

УДК 629.052.9

**Электрофорная машина с бесколлекторным двигателем**

Чиков А.В., Кузнецов П.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент СУХОДОЛОВ Ю.В.

Генератор с бесколлекторным двигателем, он же индукционная электростатическая машина. В ней статический заряд образуется не с помощью трибоэлектричества, когда имеется трение, а через индуцированные заряды. У данного класса машин КПД немного ниже в сравнении с теми, где используется трение.

**Описание машины**

Машина состоит из двух дисков, которые выполнены из диэлектрика, таковыми являются эбонит, акрил. Данные диски свободно размещены на валу и могут вращаться вокруг горизонтальной оси. Сами диски располагаются вертикально. С помощью бесколлекторного двигателя, который в свою очередь подключен к источнику напряжения и создает вращение вала, оба диска приводятся в разнонаправленное вращение. Один диск вращается по часовой стрелки, а другой – против часовой стрелки. Это обеспечивается с помощью вращения вала, который в свою очередь разгоняется двигателем. За счет этого обеспечивается разнонаправленное вращение дисков, которое необходимо для индукции зарядов.

На наружной части дисков наклеены алюминиевые накладки, которые не соприкасаются с краями диска, а выполнены на определенном расстоянии от них. Накладки расположены радиально, в виде квадрата, без нижней оси, выходящей из центра диска. Оба диска имеют одинаковое количество и расположение накладок, кратное 7.

Полоски при вращении дисков соприкасаются со щётками, которые выполняют роль контакта, для дальнейшего переноса заряда по проводникам. При работе машины алюминиевые накладки в месте взаимодействия со щетками могут предельно изнашиваться и конструктивно этот износ должен быть максимально сведен к минимуму, а качество контакта к максимуму. Проводники служат для приема и накопления образованных зарядов с обоих дисков. Проводники и расположены по одну сторону диска и сочетают диаметрально противоположные накладки.

Таким образом, мы имеем два типа проводников. Одни для приема зарядов, а вторые для установления своего рода «земли» - линии нейтрального потенциала. Проводники расположены на одной геометрической диаметральной оси относительно дисков, а проводники 8 и 9 относительно друг друга повернуты на угол  $90^\circ$ .

Можно сказать, что между проводниками 8 и 9 проводники 6 и 7 находятся по центру и отклонены под углом  $45^\circ$ . Исходя из этого, мы видим, что машина изготовлена симметрично и достаточно просто.

**Описание работы электрофорной машины**

При включении двигателя, вал начинает вращение вокруг оси, вследствие этого, диски начинают двигаться в противоположных направлениях. Щетки, начинают контактировать с одними, затем с последующими алюминиевыми накладками. С каждым оборотом начинает накапливаться всё больший и больший заряд, что в дальнейшем обеспечивает увеличение потенциала на контактах 6 и 7. Для эффективного накопления используют конденсаторы обычной конфигурации.

Когда накопленный заряд достигает своего максимального значения для используемой конструкции машины, рост заряда сразу же прекращается и идет передача на аккумулятор, который заряжается от этой машины. Чем больше диаметр дисков и чем выше скорость вращения, тем больший заряд способна сформировать электрофорная машина.

**Как происходит накопление данных зарядов?**

Допустим, что первый круг имеет недостаточно свободных зарядов, что в данном случае означает недостаток свободных электронов в алюминиевых пластинах. При движении

второго диска его пластины будут поочередно сталкиваться со щетками на проводнике 8, и, в свою очередь, на них будет образован избыток свободных носителей зарядов.

Это происходит потому, что пластины с двух сторон, между которыми находится диэлектрик (материал дисков), представляют собой плоский конденсатор, но конденсатор, обкладки которого двигаются. Электрический заряд на таком конденсаторе индуцируется, или проще говоря – наводится.

А дальше происходит следующее. Пластины, второго диска, достигнув до щеток контакта, отдаст свои электроны в накопитель в виде конденсатор со стандартной конфигурацией. Именно конденсатор будет накапливать заряд. В последующем настанет очередь следующих за ними пластин и так далее. Похожий процесс происходит и на первом диске, так как он вращается, но в противоположном направлении. Можно сказать, что свободные носители как бы выкачиваются из другого конденсатора, тем самым образуя на ней недостаток электронов, а значит, приобретает заряд.

Чем чаще пластины обоих дисков соприкасаются со щетками на проводниках 6 и 7, тем большее количество зарядов накапливается на них. Конденсаторы, если они установлены, будут заряжаться всё больше и больше, до тех пор, пока не начнут противодействовать дальнейшему накоплению зарядов. Это значит, что есть предел накопления, который можно характеризовать также и разностью потенциалов (напряжением) между контактами.