

УДК 621.31

СИНТЕЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Борисовец Д.В.

Научный руководитель – Опейко О.Ф., к.т.н., доцент

Тяговый электропривод городского электротранспорта должен обеспечивать плавность разгона и торможения, возможность экстренного торможения до остановки, реверса, возможность регулирования скорости в режиме, близком к постоянству мощности.

Тяговый электропривод на основе асинхронного короткозамкнутого электродвигателя с векторным управлением может удовлетворить названным требованиям и потому является одним из перспективных видов тягового электропривода.

Вопросам синтеза и исследования тягового электропривода с векторным управлением уделяется внимание во всем мире, что подтверждается большим количеством публикаций.

Векторное управление асинхронным электродвигателем в системе тягового электропривода обычно имеет два канала: канал управления потокосцеплением ротора и канал управления электромагнитным моментом. Выходной регулируемой величиной является электромагнитный момент.

Устойчивое регулирование момента в режиме ослабления потокосцепления возможно, если правильно построить зависимость задаваемого значения потокосцепления на входе контура регулирования потокосцепления от величины фактически достигнутой скорости электродвигателя.

Регулирование скорости асинхронного электродвигателя ослаблением потокосцепления рассмотрено в [1]. Ввиду увеличения частоты при ослаблении потокосцепления, происходит увеличение индуктивных сопротивлений обмоток статора, что приводит к уменьшению располагаемого значения момента электродвигателя по сравнению режимом постоянства мощности. В связи с этим в [1] предлагается задавать значение потокосцепления обратно пропорционально не скорости, а квадрату скорости ротора двигателя.

Целью работы является синтез каналов управления потокосцеплением и моментом тягового электропривода с учетом предложенного в [1] закона ослабления потокосцепления в функции скорости и анализ методом имитационного моделирования динамических свойств электропривода в основных режимах функционирования.

Синтез ПИ-регуляторов тока намагничивания и активного тока и ПИ-регулятора потокосцепления выполнен методом подчиненного

регулирования. Предполагается наличие датчика скорости в системе электропривода. Сигнал датчика скорости используется для формирования сигнала задания потокосцепления при регулировании скорости вверх от номинальной в соответствии с [1].

Выполнено моделирование процесса разгона до основной скорости, выше основной скорости с ослаблением потокосцепления, установившегося движения и торможения, сопровождаемого увеличением магнитного потока до номинального. Учтена возможность движения при наличии уклона.

В результате моделирования установлено, что выбранный закон ослабления потокосцепления обеспечивает необходимое качество динамических режимов.

При движении в гору задание на разгон должно формироваться после окончания процесса намагничивания двигателя, когда потокосцепление достигло номинального значения. Это позволит обеспечить требуемый момент трогания.

При моделировании моментов сил сопротивления движению, действующих на привод, следует учитывать составляющую от силы тяжести при движении под уклон, сухое трение и сопротивление воздуха.

Литература

1. Фираго, Б. И. Регулируемые электроприводы переменного тока / Б. И. Фираго, Л.Б. Павлячик. – Мн.: Техноперспектива, 2006. – 363 с.