**16.05. 2020 ФИЗИКА 16гр. Повар, кондитер.** Преподаватель: А.И.Русанов

Задание должно быть выполнено к субботе 16.05.2020г. и отправлено на электронный адрес: [alexander\_rus@inbox.ru](mailto:alexander_rus@inbox.ru)

**Генератор переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии.**

**Цель урока:**  Изучить устройство и принцип действия трансформатора.

Ознакомить со способом производства и передачи электроэнергии.

**Основные сведения**

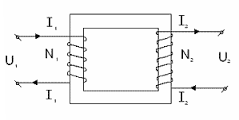
1. Что такое переменный ток? В чем отличие от постоянного?
2. Что называют амплитудным значением напряжения, силы тока в сети переменного тока? 220 В – какое напряжение?
3. Что называют действующим значением напряжения, силы тока?

**Трансформатор. Трансформатор –** это устройство, преобразующее переменный ток, при котором напряжение увеличивается или уменьшается в несколько раз практически без потери мощности.

Он был изобретен П. Н. Яблочковым в 1876 году. В 1882 году трансформатор был усовершенствован И. Ф. Усагиным.

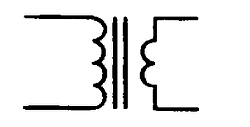
**Принцип действия трансформаторов**, применяемых для повышения или понижения напряжения переменного тока, основан на явлении электромагнитной индукции.

**Устройство трансформатора.** Простейший трансформатор состоит из сердечника замкнутой формы из магнитомягкого материала, на который намотаны две обмотки: первичная и вторичная.



Первичная присоединяется к источнику тока. Ко вторичной – подсоединяется нагрузка.

Обозначение в электрической схеме



**Принцип действия основан на** **явлении электромагнитной индукции.** Действие трансформатора основано на явлении электромагнитной индукции. Если первичную обмотку трансформатора включить в сеть источника переменного тока, то по ней будет протекать переменный ток, который создаст в сердечнике трансформатора переменный магнитный поток. Этот магнитный поток, пронизывая витки вторичной обмотки, будет индуктировать в ней электродвижущую силу (ЭДС). Если вторичную обмотку замкнуть на какой-либо приемник энергии, то под действием индуктируемой ЭДС по этой обмотке и через приемник энергии будет протекать электрический ток. Одновременно в первичной обмотке также появится нагрузочный ток. Таковым образом, электрическая энергия, трансформируясь, передается из первичной сети во вторичную при напряжении, на которое рассчитан приемник энергии, включенный во вторичную сеть.

В режиме **холостого хода**, то есть *при разомкнутой цепи вторичной обмотки*, ток в первичной обмотке весьма мал из-за большого индуктивного сопротивления обмотки. В этом режиме трансформатор потребляет небольшую мощность.

**Основной величиной, характеризующей работу трансформатора является коэффициент трансформации.** В каждом из витков этих обмоток находится одинаковая по численному значению ЭДС индукции. Таким образом, отношения ЭДС в обмотках и витков в них одинаковы. На холостом ходу (I2 = 0) напряжения на обмотках практически равны ЭДС индукции в них, следовательно, для напряжений также выполняется соотношение:

, где N1и N2 — число витков в обмотках.

Отношение U1/ U2 называют еще коэффициентом трансформации (k). Если U1< U2, трансформатор называют повышающим, при U1> U2 –понижающим. *К*– коэффициент трансформации.

*К*˃1 – трансформатор повышающий; *К*˂1 – трансформатор понижающий

**Генератор**– это устройство, преобразующее энергию того или иного вида в электрическую энергию.

***Примеры генераторов:***

- гальванические элементы;

- электростатические машины;

- термобатареи;

- солнечные батареи;

- индукционные генераторы постоянного и переменного тока.

В современной энергетике применяются индукционные генераторы переменного тока, действие которых основано на явлении электромагнитной индукции. В настоящее время существуют различные модификации индукционных генераторов. Но все они состоят, из одних и тех же, частей – это магнит или электромагнит, создающий магнитное поле, и обмотка в которой индуцируется ЭДС.

***Принцип действия генератора***

В генераторе вращается проволочная рамка, магнитное поле создает неподвижный, постоянный магнит. При движении проводника его свободные заряды движутся вместе с ним. Поэтому на заряды со стороны магнитного поля действует сила Лоренца, под действием которой свободные заряды приходят в направленное движение, то есть наводится ЭДС индукции, которая имеет магнитное происхождение.

В больших промышленных генераторах вращается именно электромагнит, который является ротором.

***Ротор – подвижная часть генератора***

Обмотки, в которых наводится ЭДС, вложены в пазах статора.

***Статор – неподвижная часть генератора.***

Появление ЭДС в неподвижных обмотках статора объясняется возникновением в них электрического поля, порожденного изменением магнитного потока при вращении ротора.

Генераторы вырабатывают переменный электрический ток.

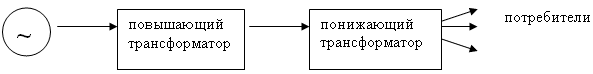
Переменный ток имеет преимущество перед постоянным, потому что напряжение и силу тока можно в очень широких пределах преобразовать (трансформировать) почти без потерь, а такие преобразования необходимы во многих электро- и радиотехнических устройствах. Но особенно большая необходимость трансформации напряжения и тока возникает при передаче электроэнергии на большие расстояния.

**Производство, передача и распределение электроэнергии.**

   Проблема обеспечения энергией уже в самое ближайшее время станет одной из наиболее острых среди глобальных проблем человечества. Более 60% энергии вырабатывается на тепловых электростанциях (ТЭС) на органическом топливе (уголь, нефтепродукты, газ, торф), примерно 18% - на атомных (АЭС) и гидроэлектростанциях (ГЭС), а остальные 2% - на солнечных, ветровых, геотермальных и прочих электростанциях.

   Производство электрической энергии в России концентрируется преимущественно на крупных электростанциях. Потребители электрической энергии – промышленность, строительство, электрифицированный транспорт, сельское хозяйство, сфера бытового обслуживания расположены в городах и сельской местности. Центры потребления электроэнергии, как правило, удалены от ее источников зачастую на расстояния в сотни и даже тысячи километров и распределены на значительной территории. В связи с этим возникает задача транспортирования электроэнергии от станций к потребителям. Эту задачу выполняют электрические сети, состоящие из линий электропередачи (ЛЭП) и подстанций.

   При передаче электроэнергии на значительное расстояние напряжение повышают до нескольких сотен киловольт, поэтому на выходе из электростанции должен стоять повышающий  трансформатор. Но так как потребитель в основном использует более низкое напряжение, то на входе в населенный пункт ставят понижающий трансформатор.



Передача электрической энергии от электростанций до больших городов или промышленных центров на расстояния тысяч километров является сложной научно-технической проблемой.

   Для уменьшения потерь на нагревания проводов необходимо уменьшить силу тока в линии передачи (ЛЭП), и, следовательно, увеличить напряжение. Обычно линии электропередачи строятся в расчете на напряжение 400–500 кВ, при этом в линиях используется трехфазный ток переменной частоты 50 Гц. На рисунке представлена схема линии передачи электроэнергии от электростанции до потребителя. Схема дает представление об использовании трансформаторов при передаче электроэнергии.

   Следует отметить, что при повышении напряжения в линиях передачи увеличиваются утечки энергии через воздух. В сырую погоду вблизи проводов линии может возникнуть так называемый ***коронный разряд***, который можно обнаружить по характерному потрескиванию. Коэффициент полезного действия линии передач не превышает 90 %.



**Практическая часть**

**Письменно ответить на вопросы:**

1. Какими преимуществами обладает переменный ток по сравнению с постоянным?

2. На каком принципе основана работа генераторов переменного тока?

3. Что такое коэффициент трансформации?

4. Что понижает или повышает трансформатор?

5.Приведите примеры машин и механизмов, в которых совершенно не

использовался бы электрический ток?

6. Находились ли вы возле генератора электрического тока на расстоянии, не

превышающем 100 м?

7. Перечислите основные элементы генераторы переменного тока.

8. Чего лишились бы жители большого города при аварии электрической сети?

9. Как осуществляется передача электроэнергии на большие расстояния?

10. В чём преимущества передачи электроэнергии на большие расстояния при

использовании постоянного тока?

**Выполнить творческое задание.**

Подготовить сообщение или презентацию по одной из тем:

«ТЭС и экологические проблемы», «АЭС. Нерешенные проблемы», «Биотопливо», «Альтернативные источники энергии».