

# РАЗВИТИЕ МОДЕЛИ АСИНХРОНИЗИРОВАННОГО СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С СИСТЕМОЙ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Асоев М.А., Суханов В.А., Томашевич В.Г.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: [verymatas@gmail.com](mailto:verymatas@gmail.com)

## DEVELOPMENT OF THE MODEL OF THE ASYNCRONIZED SYNCHRONOUS MOTOR WITH THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM

Asoev M.A. Sukhanov V.A., Tomashevitch V.G.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Automated electric drives based on an asynchronous synchronous motor (ASM) have the advantages of a synchronous and asynchronous machine. Synthesis of the automatic control system (ACS) of an ASM is difficult. The control object is non-linear due to a number of reasons. There is a vector model of the ACS with a number of assumptions that exclude the causes of nonlinear behavior. The main properties of the system are manifested. It is necessary to obtain a model without assumptions and study it.

Автоматизированные электроприводы на базе асинхронизированного синхронного двигателя (АСД) сочетают в себе преимущества синхронной и асинхронной машин, в связи с чем эти приводы находят свое применение в промышленности.

Однако АСД сложно управляется, из-за чего затруднён синтез системы автоматического управления (САУ), которая в системах на основе машин переменного тока сегодня может быть только векторной[1]. Сложность управления, в частности, обусловлена большой размерностью системы, наличием в АСД перекрёстных обратных связей по ЭДС скольжения и явления насыщения магнитной цепи электрической машины, что делает объект управления существенно нелинейным[2].

Моделируется синтезированная ранее с рядом допущений векторная модель САУ, построенная в среде пакета MATLAB и предполагающая пренебрежение активным сопротивлением статора и идеальную компенсацию ЭДС скольжения, а также приближённый учёт насыщения с помощью «насыщенных» параметров. Эти положения исключают нелинейные перекрёстные связи по ЭДС скольжения, недостаточно точно учитывают явление насыщения магнитной цепи АСД и наличие реального, хотя и малого, активного сопротивления статора. И тем не менее, следует ожидать, что полученная система работоспособна, так как исходные допущения, по всей видимости, корректны и основные свойства системы проверены на идеальной модели.

Уточненный анализ должен учитывать наличие реальных перекрестных связей по ЭДС скольжения, которые неидеально компенсируются из-за наличия фильтров в цепях компенсации, должно учитываться и активное сопротивление статора, не равное нулю, как было принято на этапе синтеза, желателен также учет нелинейности, обусловленной наличием насыщения магнитной цепи электрической машины. Необходимо проверить, как влияют величины постоянных времени фильтров на процессы в системе и оценить возможность работы управляемого АСД при отсутствии компенсации ЭДС скольжения, поскольку есть основания полагать, что система останется работоспособной даже при отсутствии компенсирующих ЭДС скольжения связей и при достаточно большом быстродействии регуляторов.

Требуется более детальное изучение таких качеств системы, как перегрузочная способность АСД в статических и динамических режимах работы, возможность регулирования реактивной мощности, приемлемый диапазон регулирования скорости, наличие высших гармоник в выходном напряжении питающего ротор источника питания и других особенностей исследуемого объекта.

В результате постановка задачи сводится к исследованию характеристик системы с максимально возможным учётом свойств управляемого АСД, его источников питания и его векторной САУ.

1. Виноградов А.Б., Векторное управление электроприводами переменного тока, ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново (2008)
2. Ботвинник М.М., «Асинхронизированная синхронная машина», (1960)