Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

СТО 70238424.29.160.30.004-2009

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В МОЩНОСТЬЮ ОТ 0,1 ДО 100 КВТ

Общие технические условия на капитальный ремонт Нормы и требования

Дата введения – 2010-01-11

Издание официальное

Москва
2010

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 электродвигателей напряжением до 1000 В мощностью от 0,1 до 100 кВт и требования к качеству отремонтированных электродвигателей.

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 электростанции. Методика 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 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 18.12.2009 № 92

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»

Оглавление

Предисловие II
Сведения о стандарте III
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 6
7 Требования к составным частям 12
8 Требования к сборке и отремонтированному электродвигателю 15
9 Испытания и показатели качества отремонтированных электродвигателей 16
10 Требования к обеспечению безопасности 19
11 Оценка соответствия 19
Приложение А (обязательное) Числовые значения предельных отклонений натягов и зазоров при посадках подшипников качения 20
Библиография 23

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

Электродвигатели напряжением до 1000 в мощностью от 0,1 до 100 квт Общие технические условия на капитальный ремонт Нормы и требования

Дата введения – 2010-01-11

1 Область применения

Настоящий стандарт организации:

– является нормативным документом, устанавливающим технические требования к ремонту трехфазных электродвигателей переменного тока общего применения мощностью от 0,1 до 100 кВт включительно напряжением до 1000 В, а также на ремонт статоров и роторов вышеуказанных электродвигателей, направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, экологической безопасности, повышение надежности эксплуатации и качества ремонта;

– устанавливает технические требования, объем и методы дефектации, способы ремонта, методы контроля и испытаний к составным частям и электродвигателям напряжением до 1000 В в целом в процессе ремонта и после ремонта;

– устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных электродвигателей напряжением до 1000 В с их нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт трехфазных электродвигателей переменного тока общего применения мощностью от 0,1 до 100 кВт включительно напряжением до 1000 В (далее – электродвигатели) тепловых электростанций;

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

Стандарт организации не распространяется на электродвигатели постоянного тока и специального исполнения (взрывозащищенные, водонепроницаемые, газонепроницаемые, влагостойкие, морозостойкие, химостойкие).

2 Нормативные ссылки

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

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

ГОСТ 8.050–73 ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений

ГОСТ 8.051–81 ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 9.402–2004 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием

ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.012–2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0–75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.1–75 ССБТ. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности.

ГОСТ 12.3.009–76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019–80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

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

ГОСТ 183–74 Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия

ГОСТ 1033–79 Смазка, солидол жировой. Технические условия

ГОСТ 2789–73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2850–95 Картон асбестовый. Технические условия

ГОСТ 3325–85 Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки

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

ГОСТ 6102–94 Ткани асбестовые. Общие технические требования

ГОСТ 6244–70 Лаки электроизоляционные пропиточные марок БТ-987, БТ-988. Технические условия

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

ГОСТ 7217–87 Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний

ГОСТ 7338–90 Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия

ГОСТ 8018–70 Лак электроизоляционный пропиточный ГФ-95. Технические условия

ГОСТ 8865–93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 9433–80 Смазка ЦИАТИМ-221. Технические условия

ГОСТ 9569–2006 Бумага парафинированная. Технические условия

ГОСТ 10169–77 Машины электрические трехфазные синхронные. Методы испытаний

ГОСТ 10877–76 Масло консервационное К-17. Технические требования

ГОСТ 11828–86 Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний

ГОСТ 12139–84 Машины электрические вращающиеся. Ряды номинальных мощностей, напряжений и частот

ГОСТ 12294–66 Лак электроизоляционный пропиточный ФП-98. Технические условия.

ГОСТ 14771–76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Ос-

новные типы, конструктивные элементы и размеры

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

ГОСТ 15865–70 Лак электроизоляционный МЛ-92. Технические условия

ГОСТ 16372–93 Машины электрические вращающиеся. Допустимые уровни шума

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 19537–83 Смазка пушечная. Технические условия

ГОСТ 22061–76 Машины и техническое оборудование. Система классов точности балансировки. Основные положения

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

ГОСТ 24297–87 Входной контроль продукции. Основные положения

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

ГОСТ 28173–89 Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и рабочие характеристики

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

СТО 17330282.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

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

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

СТО 17230282.27.010.002–2008 Оценка соответствия в электроэнергетике

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 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

НТД – нормативная и техническая документация;
ОТУ – общие технические условия;
ТУ – технические условия;
R_a – среднее арифметическое отклонение профиля.

4 Общие положения

4.1 Подготовка электродвигателей напряжением до 1000 В 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 электродвигателей. Порядок проведения оценки качества ремонта электродвигателей устанавливается в соответствии со стандартом

организации СТО, утвержденым Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007.

4.3 Требования настоящего стандарта, кроме капитального, могут быть использованы при среднем и текущем ремонтах электродвигателей.

При этом учитываются следующие особенности их применения:

– требования к составным частям и электродвигателей 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 электродвигателя с их нормативными и доремонтными значениями при среднем ремонте применяются в полном объеме;

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

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 электродвигатели и при выпуске нормативных документов органов государственного надзора, которые повлекут за собой изменение требований к отремонтированным составным частям и к электродвигателям в целом, следует руководствоваться вновь установленными требованиям вышеуказанных документов до внесения соответствующих изменений в настоящий стандарт.

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

5 Общие технические сведения

5.1 Электродвигатели предназначены для продолжительного режима работы в качестве привода вращающихся машин тепловых электростанций (насосов, тягодутьевых машин и т.п.).

5.2 Основными узлами электродвигателей являются статор, ротор, коробка контактных колец (щеточный аппарат), подшипники качения, щиты.

5.3 Конструктивные характеристики, рабочие параметры и назначение электродвигателей должны соответствовать техническим условиям и паспортам завода – изготовителя на поставку.

5.4 Стандарт разработан на основе конструкторской, нормативной и технической документации заводов – изготовителей.

6 Общие технические требования

6.1 Требования к метрологическому обеспечению ремонта электродвигателей:

– средства измерений, применяемые при измерительном контроле и испытаниях, не должны иметь погрешностей, превышающих установленные ГОСТ 8.051 с учётом 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 конструкторской документации.

6.2 При выполнении капитального ремонта электродвигателя устанавливаются следующие методы, объём и средства технического контроля, определяющие соответствие деталей, сборочных единиц и электродвигателя в целом требованиям, изложенным в 6.5 – 8.4 настоящего стандарта.

6.3 Визуальный контроль без использования дополнительных средств контроля выполняется по пунктам: 6.5; 6.6; 6.8; 6.10; 6.11; 6.12; 6.13; 6.14; 6.15; 6.16; 6.17; 6.18; 6.20; 6.23; 6.25; 6.26; 6.27; 6.28; 6.34; 6.36; 7.1.1; 7.1.2; 7.2.4; 7.2.7; 7.2.8; 7.3.2; 7.4.1, 7.4.4; 7.5.1; 7.5.2.

6.4 Измерительный контроль выполняется с использованием средств измерений в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Номер пункта	Средства измерений
6.19, 6.22	Штангенциркуль, шаблон резьбовой
6.24	Штангенциркуль, микрометр
6.29, 6.30, 6.31	Штангенциркуль, нутромер, микрометр, калибр пазовый
6.32	Штангенциркуль, нутромер, микрометр
6.33	Микрометр, линейка, профилограф-профилометр
6.35	Лупа 5–7 кратного увеличения, набор щупов
6.37	Штангенциркуль
7.1.3	Мегомметр
7.2.1, 7.2.5	Лупа 5–7 кратного увеличения, штангенциркуль
7.2.2, 7.2.3	Индикатор
7.2.6	Прибор БИП-7
7.3.1	Линейка
7.3.3, 7.3.4	Линейка, набор щупов, штангенциркуль
7.3.5	Мегомметр
7.4.2	Штангенциркуль, нутромер, микрометр
7.4.5	Термометр
7.5.3; 8.3	Штангенциркуль, набор щупов
8.4	Виброметр

6.5 При разборке электродвигателя должна быть проверена маркировка составных частей, а при отсутствии нанесена новая или дополнительная.

Место и способ маркировки должны соответствовать требованиям конструкторской документации.

6.6 При разборке электродвигателя необходимо проверить наличие меток на составных частях и деталях, указывающие установку и взаимное их расположение в процессе сборки.

При разборке электродвигателя не разрешается наносить метки на посадочные, уплотняющие и стыковочные поверхности.

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

6.8 Лакокрасочные покрытия сборочных единиц и деталей электродвигателей должны быть выполнены в соответствии с требованиями конструкторской документации завода–изготовителя.

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

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

Сборочные единицы электродвигателей, детали подшипников, валы роторов и другие неокрашенные поверхности перед дефектацией должны быть очищены от масла, внешних загрязнений и окислов до второй степени по ГОСТ 9.402.

Внутренние поверхности щитов, вентиляторы и другие неокрашенные узлы и составные части должны быть очищены до полного выявления лакокрасочного покрытия, а при повреждении его – до третей степени по ГОСТ 9.402.

Электродвигатели открытого исполнения должны быть очищены от внутренних загрязнений в доступных местах до четвертой степени по ГОСТ 9.402.

6.11 При разборке (сборке) электродвигателя должны быть приняты меры по временной защите составных частей и деталей от механических повреждений, попадания посторонних предметов, влаги, перегрева:

– контактные поверхности токопроводящих деталей должны быть защищены парафинированной бумагой по ГОСТ 9569;

– поверхности вала ротора и лабиринтные канавки на нём должны быть обернуты парафинированной бумагой по ГОСТ 9569 или резиной листовой по ГОСТ 7338;

– контактные кольца ротора должны быть обернуты картоном электроизоляционным по ГОСТ 2850;

– при работе с открытым пламенем в пределах лобовых частей обмотки статора и ротора изоляция обмотки должна быть защищена от повреждений мокрым асбестовым картоном по ГОСТ 2850 и (или) асбестовым полотном по ГОСТ 6102;

– при снятии подшипников с вала ротора шейки вала должны быть защищены асбестовым полотном.

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

Допускается не снимать с ротора электродвигателя подшипники качения для контроля посадок, если в сборке не обнаружено ослабление посадки и дефектов подшипников.

6.13 Бандажи лобовых частей обмотки, схемные соединения, крепления лобовых частей обмотки к бандажным кольцам, плотность заклиновки обмотки пазовыми клиньями должны соответствовать требованиям конструкторской документации на электродвигатель.

6.14 Забоины, задиры, разрушение, оплавление, следы перегрева и контактной коррозии отдельных участков активной стали, в т. ч. крайних пакетов не допускаются.

Поврежденная изоляция между сегментами должна быть восстановлена, надломанные части сегментов удалены.

6.15 Обмотки в зависимости от класса нагревостойкости должны быть пропитаны лаком в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Марка лака	ГОСТ, ТУ, нормативный документ	Область применения лака
БТ-930	ГОСТ 6244	Пропитка обмоток электродвигателей с изоляцией классов нагревостойкости Д и Е по ГОСТ 8865
БТ-987	ГОСТ 6244	
БТ-988	ГОСТ 6244	
ГФ-95	ГОСТ 8018	Пропитка обмоток электродвигателей с изоляцией классов нагревостойкости В по ГОСТ 8865
ФЛ-98	ГОСТ 12294	
МЛ-92	ГОСТ 15865	
УР-9144	ТУ 16-504.047-82	Пропитка обмоток электродвигателей с изоляцией классов нагревостойкости В и Г по ГОСТ 8865
ПЭ-933	ТУ 6.10.714-75	
КО-916К	ТУ 6.02.1012-89	Пропитка обмоток электродвигателей с изоляцией классов нагревостойкости Н по ГОСТ 8865
Примечание – Возможно применение лаков других марок, имеющих электрические и физико-механические характеристики не ниже, указанных в таблице 2, и соответствующих требованиям стандартов или технических требований.		

6.16 Детали резьбовых соединений, в том числе детали стопорения от самоотвинчивания, должны соответствовать требованиям конструкторской документации.

6.17 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 1,7 % 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.

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

6.19 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 мм.

6.20 Болты (гайки) фланцевых соединений должны быть равномерно затянуты. Последовательность затяжки устанавливается конструкторской документацией завода–изготовителя.

6.21 Резьбовые соединения должны быть очищены от грязи, прокалиброваны и смазаны солидолом по ГОСТ 1033.

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

6.23 Стопорные шайбы допускается использовать повторно с загибом на головку болта (гайку) «нового угла» и удалением деформированного.

6.24 Цилиндрические штифты должны быть заменены, если посадка не соответствует конструкторской документации на электродвигатель.

Конические штифты должны быть заменены, если плоскость наибольшего диаметра штифта заглубляется ниже плоскости детали более 10 % её 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 6.17.

6.25 Дефектные участки сварных швов (изношенные, при наличии трещин) должны удалятся до основного металла и восстанавливаться заваркой с применением электродов, указанных в конструкторской документации.

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

6.26 Сварные швы должны соответствовать требованиям конструкторской документации, 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.

6.27 Нарушения паяных соединений катушек не допускаются.

Признаками нарушения является: изменение цвета участка наружного покрытия, вытекание припоя, увеличение хрупкости изоляции в сравнении с другими соединениями.

6.28 Снижение сопротивления изоляции термоиндикаторов вместе с соединительными проводами не допускается.

Требования к сопротивлению изоляции термоиндикаторов согласно с конструкторской документацией.

6.29 Шпонки подлежат замене при наличии вмятин, сколов и задиров больше 15 % рабочей поверхности. При нарушении стенок шпоночного паза допускается увеличение его по ширине не более 15 % ширины с установлением новой шпонки.

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

6.31 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.

6.32 Наличие дефектов (коррозионные раковины, вмятины, отслоения, задиры, риски и др.) на посадочных местах станин, подшипниковых щитов и фланцев не допускаются.

6.33 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 ½ допуска диаметра этой же поверхности.

Поверхность под посадку должна быть зачищена до металлического блеска, протерта обтирочными концами, смоченными моющим средством, и насухо вытерты, затем смазаны маслом К-17 по ГОСТ 10877 или смазкой ПВК по ГОСТ 19537.

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	3	В центре и по краям

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

- кольцевые риски на валу;
- слабая затяжка крепёжной круглой гайки;
- цвета побежалости на сопряженных поверхностях;
- срыв стопорного выступа шайбы.

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

6.36 Нарушение крепления вентиляционных распорок не допускается.

Для устранения дефекта установить дополнительные прокладки и (или) произвести сварку.

6.37 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;

– уплотняющие детали не должны иметь трещин, расслоений, пор, пузырьков, надрывов, ломкости и размягчения.

6.38 Изоляционные детали не должны иметь расслоений, коробления, трещин, следов перегрева.

Электрокартонные прокладки, гильзы, деревянные клинья и изоляционные пластмассовые трубки при выполнении ремонта с заменой обмоток должны быть заменены независимо от технического состояния.

6.39 Материалы, применяемые для ремонта, должны соответствовать требованиям конструкторской документации на электродвигатель.

Качество материала должно быть подтверждено сертификатом завода-поставщика.

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

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

6.42 Запасные части, используемые для ремонта, должны иметь сопроводительную документацию предприятия-изготовителя, подтверждающую их качество. Перед установкой запасные части должны быть подвергнуты входному контролю в объёме требований настоящего стандарта или НТД на ремонт конкретного электродвигателя.

7 Требования к составным частям

7.1 Статор

7.1.1 Поверхностные повреждения (забоины, сколы, риски) трещины в корпусе, на поверхностях сопряжения корпуса со щитами, коробке выводов, в сварных соединениях не допускаются.

Устранение дефектов производить заваркой с последующей зачисткой.

7.1.2 Ослабление запрессовки активной стали не допускается. Устранение дефекта производить установкой дополнительных прокладок между листами активной стали.

Лезвие контрольного ножа от усилия руки (от 100 до 120 Н) не должно входить между сегментами на глубину более 3 мм.

7.1.3 Не допускается понижение сопротивления изоляции обмотки (пофазно) относительно заземленного корпуса и двух других заземленных фаз ниже 0,5 МОм при температуре от плюс 10 до плюс 30°С.

В случае сопротивления изоляции ниже нормы выполнить:

– очистку изоляции от грязи;

– сушку изоляции;

– ремонт и замену изоляции обмотки.

7.1.4 Нарушения электрической прочности корпусной изоляции катушек, соединительных и выводных шин не допускается. Для устранения дефектов произ-

вести ремонт и (или) заменить обмотку. Требования к электрической прочности изоляции – по ГОСТ 11828.

7.2 Ротор

7.2.1 Механические повреждения (забоины, задиры, риски) на посадочных поверхностях валов роторов должны быть зачищены.

При этом глубина указанных повреждений не должна превышать 0,3 мм общей площадью больше 10 % посадочной поверхности под шкив или муфту и 4 % посадочной поверхности под подшипник.

7.2.2 Радиальное биение, измеренное на концах вала относительно оси его шеек, не должно превышать 0,1 % диаметра вала.

7.2.3 Радиальное биение поверхности контактных колец относительно шеек вала не должно превышать 0,10 мм при частоте вращения 25 $с^{-1}$ (1500об/мин) и 0,05 мм при частоте вращения 50 $с^{-1}$ (3000 об/мин).

7.2.4 Ослабление крепления балансировочных грузов не допускается.

При простукивании молотком массой 0,2 кг перемещение балансировочного груза в любом направлении не допускается.

7.2.5 Трещины, вмятины на лопатках вентиляторов, искривления и нарушения крепления лопаток не допускается.

7.2.6 Ротор электродвигателя должен пройти динамическую балансировку.

Точность балансировки должна соответствовать 4 классу по ГОСТ 22061.

Остаточный дисбаланс после балансировки ротора не должен превышать значений, приведенных в конструкторской документации на электродвигатель.

7.2.7 Трещины, сколы, ослабленное крепление бандажных, центрирующих колец лобовых частей обмотки не допускаются.

7.2.8 Обрывы, разматывание, ослабленное крепление проволочных бандажей не допускаются.

Дефектные проволочные бандажи подлежат замене. Витки нового бандажа должны быть уложены согласно конструкторской документации.

7.3 Коробка контактных колец (щёточный аппарат)

7.3.1 Трещины на щётках, обрывы, пригары токоведущих проводников не допускается. Щётки, имеющие износ по высоте больше чем 60% подлежат замене.

7.3.2 На рабочей поверхности контактных колец не должно быть выгоревших участков. Максимальное значение параметра шероховатости рабочей поверхности контактных колец Ra должно быть от 0,63 до 0,50 мкм по ГОСТ 2789.

7.3.3 Новый комплект щёток должен быть подобран одной и той же марки. Двусторонний зазор между обоймой щеткодержателя и щёткой должен быть от 0,1 до 0,2 мм.

7.3.4 Минимальные расстояния между внешней поверхностью контактных колец и отверстием токопровода приведены в таблице 4.

Таблица 4

в миллиметрах

Внешний диаметр контактных колец	Минимальное расстояние между внешней поверхностью контактного кольца и отверстием токопровода	
	Число пар полюсов 2p=2	Число пар полюсов 2p=4
До 100 включ.	10	3
Св.100 до 150 включ.	15	4
Св. 150 до 200 включ.	19	5

7.3.5 Сопротивление изоляции токопроводных шин относительно вала ротора и между собой должны быть не менее чем 0,5 МОм.

При сопротивлении изоляции ниже нормы выполнить:

- очистку изоляции обмотки;
- сушку изоляции обмотки;
- ремонт или замену изоляции обмотки.

7.4 Подшипники качения

7.4.1 На деталях подшипников не должно быть сколов и трещин. На поверхностях беговых дорожек и телах качения подшипников не должно быть вмятин, царапин, рисок.

7.4.2 Посадка шариковых и роликовых подшипников на вал должна быть:

- для электродвигателей при частоте вращения до 25 $с^{-1}$ включительно, L0/K6, L6/K6, L5/K5 соответственно классам точности подшипников ноль, шесть, пять;
- для электродвигателей при частоте вращения 50 $с^{-1}$ L0/Js6, L6/Js6, L5/Js5 соответственно классам точности подшипников ноль, шесть, пять.

Посадка подшипников в корпус (щит) должна быть:

- для электродвигателей при частоте вращения до 25 $с^{-1}$ включительно, Js7/10, Js7/16; Js6/15 соответственно классам точности;
- для электродвигателей при частоте вращения 50 $с^{-1}$ H7/109, H7/16, H6/15 соответственно классам точности подшипников ноль, шесть, пять.

Допуски на отверстия и валы выбираются по ГОСТ 3325 и приведены в приложении А в зависимости от класса точности подшипника.

7.4.3 Параметр шероховатости посадочных поверхностей в отверстии корпуса (щита) под подшипник и на валу по ГОСТ 3325 должен быть не больше R_a 25 мкм.

7.4.4 Камеры подшипников качения должны быть заполнены смазкой, рекомендованной заводом–изготовителем (при отсутствии таких рекомендаций – смазкой ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433 и др.), на 0,65 объема при частоте вращения до 12,5 $с^{-1}$ включительно и на 0,50 объёма при частоте вращения выше 12,5 $с^{-1}$.

7.4.5 Температура подшипников качения не должна превышать значений, указанных в технических условиях завода–изготовителя, а при отсутствии таких не должна превышать 100°С.

7.5 Щиты

7.5.1 Механические повреждения и трещины на щитах, крестовинах в т.ч. в сварных соединениях не допускаются.

Допускается устранение дефектов сваркой.

7.5.2 Течи масла из маслянных ванн крестовин не допускаются.

Для устранения дефектов произвести заварку ванн, заменой уплотнительных деталей.

7.5.3 Неплотное прилегание крестовин, щитов к корпусу статора не допускается. Требования к прилеганию устанавливаются документацией завода–изготовителя.

8 Требования к сборке и отремонтированному электродвигателю

8.1 Сборка электродвигателя должна производиться по конструкторской документации на электродвигатель.

8.2 К сборке допускаются составные части, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта и НТД на конкретный электродвигатель.

8.3 При сборке электродвигателей должны быть обеспечены:

– воздушные зазоры между сталью ротора и статора, измеренные в местах, расположенных по окружности ротора и сдвинутых друг относительно друга на угол 90°, или в местах, специально предусмотренных при изготовлении электродвигателя, не должны отличаться больше чем на 10 % от средней величины;

– расстояние между обоймой щёткодержателя и рабочей поверхностью контактных колец должно быть от 1,5 до 4,0 мм;

– площадь прилегания щетки к контактному кольцу должна быть не менее 80% площади её сечения;

– на щёточном аппарате должны быть установлены щётки одной марки и размера согласно конструкторской документации на электродвигатель.

8.4 Вертикальная и поперечная составляющая вибрации, измеренные на подшипниках электродвигателя, сочлененных с механизмами, не должна превышать значений, указанных в заводских инструкциях.

При отсутствии таких указаний в технической документации вибрация подшипников, сочлененных с механизмами, не должна превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	**Норма**			
Синхронная частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин.)	50 (3000)	25 (1500)	16,6 (1000)	12,5 (750) и менее
Вибрация подшипников, мкм	30	60	80	95

8.5 Вибрация контактных колец на работающем электродвигателе, не должна превышать значений указанных в конструкторской документации.

8.6 Уровень шума отремонтированных электродвигателей по ГОСТ 16372.

8.7 В отремонтированных электродвигателях должны сохраняться номинальные мощность, напряжение, ток и частота вращения согласно паспортых данных предприятия-изготовителя.

Допускается изменение номинальных параметров по просьбе заказчика после подтверждения соответствующими расчетами и при соблюдении требований ГОСТ 12139.

9 Испытания и показатели качества отремонтированных электродвигателей

9.1 Качество ремонта электродвигателя 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 электродвигателя с нормативными значениями, определяемыми по ГОСТ 12139, ГОСТ 28173, стандарту организации СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007, и ТУ на поставку электродвигателей.

9.2 Номенклатура показателей качества электродвигателей, по которым производится сравнительное сопоставление показателей до и после ремонта, приведена в таблице 6.

9.3 Методы приемо-сдаточных испытаний электродвигателей должны соответствовать ГОСТ 7217, ГОСТ 10169, ГОСТ 11828.

9.4 Электродвигатели, отремонтированные без изменения параметров, подлежат приемо-сдаточным испытаниям по ГОСТ 183 и РД 34.45-51.300–97 [1].

9.5 Отремонтированные электродвигатели с изменением параметров подлежат типовым испытаниям по ГОСТ 11828.

Таблица 6 – Номенклатура составляющих показателей качества электродвигателей до и после ремонта

Составляющие показателей качества	**Заводские, проектные или нормативные данные**	**Данные эксплуатационных испытаний, измерений**		**Примечание**
		до капитального ремонта	**после капитального ремонта**	
1 Мощность, кВт				
2 Напряжение, кВ				
3 Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин.)				
4 Ток, А				
5 Коэффициент полезного действия (к.п.д.)				
6 Коэффициент абсорбции R''_{60}/ R''_{15}				

9.6 Изоляция обмоток относительно корпуса и между обмотками (фазами) электродвигателей, отремонтированных с полной заменой обмоток, должна выдерживать без повреждений испытательное напряжение частоты 50 Гц по ГОСТ 11828.

9.7 Изоляция обмоток относительно корпуса и между обмотками (фазами) электродвигателей, отремонтированных без замены обмоток, должна выдерживать без повреждения испытательное напряжение, указанное в таблице 7, в течение 1 мин.

Таблица 7

Испытываемый элемент	Вид ремонта	Мощность электродвигателя, кВт	Номинальное напряжение электродвигателя, кВ	Испытательное напряжение, кВ
Обмотка статора	Без замены обмотки	40 и выше электродвигатели ответственных механизмов	До 0,40 0,50 0,66	1.00 1,50 1,70
Обмотка статора	С частичной заменой обмотки	До 100	До 0,66	1,00
Обмотка статора	Без замены обмотки	До 40	До 0,66	1,00
Обмотка фазного ротора асинхронного электродвигателя	Без замены или с частичной заменой обмотки	До 100	До 0,66	1,50 $U_{рот.}$, но не меньше 1 кВ
Обмотка явно- полюсного ротора синхронного электродвигателя непосредственного пуска	Без замены обмотки	До 100	До 0,66	1,00
Обмотка явнополюсного ротора синхронного электродвигателя непосредственного пуска	С частичной заменой обмотки	До 100	До 0,66	2,75

9.8 Изоляция между смежными витками обмотки должна выдерживать испытания повышенным напряжением $U=1,3U_{ном}$, в течение 3 минут по ГОСТ 11828.

9.9 Сопротивление изоляции статоров относительно корпуса и между обмотками, измеренное мегомметром на напряжение 1000 В (при замене обмоток) и мегомметром на напряжение 500 В (при ремонте без замены обмотки), не должно быть меньше 0,5 МОм, сопротивление изоляции обмоток роторов не должно быть меньше 0,2 МОм.

Класс точности приборов, предназначенных для измерения сопротивления изоляции обмоток не хуже 2,5.

Измерение мощности трехфазного тока при приемо-сдаточных испытаниях

машин мощностью до 100 кВт, в цепях вспомогательных машин всех мощностей, а также при испытаниях на месте установки машин всех мощностей допускается производить трехфазным многосистемным ваттметром класса точности не хуже 1,0.

Приборы для измерения частоты вращения электрических машин должны быть при этом класса точности не хуже 2,5.

Измерители вращающего момента должны обеспечивать точность измерения не ниже соответствующей классу точности 1,0.

9.10 Сопротивления обмоток разных фаз постоянному току не должны отличаться друг от друга больше, чем на 3 % для электродвигателей напряжением до 0,5 кВ включительно и больше, чем на 2 % для остальных электродвигателей.

9.11 Несимметричность тока холостого хода по фазам не должна превышать ± 5 %. Отношение $I_o/I_p \times 100$ % для асинхронных электродвигателей не должно превышать значений, указанных в таблице 8 (I_o – ток холостого хода, I_p – номинальный ток).

Таблица 8 – Отношение тока холостого хода к номинальному

в процентах

Мощность электродвигателя, кВт	Угловая скорость электродвигателя, $с^{-1}$ (частота вращения, об/мин)					
	314 (3000)	157 (1500)	104,6 (l000)	78,5 (750)	62,6 (600)	51,3 (500)
От 0,1 до 0,5 включ.	60	75	85	90	95	–
Св. 0,5 до 1,0 включ.	50	70	75	80	85	80
Св. 1,1 до 5,0 включ.	45	65	70	75	80	85
Св. 5,1 до 10,0 включ.	40	60	65	70	75	80
Св. 10,1 до 25,0 включ.	30	55	65	60	70	75
Св. 25,1 до 50,0 включ.	20	50	55	60	65	70
Св. 50,1 до 100 включ.	–	40	45	50	60	60

9.12 При ремонте статоров и роторов методы испытаний электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса, измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и сопротивления обмоток постоянному току должны соответствовать ГОСТ 7217, ГОСТ 11828. Испытания электрической прочности межвитковой изоляции статорных обмоток и катушечных обмоток фазных роторов должны проводиться импульсным напряжением с затухающей амплитудой. Испытания межвитковой изоляции обмоток явнополюсных роторов должно проводиться при напряжении частотой 50 Гц. При испытании руководствоваться вместе с настоящим стандартом РД 34.45-51.300–97 [1].

9.13 Каждый отремонтированный электродвигатель подлежит обкатке без нагрузки при номинальной частоте вращения в течение от 15 до 30 минут для электродвигателей мощностью до 10 кВт и в течение от 30 до 60 минут для элек-

тродвигателей мощностью от 10 до 100 кВт. Во время обкатки должны проверяться температура подшипников, отсутствие искрения токоподводного устройства, частота вращения и вибрация.

9.14 На электродвигателях мощностью 40 кВт и выше перед укладкой обмоток проводится испытание стали статора согласно РД 34.45-51.300–97 [1].

10 Требования к обеспечению безопасности

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

10.2 При выполнении ремонта электродвигателей (составных частей) должны соблюдаться требования безопасности, в том числе пожарной, установленные в ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.1.004.

10.3 При проведении приёмо-сдаточных испытаний электродвигателей (составных частей) должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ 12.3.019.

10.4 Критерии вибрационной безопасности – по ГОСТ 12.1.012.

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 электродвигателям 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 электродвигателям в целом при производстве ремонтных работ, выполнении технологических операций ремонта и поузловых испытаниях.

При приёмке в эксплуатацию отремонтированных электродвигателей производится контроль результатов приёмо-сдаточных испытаний, работы в период подконтрольной эксплуатации, показателей качества, установленных оценок качества отремонтированных электродвигателей и выполненных ремонтных работ.

11.4 Результаты оценки соответствия характеризуются оценками качества отремонтированного электродвигателя и выполненных ремонтных работ.

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

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

Приложение А
(обязательное)
Числовые значения предельных отклонений натягов и зазоров при посадках подшипников качения

Предельные отклонения сопряженных диаметров, натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых подшипников на вал классов точности ноль, пять, шесть приведены в таблицах А.1, А.2, А.3.

Предельные отклонения сопряженных диаметров, натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых подшипников в корпус классе точности ноль, пять, шесть приведены в таблицах А.4, А.5, А.6.

Таблица А.1 – Предельные отклонения сопряженных диаметров, натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых подшипников на вал класс точности «0»

Интервалы номинальных диаметров, мм	Предельные отклонения диаметра отверстия подшипника, мкм		Предельные отклонения диаметра вала для полей допуска, мкм				Натяги "+", зазоры "–" для посадок, мкм			
			K6		Js6		L0/K6		L0/Js6	
	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.
До 10	0	–8	+10	+1	+4,5	–4,5	+18	+1	+12,5	–4,5
Св. 10 до 18	0	–8	+12	+1	+5,5	–5,5	+20	+1	+13,5	–5,5
Св. 18 до 30	0	–10	+15	+2	+6,5	–6,5	+25	+2	+16,5	–6,5
Св. 30 до 50	0	–12	+18	+2	+8,0	–8,0	+30	+2	+20,0	–8,0
Св. 50 до 80	0	–15	+21	+2	+9,5	–9,5	+36	+2	+24,5	–9,5
Св. 80 до 120	0	–20	+25	+3	+11,0	–11,0	+45	+3	+31,0	–11,0

Таблица А.2 – Предельные отклонения сопряженных диаметров, натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых подшипников на вал класс точности «5»

Интервалы номинальных диаметров, мм	Предельные отклонения диаметра отверстия подшипника, мкм		Предельные отклонения диаметра вала для полей допуска, мкм				Натяги "+", зазоры "–" для посадок, мкм			
			K6		Js6		L6/K6		L6/Js6	
	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.
До 10	0	–7	+10	+1	+4,5	–4,5	+17	+1	+11,5	–4,5
Св. 10 до 18	0	–7	+12	+1	+5,5	–5,5	+19	+1	+12,5	–5,5
Св. 18 до 30	0	–8	+15	+2	+6,5	–6,5	+23	+2	+14,5	–6,5
Св. 30 до 50	0	–10	+18	+2	+8,0	–8,0	+28	+2	+18,5	–8,0
Св. 50 до 60	0	–12	+21	+2	+9,5	–9,5	+33	+2	+21,5	–9,5
Св. 60 до 120	0	–15	+25	+3	+11,0	–11,0	+40	+3	+26,0	–11,0

Таблица А.3– Предельные отклонения сопряженных диаметров, натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых подшипников на вал класс точности «6»

Интервалы номинальных диаметров, мм	Предельные отклонения диаметра отверстия подшипника, мкм		Предельные отклонения диаметра вала для полей допуска, мкм				Натяги "+", зазоры "–" для посадок, мкм			
			K5		Js5		L5/K5		L5/Js5	
	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.
До 10	0	–5	+7	+1	+3,0	–3,0	+12	+1	+8,0	–3,0
Св. 10 до 18	0	–5	+9	+1	+4,0	–4,0	+14	+1	+9,0	–4,0
Св. 18 до 30	0	–6	+11	+2	+4,5	–4,5	+17	+2	+10,5	–4,5
Св. 30 до 50	0	–8	+13	+2	+5,5	–5,5	+21	+2	+13,5	–5,5
Св. 50 до 80	0	–9	+15	+2	+6,5	–6,5	+24	+2	+15,5	–6,5
Св. 80 до 120	0	–10	+18	+3	+7,5	–7,5	+28	+3	+17,5	–7,5

Таблица А.4 – Предельные отклонения сопряженных диаметров, натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых подшипников в корпус класс точности «0»

Интервалы номинальных диаметров, мм	Предельные отклонения диаметра внешнего кольца подшипника, мкм		Предельные отклонения диаметра гнезда под подшипник для полей допуска, мкм				Натяги "+", зазоры "–" для посадок, мкм			
			Js7		H7		Js7/l0		H7/l0	
	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.
До 18	0	–8	+9	–9	+18	0	+9	–17	0	–26
Св. 18 до 30	0	– 9	+10	–10	+21	0	+10	–19	0	–30
Св. 30 до 50	0	–11	+12	–12	+25	0	+12	–23	0	–36
Св. 50 до 80	0	–13	+15	–15	+30	0	+15	–28	0	–43
Св. 80 до 120	0	–15	+17	–17	+35	0	+17	–32	0	–50
Св. 120 до 150	0	–18	+20	–20	+40	0	+20	–38	0	–58
Св. 150 до 180	0	–25	+20	–20	+40	0	+20	–45	0	–65
Св. 180 до 250	0	–30	+23	–23	+46	0	+23	–53	0	–76
Св. 250 до 315	0	–35	+26	–26	+52	0	+26	–61	0	–87

Таблица А.5 – Предельные отклонения сопряженных диаметров, натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых подшипников в корпус класс точности «5»

Интервалы номинальных диаметров, мм	Предельные отклонения диаметра внешнего кольца подшипника, мкм		Предельные отклонения диаметра гнезда под подшипник для полей допуска, мкм				Натяги "+", зазоры "–" для посадок, мкм			
			Js7		H7		Js7/l0		H7/l0	
	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.
До 18	0	–7	+9	–9	+18	0	+9	–16	0	–25
Св. 18 до 30	0	–8	+10	–10	+21	0	+10	–18	0	–29
Св. 30 до 50	0	–9	+12	–12	+25	0	+12	–21	0	–34
Св. 50 до 80	0	–11	+15	–15	+30	0	+15	–26	0	–41
Св. 80 до 120	0	–13	+17	–17	+35	0	+17	–30	0	–48
Св. 120 до 150	0	–15	+20	–20	+40	0	+20	–35	0	–55
Св. 150 до 180	0	–18	+20	–20	+40	0	+21	–38	0	–58
Св. 180 до 250	0	–20	+23	–23	+46	0	+23	–43	0	–66
Св. 250 до 315	0	–25	+26	–26	+52	0	+26	–51	0	–77

Таблица А.6– Предельные отклонения сопряженных диаметров, натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых подшипников в корпус класс точности «6»

Интервалы номинальных диаметров, мм	Предельные отклонения диаметра внешнего кольца подшипника, мкм		Предельные отклонения диаметра гнезда под подшипник для полей допуска, мкм				Натяги "+", зазоры "–" для посадок, мкм			
			Js6		H6		Js6/l5		H6/l5	
	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Верх.	Ниж.	Наиб.	Наим.	Наиб.	Наим.
До 18	0	–5	+5,5	–5,5	+11	0	+5,5	–10,5	0	–16
Св. 18 до 30	0	–6	+6,5	–6,5	+13	0	+6,5	–12,5	0	–19
Св. 30 до 50	0	–7	+8,0	–8,0	+16	0	+8,0	–15,0	0	–23
Св. 50 до 80	0	–9	+9,5	–9,5	+19	0	+9,5	–18,5	0	–28
Св. 80 до 120	0	–10	+11,0	–11,0	+22	0	+11,0	–21,0	0	–32
Св. 120 до 150	0	–11	+12,5	–12,5	+25	0	+12,5	–23,5	0	–36
Св. 150 до 180	0	–13	+12,5	–12,5	+25	0	+12,5	–25,5	0	–38
Св. 180 до 250	0	–15	+14,5	–14,5	+29	0	+14,5	–29,5	0	–44
Св. 250 до 315	0	–18	+16,0	–16,0	+32	0	+16,0	–34,0	0	–50

Библиография

[1] РД 34.45-51.300–97 Объём и нормы испытаний электрооборудования

УДК	ОКС	03.080 03.120 29.160	ОКП

Ключевые слова: ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ, ИЗОЛЯЦИЯ, КАЧЕСТВО РЕМОНТА, МОЩНОСТЬ, НАПРЯЖЕНИЕ, СОПРОТИВЛЕНИЕ, 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

gost.e-ecolog.ru