ГОСТ Р 52157—2003

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЩЕТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Общие технические условия

Издание официальное

БЗ 12—2002/251

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский и проектно-технологический институт электроугольных изделий» (ФГУП «НИИЭИ»)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 429 «Изделия электроугольные и электрометаллокерамические»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 17 декабря 2003 г. № 366-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2004

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Классификация. Типы и размеры 2
5 Общие технические требования 2
6 Требования охраны окружающей среды 5
7 Правила приемки 6
8 Методы контроля 9
9 Транспортирование и хранение 10
10 Указания по эксплуатации (применению) 10
11 Гарантии изготовителя 11
Приложение А Библиография 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЩЕТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Общие технические условия

Brushes for electrical machines.
General specifications

Дата введения 2004—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на щетки электрических машин (далее — щетки).

Настоящий стандарт не распространяется на щетки электрических машин для тяговых двигателей и генераторов подвижного состава железнодорожного транспорта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.105—95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 12232—89 (МЭК 136—86) Щетки электрических машин. Размеры и методы определения переходного электрического сопротивления между щеткой и токоведущим проводом и определения усилия вырывания токоведущего провода

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15543.1—89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16511—86 Ящики деревянные для продукции электротехнической промышленности. Технические условия

ГОСТ 18321—73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 18620—86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21888—82 (МЭК 276—68, МЭК 560—77) Щетки, щеткодержатели, коллекторы и контактные кольца электрических машин. Термины и определения

ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 24297—87 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 30262—95 (МЭК 413—72) Методы определения физических свойств материалов для щеток электрических машин

Издание официальное

ГОСТ Р 8.568—97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 15.201—2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 50779.52—95 Статистические методы. Приемочный контроль по альтернативному признаку

ГОСТ Р 50779.71—99 (ИСО 2859-1—89) Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL

ГОСТ Р 51194—98 Щетки электрических машин. Методы контроля размеров

ГОСТ Р 51667—2000 Щетки электрических машин. Методы определения коллекторных характеристик

ОСТ 16 0.801.437—87 Изделия электроугольные и электрометаллокерамические, поставляемые на экспорт. Общие технические условия

ОСТ 16 0.801.438—94 Порядок применения щеток электрических машин

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 21888, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **полуфабрикат:** Сформованный материал (блоки, щетки-заготовки и т. п.) из пресс-порошка, прошедший все предусмотренные технологическим процессом операции, обеспечивающие материалу требуемые химические и электрофизические характеристики.

3.2 **блок:** Полуфабрикат прямоугольной формы.

3.3 **щетка-заготовка:** Полуфабрикат в виде щетки, полученный индивидуальным прессованием или механической обработкой.

3.4 **щетка-образец:** Щетка, изготовленная из полуфабриката, или готовая щетка, предназначенная для испытаний.

3.5 **комплект щеток для испытаний:** Число щеток-образцов, одновременно устанавливаемых или на установку с короткозамкнутым коллектором, или на электрическую машину, или на машину-представитель.

3.6 **машина-представитель:** Электрическая машина для проведения испытаний щеток конкретной марки.

4 Классификация. Типы и размеры

4.1 Щетки в зависимости от применяемых материалов подразделяют на группы:

- графитные, изготовленные из натурального графита и связующих веществ;
- углеграфитные, изготовленные из натурального и (или) искусственного графита и (или) технического углерода (сажи) и (или) кокса и т. п. и связующих веществ;
- электрографитные, изготовленные из натурального и (или) искусственного графита и (или) технического углерода (сажи) и (или) кокса и т. п. и связующих веществ, прошедшие высокотемпературную обработку — графитацию;
- металлографитные, изготовленные из металлических порошков, натурального графита и связующих веществ или без связующих веществ.

4.2 Типы и размеры щеток должны соответствовать ГОСТ 12232, отраслевым стандартам или (и) чертежам.

Допускается, по согласованию с потребителем, перечни чертежей на щетки указывать в приложении к техническим условиям (далее — ТУ) на щетки конкретных марок.

4.3 Обозначения (условные обозначения) щеток конкретных марок и пример записи их при заказе и в технических документах должны быть приведены в ТУ на щетки конкретных марок.

5 Общие технические требования

5.1 Щетки изготовляют по конструкторским и технологическим документам в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ТУ на щетки конкретных марок.

5.2 Требования к внешнему виду

5.2.1 Щетки не должны иметь трещин, расслоений, раковин, вздутий и посторонних включений.

Не допускается более пяти сколов на ребрах щеток с тангенциальным *t* или аксиальным *a* размерами, равными или более 5 мм, и более трех сколов — для щеток с тангенциальным *t* или аксиальным *a* размерами менее 5 мм. Размер сколов не должен превышать размер двойной фаски.

Допускается, по согласованию с потребителем, взамен фасок притуплять острые кромки щеток.

5.2.2 Дополнительные требования к внешнему виду щеток могут быть установлены в ТУ на щетки конкретных марок.

5.3 Требования к физическим и химическим параметрам

5.3.1 Переходное электрическое сопротивление между щеткой и токоведущим проводом

5.3.1.1 Переходное электрическое сопротивление между щеткой и токоведущим проводом при приемке щеток из материала с удельным электрическим сопротивлением до 100 мкОм·м должно соответствовать указанному в таблице 1 и быть установлено в ТУ на щетки конкретных марок и (или) в чертежах.

Таблица 1

Площадь сечения провода, мм^2	Переходное электрическое сопротивление между щеткой и токоведущим проводом, мОм, не более
До 0,18	20,00 (5,00)
От 0,25 до 0,35 включ.	15,00 (5,00)
» 0,50 » 1,00 »	10,00 (5,00)
» 1,25 » 1,50 »	5,00 (2,00)
» 2,00 » 3,20 »	3,00 (1,50)
» 4,00 » 6,00 »	2,50 (1,50)
» 8,00 » 16,00 »	1,25 (1,25)

Примечания

1 Значения, указанные в скобках, — для щеток автотракторных электрических машин.

2 Допускается, по согласованию с потребителем, устанавливать в чертежах другие значения переходного электрического сопротивления.

5.3.1.2 Переходное электрическое сопротивление между щеткой и токоведущим проводом при приемке щеток из материала с удельным электрическим сопротивлением более 100 мкОм·м может быть более указанного в таблице 1 и должно быть установлено в ТУ на щетки конкретных марок и (или) в чертежах.

5.3.1.3 Переходное электрическое сопротивление при приемке щеток, токоведущий провод которых закреплен развальцовкой, должно быть не более 10 мОм.

5.3.1.4 Переходное электрическое сопротивление между щеткой и токоведущим проводом по истечении гарантийного срока хранения устанавливают в ТУ на щетки конкретных марок и (или) в согласованных чертежах.

5.3.2 Усилие вырывания токоведущего провода

5.3.2.1 Усилие вырывания токоведущего провода, закрепленного в щетку конопаткой или запрессовкой, должно соответствовать указанному в таблице 2 и быть установлено в ТУ на щетки конкретных марок и (или) в согласованных чертежах.

Таблица 2

Площадь сечения провода, мм^2	Усилие вырывания токоведущего провода, Н (кгс), не менее
До 0,18	7 (0,7)
От 0,25 до 0,35 включ.	20 (2,0)
» 0,50 » 1,00 »	40 (4,0)
» 1,25 » 1,50 »	70 (7,1)
» 2,00 » 3,20 »	100 (10,2)
» 4,00 » 6,00 »	120 (12,4)
» 8,00 » 16,00 »	150 (15,3)

Примечание — Допускается, по согласованию с потребителем, устанавливать в чертежах другие значения усилия вырывания токоведущего провода.

5.3.2.2 Усилие вырывания токоведущего провода, закрепленного в щетку пайкой, должно быть установлено в ТУ на щетки конкретных марок.

5.3.2.3 Требования к усилию вырывания при закреплении токоведущего провода в щетку запрессовкой «петлей» и развальцовкой не устанавливают.

5.3.3 Твердость, удельное электрическое сопротивление, массовая доля золы, коллекторные характеристики щеток (износ, общее падение напряжения на паре щеток и коэффициент трения), а также химический состав металлографитных щеток должны быть установлены в ТУ на щетки конкретных марок.

5.3.4 Степень искрения, износ щеток на машинах-представителях, при необходимости, могут быть установлены в ТУ на щетки конкретных марок.

5.4 Требования надежности

5.4.1 Гамма-процентная наработка щеток до отказа на установках с короткозамкнутым коллектором или на машинах-представителях должна быть установлена в ТУ на щетки конкретных марок.

5.4.2 Гамма-процентный срок сохраняемости щеток до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя в условиях отапливаемого хранилища следует выбирать из ряда 3, 5, 8, 10 лет и устанавливать в ТУ на щетки конкретных марок.

5.4.3 Уровень регламентированной вероятности «гамма» в процентах и критерии отказов должны быть указаны в ТУ на щетки конкретных марок.

5.4.4 Номенклатура показателей надежности щеток, разработанных до 2004—07—01, может отличаться от указанной в 5.4.1 и 5.4.2 и должна быть установлена в ТУ на щетки конкретных марок.

Допускается, по согласованию с потребителем, устанавливать другие требования надежности.

5.5 Допускается, по согласованию с потребителем, в ТУ на щетки конкретных марок отдельные параметры не устанавливать и (или) устанавливать дополнительные, не указанные в настоящем стандарте.

5.6 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

Сырье, материалы, покупные изделия должны соответствовать требованиям нормативных и технических документов и быть подвергнуты входному контролю на предприятии — изготовителе щеток по ГОСТ 24297.

5.7 Комплектность

5.7.1 В комплект поставки должны входить:

- партия щеток;
- паспорт.

5.7.2 Паспорт выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 и настоящего стандарта.

В паспорте на щетки указывают:

- наименование продукции и марку;
- обозначение чертежа;
- климатическое исполнение и категорию размещения;
- размеры щеток в миллиметрах;
- номер партии;
- число щеток в партии, шт.;
- обозначение ТУ;
- наименование предприятия-изготовителя;
- дату изготовления;
- основные технические данные (по ТУ и по результатам приемосдаточных испытаний);
- гарантии предприятия-изготовителя;
- сведения о приемке;
- сведения о содержании драгоценных металлов (при наличии).

В паспорте, по согласованию с потребителем, допускаются и другие данные, указываемые в ТУ на щетки конкретных марок.

5.8 Маркировка

5.8.1 Маркировка щеток должна соответствовать требованиям ГОСТ 18620 и настоящего стандарта.

5.8.2 Маркировка должна содержать обозначение или условное обозначение марок щеток.

При необходимости допускается увеличение числа маркировочных данных, которые должны быть указаны в ТУ на щетки конкретных марок.

Товарный знак предприятия-изготовителя может быть нанесен непосредственно на щетку по согласованию между потребителем и изготовителем.

Щетки маркируют в том случае, если оба размера — тангенциальный *t* и аксиальный *a* — равны или более 8 мм. Маркировку наносят в верхней части щеток.

Допускается наносить маркировку на наконечник или на накладку.

Щетки, размеры *t* или *a* которых менее 8 мм, не маркируют. В этом случае маркировку, а также дополнительные маркировочные данные наносят на упаковку (на ярлык или на этикетку) и указывают в сопроводительных документах.

5.8.3 Требования к выполнению, способу и качеству маркировки должны быть изложены в ТУ на щетки конкретных марок в соответствии с требованиями ГОСТ 18620.

5.8.4 Маркировка щеток, предназначенных для экспорта, — в соответствии с требованиями ОСТ 16 0.801.437.

5.9 Упаковка

5.9.1 Упаковка щеток — в соответствии с требованиями ГОСТ 23216 и настоящего стандарта.

5.9.2 Внутренняя упаковка щеток должна соответствовать типу ВУ-I или ВУ-IIА ГОСТ 23216.

Конкретный тип и вариант упаковки устанавливают в ТУ на щетки конкретных марок.

Допускаются, по согласованию с потребителем, другие типы внутренней упаковки, которые должны быть указаны в ТУ на щетки конкретных марок.

Масса брутто упаковки (пачки или коробки со щетками) — не более 8 кг.

5.9.3 На каждую упаковку (пачку или коробку со щетками) наклеивают ярлык или этикетку, в которых указывают:

- марку щеток;
- размеры щеток в миллиметрах;
- число щеток в упаковке, шт.;
- обозначение чертежа;
- обозначение ТУ;
- номер партии;
- номер паспорта;
- дату изготовления;
- наименование предприятия-изготовителя;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- юридический адрес предприятия-изготовителя;
- штамп ОТК.

На ярлыке или на этикетке допускаются и другие данные, если они указаны в ТУ на щетки конкретных марок.

5.9.4 Пачки или коробки со щетками упаковывают в деревянные ящики по ГОСТ 16511 или в другую тару, обеспечивающую сохранность щеток при транспортировании и хранении.

Партии щеток, позволяющие формировать транспортные пакеты, транспортируют в пакетированном виде. Укрупнение грузовых мест в транспортные пакеты проводят в соответствии с действующими на транспорте каждого вида правилами перевозки грузов.

5.9.5 На каждую партию щеток в ящик № 1 (в место № 1 транспортной тары) со стороны крышки должен быть вложен паспорт.

На ящике с вложенным документом должна быть пометка: «Паспорт здесь».

Допускается паспорт вкладывать в пачки или в коробки со щетками, если в ящике упакованы щетки различных чертежей.

5.9.6 Маркировка транспортной тары — по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно» и «Беречь от влаги».

5.9.7 Упаковка щеток и маркировка транспортной тары при поставке на экспорт — в соответствии с требованиями ОСТ 16 0.801.437.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 Щетки не должны оказывать вредного влияния на окружающую среду при хранении, транспортировании и эксплуатации.

6.2 Отходы графитных, углеграфитных и электрографитных щеток не должны быть более высокого класса опасности, чем 4-й (малоопасный) по ГОСТ 12.1.007, и должны размещаться на полигонах бытовых отходов.

7 Правила приемки

7.1 Правила приемки щеток — по ГОСТ 15.309.

7.2 Для контроля щеток устанавливают испытания следующих видов: квалификационные, приемосдаточные, периодические, типовые и испытания на надежность.

7.3 Порядок проведения квалификационных испытаний — по ГОСТ Р 15.201.

Порядок проведения приемосдаточных, периодических и типовых испытаний — по ГОСТ 15.309.

Порядок проведения испытаний на надежность — по настоящему стандарту.

7.4 Правила приемки щеток, поставляемых на экспорт, — по ОСТ 16 0.801.437.

7.5 Щетки предъявляют к приемке партиями. За партию принимают щетки одной марки, изготовленные по одному чертежу из одной партии полуфабриката, одновременно предъявленные к приемке в количестве не более 150000 шт.

За партию полуфабриката принимают блоки, щетки-заготовки и т. п., сформованные из пресс-порошка, усредненного в одной емкости, обожженные в печах одного типа по одному температурному графику и (или) прошедшие графитацию в одной печи графитации или прошедшие термостабилизацию по одному температурному графику.

7.6 Выборку щеток для испытаний формируют методом случайного отбора «вслепую» по ГОСТ 18321.

7.7 Приемосдаточные испытания

7.7.1 Приемосдаточные испытания проводят в объеме и последовательности, указанных в таблице 3, по допустимым двухступенчатым планам контроля для процента несоответствующих единиц продукции при степени доверия Т3 для партии любого объема по ГОСТ Р 50779.52, кроме проверки упаковки.

Таблица 3

Вид проверки (испытания)	Пункт		Обязательность проведения проверки (испытания)	
	общих технических требований	методов контроля	при приемосдаточных испытаниях	при периодических испытаниях
1 Проверка твердости	5.3.3	8.10	±	—
2 Проверка удельного электрического сопротивления	5.3.3	8.11	±	—
3 Проверка массовой доли золы, а также химического состава (металлографитных щеток)	5.3.3	8.12	±	±
4 Проверка внешнего вида и маркировки щеток, транспортной маркировки	5.2, 5.8.1, 5.8.2, 5.8.3, 5.9.6	8.5	+*	±**
5 Проверка типов и размеров	4.2	8.6	+	—
6 Проверка комплектности и упаковки	5.7, 5.9.1, 5.9.2, 5.9.3, 5.9.4, 5.9.5	8.7	+	±***
7 Проверка переходного электрического сопротивления между щеткой и токоведущим проводом	5.3.1	8.8	±	—
8 Проверка усилия вырывания	5.3.2	8.9	±	—
9 Проверка коллекторных характеристик: - износа щеток; - общего падения напряжения на паре щеток; - коэффициента трения	5.3.3	8.13	±	±

Окончание таблицы 3

Вид проверки (испытания)	Пункт		Обязательность проведения проверки (испытания)	
	общих технических требований	методов контроля	при приемосдаточных испытаниях	при периодических испытаниях
10 Определение степени искрения и износа щеток на машинах-представителях	5.3.4	8.14	±	±

* Проверяют внешний вид маркировки.
** Проверяют качество маркировки в соответствии с требованиями ГОСТ 18620.
*** Механическую прочность упаковки проверяют при наличии рекламаций.

Примечание — Знак «+» показывает, что проверку (испытание) проводят, знак «—» — проверку (испытание) не проводят; знак «±» — проверку (испытание) проводят при наличии требования в ТУ на щетки конкретных марок.

Нормативный уровень несоответствия NQL выбирают из ряда 6,5; 10; 15; 40 и указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

Допускается проводить приемосдаточные испытания по ГОСТ Р 50779.71. Приемлемый уровень качества, уровень контроля и коды объемов выборок должны быть указаны в ТУ на щетки конкретных марок.

Проверку требований по пунктам 4—8, 10 таблицы 3 проводят на щетках, по остальным пунктам таблицы — на полуфабрикате.

Результаты испытаний, проведенных на полуфабрикате, распространяются на все партии щеток, изготовленных из данной партии полуфабриката.

7.7.2 При проверке упаковки единицей контроля является одно выборочное тарное место.

При получении неудовлетворительных результатов проводят повторные испытания на удвоенном числе тарных мест. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

7.8 Периодические испытания

7.8.1 Периодические испытания проводят в объеме согласно таблице 3, с периодичностью, выбираемой из ряда 3, 6, 12, 18, 24 мес и указываемой в ТУ на щетки конкретных марок, на одной из партий текущего выпуска полуфабриката или (и) на одной из партий щеток, прошедших приемосдаточные испытания.

7.8.2 Испытания, кроме испытаний по пунктам 9 и 10 таблицы 3, проводят по допустимым двухступенчатым планам контроля для процента несоответствующих единиц продукции при степени доверия ТЗ для партий любого объема по ГОСТ Р 50779.52.

Нормативный уровень несоответствия NQL выбирают из ряда 6,5; 10; 15; 40 и указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

Допускается проводить периодические испытания по ГОСТ Р 50779.71. Приемлемый уровень качества, уровень контроля и коды объемов выборок указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

7.8.3 Проверка коллекторных характеристик

7.8.3.1 Проверку износа щеток-образцов на установках с короткозамкнутым коллектором проводят по двухступенчатым планам контроля в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Вид проверки (испытания)	Пункт		План контроля					
			Первая ступень			Вторая ступень		
	общих технических требований	методов контроля	Объем выборки	Приемочное число	Браковочное число	Объем выборки	Приемочное число	Браковочное число
Проверка износа щеток-образцов на установке с короткозамкнутым коллектором типа:								
КЗК-11	5.3.3	8.13	4 (2 комплекта)	0	2	4 (2 комплекта)	1	2

Окончание таблицы 4

Вид проверки (испытания)	Пункт		План контроля					
	общих технических требований	методов контроля	Первая ступень			Вторая ступень		
			Объем выборки	Приемочное число	Браковочное число	Объем выборки	Приемочное число	Браковочное число
КЗК-95	5.3.3	8.13	4 (1 комплект)	0	2	4 (1 комплект)	1	2
КЗК-280	5.3.3	8.13	6 (1 комплект)	0	2	6 (1 комплект)	1	2

7.8.3.2 Проверку общего падения напряжения на паре щеток и коэффициента трения проводят одновременно с проверкой износа по 7.8.3.1 на тех же щетках-образцах.

При получении неудовлетворительных результатов проверки общего падения напряжения хотя бы на одной паре щеток-образцов, а по коэффициенту трения — на комплекте щеток проводят повторные испытания по показателю с неудовлетворительным результатом на таком же числе щеток-образцов.

7.8.3.3 При получении на второй ступени контроля по износу общего (на двух ступенях) числа дефектных щеток-образцов больше или равного браковочному числу или при неудовлетворительных результатах повторных испытаний по общему падению напряжения хотя бы на одной паре щеток-образцов, а по коэффициенту трения — хотя бы на одном комплекте партию полуфабриката бракуют без права повторного предъявления и переходят к проверке каждой партии полуфабриката контролируемой марки щеток по 7.8.3.1, 7.8.3.2 до получения удовлетворительных результатов испытаний трех подряд партий, после чего переходят к испытаниям с периодичностью, указываемой в ТУ на щетки конкретных марок.

7.8.4 Проверку коллекторных характеристик щеток, предназначенных для экспорта, проводят на каждой партии полуфабриката.

7.8.5 Определение степени искрения и износа щеток на машинах-представителях по пункту 10 таблицы 3 проводят с периодичностью и по планам контроля, указываемым в ТУ на щетки конкретных марок.

7.9 Испытания на надежность

7.9.1 Испытания щеток на безотказность по 5.4.1 и 5.4.3 проводят на установках с короткозамкнутым коллектором или на машинах-представителях на выборке не менее восьми щеток-образцов.

Объемы выборок, периодичность и порядок проведения испытаний указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

Щетки-образцы для испытаний на безотказность отбирают от партии полуфабриката или от партии щеток, прошедших испытания в объеме приемосдаточных испытаний.

Допускается испытания щеток на безотказность совмещать с периодическими испытаниями согласно ТУ на щетки конкретных марок.

7.9.2 Испытания щеток на сохраняемость по 5.4.2 и 5.4.3 проводят однократно на выборке объемом не менее 20 и не более 60 щеток от партии установочной серии или от партии текущего выпуска, прошедшей приемосдаточные испытания.

Объем выборки, допустимое число отказов (критических дефектов) указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

7.9.3 Правила приемки щеток по 5.4.4 устанавливают в ТУ на щетки конкретных марок.

7.10 Типовые испытания

7.10.1 Типовые испытания щеток проводят для оценки эффективности и целесообразности внесения изменений в конструкцию, рецептуру и (или) технологический процесс их изготовления.

7.10.2 Типовые испытания проводят по программам и методикам в соответствии с требованиями ГОСТ 15.309.

7.11 Входной контроль потребителя

7.11.1 Требования к входному контролю потребителя — в соответствии с ГОСТ 24297.

7.11.2 Потребитель проводит входной контроль по планам контроля, устанавливаемым в ТУ на щетки конкретных марок.

7.12 Вид испытаний и планы контроля для проверки дополнительных параметров по 5.5 устанавливают в ТУ на щетки конкретных марок.

8 Методы контроля

8.1 Контроль щеток проводят в нормальных климатических условиях.

За нормальные значения климатических факторов внешней среды при испытаниях (нормальные климатические условия контроля) согласно ГОСТ 15150, пункт 3.15, принимают следующие:

- температура . . . . . плюс (25 ± 10) °С
- относительная влажность воздуха . . . . . от 45 % до 80 %
- атмосферное давление . . . . . от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

При необходимости контроля щеток в других климатических условиях последние должны быть указаны в ТУ на щетки конкретных марок.

8.2 Средства испытаний и вспомогательные устройства должны быть аттестованы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568 и (или) поверены (калиброваны) в соответствии с правилами по метрологии [1], [2].

8.3 Образцы щеток для испытаний должны соответствовать требованиям стандартов на методы контроля (испытаний) или других нормативных документов, по которым проводят контроль (испытания).

8.4 Контролируемые параметры и климатические условия фиксируют в журналах и (или) протоколах по установленным формам.

8.5 Проверку внешнего вида щеток (5.2) и внешнего вида маркировки (5.8.1—5.8.3, 5.9.6) проводят визуальным осмотром и (или) сравнением с чертежами.

Проверку качества маркировки щеток (5.8.3) и транспортной маркировки (5.9.6) проводят по ГОСТ 18620.

8.6 Проверку размеров и типов щеток (4.2) проводят по ГОСТ Р 51194 и сравнением с чертежами.

8.7 Проверку комплектности (5.7 и 5.9.5) проводят визуальным осмотром. Проверку упаковки (5.9.1—5.9.4) проводят по ГОСТ 23216.

8.8 Проверку переходного электрического сопротивления между щеткой и токоведущим проводом (5.3.1) проводят по ГОСТ 12232.

8.9 Проверку усилия вырывания токоведущего провода, закрепленного в щетку конопаткой, запрессовкой (кроме запрессовки «петлей») и пайкой (5.3.2), проводят по ГОСТ 12232.

8.10 Проверку твердости щеток (5.3.3) проводят по ГОСТ 30262.

8.11 Проверку удельного электрического сопротивления щеток (5.3.3) проводят по ГОСТ 30262.

8.12 Проверку массовой доли золы щеток (5.3.3) проводят по ГОСТ 30262. Проверку химического состава металлографитных щеток проводят по методам, указываемым в ТУ на щетки конкретных марок.

8.13 Проверку коллекторных характеристик щеток (5.3.3) проводят на установках с короткозамкнутым коллектором типов КЗК-95 и КЗК-280 по ГОСТ Р 51667 или на установке типа КЗК-11 по методике, указываемой в ТУ на щетки конкретных марок.

Тип установки указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

8.14 Определение степени искрения и износа щеток на машинах-представителях (5.3.4) проводят по методикам, указываемым в ТУ на щетки конкретных марок.

8.15 Испытания щеток на безотказность (5.4.1 и 5.4.3) проводят ускоренным методом на установках с короткозамкнутым коллектором или на машинах-представителях.

Тип установки или машины-представителя и продолжительность испытаний указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

Испытания проводят на стендах изготовителя или потребителя или в процессе эксплуатации.

Критерием отказа считают износ щетки, превышающий предельное значение, устанавливаемое в ТУ на щетки конкретных марок.

Гамма-процентную наработку до отказа $\hat{T}_\gamma$, ч (включений, километров пробега), вычисляют по формуле

$$\hat{T}_\gamma = \frac{r_d\, T}{\hat{l}_{cp} + U_\gamma S}, \qquad (1)$$

где r_d — предельное значение изменения радиального размера щетки (износ), мм;

T — продолжительность испытаний, ч (включений, километров пробега);

$\hat{l}_{ср}$ — выборочное среднеарифметическое значение износа за наработку T;

U^*_γ — квантиль нормального распределения для односторонней вероятности $\frac{\gamma}{100}$;

S — выборочное среднеквадратичное отклонение значений износа.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если вычисленное значение гамма-процентной наработки до отказа — не менее значения, установленного в ТУ на щетки конкретных марок.

8.16 Испытания щеток на сохраняемость (5.4.2 и 5.4.3) проводят на щетках-типопредставителях в упаковке изготовителя методом длительного хранения в условиях отапливаемого хранилища в течение времени, соответствующего гамма-процентному сроку сохраняемости.

Параметром — критерием годности щеток считают переходное электрическое сопротивление между щеткой и токоведущим проводом по истечении срока хранения.

Допустимое увеличение переходного электрического сопротивления в течение срока сохраняемости указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

При необходимости допускается устанавливать другие параметры — критерии годности щеток и их предельные значения.

Контроль параметров — критериев годности щеток при хранении проводят до начала и после окончания испытаний.

Отказом щетки при испытании считают выход значений параметров — критериев годности за установленные пределы.

Допускается применять ускоренные испытания по методу статистического прогнозирования, что должно быть указано в ТУ на щетки конкретных марок.

8.17 Методы испытаний щеток на надежность (5.4.4) устанавливают в ТУ на щетки конкретных марок.

8.18 Проверку требований охраны окружающей среды (раздел 6) проводят по методам, указываемым в ТУ на щетки конкретных марок.

8.19 Проверку дополнительных параметров по 5.5 проводят по методикам, указываемым в ТУ на щетки конкретных марок.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Щетки транспортируют крытыми транспортными средствами всех видов в соответствии с действующими на транспорте каждого вида правилами перевозки грузов.

9.2 Условия транспортирования щеток в части воздействия механических факторов — Л** по ГОСТ 23216, климатических — 3 (Ж3) по ГОСТ 15150.

Условия транспортирования щеток при поставке на экспорт в части воздействия механических факторов — С и Ж по ГОСТ 23216.

9.3 Хранение щеток — по ГОСТ 23216, в том числе в части воздействия климатических факторов — в условиях хранения 1 (Л) или 2 (С) по ГОСТ 15150.

10 Указания по эксплуатации (применению)

10.1 Изготовитель электрических машин должен использовать щетки только той марки и конструкции, применение которых согласовано с разработчиком электрических машин и разработчиком щеток.

Согласование применения щеток — по ОСТ 16 0.801.438.

10.2 Щетки следует эксплуатировать в условиях, соответствующих требованиям настоящего стандарта, ТУ на щетки конкретных марок и стандартов или технических условий на электрические машины конкретных типов.

10.3 Щетки должны обеспечивать работоспособное состояние электрических машин при допустимых значениях плотности тока и линейной скорости коллектора (контактного кольца), указы-

---

* $U_\gamma = 1{,}645$ при $\gamma = 95$ %;
$U_\gamma = 1{,}282$ при $\gamma = 90$ %;
$U_\gamma = 0{,}842$ при $\gamma = 80$ %.

** Для щеток автотракторных электрических машин — С.

ваемых в ТУ на щетки конкретных марок и (или) в документах согласования применения в соответствии с ОСТ 16 0.801.438 на конкретные электрические машины.

10.4 Щетки предназначены для эксплуатации в условиях У2, У3 и УХЛ4 по ГОСТ 15150. Допускается применение щеток в условиях, нормированных для других климатических исполнений (Т, О), а также категорий 1 и 5 ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 с согласованием их применения в установленном порядке.

10.5 Температура нагрева металлографитных щеток при работе на электрических машинах не должна превышать 120 °С и 180 °С для щеток остальных групп, если в ТУ на щетки конкретных марок не указана другая температура.

Температура плавления припоя щеток без токоведущего провода, закрепляемых в щеткодержатели пайкой, должна быть не ниже 183 °С и не выше 304 °С.

10.6 Перед эксплуатацией рекомендуется проводить притирку щеток к контактной поверхности коллектора (контактного кольца) машины, кроме щеток, контактная поверхность которых выполнена с заданным радиусом для конкретных электрических машин.

Рекомендуется проводить пришлифовку по методике изготовителя машин до приобретения (ориентировочно не менее 75 %) контактными поверхностями всех щеток зеркального вида.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие щеток требованиям настоящего стандарта и ТУ на щетки конкретных марок при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации (применения), установленных в настоящем стандарте и в ТУ на щетки конкретных марок.

11.2 Гарантийный срок хранения щеток устанавливают не менее 0,50 и не более 0,75 гамма-процентного срока сохраняемости и указывают в ТУ на щетки конкретных марок.

11.3 Гарантийный срок хранения исчисляют со дня изготовления щеток.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Библиография

[1] Правила по метрологии ПР 50.2.006—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

[2] Правила по метрологии ПР 50.2.016—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Российская система калибровки. Требования к выполнению калибровочных работ

УДК 621.3.047.4:006.354 ОКС 29.160.10 Е37 ОКП 34 9500—34 9600

Ключевые слова: щетки электрических машин, полуфабрикат, машина-представитель, переходное электрическое сопротивление между щеткой и токоведущим проводом, усилие вырывания токоведущего провода, износ, установка с короткозамкнутым коллектором

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 26.12.2003. Подписано в печать 19.01.2004. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд.л. 1,40.
Тираж 390 экз. С 257. Зак. 30.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http://www.standards.ru e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru