Кременчугский техникум железнодорожного транспорта

**РЕФЕРАТ**

На тему: Обмотки якорей машин постоянного тока



Выполнил: студент

Камельчук А.С.

Проверил: преподаватель

Чагавец В.Ф.

***Основные понятия.***

Изученные нами вопросы принципа действия и устройства коллекторных машин постоянного тока дают возможность установить, что для работы машины необходимо наличие в ней двух обмоток: обмотки возбуждения и обмотки якоря. Первая служит для создания в машине магнитного поля, т. е. для возбуждения, а посредством второй происходит преобразование энергии. Исключение составляют магнитоэлектрические машины постоянного тока, в которых имеется лишь одна (якорная) обмотка, так как магнитное поле (возбуждение) в этих машинах создается постоянными магнитами.

Обмотка якоря машины постоянного тока представляет собой замкнутую систему проводников, определенным образом уложенных на сердечнике якоря и присоединенных к коллектору.

Элементом обмотки якоря является секция, которая содержит один или несколько витков и присоединяется к двум коллекторным пластинам. Секция состоит из активных сторон, заложенных в пазы сердечника якоря, и лобовых частей, соединяющих эти стороны. При вращении якоря в каждой из активных сторон индуктируется э. д. с. В лобовых же частях секции э. д. с. не индуктируется.

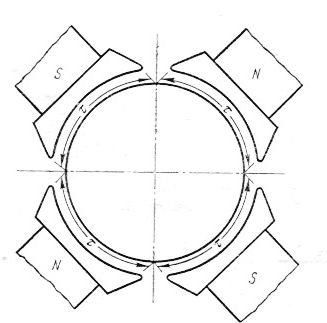
Часть поверхности якоря, приходящаяся на один полюс, называется полюсным делением и выражается следующей формулой:



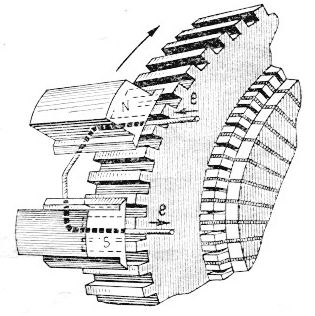
где τ - полюсное деление;

D – диаметр якоря;

2p – число главных полюсов в машине.

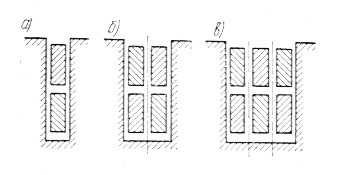


Полюсное деление

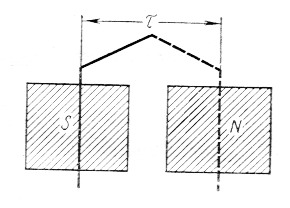


Расположение активных сторон на сердечнике якоря

Чтобы э. д. с., индуктируемые в активных сторонах секций, складывались, т. е. действовали согласно, секцию следует расположить в пазах сердечника якоря так, чтобы ширина секции была равна или незначительно отличалась от полюсного деления.



Элементарные пазы: а) один элементарный паз; б) два элементарных паза; в) три элементарных паза



Изображение секции на развернутой схеме

Секции укладываются в пазах сердечника якоря в два слоя. При этом если одна из активных сторон секции находится в нижней части одного паза, то ее другая сторона находится в верхней части другого паза. Верхняя сторона одной секции и нижняя сторона другой, уложенные в одном пазу, образуют элементарный паз (Z3). В реальном пазу может быть и более двух активных сторон, например четыре, шесть, восемь и т. д. В этом случае реальный паз состоит из нескольких элементарных пазов.

Так как секция имеет две активные стороны, то каждой секции соответствует один элементарный паз. Концы секции присоединяются к коллекторным пластинам, при этом к каждой пластине присоединяется начало одной секции и конец другой, т. е. на каждую секцию приходится одна коллекторная пластина. Таким образом, для якорной обмотки можно записать следующее равенство:



где S – число секций в обмотке якоря;

Zэ – число элементарных пазов;

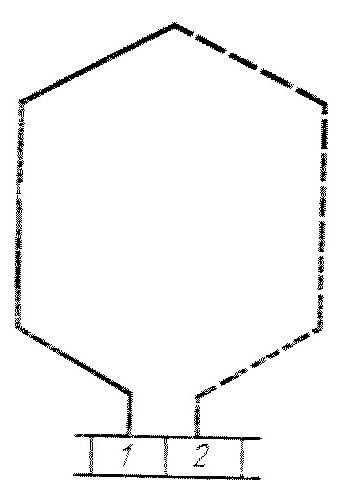
К – число коллекторных пластин.

Для более удобного и наглядного изображения схем якорных обмоток цилиндрическую поверхность якоря вместе с обмоткой условно развертывают на плоскости и все соединения проводников изображают прямыми линиями на плоскости чертежа. Выполненная в таком виде схема обмотки называется развернутой.

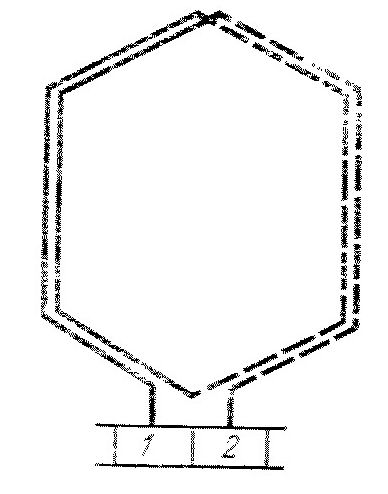
В зависимости от формы секций и от способа присоединения их к коллектору различают следующие типы якорных обмоток: простая петлевая, сложная петлевая, простая волновая, сложная волновал и комбинированная.

***Простая петлевая обмотка***

В простой петлевой обмотке якоря каждая секция присоеди­нена к двум рядом лежащим коллекторным пластинам. На рис. изображена одновитковая, и двухвитковая секция петлевой обмотки. При укладке секций на сердечник якоря начало каждой последующей секции соединяют с концом предыдущей секции, постепенно перемещаясь при этом по по­верхности якоря (и коллектора) так, что за один обход уклады­вают все секции обмотки. В результате конец последней секции оказывается соединенным с началом первой, т. с. обмотка замы­кается.



Одновитковая секция простой петлевой обмотки



Двухвитковая секция простой петлевой обмотки

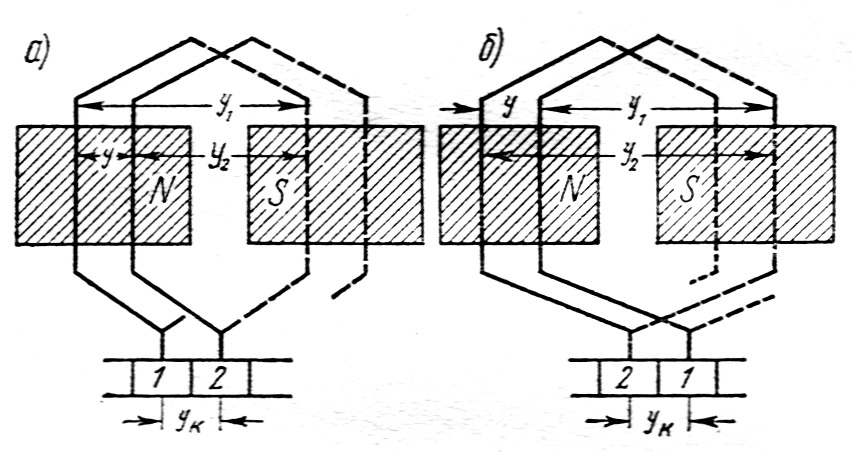
На рис. изображена часть простой петлевой обмотки, на которой показаны шаги обмотки - расстояние между активны­ми сторонами секций по якорю. Кратчайшее расстояние между активными сторонами одной секции на поверхности якоря назы­вают первым частичным шагом обмотки по якорю и обозначают через y1. Это расстояние измеряется в элементарных пазах и, как было указано ранее, должно быть равным пли незначительно отличаться от полюсного деления.

Расстояние между активной стороной нижнего слоя первой секции и активной стороной верхнего слоя второй секции называют вторым частичным шагом обмотки по якорю, обозначают через y2 и измеряют в элементарных пазах.

Знание шагов обмотки y1 и y2 дает возможность определить результирующий шаг обмотки по якорю у, который представляет собой расстояние между расположенными в одном слое актив­ными сторонами двух следующих друг за другом секций.

Из рис. следует, что

у = y1 - y2



Шаги петлевой обмотки:

а) – правоходовая обмотка: б) левоходовая обмотка

Укладывая секции обмотки, мы как бы перемещаемся не только по сердечнику якоря, но и по коллектору. Расстояние между двумя коллекторными пластинами, к которым присоединены начало и конец одной секции, называется шагом обмотки по коллектору и обозначается через ук.

Шаги обмотки по якорю измеряются элементарными пазами, а шаг по коллектору - коллекторными делениями (пластинами). Обмотка, часть которой показана на рис. называется правоходовой, так как укладка секций этой обмотки происходит слева на право но якорю, в отличие ог левоходовой, в которой укладка секций обмотки по якорю идет справа налево. Как следует из определения, начало н конец каждой секции простой петлевой обмотки присоединяется к рядом лежащим коллекторным пластинам, следовательно,

y = yк = ± 1.

В этом выражении знак «плюс» соответствует правоходовой обмотке, а знак «минус» — левоходовой.

Для определения всех шагов простой петлевой обмотки до­статочно рассчитать первый частичный шаг по якорю

,



где ε – велечина, меньшая единицы, вычитая или суммируя ко­торую можно получить шаг у1, выраженный целым числом.

y2 = y1 ± y = y1 ± 1

Прежде чем приступить к выполнению схемы, необходимо отметить следующее:

1. Все пазы сердечника якоря н секции обмотки нумеруют­ся. При этом номер секции определяется номером паза, в верх­ней части которого находится одна из ее активных сторон.

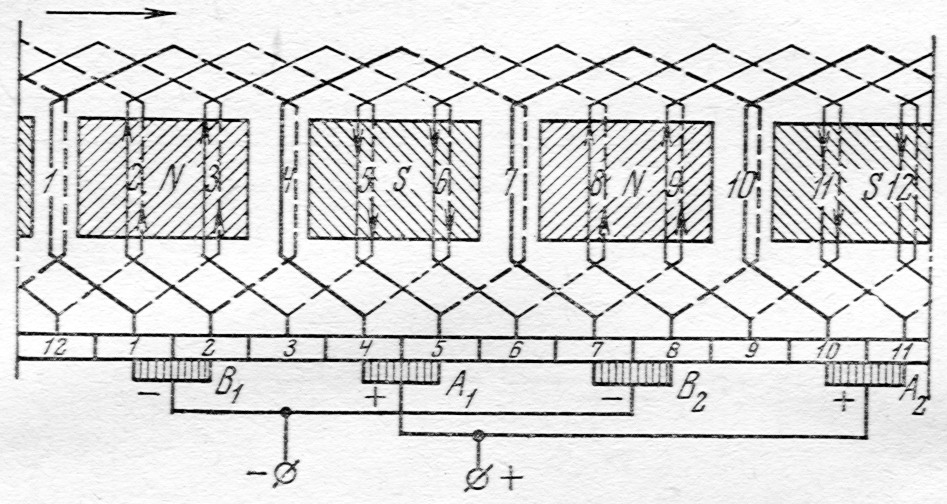
2. Активные стороны верхнего слоя изображают на схеме сплошными линиями, а стороны нижнего слоя - пунктирными так, что одна половина секции, относящаяся к верхнему слою,

показывается на схеме сплошной линией, а другая, относящаяся к нижнему слою, - пунктирной.

Для удобства вычерчивания схемы следует предварительно составить таблицу соединений. В этой таблице (табл. 2.1) гори­зонтальные линии изображают секции, а наклонные указыва­ют на порядок соединения секции со стороны коллекто­ра. При правильно вычислен­ных шагах таблица включает в себя все активные стороны верхнего и нижнего слоев об­мотки .

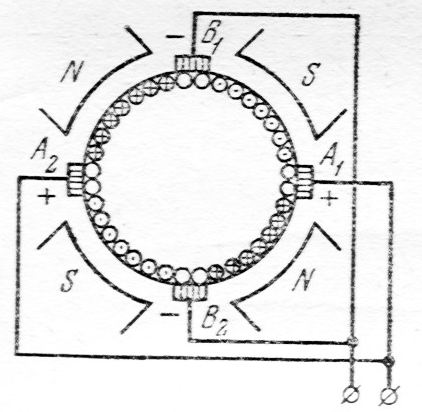
Развернутую схему обмот­ки (рис. 2.8) строят в следу­ющей последовательности. На листе бумаги размечают пазы, и наносят контуры полюсов. При этом следует учесть, что изображенный на схеме полюс представляет собой как бы зер­кальное отражение полюса, находящегося над якорем. При выполнении схемы обмотки ширину полюса следует при­нять равной приблизительно 0,8 т. Полярность полюсов че­редуется: N—S—N—S. Затем изображают коллекторные пла­стины и наносят на схему пер­вую секцию, активные стороны которой расположатся в пазах 1 и 4. Коллекторные пластины, к которым присоединены концы первой секции, обозначают цифрами 1 и 2. Затем нумеруют остальные коллекторные пла­стины и последовательно наносят на схему другие секции (2, 3 и т. д.). Последняя секция (12) должна замкнуть обмотку, что будет свидетельствовать о правильно выполненной схеме.

Далее на схеме изображают щетки. Расстояние между щет­ками А и В должно соответствовать полюсному делению, т. е. должно соответствовать полюсному делению, т. е. должно составлять коллекторных делений. В нашем примере это расстояние равно коллекторным делениям. Что же касается расположения щеток на коллекторе, то при этом следует руководствоваться следующим. Предположим, что электрический контакт якорной обмотки с внешней цепью осуществлялся не через коллектор и щетки, а при помощи так называемых условных щеток, расположенных на поверхности якоря. В этом случае наибольшее значение э. д. с. машины соответствует положению условных щеток на геометрической нейтрали. Но так как коллекторные пластины, к ко­торым присоединены секции, смещены относительно активных сторон этих секций приблизительно на 1/2τ, то пере­ходя от условных щеток к реальным, следует расположить их на коллекторе по оси главных полюсов машины.

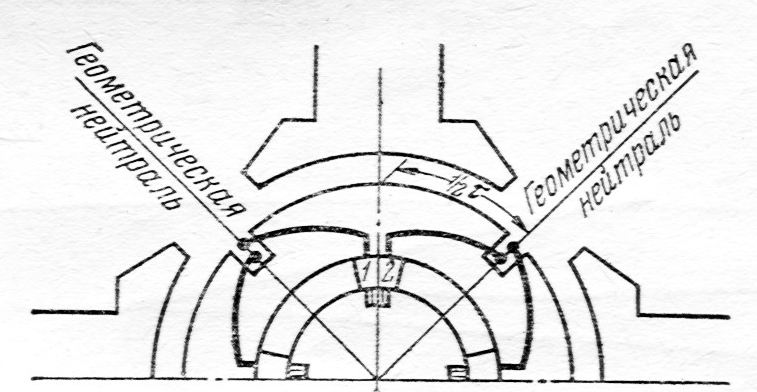


Развернутая схема простой петлевой обмотки:

2p = 4; Zэ = 12



Расположение условных щеток на якоре



Расположение щеток на коллекторе по оси главных полюсов

Предположим, что машина работает в режиме генератора и ее якорь вращается в направлении слева направо. Воспользо­вавшись правилом «правой руки», определяем направление э. д. с. (тока), индуктируемой в активных сторонах секций. Это дает нам возможность установить полярность Щеток: щетки А1 и А2*,* от которых ток отводится во внешнюю цепь, являются положительными, а щетки B1 и B2 - - отрицательными. Щетки одинаковой полярности соединяют параллельно и подключают к соответствующим выводам машины.