

РАЦИОНАЛЬНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ С АСИНХРОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Маркосян Э.Р.

*Маркосян Эдуард Рубенович – студент магистратуры,
факультет элитного образования и магистратуры, кафедра автоматизации и робототехники,
Омский государственный технический университет, г. Омск*

Аннотация: в статье анализируются принципы построения систем частотно-регулируемого электропривода с асинхронным двигателем, задачи обеспечения требуемой жесткости механических характеристик, а также обеспечение необходимой перегрузочной способности при ограниченном диапазоне.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, частотно-регулируемый привод.

УДК 621.314.26

В процессе анализа статических и динамических режимов работы асинхронной машины могут быть установлены основные соотношения между координатами и параметрами АД, исследование которых позволяет выявить рациональные принципы построения систем частотного управления асинхронными двигателями. При этом, как известно, режим работы АД однозначно определяется для конкретной частоты подводимого к статору АД напряжения, если при заданном скольжении задан также магнитный поток в воздушном зазоре двигателя или ток его статора, что и обуславливает при построении систем частотно-регулируемого электропривода с АД выбор управляющих работой двигателя воздействий. При заданном потоке в качестве управляющих воздействий принимаются амплитуда и частота напряжения, подводимого к статору АД, при заданном токе — амплитуда и частота тока статора.

При формировании статических характеристик электропривода с частотно-регулируемым АД так же, как и в электроприводах постоянного тока, необходимо обеспечить требуемые перегрузочную способность и жесткость механической характеристики двигателя во всем диапазоне регулирования его скорости.

Обеспечение необходимой перегрузочной способности при ограниченном диапазоне регулирования может быть реализовано в разомкнутых системах путем применения соответствующих законов частотного управления [1, 34], под которыми подразумеваются соотношения между амплитудой и частотой подводимого к статору АД напряжения. При этом для разомкнутых систем частотного управления характерно регулирование амплитуды питающего двигателя напряжения лишь в функции его частоты с использованием соответствующего преобразователя. Применение разомкнутых систем, где в качестве управляющих воздействий используются амплитуда и частота тока статора двигателя, практически исключено ввиду необходимости значительного увеличения магнитного потока, напряжения и тока статора для получения требуемого максимального момента, что недопустимо для длительных режимов работы АД, или значительного, примерно вдвое, завышения мощности двигателя, что также не может быть оправдано.

Задача обеспечения требуемой жесткости механических характеристик решается путем замыкания системы с введением обратных связей, воздействующих или на амплитуду и частоту напряжения статора одновременно, или на одну из этих величин. При этом для обеспечения необходимой точности стабилизации скорости используются обратные связи, например, по скорости вращения АД, его абсолютному скольжению. Обеспечение заданной перегрузочной способности решается, как правило, путем организации контура стабилизации магнитного потока двигателя с использованием обратных связей по магнитному потоку, ЭДС, току статора, абсолютному скольжению, скорости. В зависимости от требований, в частности, к статическим характеристикам электропривода и принятых рациональных путей их удовлетворения система частотного управления скоростью АД может быть построена как многоконтурная.

Кроме того, к характеристикам двигателя или системе частотного управления в целом могут быть предъявлены дополнительные требования, такие, как обеспечение характеристик экскаваторного типа; реализация задач оптимального управления - обеспечение требуемых момента и скорости АД при минимальных значениях, например, потребляемого тока, активной или полной мощности или при максимуме КПД, коэффициента мощности; обеспечение максимума момента при заданном токе статора и др. Эти дополнительные требования могут быть реализованы также посредством замкнутых систем, построенных, например, по принципу стабилизации с переменным коэффициентом усиления или экстремальных.

Значительное внимание в настоящее время уделяется системам частотного управления, выполненные в соответствии с принципами частотно- токового и векторного управления.

При частотно-токовом управлении АД в обмотки электрических машин задаются токи с мгновенными значениями, определяемыми выходным сигналом, угловым положением ротора и отвечающими требованиям, которые предъявляются к мгновенным значениям токов многофазной симметричной системы. При этом система автоматического регулирования обеспечивает выполнение параметрической зависимости между током статора и частотой тока ротора в соответствии с принятым законом регулирования.

Принцип векторного управления машинами переменного тока основан на преобразовании измеренных в неподвижной системе координат двигателя к вращающейся системе координат, в результате чего могут быть выделены постоянные значения, пропорциональные составляющим векторов соответствующих величин во вращающейся системе координат, регулирование которых позволяет осуществить раздельное управление скоростью, и, например, потоком двигателя. При этом одна из осей, как правило, действительная комплексной плоскости, вращающейся системы координат принимается совпадающей с обобщенным вращающимся вектором выбранной, рациональной для разрабатываемой системы переменной.

Таким образом, как и во всех других типах электроприводов, выбор принципов построения системы частотно-регулируемого привода с асинхронным двигателем определяется предъявляемыми к нему требованиями статических и динамических режимов работы.

Список литературы

1. *Булгаков А.А.* Частотное управление асинхронными двигателями. М.: Энергоиздат, 1982. 216 с..