСТ 19281
Чугун: СЧ 15, СЧ 18 СЧ 20, СЧ25 ГОСТ 1412

Приложение В
(рекомендуемое)
Перечень инструмента и приборов

Таблица В.1

Наименование средств измерения, НТД	Условное обозначение средств измерения
Нутромер ГОСТ 10	НМ 175, НМ 600 , НМ 2500
Штангенциркуль ГОСТ 166	ШЦ–I–125–0,1–1
Индикатор ГОСТ 577	ИЧ02 кл.0, ИЧ02 кл.1
Нутромер ГОСТ 868	НИ18–50–1
Манометр ГОСТ 2405	ДМ– 1001 1МПа–2,5
Микрометр ГОСТ 4381;	МРИ 150–0,002; МРИ– 200–0,002 МРИ 250–0,002; МРИ 1400–0.01
Микрометр ГОСТ 6507	МК50–1
Угломер ГОСТ 5378	тип 1–2
Скоба ГОСТ 11098	СИ 50
Дефектоскоп ультразвуковой ГОСТ 14782	УД2–12 (2.1)
Головка ГОСТ 18833	1ИГ
Лупа ГОСТ 25706	ЛП–1–7^{X}
Щуп ТУ 2–034–225–87	0,03–100 кл.1
Калибр пазовый ГОСТ 24121	
Шаблон резьбовой ТУ25–06.1668–86	
Щуп клиновой ТУ 34–42–10081–80	черт. 3969.10.00.00
Шаблоны ПО "Сибэнергомаш"	183667, 600106, 600501

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

Таблица Г.1

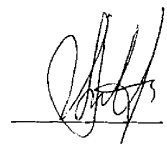
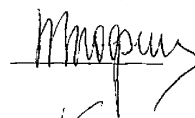
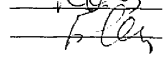
Наименование составной части	Обозначение	Количество на изделие, шт.
1 группа вентиляторов		
Шайба стопорная	602064	28
Полоса уплотнительная	602679	4
Прокладка	Картон А ГОСТ 9347	2
Шплинт 6,3х70	ГОСТ 397	4
Манжета 1–II–220	ГОСТ 8752	1
Манжета 1–II–150	ГОСТ 8752	1
Планка стопорная ПС 9	СТП 30.3465.044	6
Кольцо резиновое 38	СТП 36.7341.038	40
Шайба стопорная 210	ГОСТ 11371	1
Шайба стопорная 160	ГОСТ 11371	2
Кольцо подкладное 45х28х2	СТП30.7341.117	1
Набивка сальника 13х13х1500	Набивка асбестовая плетеная АПР ГОСТ 5152	1
2 группа вентиляторов		
Прокладка	КАОН–1–900–900–2 ГОСТ 2850	1
Сальниковое уплотнение	180480	1
Прокладка	Картон А ГОСТ 9347	1
Шайба стопорная 160	ГОСТ 11371	1
Шайба стопорная 145	ГОСТ 11371	2
Планка стопорная 55х150	СТП 30.3465.094	5
Кольцо резиновое 38	СТП 36.7341.038	40
Кольцо подкладное 45х28х2	03.7341.066.03	1
Набивка сальника 13х13х1500	Набивка асбестовая плетеная АПР ГОСТ 5152	1
3 группа вентиляторов		
Полоса уплотнительная	185202	4
Прокладка	КАОН–1–900–900–2 ГОСТ 2850	1
Планка стопорная 55х150	СТП 30.3465.094	5
Кольцо подкладное 48х28х115	СТП 30.7341.117	1
Кольцо резиновое 38	СТП 36.7341.038	40
Шайба стопорная 111	ГОСТ 11371	1
Шайба стопорная 125	ГОСТ 11371	1
Шайба стопорная 145	ГОСТ 11371	1
Набивка сальника 13х13х1500	Набивка асбестовая плетеная АПР ГОСТ 5152	1

Библиография

[1] ОСТ 108.982.101–83 Временная противокоррозионная защита изделий котлостроения. Покрытия лакокрасочные. Технические требования

УДК	ОКС 03.080.10 03.120 27.060.30	ОКП 31 1342 8

Ключевые слова: вентиляторы центробежные дутьевые котельные, 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		Б.Е. Сегин

gost.e-ecolog.ru