

ЭНЕРГОЗБЕРЕЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ
КОМПЛЕКСАХ, МЕРЕЖАХ ТА СИСТЕМАХ

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В.В. Шевченко, профессор, Н.И. Горюшкин, студент, НТУ «ХПИ»

В мире промышленность развивается в направлениях, обеспечивающих экономию энергии и сокращение выбросов углерода в атмосферу. Высокая электропроводность меди позволяет повысить энергетическую эффективность двигателей при ее использовании для изготовления обмоток. Это очевидное положение нарушалось при изготовлении обмоток роторов асинхронных двигателей (АД) из алюминия, имеющего более высокое удельное сопротивление, что приводило к увеличению потерь и снижению КПД. Этот выбор определялся практически отсутствием технологии заливки обмотки ротора медью. Эта задача в настоящее время решена, и эта технология разработана специально для АД высокого класса эффективности.

В результате применения меди в качестве материала короткозамкнутых обмоток АД снижается активное сопротивление обмотки ротора, что, в свою очередь, влечёт за собой ухудшение пусковых характеристик: возрастает пусковой ток и снижается пусковой момент. Электромагнитные переходные моменты, возникающие при переходных процессах, достигают при пуске 10...15-ти кратного значения статического начального пускового момента, что, наряду с большими температурными напряжениями, ограничивает срок службы АД и может привести к перегоранию обмоток статора или выплавлению клетки ротора. Использование для обмотки ротора меди также приводит к уменьшению пускового момента, что недопустимо.

Для увеличения пускового момента и снижения величины пускового тока рассмотрены вопросы влияния скин-эффекта на улучшение пусковых характеристик и разработаны предложения по усилению его влияния на активное сопротивление обмотки ротора АД при пуске. Сложность решения проблемы заключалась в необходимости соблюдения технологических возможностей изготовления шихтованного сердечника ротора с измененной геометрией паза и обеспечения допустимого значения индукции в отдельных участках магнитной цепи АД. В результате проведенных расчетов сделан вывод, что для обеспечения пусковых характеристик АД с медной «клеткой» ротора на уровне алюминиевой, при условии обеспечения указанных выше требований, достаточно углубить паз ротора в среднем на 10 %.