

## Тема урока: Принцип работы электрогенераторов и электродвигателей

### Перечень вопросов, рассматриваемых в теме:

- Действие какой силы лежит в основе работы электрогенератора и электродвигателя.
- Каковы основные узлы электрогенератора и электродвигателя.
- Где используют электродвигатели.
- В чём преимущества и недостатки электродвигателей по сравнению с тепловыми.

### Глоссарий по теме:

**Генераторы** – это электрические машины, которые преобразуют механическую энергию в электрическую.

**Электродвигатели** – это электрические машины, которые, наоборот, электрическую энергию преобразуют в механическую (в виде вращения вала).

**Коллектор** – это полый цилиндр, набранный из отдельных медных пластин, изолированных друг от друга и от вала.

**Щётки** – деталь щёточно-коллекторного узла в электродвигателях.

**Сила Лоренца** – сила, действующая на движущийся со скоростью заряд  $q$  со стороны магнитного поля.

**Индукция** - векторная величина, являющаяся силовой характеристикой **магнитного поля** (его действия на заряженные частицы) в данной точке пространства.

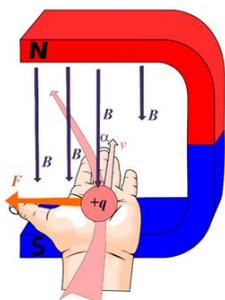
### Теоретический материал для самостоятельного изучения

Английский учёный Фарадей Майкл (1791-1867) сформулировал **Закон электромагнитной индукции** (открыт 29.08.1831г.): если на замкнутый проводник будет действовать изменяющееся магнитное поле, то по нему будут протекать токи называемые индукционными.

Русский физик Ленц Эмилий Христианович в 1834 году сформулировал принцип (правило), который назван именем учёного: индукционные токи всегда имеют такое направление, что созданное ими магнитное поле всегда стремится устранить причину, их вызвавшую.

Голландский учёный Хендрик Лоренц показал, что эти процессы связаны с силой, действующей на заряженные частицы, движущиеся в магнитном поле. Сила Лоренца – это такая сила, которая действует на движущийся со скоростью заряд  $q$  со стороны магнитного поля и равна произведению вектора магнитной индукции, заряда частицы, скорости движения этой частицы и угла (альфа) между вектором магнитной индукции и скоростью частицы.

Направление силы Лоренца определяют по правилу левой руки: для положительного заряда: если левую руку расположить так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, а четыре пальца, сложенные вместе, показывали направление скорости движения положительного заряда, то отогнутый на 90 градусов большой палец покажет направление силы; если заряд отрицательный, то сила будет направлена в противоположную сторону.



**При движении заряженной частицы в магнитном поле сила Лоренца работы не совершает.**

Роль выпрямителя в электрических машинах выполняет коллектор.

Щетки в электрических машинах располагаются таким образом, чтобы одна из них была всегда соединена с проводником, который будет двигаться у северного полюса, а другая — с проводником, который будет двигаться у южного полюса. Щётки электродвигателя постоянного тока изготавливают из углеродных

или графитных структур, создавая над вращающимся коллектором скользящий контакт. Используют их для передачи тока от внешнего контура на вращающуюся форму коллектора.

Направление индуктированного тока во внешней цепи с коллектором будет оставаться постоянным.

К электрическим машинам относятся:

-генераторы;

-электродвигатели.

Генераторы – это электрические машины, которые преобразуют механическую энергию в электрическую.

Электродвигатели – это электрические машины, которые, наоборот, электрическую энергию преобразуют в механическую.

В генераторе коллектор используется для выпрямления переменного тока в постоянный, а в электродвигателе коллектор применяется для распределения тока в проводниках.

Применение электрических двигателей:

- для привода электрифицированных транспортных средств (троллейбусов, трамваев, электровозов).

Преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми:

- не загрязняют атмосферу,

- не нужен запас топлива,

- КПД достигает до 98 %.

**Примеры и разбор решения заданий тренировочного модуля:**

Задание 1. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле, при увеличении индукции магнитного поля в 3 раза и увеличении силы тока в 3 раза?

**Варианты ответа:**

- а) увеличится в 9 раз;
- б) уменьшится в 9 раз;
- в) не изменится;

*Ответ:* а)

**Задание 2.** Установите правильную последовательность появления основных законов и правил:

Варианты ответов:

1. процессы связаны с силой, действующей на заряженные частицы, движущиеся в магнитном поле.
2. если на замкнутый проводник будет действовать изменяющееся магнитное поле, то по нему будут протекать токи называемые индукционными.
3. индукционные токи всегда имеют такое направление, что созданное ими магнитное поле всегда стремится устранить причину, их вызвавшую.

Ответ: 2,3,1

Контрольные вопросы:

1. Какая электрическая машина называется генератором?
2. На каком законе электромагнетизма основан принцип действия генераторов?
3. Что представляет собой магнитное поле?
4. Какое электротехническое устройство называется электромагнитом и для чего оно предназначено?

**Домашнее задание:** 1. Составить краткий конспект.

2. Ответить на контрольные вопросы

**Выполненные задания отправить  
на электронную почту  
[Lelya.Stepanova.66@inbox.ru](mailto:Lelya.Stepanova.66@inbox.ru)**