

О Т З Ы В

научного руководителя доктора технических наук, профессора Мещерякова Виктора Николаевича на диссертационную работу Данилова Владимира Владимировича «Повышение энергоэффективности работы систем частотного асинхронного электропривода металлургических транспортных механизмов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

В современном металлургическом производстве важную роль играют транспортные механизмы, выполняющие перемещение металлопроката между обрабатывающими агрегатами. Интенсивные повторно-кратковременные режимы работы металлургических транспортных механизмов с частыми пусками и торможениями, регулированием скорости определяют использование работоспособных и надежных систем частотно-регулируемого асинхронного электропривода. Выбор типа системы управления - скалярной или векторной, определяется условиями работы электропривода. Вследствие высокой интенсивности работы данных механизмов кратность пускового момента обычно находится на уровне не более $K=1,2$. Установленная мощность асинхронных электроприводов несколько завышена, что позволяет механизмам при необходимости работать в более интенсивном режиме, чем стандартный режим, при этом статический момент двигателя составляет около 30% от номинального значения. В стандартных системах векторного управления асинхронным электроприводом обеспечивается поддержание примерно постоянного значения магнитного потока асинхронного двигателя, что дает хорошие результаты при номинальной и меньшей номинальной на 10-25%, статической нагрузке двигателя. Однако при более пониженной статической нагрузке на валу двигателя, значительно отличающейся от номинального значения, для обеспечения энергосберегающего режима работы целесообразно ослаблять магнитный поток асинхронного двигателя. Это требует использования систем коррекции, отсутствующих в типовых системах частотного электропривода металлургических транспортных механизмов. Создание систем коррекции, влияющих на управляющие сигналы, вырабатываемые блоками задания, например, задатчиком интенсивности, позволит улучшить эксплуатационные и энергетические характеристики асинхронных электроприводов.

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

- составлены наглядные структурные схемы асинхронного двигателя, выполнен их анализ, проведено компьютерное моделирование разработанных систем асинхронного электро-

- привода с векторным и скалярным управлением, подтвердившее результаты аналитических исследований динамических свойств электропривода с асинхронным короткозамкнутым двигателем;
- определены основные закономерности и построены графики, характеризующие работу векторной системы асинхронного электропривода с корректирующими устройствами, реализующими новые расчетные алгоритмы при коррекции задающих сигналов, изменяющиеся в зависимости от степени насыщения магнитной цепи двигателя, полученные в результате аналитических исследований, компьютерного моделирования и подтвержденные на экспериментальной установке;
 - определены основные закономерности и построены графики, характеризующие работу скалярной системы асинхронного электропривода с корректирующими устройствами, включающими наблюдатели недоступных для измерения переменных, полученные в результате аналитических исследований, компьютерного моделирования и подтвержденные на экспериментальной установке;
 - проведены экспериментальные исследования оптимальных режимов работы систем частотного асинхронного электропривода со скалярным и векторным управлением на опытном стенде, подтверждающие результативность использования систем коррекции управляющих воздействий для повышения энергоэффективности электроприводов;
 - проведены экспериментальные исследования и выполнен анализ работы частотного асинхронного электропривода с векторным управлением конвейерного механизма транспортировки металла, содержащего цепную передачу, с циклически изменяющимся моментом на валу приводного, доказывающие эффективность применения предложенной системы коррекции намагничивающей составляющей тока статора;
 - разработаны новые схемные и алгоритмические решения для реализации предложенных систем коррекции, позволяющих повысить энергоэффективность асинхронных электроприводов и улучшить их динамические свойства.

Таким образом, в данной работе решён комплекс задач, связанный с повышением энергоэффективности частотных асинхронных электроприводов со скалярным и векторным управлением за счет применения разработанных систем коррекции с использованием наблюдателей недоступных для измерения переменных асинхронного двигателя.

Основные теоретические результаты работы получены в виде конкретных выводов при общепринятых допущениях теории электропривода с использованием методов теории автоматического управления. Справедливость теоретических выводов и практических рекомендаций диссертации подтверждена результатами экспериментальных исследований, выполненных автором.

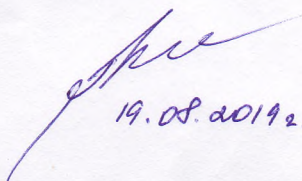
Следует отметить, что работа Данилова В.В. выполнена при поддержке гранта фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере «У.М.Н.И.К».

Перед диссертантом была поставлена задача повышения энергоэффективности частотно-регулируемых асинхронных электроприводов со скалярным и векторным управлением, применяемых на металлургических транспортных механизмах, работающих в интенсивном повторно-кратковременном режиме при пониженной статической нагрузке, за счет применения систем коррекции. Эта задача решена в полном объеме. Результаты, полученные в работе Данилова В.В., использованы на ООО «Промэлектроника» г. Липецк.

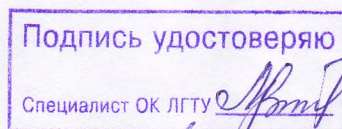
В целом Данилов В.В. является сложившимся научным работником, способным самостоятельно решать сложные технические задачи с широким использованием новейших достижений в области автоматизированного электропривода.

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

Научный руководитель,
доктор технических наук, профессор


19.08.2019г.

В.Н. Мещеряков



10. В. Мозгунова / 19.08.19