РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **95 186** (13) **U1**

(51) МПК
H01R 39/04 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009144743/22, 02.12.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.12.2009

(45) Опубликовано: **10.06.2010**

Адрес для переписки:
**634021, г.Томск, пр. Академический, 2/4,
ИФПМ СО РАН, патентный отдел**

(72) Автор(ы):
**Фадин Виктор Вениаминович (RU),
Алеутдинова Марина Ивановна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):
**Учреждение Российской академии наук
Институт физики прочности и
материаловедения Сибирского отделения
РАН (ИФПМ СО РАН) (RU)**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СКОЛЬЗЯЩЕГО СИЛЬНОТОЧНОГО ЭЛЕКТРОКОНТАКТА

Формула полезной модели

1. Устройство для определения износостойкости сильноточного скользящего электроконтакта, состоящее из корпуса, подвижного элемента (щеткодержатель) с закрепленным в нем образцом испытуемого материала, контртела, отличающееся тем, что оно содержит шток, выполняющий функцию нагружения и фиксации подвижного элемента, токоприемную пластину, отводящую джоулеву теплоту и фиксирующую подвижный элемент в вертикальной плоскости.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно выполнено с возможностью крепления на штатное крепежное место машины трения.

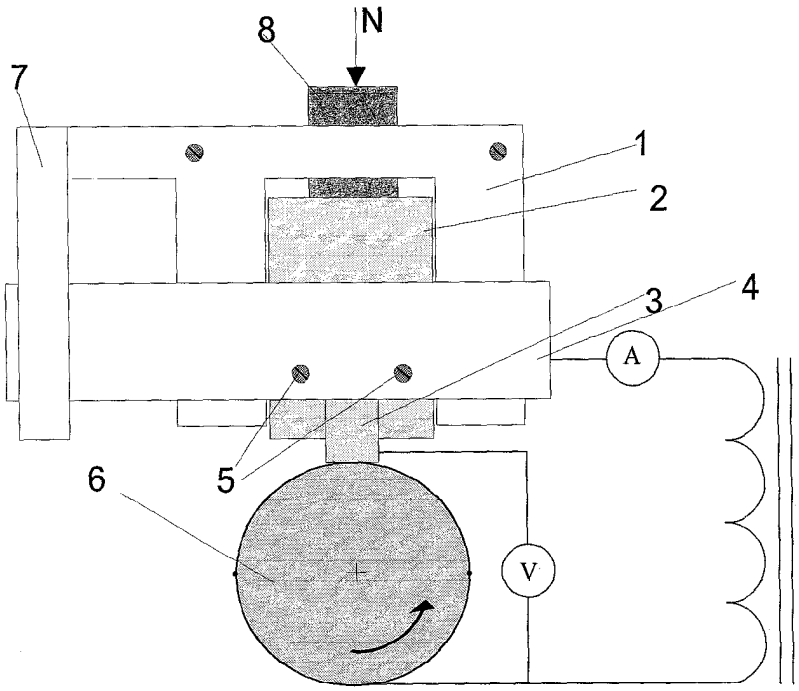
3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что нагружающий шток выполнен сменным для изменения давления в зоне трения.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что токоприемная пластина дополнительно осуществляет фиксацию образца в посадочном гнезде подвижного элемента.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что контртело выполнено из стали.

RU 95186 U1

RU 95186 U1



RU 951186 U1

RU 951186 U1

Предлагаемая полезная модель относится к области испытаний конструкционных материалов на трение и износ в условиях скользящего токосъема по схеме нагружения «вал-колодка», применяемой в узлах трения щетка-коллектор (кольцо) электродвигателя или электрогенератора.

Известно устройство для притирки щеток коллекторных электродвигателей [патент РФ №2212741, H01R 39/58, опубл. 20.09.2003], содержащее корпус, на котором установлены щеткодержатели и имитатор коллектора, и отличающееся возможностью производить притирку одновременно нескольких щеток на разные диаметры коллекторов.

Недостатком устройства является невозможность определения износостойкости щетки при протекании тока в зоне трения.

Известна коллекторная электрическая машина переменного тока [патент РФ №2291530, H01R 39/04, опубл. 10.01.2007], отличающаяся тем, что имеет дополнительную электрощетку с целью снижения уровня сетевых и радиопомех.

Недостатком машины является сложная конструкция щеткодержателя и невозможность определить износостойкость и электросопротивление зоны трения, а также невозможность осуществления скользящего токосъема с повышенной плотностью тока без консистентной смазки.

Общим недостатком большинства узлов со скользящим токосъемом является применение медного контртела, не проявляющего удовлетворительную износостойкость при введении в зону трения электрического тока с повышенной плотностью (более 100 А/см^2) без жидкой или консистентной смазки и при давлении более 0,02 МПа [В.В.Фадин, М.И.Алеутдинова. Трение и износ, т.40, №6, 2009, С.596-602].

Кроме того, применяемые щеткодержатели конструктивно не способны создавать более высокие давления и проводить ток с повышенной плотностью вследствие слабого теплоотвода. В результате их применение не позволяет проводить поиск новых материалов с более высокими эксплуатационными характеристиками.

Задачей полезной модели является разработка устройства, позволяющего проводить триботехнические испытания с токосъемом без смазки в более широком диапазоне механических и токовых нагрузок, т.е. при давлениях 0.02-0,13 МПа с плотностью тока более 100 А/см^2.

Указанный технический результат достигается тем, что устройство для определения износостойкости сильноточного скользящего электроконтакта, состоящее из корпуса, подвижного элемента (щеткодержатель) с закрепленным в нем образцом испытуемого материала, контртела, содержит шток, выполняющий функцию нагружения и фиксации подвижного элемента, токоприемную пластину, отводящую джоулеву теплоту и фиксирующую подвижный элемент в вертикальной плоскости.

Устройство выполнено с возможностью крепления на штатное крепежное место машины трения.

Нагружающий шток выполнен сменным для изменения давления в зоне трения.

Токоприемная пластина дополнительно осуществляет фиксацию образца в посадочном гнезде подвижного элемента.

Контртело выполнено из стали.

Предлагаемая полезная модель иллюстрируется фигурами 1 и 2.

На фиг.1 представлена рабочая схема предлагаемого устройства: 1 - корпус, 2 - подвижный элемент, 3 - образец (испытуемый материал), 4 - токоприемная пластина,

5 - крепежные болты, 6 - контртело, 7 - консоль с прорезью, 8 - шток

На фиг.2 представлена детальная схема предлагаемого устройства: 1 - корпус, 2 - подвижный элемент, 3 - образец (испытуемый материал), 4 - токоприемная пластина, 5 - крепежные болты, 6 - контртело, 7 - консоль с прорезью, 8 - шток.

Техническое решение полезной модели заключается в том, что скользящий токосъем осуществляется в устройстве, состоящего из корпуса 1, в который помещен подвижный элемент 2 с закрепленным в нем образцом 3 (фиг.1). Крепление образца 3 проводится токоприемной пластиной 4 при помощи болтов 5. Новизной устройства является применение стали 45 (59 HRC) в качестве контртела 6. Во время испытаний подвижный элемент 2 с образцом 3 и токосъемной пластиной 4 расположен со скользящей посадкой в пазе корпуса 1. Устойчивое вертикальное положение подвижного элемента 2 обеспечивается помещением одного конца токоприемной пластины 4 в прорезь консоли 7 и установкой штока 8 сквозь канал в верхней части корпуса 1 в гнездо верхней части подвижного элемента 2. Дополнительная функция токоприемной пластины - отвод джоулевой теплоты. Второй (правый) конец токоприемной пластины 2 фиксируется гибким проводом, соединенным с одним из выводов обмотки трансформатора. Второй вывод обмотки трансформатора соединен с корпусом машины трения, что равносильно электрическому соединению с контртелом 6.

Детальная схема полезной модели предлагаемого устройства представлена на фиг.2. Видно, что корпус 1 имеет канал для помещения штока 9 и прорезь в консоли 8 для помещения токоприемной пластины 4. Очевидно также, что подвижный элемент 2 имеет внизу посадочное место для образца 3 и гнездо для штока 8 в своей верхней части. Новизной устройства является стабилизация подвижного элемента 2 в вертикальной плоскости и исключение рыскания путем ограничения движения концов токоприемной пластины и верхней части подвижного элемента 2. Применение контртела 6 из стали 45 (50 HRC) позволяет увеличить давление в зоне трения и осуществлять скользящий токосъем при повышенной плотности тока без электроэрозионного износа контртела.

Принцип работы полезной модели предлагаемого устройства следующий (фиг.1):

Корпус 1 крепится к машине трения через электроизоляционную проставку в штатные места крепления. Подвижный элемент 2 с закрепленным в нем образцом 3 помещается в паз корпуса 1. Вертикальные стенки паза служат направляющими для подвижного элемента 2. При этом левый конец токоприемной пластины 4 вставляется в прорезь консоли 7, а сменяемый шток 8 фиксирует подвижный элемент 2 в вертикальном состоянии и одновременно создает своей заранее выбранной массой механическую нагрузку, требуемую для испытаний. Необходимо учесть, что давление в зоне контакта определяется номинальной площадью поверхности трения и нагрузкой N, но варьировать давление нагрузкой технологически удобнее. Поэтому устройство имеет набор штоков 8, обладающих разной массой и позволяет проводить испытания при давлении до 7 МПа в отсутствие тока. Протекание тока при таком давлении вызывает резкое увеличение интенсивности изнашивания. Износ определяется на подвижном элементе 2, извлеченном из корпуса 1, по изменению высоты образца 3 с помощью микрометра после окончания эксперимента. При этом образец 3 не извлекается из подвижного элемента 2. Путь трения задается скоростью скольжения (угловой скоростью вращения контртела) и временем испытания. Значение интенсивности изнашивания определяется как отношение износа образца к пути трения. Сила тока задается

выходным напряжением силовой обмотки трансформатора и определяется по амперметру. Контактное падение напряжения измеряется вольтметром. Электросопротивление зоны трения вычисляется по закону Ома.

Вышеизложенная методика с применением предлагаемой полезной модели устройства позволяет определить основные параметры работоспособности скользящего электроконтакта - линейную интенсивность изнашивания и электросопротивление зоны трения в зависимости от основных входных параметров трибосистемы с токосъемом - плотности тока, давления, скорости скольжения, природы образца (тела) и контртела.

(57) Реферат

Полезная модель относится к области испытаний конструкционных материалов на трение и износ в условиях скользящего токосъема по схеме нагружения «вал-колодка», применяемой в узлах трения щетка-коллектор (кольцо) электродвигателя или электрогенератора. Предлагаемое устройство позволяет проводить триботехнические испытания с токосъемом без смазки в более широком диапазоне механических и токовых нагрузок, т.е. при давлениях 0.02-0,13 МПа с плотностью тока более 100 А/см^2. Оно состоит: из корпуса; подвижного элемента (щеткодержатель) с закрепленным в нем образцом испытуемого материала; контртела; штока, выполняющего функцию нагружения и фиксации подвижного элемента; токоприемной пластины, отводящей джоулеву теплоту и фиксирующую подвижный элемент в вертикальной плоскости. Устройство выполнено с возможностью крепления на штатное крепежное место машины трения. Нагружающий шток выполнен сменным для изменения давления в зоне трения. Токоприемная пластина дополнительно осуществляет фиксацию образца в посадочном гнезде подвижного элемента. Контртело выполнено из стали.

Реферат

Устройство для определения износостойкости скользящего сильноточного электроконтакта

Полезная модель относится к области испытаний конструкционных материалов на трение и износ в условиях скользящего токосъёма по схеме нагружения «вал-колодка», применяемой в узлах трения щётка – коллектор (кольцо) электродвигателя или электрогенератора.

Предлагаемое устройство позволяет проводить триботехнические испытания с токосъёмом без смазки в более широком диапазоне механических и токовых нагрузок, т.е. при давлениях 0.02-0,13 МПа с плотностью тока более 100 А/см^2.

Оно состоит: из корпуса; подвижного элемента (щеткодержатель) с закреплённым в нем образцом испытуемого материала; контртела; штока, выполняющего функцию нагружения и фиксации подвижного элемента; токоприёмной пластины, отводящей джоулеву теплоту и фиксирующую подвижный элемент в вертикальной плоскости.

Устройство выполнено с возможностью крепления на штатное крепёжное место машины трения. Нагружающий шток выполнен сменным для изменения давления в зоне трения. Токоприёмная пластина дополнительно осуществляет фиксацию образца в посадочном гнезде подвижного элемента. Контртело выполнено из стали.

2009144743

H01R39/04, 39/58

Устройство для определения износостойкости скользящего сильноточного электроконтакта

Предлагаемая полезная модель относится к области испытаний конструкционных материалов на трение и износ в условиях скользящего токосъёма по схеме нагружения «вал-колодка», применяемой в узлах трения щётка – коллектор (кольцо) электродвигателя или электрогенератора.

Известно устройство для притирки щёток коллекторных электродвигателей [патент РФ № 2212741, H01R 39/58, опубл. 20.09.2003], содержащее корпус, на котором установлены щёткодержатели и имитатор коллектора, и отличающееся возможностью производить притирку одновременно нескольких щёток на разные диаметры коллекторов.

Недостатком устройства является невозможность определения износостойкости щётки при протекании тока в зоне трения.

Известна коллекторная электрическая машина переменного тока [патент РФ №2291530, H01R39/04, опубл. 10.01.2007], отличающаяся тем, что имеет дополнительную электрощётку с целью снижения уровня сетевых и радиопомех.

Недостатком машины является сложная конструкция щёткодержателя и невозможность определить износостойкость и электросопротивление зоны трения, а также невозможность осуществления скользящего токосъёма с повышенной плотностью тока без консистентной смазки.

Общим недостатком большинства узлов со скользящим токосъёмом является применение медного контртела, не проявляющего удовлетворительную износостойкость при введении в зону трения электрического тока с повышенной плотностью (более 100 А/см^2) без жидкой или консистентной смазки и при давлении более 0,02 МПа [В.В.Фадин, М.И.Алеутдинова. Трение и износ, т.40, №6, 2009, С.596-602].

Кроме того, применяемые щёткодержатели конструктивно не способны создавать более высокие давления и проводить ток с повышенной плотностью вследствие слабого теплоотвода. В результате их применение не позволяет проводить поиск новых материалов с более высокими эксплуатационными характеристиками.

Задачей полезной модели является разработка устройства, позволяющего проводить триботехнические испытания с токосъёмом без смазки в более широком диапазоне механических и токовых нагрузок, т.е. при давлениях 0.02-0,13 МПа с плотностью тока более 100 А/см^2.

Указанный технический результат достигается тем, что устройство для определения износостойкости сильноточного скользящего электроконтакта, состоящее из корпуса, подвижного элемента (щеткодержатель) с закреплённым в нем образцом испытуемого материала, контртела, содержит шток, выполняющий функцию нагружения и фиксации подвижного элемента, токоприёмную пластину, отводящую джоулеву теплоту и фиксирующую подвижный элемент в вертикальной плоскости.

Устройство выполнено с возможностью крепления на штатное крепёжное место машины трения.

Нагружающий шток выполнен сменным для изменения давления в зоне трения.

Токоприёмная пластина дополнительно осуществляет фиксацию образца в посадочном гнезде подвижного элемента.

Контртело выполнено из стали.

Предлагаемая полезная модель иллюстрируется фигурами 1 и 2.

На фиг.1 представлена рабочая схема предлагаемого устройства: 1 – корпус, 2 – подвижный элемент, 3 – образец (испытуемый материал), 4 – токоприёмная пластина, 5 – крепёжные болты, 6 – контртело, 7 – консоль с прорезью, 8 – шток

На фиг.2 представлена детальная схема предлагаемого устройства: 1 – корпус, 2 – подвижный элемент, 3 – образец (испытуемый материал), 4 – токоприёмная пластина, 5 – крепёжные болты, 6 – контртело, 7 – консоль с прорезью, 8 – шток.

Техническое решение полезной модели заключается в том, что скользящий токосъём осуществляется в устройстве, состоящего из корпуса 1, в который помещен подвижный элемент 2 с закреплённым в нём образцом 3 (фиг.1). Крепление образца 3 проводится токоприёмной пластиной 4 при помощи болтов 5. Новизной устройства является применение стали 45 (59 HRC) в качестве контртела 6. Во время испытаний подвижный элемент 2 с образцом 3 и токосъёмной пластиной 4 расположен со скользящей посадкой в пазе корпуса 1. Устойчивое вертикальное положение подвижного элемента 2 обеспечивается помещением одного конца токоприёмной пластины 4 в прорезь консоли 7 и установкой штока 8 сквозь канал в верхней части корпуса 1 в гнездо верхней части подвижного элемента 2. Дополнительная функция токоприёмной пластины – отвод джоулевой теплоты. Второй (правый) конец токоприёмной пластины 2 фиксируется гибким проводом, соединённым с одним из выводов обмотки трансформатора. Второй вывод обмотки трансформатора соединён

с корпусом машины трения, что равносильно электрическому соединению с контртелом 6.

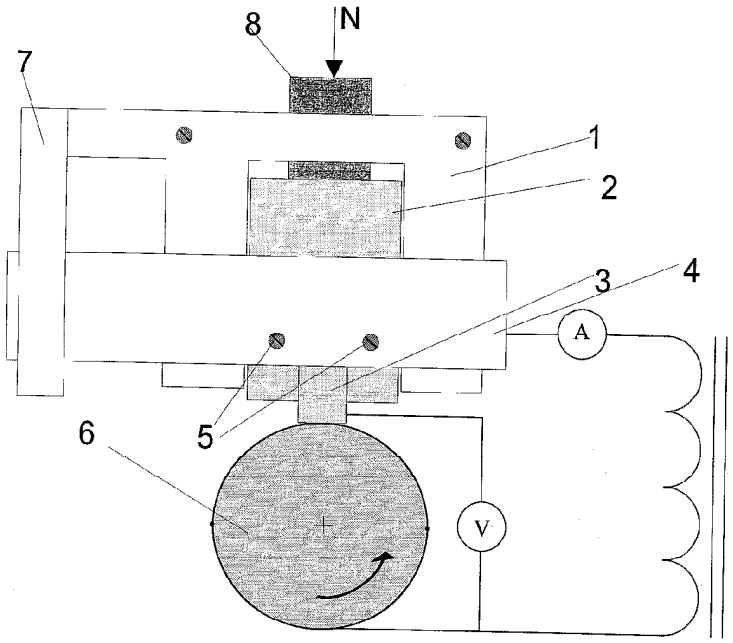
Детальная схема полезной модели предлагаемого устройства представлена на фиг.2. Видно, что корпус 1 имеет канал для помещения штока 9 и прорезь в консоли 8 для помещения токоприёмной пластины 4. Очевидно также, что подвижный элемент 2 имеет внизу посадочное место для образца 3 и гнездо для штока 8 в своей верхней части. Новизной устройства является стабилизация подвижного элемента 2 в вертикальной плоскости и исключение рыскания путём ограничения движения концов токоприёмной пластины и верхней части подвижного элемента 2. Применение контртела 6 из стали 45 (50 HRC) позволяет увеличить давление в зоне трения и осуществлять скользящий токосъём при повышенной плотности тока без электроэрозионного износа контртела.

Принцип работы полезной модели предлагаемого устройства следующий (фиг.1):

Корпус 1 крепится к машине трения через электроизоляционную проставку в штатные места крепления. Подвижный элемент 2 с закреплённым в нём образцом 3 помещается в паз корпуса 1. Вертикальные стенки паза служат направляющими для подвижного элемента 2. При этом левый конец токоприёмной пластины 4 вставляется в прорезь консоли 7, а сменяемый шток 8 фиксирует подвижный элемент 2 в вертикальном состоянии и одновременно создаёт своей заранее выбранной массой механическую нагрузку, требуемую для испытаний. Необходимо учесть, что давление в зоне контакта определяется номинальной площадью поверхности трения и нагрузкой N, но варьировать давление нагрузкой технологически удобнее. Поэтому устройство имеет набор штоков 8, обладающих разной массой и позволяет проводить испытания при давлении до 7 МПа в отсутствие тока. Протекание тока при таком давлении вызывает резкое увеличение интенсивности изнашивания. Износ определяется на подвижном элементе 2, извлечённом из корпуса 1, по изменению высоты образца 3 с помощью микрометра после окончания эксперимента. При этом образец 3 не извлекается из подвижного элемента 2. Путь трения задаётся скоростью скольжения (угловой скоростью вращения контртела) и временем испытания. Значение интенсивности изнашивания определяется как отношение износа образца к пути трения. Сила тока задаётся выходным напряжением силовой обмотки трансформатора и определяется по амперметру. Контактное падение напряжения измеряется вольтметром. Электросопротивление зоны трения вычисляется по закону Ома.

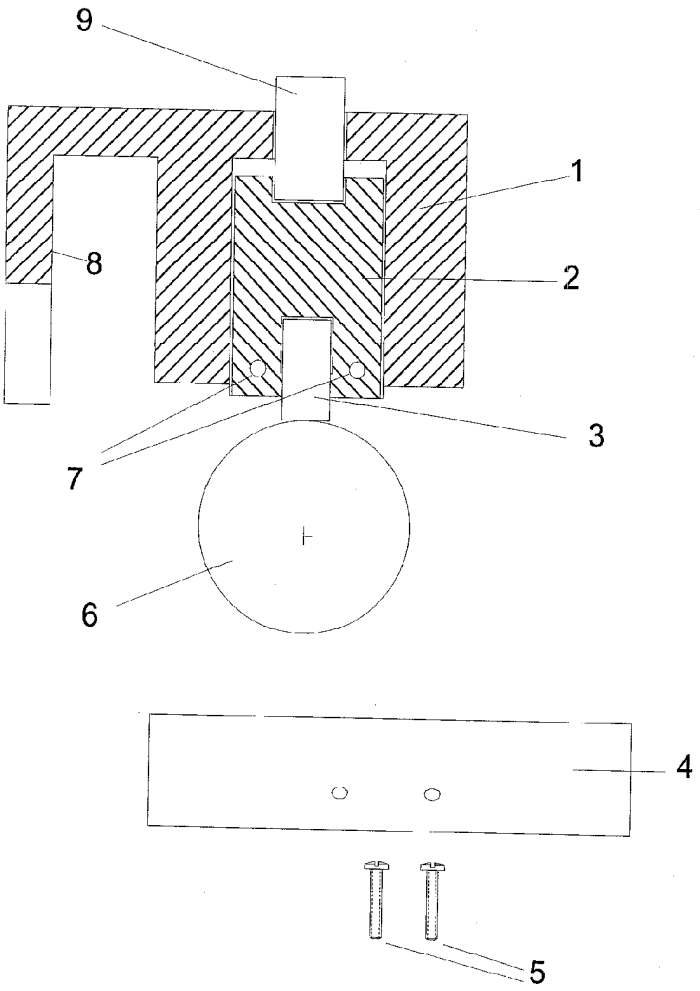
Вышеизложенная методика с применением предлагаемой полезной модели устройства позволяет определить основные параметры работоспособности скользящего электроконтакта – линейную интенсивность изнашивания и электросопротивление зоны трения в зависимости от основных входных параметров трибосистемы с токосъёмом – плотности тока, давления, скорости скольжения, природы образца (тела) и контртела.

Устройство для определения износостойкости скользящего сильноточного электроконтакта



Фиг.1

Устройство для определения износостойкости скользящего сильноточного электроконтакта



Фиг.2