

101 Опытное определение параметров АД

Существует два метода получения данных для построения рабочих характеристик асинхронных двигателей: метод непосредственной нагрузки и косвенный метод.

Метод непосредственной нагрузки заключается в опытном исследовании двигателя в диапазоне нагрузок от холостого хода до номинальной нагрузки с измерением необходимых параметров. Этот метод обычно применяется для двигателей мощностью не более 10 — 15 кВт. С ростом мощности двигателя усложняется задача его нагрузки, растут непроизводительный расход электроэнергии и загрузка электросети. Применение этого метода ограничивается еще и тем, что не всегда представляется возможным создать испытательную установку по причине отсутствия требуемого оборудования и недопустимости перегрузки электросети.

Широкое применение получил более универсальный *косвенный метод*, не имеющий ограничения по мощности исследуемого двигателя. Этот метод заключается в выполнении двух экспериментов: опыта холостого хода и опыта короткого замыкания.

Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронных двигателей в основном аналогичны таким же опытам трансформаторов. Но они имеют и некоторые особенности, обусловленные главным образом наличием у двигателя вращающейся части — ротора. Кроме того, при переходе из режима холостого хода в режим короткого замыкания параметры обмоток двигателя (активные и индуктивные сопротивления) не остаются неизменными, что объясняется зубчатой поверхностью статора и ротора. Все это создает специфические особенности в проведении опытов и в последующей обработке их результатов.

Опыт холостого хода

Питание асинхронного двигателя при опыте холостого хода (рис. 14.1) осуществляется через индукционный регулятор напряжения (ИР) или регулировочный автотрансформатор, позволяющие изменять напряжение в широких пределах.

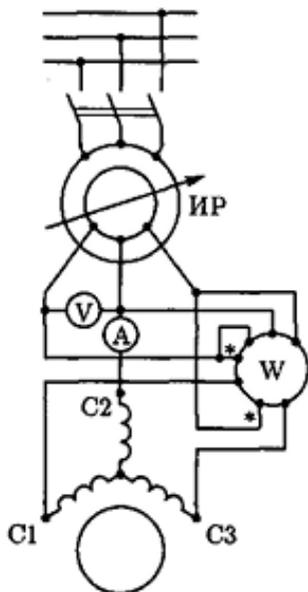


Рис. 14.1. Схема включения трехфазного асинхронного двигателя при опытах холостого хода и короткого замыкания

При этом вал двигателя должен быть свободным от механической нагрузки.

Опыт начинают с повышенного напряжения питания, затем постепенно понижают напряжение до 0,4 так, чтобы снять показания приборов в 5 — 7 точках. При этом один из замеров должен соответствовать номинальному напряжению.

Ваттметром измеряют активную мощность P_0 , потребляемую двигателем в режиме холостого хода, которая включает в себя электрические потери в обмотке статора, магнитные потери в сердечнике статора и механические потери.

По результатам измерений и вычислений строят характеристики холостого хода, на которых отмечают

значения величин, соответствующих номинальному напряжению. Производят разделение магнитных и механических потерь основанное на том, что при неизменной частоте сети частота вращения двигателя в режиме холостого хода, а следовательно, и механические потери $P_{\text{мех}}$ неизменны.

Опыт короткого замыкания

Схема соединений асинхронного двигателя при опыте короткого замыкания остается, как и в опыте холостого хода (см. рис. 14.1).

Но при этом измерительные приборы должны быть выбраны в соответствии с пределами измерения тока, напряжения и мощности.

Ротор двигателя следует жёстко закрепить, предварительно установив его в положение, соответствующее среднему току короткого замыкания. С этой целью к двигателю подводят

небольшое напряжение и, медленно поворачивая ротор, следят за показанием амперметра, стрелка которого будет колебаться в зависимости от положения ротора двигателя. Объясняется это взаимным смещением зубцовых зон ротора и статора, вызывающего колебания индуктивных сопротивлений обмоток двигателя.

При выполнении опыта короткого замыкания желательно соединение обмотки статора звездой.

Определив диапазон изменения тока статора при опыте короткого замыкания, опыт начинают с предельного значения этого тока, установив на индукционном регуляторе соответствующее напряжение короткого замыкания. Затем постепенно снижают это напряжение до значения, при котором ток достигнет нижнего предела установленного диапазона его значений. При этом снимают показания приборов для 5 — 7 точек, одна из которых должна соответствовать номинальному значению тока статора. Продолжительность опыта должна быть минимально возможной. С этой целью измеряют лишь одно линейное напряжение, так как некоторая несимметрия линейных напряжений при опыте короткого замыкания не имеет значения. Линейные токи измеряют хотя бы в двух линейных. За расчётное значение тока короткого замыкания принимают среднее арифметическое этих двух значений.

По полученным значениям напряжений, токов и мощностей P_K вычисляют следующие параметры: коэффициент мощности при коротком замыкании, полное сопротивление короткого замыкания, активные и индуктивные составляющие этого сопротивления.

Электромагнитная мощность в режиме короткого замыкания, передаваемая на ротор двигателя, равна электрическим потерям в обмотке ротора, поэтому можно определить электромагнитный момент при опыте короткого замыкания.

Начальный пусковой момент получают пересчётом момента M_K на начальный пусковой ток. $M_{\Pi} \approx M_K \cdot (I_{\Pi} / I_K)^2$. Затем определяют кратность пускового момента $M_{\Pi} / M_{\text{НОМ}}$.