



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2014123053/02, 05.06.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
05.06.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.06.2014

(45) Опубликовано: 20.12.2014 Бюл. № 35

Адрес для переписки:

644046, г. Омск, пр-кт Маркса, 35, ФГБОУ ВПО  
Омский государственный университет путей  
сообщения

(72) Автор(ы):

Белан Дмитрий Юрьевич (RU),  
Кузнецов Андрей Альбертович (RU),  
Шевелев Юрий Георгиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования Омский  
государственный университет путей  
сообщения (ОмГУПС (ОмИИТ)) (RU)

**(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОДОРОЖКИ КОЛЛЕКТОРА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

**Формула полезной модели**

Установка для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента, содержащая установленное на валу якоря тягового электродвигателя основание для жесткого закрепления на нем режущего инструмента, механизмы вращения и перемещения упомянутого основания относительно пластин коллектора, датчик вращения, усилитель, при этом установка выполнена с возможностью соединения с промышленным компьютером посредством устройства ввода-вывода, отличающаяся тем, что она снабжена пневматическим датчиком с соплом игольчатой формы, предназначенным для определения геометрических координат медных пластин коллектора тягового электродвигателя, при этом устройство ввода-вывода соединено с датчиком вращения и через усилитель - с пневматическим датчиком.

**RU 148778 U1**

**RU 148778 U1**



Полезная модель относится к разделу машиностроения, в частности к технологии ремонта коллекторных электрических машин. Область применения - ремонтные предприятия коллекторных электрических машин и железнодорожные ремонтные локомотивные депо.

5 Наиболее близкой к предлагаемой модели является устройство для позиционирования режущего инструмента, включающее в себя привод режущего инструмента с двигателем, механизм перемещения и вращения основания относительно пластин коллектора с двигателем, при этом оно снабжено датчиком вращения, соединенным с валом двигателя механизма вращения основания, оптическим датчиком, выполненным в виде светодиода  
10 с блоком питания и фотодиода, помещенных в двухкамерный корпус, выполненный с оптическими щелями, предназначенными для выделения узких световых потоков, излучаемых светодиодом на выходе и принимаемых фотодиодом после отражения от пластин коллектора на входе, усилителем, принимающим сигнал с выхода оптического датчика, промышленным компьютером и устройством ввода-вывода, предназначенным  
15 для принятия сигналов с выходов датчика вращения и усилителя и выработки сигналов включения и отключения двигателей привода режущего инструмента и механизмов вращения и перемещения основания относительно пластин коллектора [Патент на полезную модель №122926 (РФ) МПК В23С 5/24 (2006.01). Заявка №2012119538/02. Оpubл. 20.12.2012. Бюл. №35].

20 Недостатком известной модели является высокая себестоимость изготовления и недостаточная точность позиционирования режущего инструмента относительно обрабатываемой поверхности коллекторных пластин тяговых электродвигателей.

Техническим результатом полезной модели является совершенствование установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой  
25 позиционирования режущего инструмента.

Установка для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента предназначена для выполнения технологической операции ремонта коллекторов электрических машин постоянного тока, а именно снятия неровностей в межламельном пространстве после механической  
30 обработки рабочей поверхности коллектора.

Структурная схема установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента показана на фиг. 1. Устройство содержит основание 3, с механизмом поворота 7, устанавливаемое на вал коллектора 4. С основанием 3 жестко соединено крепление 8 режущего инструмента  
35 (фреза) 9. Привод режущего инструмента осуществляется двигателем (Мр) 15. Рабочая подача режущего инструмента вдоль обрабатываемых пластин коллектора 2 якоря электрической машины 1 осуществляется при помощи винта 10, приводимого в движение при помощи двигателя (Мп) 14. Вращение основания 3 относительно коллектора 2  
40 осуществляется двигателем (Мв) 6 с валом которого соединен датчик вращения (ДВ) 5, вырабатывающий прямоугольные импульсы, количество которых пропорционально перемещению основания относительно коллектора. С режущим инструментом 9 жестко закреплен пневматический датчик (ПД) 16.

Пневматический сигнал с выхода которого поступает на вход релейного усилителя мощности (РУМ) 11. Управление работой устройства позиционирования осуществляется  
45 в программном режиме при помощи промышленного компьютера (ПК) 12 и устройства ввода-вывода (УВВ) 13. На устройство ввода-вывода поступают сигналы с выхода ДВ 5 и РУМ 11, кроме того, УВВ вырабатывает сигналы включения и отключения двигателями Мр, Мп, Мв и устройством подготовки воздуха (УПВ) 17.

Установка для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента отличается тем, что в систему введен пневматический датчик взамен оптического, так как при использовании оптического датчика наблюдается весомая погрешность в результатах, которая связана высокой с загрязненностью и запыленностью окружающего воздуха в рабочем пространстве установки по продорожке межламельных пространств коллекторов тяговых электродвигателей.

Пневматический датчик обеспечивает более точное позиционирование режущего инструмента по сравнению с прототипом.

Пневматический датчик в системе пневмоавтоматики состоит из измерительного устройства и пневмопреобразователя. Пневмопреобразователь предназначен для преобразования механического перемещения или усилия в пропорциональное изменение давления сжатого воздуха на выходе пневмопреобразователя.

Дискретный пневмопреобразователь представленный на фиг. 2 состоит из кодирующего элемента 18 (межламельного пространства 19 с медной пластиной 20), корпуса 21, выходного сопла 22, постоянного дросселя 23, проточной камеры ПК, релейного усилителя мощности (РУМ) 11, устройства подготовки воздуха (УПВ) 17, включающее в себя компрессор и систему очистки воздуха. У дискретного пневмопреобразователя выходной сигнал является дискретной функцией входного сигнала - измеряемой величины, непрерывно изменяющейся во времени. Значение выходного сигнала дискретного пневмопреобразователя зависит от величины входного сигнала и представляет собой комбинацию наличия и отсутствия давлений в командных трубопроводах, зашифрованную по специальному коду; при этом наличие давления в командном трубопроводе условно считается единицей (1), а отсутствие - нулем (0).

На фиг. 2, кодирующий элемент 18 занимает положение относительно сопла 22, имеющего постоянную скорость перемещения вокруг медных пластин коллектора тягового электродвигателя, при котором в проточной камере ПК создается максимальное давление, обозначаемое условно «1»; следовательно, в этом состоянии преобразователя  $P_{\text{вых}}=1$ . Между соплом 22 и поверхностью кодирующего элемента 18 имеется зазор, величина которого не превышает 0,1-0,2 мм. При установке сопла 22 против впадины кодирующего элемента 18 давление в проточной камере резко падает и достигает значения, обозначаемого «0», следовательно,  $P_{\text{вых}}=0$ . Из-за наличия постоянного дросселя мощность выходного сигнала пневмопреобразователя, незначительна и требует усиления. В качестве усилителя мощности выходного сигнала применяется усилитель релейного типа (РУМ) 11. Сжатый воздух, очищенный от пыли, масла и влаги, с постоянным давлением  $P_{\text{пит}}$  от источника питания через дроссель 23 постоянного (нерегулируемого) сопротивления поступает в камеру ПК. Из камеры ПК сжатый воздух через сопло 22, прикрываемое заслонкой, вытекает в атмосферу, при этом сопло вместе с заслонкой образуют управляемый дроссель переменного (регулируемого) сопротивления. Положение заслонки относительно сопла 22 определяет проходное сечение управляющего дросселя, через которое происходит истечение сжатого воздуха из камеры ПК в атмосферу, а это в свою очередь определяет давление в камере ПК. Давление в камере ПК является выходным сигналом пневмопреобразователя. С целью повышения точности позиционирования режущего инструмента выбрана игольчатая форма сопла.

Предложенная конструкция пневматического датчика установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования

режущего инструмента обеспечивает требуемую точность, задаваемую технологией ремонта при механической обработке межламельного пространства коллекторов электрических машин постоянного тока.

5

### (57) Реферат

Полезная модель относится к разделу машиностроения, в частности к технологии ремонта коллекторных электрических машин. Область применения - ремонтные предприятия коллекторных электрических машин и железнодорожные ремонтные локомотивные депо. На фигуре 1 изображена структурная схема установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента. Задачей, на решение которой направлена модель, является совершенствование установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента. На фигуре 2 изображена схема работы пневматического датчика, обеспечивающего более точное позиционирование режущего инструмента относительно пластин коллектора тягового электродвигателя по сравнению с прототипом.

20

25

30

35

40

45



## РЕФЕРАТ

### УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОДОРОЖКИ КОЛЛЕКТОРА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Полезная модель относится к разделу машиностроения, в частности к технологии ремонта коллекторных электрических машин. Область применения – ремонтные предприятия коллекторных электрических машин и железнодорожные ремонтные локомотивные депо.

На фигуре 1 изображена структурная схема установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента.

Задачей, на решение которой направлена модель, является совершенствование установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента.

На фигуре 2 изображена схема работы пневматического датчика, обеспечивающего более точное позиционирование режущего инструмента относительно пластин коллектора тягового электродвигателя по сравнению с прототипом.

Белан Дмитрий Юрьевич  
Кузнецов Андрей Альбертович  
Шевелев Юрий Георгиевич  
МПК В23С 3/28

## УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОДОРОЖКИ КОЛЛЕКТОРА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Полезная модель относится к разделу машиностроения, в частности к технологии ремонта коллекторных электрических машин. Область применения – ремонтные предприятия коллекторных электрических машин и железнодорожные ремонтные локомотивные депо.

Наиболее близкой к предлагаемой модели является устройство для позиционирования режущего инструмента, включающее в себя привод режущего инструмента с двигателем, механизм перемещения и вращения основания относительно пластин коллектора с двигателем, при этом оно снабжено датчиком вращения, соединенным с валом двигателя механизма вращения основания, оптическим датчиком, выполненным в виде светодиода с блоком питания и фотодиода, помещенных в двухкамерный корпус, выполненный с оптическими щелями, предназначенными для выделения узких световых потоков, излучаемых светодиодом на выходе и принимаемых фотодиодом после отражения от пластин коллектора на входе, усилителем, принимающим сигнал с выхода оптического датчика, промышленным компьютером и устройством ввода-вывода, предназначенным для принятия сигналов с выходов датчика вращения и усилителя и выработки сигналов включения и отключения двигателей привода режущего инструмента и механизмов вращения и перемещения основания относительно пластин коллектора [Патент на полезную модель № 122926 (РФ) МПК В23С 5/24 (2006.01). Заявка № 2012119538/02. Опубл. 20.12.2012. Бюл. №35].

Недостатком известной модели является высокая себестоимость изготовления и недостаточная точность позиционирования режущего инструмента относительно обрабатываемой поверхности коллекторных пластин тяговых электродвигателей.

Техническим результатом полезной модели является совершенствование установки для продорожки коллектора тягового

электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента.

Установка для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента предназначена для выполнения технологической операции ремонта коллекторов электрических машин постоянного тока, а именно снятия неровностей в межламельном пространстве после механической обработки рабочей поверхности коллектора.

Структурная схема установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента показана на фиг. 1. Устройство содержит основание 3, с механизмом поворота 7, устанавливаемое на вал коллектора 4. С основанием 3 жестко соединено крепление 8 режущего инструмента (фреза) 9. Привод режущего инструмента осуществляется двигателем (Мр) 15. Рабочая подача режущего инструмента вдоль обрабатываемых пластин коллектора 2 якоря электрической машины 1 осуществляется при помощи винта 10, приводимого в движение при помощи двигателя (Мп) 14. Вращение основания 3 относительно коллектора 2 осуществляется двигателем (Мв) 6 с валом которого соединен датчик вращения (ДВ) 5, вырабатывающий прямоугольные импульсы, количество которых пропорционально перемещению основания относительно коллектора. С режущим инструментом 9 жестко закреплен пневматический датчик (ПД) 16.

Пневматический сигнал с выхода которого поступает на вход релейного усилителя мощности (РУМ) 11. Управление работой устройства позиционирования осуществляется в программном режиме при помощи промышленного компьютера (ПК) 12 и устройства ввода-вывода (УВВ) 13. На устройство ввода-вывода поступают сигналы с выхода ДВ 5 и РУМ 11, кроме того, УВВ вырабатывает сигналы включения и отключения двигателями Мр, Мп, Мв и устройством подготовки воздуха (УПВ) 17.

Установка для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента отличается тем, что в систему введен пневматический датчик взамен оптического, так как при использовании оптического датчика наблюдается весома погрешность в результатах, которая связана высокой с загрязненностью и запыленностью окружающего воздуха в рабочем

пространстве установки по продоржке межламельных пространств коллекторов тяговых электродвигателей.

Пневматический датчик обеспечивает более точное позиционирование режущего инструмента по сравнению с прототипом.

Пневматический датчик в системе пневмоавтоматики состоит из измерительного устройства и пневмопреобразователя. Пневмопреобразователь предназначен для преобразования механического перемещения или усилия в пропорциональное изменение давления сжатого воздуха на выходе пневмопреобразователя.

Дискретный пневмопреобразователь представленный на фиг. 2 состоит из кодирующего элемента 18 (межламельного пространства 19 с медной пластиной 20), корпуса 21, выходного сопла 22, постоянного дросселя 23, проточной камеры ПК, релейного усилителя мощности (РУМ) 11, устройства подготовки воздуха (УПВ) 17, включающее в себя компрессор и систему очистки воздуха. У дискретного пневмопреобразователя выходной сигнал является дискретной функцией входного сигнала – измеряемой величины, непрерывно изменяющейся во времени. Значение выходного сигнала дискретного пневмопреобразователя зависит от величины входного сигнала и представляет собой комбинацию наличия и отсутствия давлений в командных трубопроводах, зашифрованную по специальному коду; при этом наличие давления в командном трубопроводе условно считается единицей (1), а отсутствие – нулем (0).

На фиг. 2, кодирующий элемент 18 занимает положение относительно сопла 22, имеющего постоянную скорость перемещения вокруг медных пластин коллектора тягового электродвигателя, при котором в проточной камере ПК создается максимальное давление, обозначаемое условно «1»; следовательно, в этом состоянии преобразователя  $P_{вых} = 1$ . Между соплом 22 и поверхностью кодирующего элемента 18 имеется зазор, величина которого не превышает 0,1 – 0,2 мм. При установке сопла 22 против впадины кодирующего элемента 18 давление в проточной камере резко падает и достигает значения, обозначаемого «0», следовательно,  $P_{вых} = 0$ . Из-за наличия постоянного дросселя мощность выходного сигнала пневмопреобразователя, незначительна и требует усиления. В качестве усилителя мощности выходного сигнала применяется усилитель релейного типа (РУМ) 11. Сжатый воздух, очищенный от пыли, масла и влаги, с постоянным давлением  $P_{пит}$  от источника питания через дроссель 23

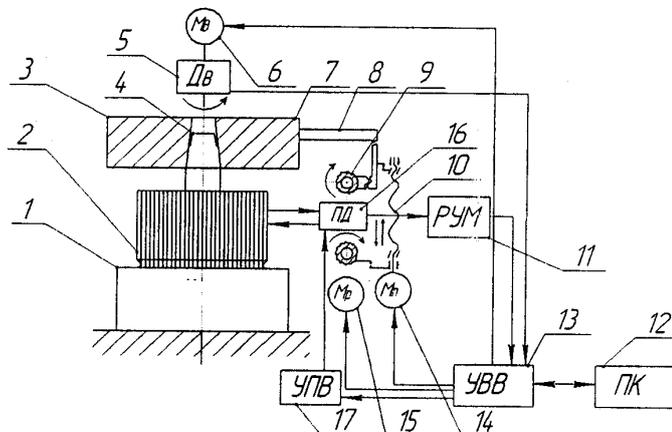
постоянного (нерегулируемого) сопротивления поступает в камеру ПК. Из камеры ПК сжатый воздух через сопло 22, прикрываемое заслонкой, вытекает в атмосферу, при этом сопло вместе с заслонкой образуют управляемый дроссель переменного (регулируемого) сопротивления. Положение заслонки относительно сопла 22 определяет проходное сечение управляющего дросселя, через которое происходит истечение сжатого воздуха из камеры ПК в атмосферу, а это в свою очередь определяет давление в камере ПК. Давление в камере ПК является выходным сигналом пневмопреобразователя. С целью повышения точности позиционирования режущего инструмента выбрана игольчатая форма сопла.

Предложенная конструкция пневматического датчика установки для продорожки коллектора тягового электродвигателя с пневматической системой позиционирования режущего инструмента обеспечивает требуемую точность, задаваемую технологией ремонта при механической обработке межламельного пространства коллекторов электрических машин постоянного тока.

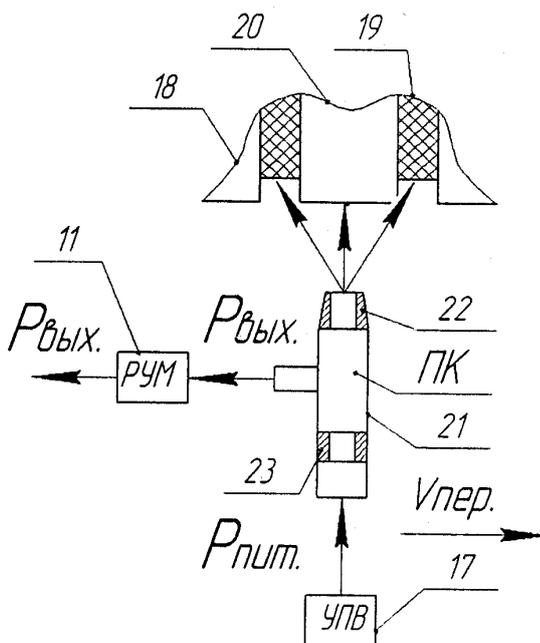
РР



УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОДОРОЖКИ КОЛЛЕКТОРА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА



Фиг. 1



Фиг. 2

Д. Ю. Белан  
 А. А. Кузнецов  
 Ю. Г. Шевелев