



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H01R 39/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017127124, 27.07.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.07.2017

Дата регистрации:  
05.09.2018

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 27.07.2017

(45) Опубликовано: 05.09.2018 Бюл. № 25

Адрес для переписки:  
420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51,  
Казанский государственный энергетический  
университет (ОИМС)

(72) Автор(ы):

Филина Ольга Алексеевна (RU),  
Идиятуллин Ренат Гайсович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Казанский государственный  
энергетический университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1742914 A1, 23.06.1992. RU  
64821 U1, 10.07.2007. SU 1145392 A1,  
15.03.1985. SU 581539 A1, 25.11.1977. RU  
2077098 C1, 10.04 1997. DE 968788 C,  
27.03.1958.

## (54) ЩЕТОЧНЫЙ УЗЕЛ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области  
электромашиностроения, в частности к щеточным  
узлам электрических машин.

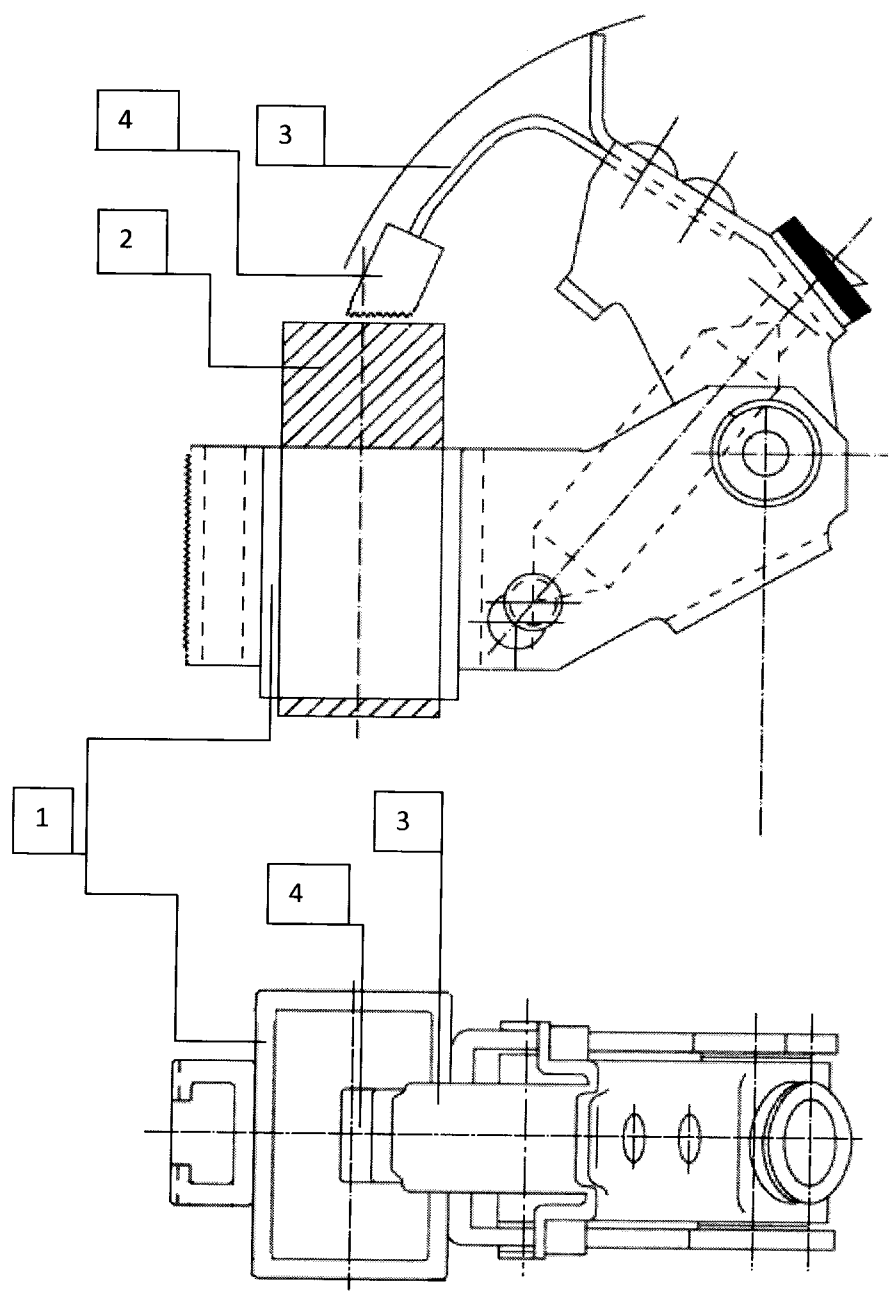
Техническим результатом является создание  
постоянства величины нажатия, обеспечение  
высокой виброустойчивости, снижение темпа  
износа щетки в аппарате со щеткой, жестко  
соединенной с рычагом.

Технический результат достигается тем, что  
щеточный узел электрической машины,  
включающий щеткодержатель, установленную в

нем щетку, подпружиненную в сторону  
коллектора электрической машины, и  
токоведущий кабель, нажимная пружина имеет  
пластину, прижимающую щетку к коллектору  
электрической машины, согласно настоящей  
полезной модели пластина для контакта со  
щеткой выполнена рельефной, имеющей насечку  
в виде пилообразной поверхности, с углом  
наклона зуба около 45° для более сильного  
нажатия на тело щетки.

RU 182855 U1

RU 182855 U1



Фиг. 1а

Фиг. 16

Фиг. 1

Полезная модель относится к области электромашиностроения, в частности к щеточным узлам электрических машин.

Аналогом предлагаемого устройства является щеточно-коллекторный узел электрической машины (А.С. №1145392 (SU), от 15.03.1985), содержащий цилиндрический коллектор, щетку, выполненную в виде диска и жестко закрепленную на оси, установленной параллельно оси коллектора, два подшипника качения, установленных на концах оси щетки, две стойки щеткодержателя и две нажимные, например, цилиндрические пружины, прижимающие щетку к коллектору. В каждой стойке щеткодержателя выполнен паз, проходящий в радиальном направлении, в котором размещены один подшипник с возможностью перемещения в сторону коллектора и одна нажимная пружина, один конец которой соединен с основанием стойки, а второй конец опирается на наружное кольцо подшипника. Щетка вставлена в корпус щеткодержателя и прижата в радиальном направлении к коллектору нажимным устройством для создания скользящего контакта. Упругий элемент одним концом закреплен на корпусе щеткодержателя, а другим опирается на сбегающую грань щетки. При этом у щетки за счет силы  $F$  прижатия ее упругим элементом в тангенциальном направлении к стенке корпуса щеткодержателя устраняется перекосящий в тангенциальном направлении и тангенциальные колебания. В данном устройстве дугообразная щетка выполняется совместно с рычагом из материала щетки, что обеспечивает большую точность в расстановке щеток на коллекторе и более строгое поддержание неизменности их расположения по мере износа.

Недостатком такой конструкции является ее низкая надежность. Это обусловлено тем, что прижимное устройство при механическом контакте со щеткой создает дополнительную поверхность трения, увеличивая силу трения между щеткой и щеткодержателем. Это ухудшает динамические свойства щетки и при неизбежных колебаниях щетки в радиальном направлении она не отслеживает профиль коллектора, что ограничивает повышение стабильности скользящего контакта. Продукты износа щетки и других деталей КЭМ, накапливаясь в зазорах между щеткой и корпусом щеткодержателя, приводят к заклиниванию щетки и аварии электрической машины. Вместе с тем в аппарате нет постоянства величины нажатия, поэтому имеются все перечисленные выше недостатки.

Прототипом является щеточный узел электрической машины (патент №64821 (RU), от 10.07.2007 г.), включающий щеткодержатель, установленную в нем щетку, подпружиненную в сторону коллектора электрической машины и токоведущий кабель, снабженный наконечником для контакта со щеткой, при этом наконечник жестко соединен с кабелем.

Недостатками прототипа являются непостоянство величины нажатия и, как следствие, отсутствие квазиулевого жесткости у нажимной системы, появление множества резонансных частот, низкой виброустойчивости аппарата и высокому темпу износа щеток. При постоянстве величины нажатия темп износа снижается в 2...3 раза даже у машин, работающих без внешних механических воздействий.

Задачей полезной модели является разработка щеточного узла электрической машины, в котором устранены недостатки аналога и прототипа.

Техническим результатом является создание постоянства величины нажатия, обеспечение высокой виброустойчивости, снижение темпа износа щетки в аппарате со щеткой, жестко соединенной с пластиной с рельефной поверхностью.

Технический результат достигается тем, что щеточный узел электрической машины, включающий щеткодержатель, установленную в нем щетку, подпружиненную в сторону

коллектора электрической машины и токоведущий кабель, нажимная пружина имеет пластину, прижимающую щетку к коллектору электрической машины, согласно настоящей полезной модели пластина для контакта со щеткой выполнена рельефной, имеющей насечку в виде пилообразной поверхности, с углом наклона зуба около 45

5 для более сильного нажатия на тело щетки.

Сущность полезной модели поясняется чертежом, где на фиг. 1 изображен щеточный узел электрической машины, в двух проекциях (фиг. 1а - вид сбоку, фиг. 1б - вид сверху).

Цифрами на чертеже обозначены: 1 - щеткодержатель, 2 - щетка, 3 - пружинодержатель, 4 - пластина с рельефной поверхностью.

10 Щеточный узел электрической машины включает щеткодержатель 1, где размещена щетка 2, которая подпружинена курком нажимной пружины 3 в сторону коллектора электрической машины, нижней поверхностью щетка 2 контактирует с коллектором электрической машины. Наконечник для контакта со щеткой выполнен в виде пластины с рельефной поверхностью 4, прилегающей к щетке 2 по ее верхней поверхности.

15 Работает щеточный узел следующим образом.

При включении электромашины электрический ток через щеткодержатель 1 и токоведущий кабель (условно на чертеже не показан) с пружинодержателем 3, плотно контактирующим со щеткой 2, поступает на щетку 2. Пластина нажимной пружины 4 прижимает щетку 2 к коллектору электрической машины. В процессе эксплуатации

20 электрической машины в щеточном узле изнашивается нижняя контактная часть щетки.

Нажимное усилие пластины 4 на щетку 2 создается за счет деформации участка соприкосновения пластины 4 с точкой контакта щетки 2. По мере износа щетки 2 конфигурация участка соприкосновения пластины 4 и щетки 2 практически не меняется, благодаря чему сохраняется величина нажимного усилия пластины с рельефной

25 поверхностью 4.

Предложенное выполнение пластины 4 для контакта со щеткой 2 уменьшает переходное сопротивление от наконечника токоведущего кабеля к телу щетки 2 на 10%, что приводит к снижению потерь электрической энергии в переходном контакте.

30 Положительными качествами предлагаемого аппарата являются большая площадь соприкосновения рельефной поверхности пластины, обеспечивающая улучшенную коммутацию и снижение вибрации щетки.

Таким образом, предлагаемый щеточный узел надежен в работе, прост и удобен в обслуживании и ремонте, при этом снижаются затраты на его изготовление и эксплуатацию, и кроме того повышается ресурс работы электрической машины. Данное

35 выполнение и использование предлагаемого щеточного узла является энергосберегающей технологией.

#### (57) Формула полезной модели

40 Щеточный узел электрической машины, включающий щеткодержатель, установленную в нем щетку, подпружиненную в сторону коллектора электрической машины, и токоведущий кабель, нажимная пружина имеет пластину, прижимающую щетку к коллектору электрической машины, отличающийся тем, что пластина для контакта со щеткой выполнена рельефной, имеющей насечку в виде пилообразной поверхности, с углом наклона зуба около 45° для более сильного нажатия на тело

45 щетки.

ЩЕТОЧНЫЙ УЗЕЛ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

