

УДК 621.3.047

ТОКОСЪЁМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Лисин А.В., Никифоров А.П., студенты 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *щетка, ТСУ-токосъемные устройства, ротор, щеткодержатели (или щеточный узел генератора, ЩУГ).*

Работа посвящена токосъемным устройствам. Токосъемные устройства - это неотъемлемая часть системы подвода и отвода электрического тока. Несмотря на свои маленькие размеры, они имеют огромную значимость для машины.

Необходимость передачи электроэнергии от неподвижных контактов к подвижным и наоборот возникла сразу же, как только появились электрические машины. Такие устройства получили название токосъемных, или сокращенно (ТСУ). Вместе с этим сразу же появились проблемы с надежностью, долговечностью и др. характеристиками ТСУ. Многие из этих проблем не решены и до настоящего времени. Условно можно разделить ТСУ на две группы. Первая группа – это ТСУ с подвижными контактами скольжения, вторая – с подвижными контактами качения.

Известно достаточно большое количество разнообразных конструкций ТСУ, основанных на принципе работы подшипников и их аналогов. Например, вместо шариков (роликов) в обоймах подшипников используют гибкие токопроводящие элементы различной формы, или жидкометаллические элементы. Какие бывают токосъемники [1-3]:

- Токосъемники со сквозным отверстием;
- Капсюльные токосъемники;
- Раздельные токосъемники;
- Дисковые токосъемники;
- Токосъемники с плоскими разъемами;
- Токосъемники для больших токов;
- Токосъемники для ветряных турбин;
- Высокочастотные токосъемники;
- Токосъемники для оптоволоконных коммуникаций;
- Гибридные контактные кольца;
- Ртутные токосъемники.

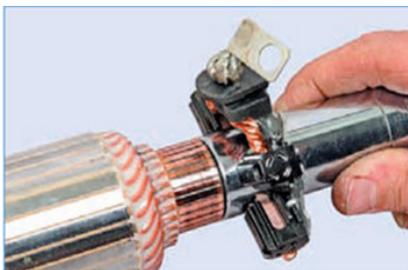


Рисунок 1 - Токосъемное устройство щеточного типа

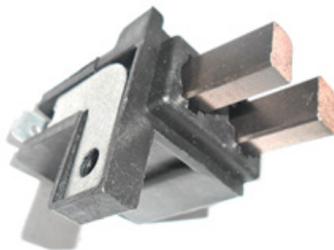


Рисунок 2 - Щеткодержатель

Достаточно часто в технике применяются (используются) кольцевые ТСУ, конструкции которых выполнены в виде сплошных полированных колец и токосъемных щеток.

Но наиболее характерным и распространенным ТСУ является коллекторно-щеточный узел, применяемый в электрогенераторах и электродвигателях постоянного тока, а также в других устройствах. Типовое устройство коллекторно-щеточного узла электродвигателя постоянного тока приведено на рисунке 1.

Для надежной работы щеточно-коллекторного узла необходимо обеспечить правильное положение щеток и их уверенный прижим к коллектору - эти задачи решаются с помощью щеткодержателя рисунок 2.

Щеткодержатель (или щеточный узел генератора, ЩУГ) - узел, выполняющий несколько ключевых функций [1-3]:

- Механическое удерживание щеток генератора в правильном положении относительно коллекторного узла;
- Прижим щеток к коллектору с необходимым усилием;
- Обеспечение постоянного контакта щеток с коллектором.

Конструкция всех щеточных узлов принципиально одинаковая. Основу узла составляет пластиковый корпус с двумя параллельными каналами, в которых находятся щетки с прижимными пружинами. Щетки гибкими медными проводниками (плетеными тросиками или просто многожильными проводами) соединены с электрическими контактами, выполненными на обратной стороне щеткодержателя.

В настоящее время существует большое разнообразие щеткодержателей автомобильных генераторов, однако все они имеют принципиально одинаковую конструкцию и характеристики.

Приведу лишь некоторые основные недостатки перечисленных выше конструкций ТСУ. Первое место в перечне этих недостатков прочно удерживает искрообразование между неподвижными и подвижными контактами ТСУ. Устранение искрообразования особенно важно при больших токах в обмотках электрогенератора и электродвигателя постоянного и переменного тока, поскольку между подвижными контактами ТСУ может возникать кольцевое искрение, при котором выгорает большинство или даже все пластины коллектора. Это значительно сокращает срок эксплуатации коллекторно-щеточного узла и других конструкций аналогичного типа. Искрение на скользящем контакте электрогенераторов и двигателей постоянного тока не позволяет использовать их во взрывоопасных средах. При работе в дисперсных средах пластины коллектора и щетки быстро истираются и весь коллекторно-щеточный узел требует замены.

Библиографический список:

1. <http://prompatent.ru/tokosemnik-svoimi-rukami/>
2. Методы управления трением и изнашиванием материалов в условиях возникновения контактной разности потенциалов / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, А.П. Никифоров // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы. Материалы III Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С.125-127.
3. Процесс образования контактной разности потенциалов в сопряжении «поршневое кольцо – гильза цилиндров» / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, А.В. Лисин // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы. Материалы III Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С.128-130.

CURRENT COLLECTORS

Lisin A.V., Nikiforov A. P.

Key words: *brush, TSU-current-collecting devices, rotor, brush holders (or brush Assembly of the generator, SCHUG).*

The work is devoted to current-collecting devices. Current-lifting devices are an integral part of the system of supply and discharge of electric current. Despite their small size, they are of great importance for the machine.