

О Т З Ы В

научного руководителя доктора технических наук Шпиганович Аллы Александровны на диссертационную работу Мещеряковой Ольги Викторовны «Нейросетевое управление и коррекция систем электропривода механизмов передвижения мобильных роботов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

На современном этапе технического развития промышленного производства все более широкое применение находят мобильные роботы, выполняющие перемещение грузов и другие технологические операции. Интенсивные технологические режимы механизмов передвижения мобильных роботов с частыми пусками и торможениями, регулированием скорости требуют использования систем регулируемого электропривода. На мобильных роботах применяются системы электропривода постоянного тока и все чаще используются системы асинхронного электропривода. При перемещении грузов различной массы изменяется приведенный момент инерции электропривода, что осложняет настройку системы управления и требует применения адаптивных регуляторов. Использование нейросетевых регуляторов скорости позволяет обеспечить требуемое качество переходных процессов при пуске и регулировании скорости электроприводов механизмов передвижения мобильных роботов.

Следует отметить, что системы электропривода постоянного и переменного тока с нейросетевым управлением в настоящее время изучены недостаточно полно и не нашли еще широкого применения в промышленности. Создание подобных систем электропривода для мобильных роботов, питающихся от аккумуляторной батареи, позволит улучшить эксплуатационные и энергетические характеристики оборудования.

В процессе работы над диссертацией автором выполнен ряд исследований, в результате которых получены следующие наиболее важные результаты:

- выполнен анализ систем инверсно-прямого и адаптивно-косвенного нейросетевого управления, показавший, что система с косвенным управлением имеет большую надежность, низкую чувствительность к шуму и редкую частоту сбоев, что позволят выбрать ее в качестве наиболее приемлемого варианта построения нейроконтроллеров, управляющих скоростью электропривода и коррекцией пусковых характеристик;
- для моделирования динамических процессов в системах электропривода выбраны нейросетевые схемы управления, выполненные на базе моделей NARX и NARMA;
- разработана и исследована система нейросетевого управления скоростью электроприводов, построенных на базе двигателя постоянного тока, и асинхронного двигателя с векторным управлением, обеспечивающая стабилизацию пускового электромагнитного мо-

мента и отсутствие перерегулирования по скорости при пуске и регулировании скорости электропривода;

- выполнен структурно-топологический анализ векторной модели асинхронного двигателя и исследованы возможности повышения его устойчивости в системах частотного электропривода за счет применения корректирующих средств, доказано, что для подавления колебаний переменных в электромагнитной системе двигателя и стабилизации электромагнитного момента, необходима одновременная коррекция амплитуды тока статора и скольжения двигателя, направленная на стабилизацию взаимного положения векторов тока статора и потокосцепления ротора;

- разработаны системы идентификации взаимного положения моментобразующих векторов переменных асинхронного двигателя, позволяющие вырабатывать входные сигналы для блоков нейросетевой коррекции асинхронного электропривода с частотно-токовым управлением;

- разработана и исследована система частотно-токового управления асинхронным двигателем с использованием нейросетевых корректирующих средств, обеспечивающих улучшенные пусковые характеристики электропривода с обеспечением стабилизации пускового момента.

Таким образом, в данной работе решён комплекс задач, связанный с разработкой новых нейросетевых систем управления электроприводом постоянного тока и асинхронными электроприводами с векторным и частотно-токовым управлением для применения на мобильных роботах.

Основные теоретические результаты работы получены в виде конкретных выводов при общепринятых допущениях теории электропривода. Свидетельством справедливости теоретических выводов и практических рекомендаций диссертации являются результаты экспериментальных исследований, выполненных автором.

Следует отметить, что работа Мещеряковой О.В. выполнена в рамках научно-исследовательской работы при поддержке гранта РФФИ №17-48-480492 «Анализ, математическое моделирование и оптимизация управления электромеханическими системами с электроприводами переменного тока мехатронных устройств, манипуляторов и грузоподъемных механизмов». Перед диссертантом была поставлена задача разработки и исследования систем нейросетевого регулируемого электроприводов на базе двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя. Эта задача решена в полном объеме. Результаты, полученные в работе Мещеряковой О.В., использованы на ООО «Промэлектроника» г. Липецк.

В целом Мещерякова О.В. является сложившимся научным работником, способным самостоятельно решать сложные технические задачи с широким использованием новейших достижений в области автоматизации и средств вычислительной техники.

Считаю, что данная диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Мещерякова Ольга Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Научный руководитель,
доктор технических наук

А. А. Шпиганович

18.09.2017 г.



Подпись удостоверяю
Специалист ОК ЛГТУ