

Ш.И.Дўнгбоев, старший преподаватель (ТашГТУ)

г. Ташкент,

О. И. Исмаев магистр (ТашГТУ)

г. Ташкент,

РАСЧЕТ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ОДНОКОВШОВЫХ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Экскаваторные синхронные двигатели серии СДЭ (ДСЭ) на напряжение 6 и 10 кВ, частоту вращения 1000 об/мин предназначен для работы от сети переменного тока частотой 50 Гц в качестве приводных электродвигателей преобразовательных агрегатов.

Двигатели имеют самовентиляцию по замкнутому циклу.

Изоляция обмоток термореактивная, класса нагревостойкости Н. Для предотвращения увлажнения изоляции предусмотрена установка двух встроенных электронагревателей на напряжении 220 В, которые включаются при останове двигателя.

Как известно, рабочие характеристики является одним из основных характеристик синхронного двигателя. Поэтому в данной статье приводится методика расчета рабочих характеристик экскаваторного синхронного двигателя по методике [1]. Расчетные рабочие характеристики приведены на рис. 1.

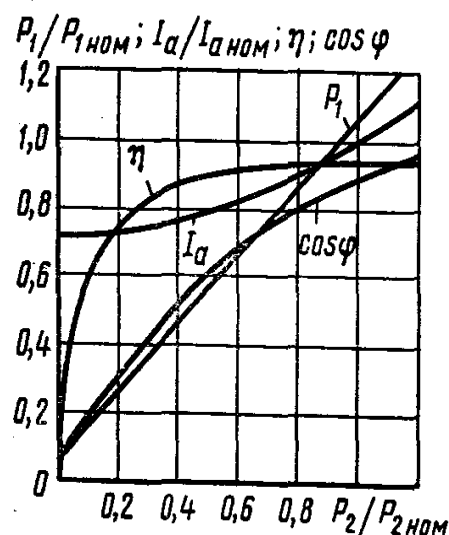


Рис.1. Расчетные характеристики синхронного двигателя.

Рабочие характеристики представляют собой зависимости тока I_a , электрической мощности P_1 , поступающей в обмотку якоря, КПД η и $\cos\varphi$ от отдаваемой механической мощности P_2 при $U_c = \text{const}$, $f_c = \text{const}$, и $I_b = \text{const}$. Часто рабочие характеристики строят в относительных единицах. Поскольку частота вращения синхронного двигателя постоянна, зависимость $n_2 = f(P_2)$ обычно не приводится, не приводится также и зависимость $M = f(P_2)$ так как вращающий момент M пропорционален P_2 . Зависимость $P_1 = f(P_2)$ имеет характер, близкий к линейному.

Ток синхронного двигателя при холостом ходе является практически реактивным. По мере роста нагрузки (P_2) возрастает активная составляющая тока, в связи с чем зависимость тока I_a от мощности P_2 является нелинейной. Зависимость $\cos\varphi = f(P_2)$ при работе двигателя с перевозбуждением имеет максимум в области $P_2 > P_{\text{ном}}$. При снижении P_2 значение $\cos\varphi$ уменьшается, а отдаваемая в сеть реактивная мощность возрастает.

При изменении нагрузки двигателя КПД изменяется, как показано на рис. 1. При холостом ходе $\eta = 0$, так как полезная мощность P_2 , но одновременно быстрее чем P_2 , возрастают переменные потери $\Delta P_{\text{пер}}$, поэтому при некотором токе нагрузке рост КПД прекращается и в дальнейшем он начинает уменьшаться. Если взять производную $d\eta / dI$ и приравнять ее к нулю, то можно получить условие максимума КПД - он имеет место при такой нагрузке, когда переменные потери равняются к постоянным потерям, т.е. $\Delta P_{\text{пер}} = \Delta P_{\text{пост}}$.

Таким образом, при проектировании синхронного двигателя экскаваторов обычно стремятся так распределить потери мощности, чтобы указанные условие выполнялось при наиболее вероятной нагрузке двигателя, несколько меньшей номинальной. Во вращающихся электрических машинах средней и большой мощности это условие выполняется при нагрузках 60-85% от номинальной [2].

При увеличении номинальной мощности относительная величина суммарных потерь уменьшается. Следовательно, должен возрастать и КПД машины. Эта закономерность проявляется во всех видах вращающихся электрических машин и трансформаторах - машины номинальной мощности всегда имеют соответственно и больших КПД и, наоборот, КПД машины малой мощности и микромашин обычно невелик.

Литература

1. Проектирование электрических машины: П. Копылов, Ф.А. Горяинов, Б.К. Клоков, и др; под ред. И.П. Копылова. –М. : Энергия, 1980. 496 с.
2. Радин В.И., Брускин Д.Э., Зорохович А.Е. Электрические машины. Асинхронные машины. –М. : Высшая школа, 1988,-328 с.