

## ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЯХ С ТОРМОЗНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

В.В. Соленков, В.В. Брель

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Асинхронные двигатели с электромеханическими тормозными устройствами (АД с ЭМТУ) предназначены в основном для повторно-кратковременных режимов работы. В зависимости от предъявляемых к ним требований и условий эксплуатации, частота включений таких электродвигателей изменяется в достаточно широких пределах: от нескольких десятков до двух, трех и даже пяти тысяч включений в час. При этом значительную часть в общей длительности их циклов работы составляют электромеханические переходные процессы.

С учетом известных допущений процесс электромеханического преобразования энергии в АД с ЭМТУ может быть описан системой дифференциальных уравнений. Отличие её от общеизвестных систем состоит в наличии дополнительного слагаемого  $2 \cdot u_3 / 3$ , учитывающего напряжение  $u_3$  на обмотке растормаживающего электромагнита, включенного последовательно с одной из фаз двигателя и слагаемого  $M_T$ , учитывающего тормозной момент из-за трения фрикционных накладок механического тормоза.

Конструктивные и схемные особенности, присущие разным типам тормозных электродвигателей, не влияют на вид предложенной математической модели, но заставляют специально формировать переменные  $u_3$  и  $M_T$  в каждом конкретном случае. В работе показаны особенности формирования  $u_3$  и  $M_T$  для двух схем управления АД с ЭМТУ. В одной из них последовательно с одной из фаз базового двигателя включен однообмоточный электромагнит, а во второй – двухобмоточный электромагнит с выпрямителем и форсировкой.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили выработать рекомендации, которые следует принимать во внимание при проектировании тормозных электродвигателей на базе единой серии 4А.

1. Наличие дополнительного тормозного момента на валу при пуске, характерное для АД с ЭМТУ нормально-замкнутого типа, приводит к увеличению максимального (ударного) значения электромагнитного момента не более, чем на  $0,5 \cdot M_{баз}$ , а времени разгона до установившейся скорости в  $1,6 - 2,5$  раза по сравнению с соответствующими характеристиками обычных асинхронных двигателей.

2. Чем меньше затухание электромеханических переходных процессов в базовых асинхронных двигателях, тем больше влияние на эти процессы электромагнита тормозного устройства в несимметричных схемах управления АД с ЭМТУ.

3. Время трогания растормаживающих электромагнитов постоянного тока с форсировкой, применяемых в АД с ЭМТУ, не должно превышать  $0,03-0,04$  с.