

136 Основные сведения об обмотках статора

Статор бесколлекторной машины переменного тока состоит из корпуса 1, сердечника 2 и обмотки 3.

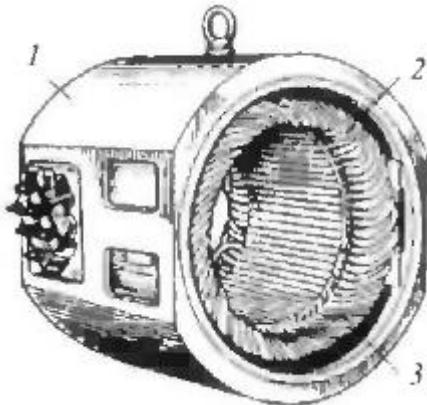
Сердечник статора имеет шихтованную конструкцию, т. е. представляет собой пакет пластин, полученных методом штамповки из листовой электротехнической стали.

Пластины предварительно покрывают с двух сторон тонкой изоляционной плёнкой, например слоем лака. На внутренней поверхности сердечника статора имеются продольные пазы, в которых располагаются проводники обмотки статора. Последняя выполняется из медных обмоточных проводов круглого или прямоугольного сечения. С помощью пазовой изоляции обмотка изолируется от магнитопровода.

Требования к обмотке статора в основном сводятся к следующему:

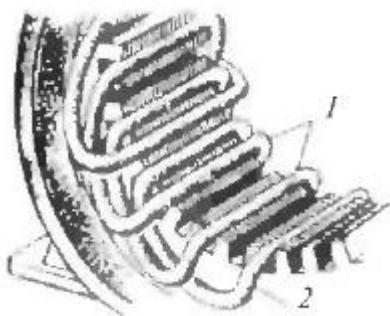
- а) наименьший расход обмоточной меди;
- б) удобство и минимальные затраты при изготовлении (технологичность);
- в) форма кривой ЭДС, наводимой в обмотке статора, должна быть практически синусоидальной.

Применительно к генераторам переменного тока эти требования обусловлены тем, что при несинусоидальной ЭДС генератора в электрической цепи появляются высшие гармоники тока, оказывающие вредное влияние на работу всей энергосистемы: возрастают потери, возникают опасные перенапряжения, усиливается вредное влияние линий электропередачи на цепи связи. Применительно к двигателям переменного тока требование к синусоидальности ЭДС обмотки статора также весьма актуально, так как несинусоидальность ЭДС



приводит к росту потерь и уменьшению полезной мощности двигателя.

Многофазная обмотка статора состоит из m_1 -фазных обмоток. Например, трёхфазная обмотка ($m_1 = 3$) состоит из трёх фазных обмоток, каждая из которых занимает $Z_1/3$ пазов, где Z_1 — общее число пазов сердечника статора. Каждая фазная обмотка представляет собой разомкнутую систему проводников. Элементом обмотки является катушка, состоящая из одного или нескольких витков. Элементы катушки, располагаемые в пазах, называют пазовыми сторонами 1, а элементы, расположенные вне пазов и служащие для соединения пазовых сторон, — лобовыми частями 2.



Часть дуги внутренней расточки статора, приходящаяся на один полюс, называется полюсным делением (m):

$$\tau = \pi \cdot D_1 / 2p$$

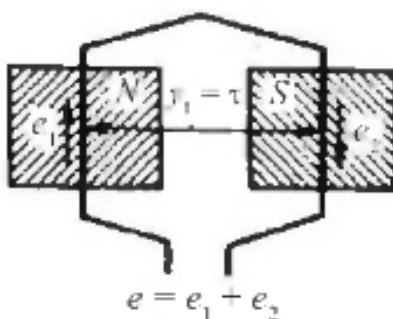
где D_1 — внутренний диаметр статора, м; $2p$ — число полюсов.

Расстояние между пазовыми сторонами катушки, измеренное по внутренней поверхности статора, называется шагом обмотки по пазам y_1 . Шаг обмотки выражают в пазах. Шаг обмотки называется полным или диаметральным, если он равен полюсному делению:

$$y_1 = Z_1 / 2p = \tau$$

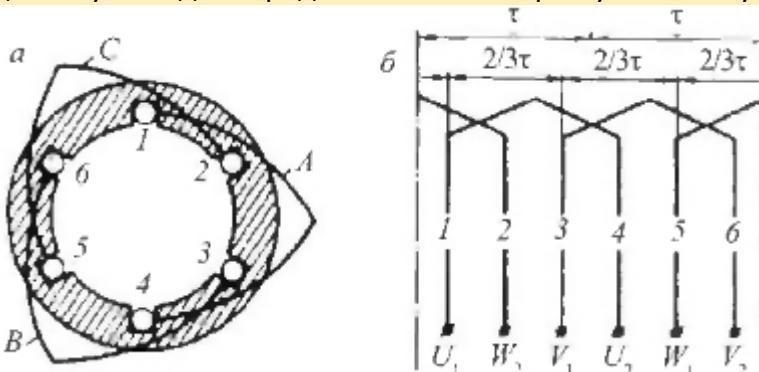
В этом случае ЭДС витка определяется арифметической суммой ЭДС, наведенных в сторонах этого витка.

Если же шаг обмотки меньше полюсного деления ($y_1 < \tau$), то он называется укороченным. У катушки с укороченным шагом ЭДС меньше, чем у катушки с полным шагом.



Обмотка статора состоит, как правило, из большого числа катушек, соединенных между собой определенным образом. Для удобного и наглядного изображения катушек и их соединений пользуются развернутыми схемами обмоток. На такой схеме цилиндрическую поверхность статора вместе с обмоткой условно развертывают на плоскости, а все катушки изображают одновитковыми в виде прямых линий.

Простейшая трёхфазная обмотка статора двухполюсной машины состоит из трёх катушек (A, B, C), оси которых смещены в пространстве относительно друг друга на 120 эл. град., т. е. на $2/3$ полюсного деления. Такая обмотка называется сосредоточенной. Каждая катушка здесь представляет собой фазную обмотку.



В соответствии с ГОСТ 26772-85 выводы трёхфазных обмоток статора обозначают следующим образом: первая фаза: начало — U_1 , конец U_2 ; вторая фаза: V_1 — V_2 ; третья фаза: W_1 — W_2 . Конструкция обмотки статора значительно влияет на свойства машины переменного тока, в первую очередь на её стоимость, КПД и рабочие характеристики.