

ОТЗЫВ

официального оппонента Сапсалева Анатолия Васильевича
на диссертацию **Лазовского Эдуарда Николаевича**
на тему "Математические модели асинхронной машины как компонента электропривода в
полярных координатах "
по специальности 05.09.03 – электротехнические комплексы и системы
на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Асинхронные электродвигатели конструктивно являются одним из наиболее простых типов электрических машин. В то же время они характеризуются высокими энергетическими, технико-экономическими и эксплуатационными характеристиками. Эти свойства обусловили широкое применение асинхронных короткозамкнутых двигателей в нерегулируемых или параметрически регулируемых электроприводах. Электропривод с асинхронными двигателями является самым массовым видом привода в промышленности, коммунальном и сельском хозяйстве.

Одной из основных тенденций в развитии современного электропривода является его применение в целях сбережения энергоресурсов. В сфере массового применения асинхронных двигателей (привода насосов, компрессоров, вентиляторов и др.) переход к регулируемому приводу в относительно небольшом диапазоне регулирования скорости позволяет уменьшить среднесуточное потребление электрической энергии до 30 и более процентов.

Проблема повышения энергетической эффективности электропривода решается не только путем совершенствования преобразователей за счет использования полностью управляемых полупроводниковых приборов, но и за счет совершенствования существующих и разработки новых типов электродвигателей. Вместе с тем возможности электродвигателей не всегда полностью используются при реализации энергосберегающих алгоритмов управления режимами работы электропривода.

Актуальность темы диссертации определяется научно-хозяйственной проблемой, связанной с вопросами сбережения энергетических ресурсов. Решение данной проблемы связано с совершенствованием существующих и разработкой новых типов электродвигателей, где не последнее место принадлежит асинхронным двигателям. Поэтому актуальность поставленной цели работы, связанной с разработкой и исследованием свойств математических моделей асинхронной машины в новой постановке, где в качестве переменных состояния используются полярные координаты результирующих векторов трехфазной системы сигналов, и решением задач, иллюстрирующих эффективность применения новых моделей в научной и инженерной практике, как компонента электропривода, не вызывает сомнений.

Основная идея диссертации состоит в разработке математических моделей асинхронного двигателя путем представления переменных состояния в полярных и цилиндрических координатах. Такой подход обладает оригинальностью и позволяет получить качественно новые математические модели не только электрических машин, но и других компонентов силового канала электропривода.

Наиболее значимыми результатами диссертации следует признать новый подход к описанию процессов в асинхронной машине на основе пространственного результирующего вектора и модернизированную модель обобщенной электрической машины, позволяющую учесть нулевую составляющую трехфазных переменных.

Новыми научными результатами, полученными автором, являются:

1. Развитие теории построения модели обобщенной электрической машины на основе трехмерного базисного вектора;
2. Математические модели асинхронной машины, построенные на основе записи уравнений состояния результирующих векторов в полярной системе координат;

3. Математические модели асинхронной машины для линейно независимых трехфазных сигналов, построенные на основе записи уравнений состояния результирующих векторов в цилиндрической системе координат;
4. Математические модели асинхронной машины, инвариантные к скорости вращения системы координат с учетом насыщения магнитной цепи и эффекта вытеснения тока ротора.

Очевидно, что рассмотренный автором подход к моделированию асинхронных электрических машин может быть успешно применен и для других типов электромеханических преобразователей энергии. Данный вывод подтверждается результатами исследований, проведенных в главе 4 при анализе энерготехнологического комплекса «питающая сеть – пускорегулирующая аппаратура – электромеханический преобразователь энергии – насос – трубопровод».

Достоверность полученных результатов подтверждается:

- корректным обоснованием принятого математического аппарата для построения и анализа математических моделей асинхронных машин в полярных и цилиндрических координатах;

- сопоставимостью полученных результатов моделирования процессов в асинхронном электроприводе на предлагаемых моделях с результатами, полученными на широко используемых в практике моделях в декартовых координатах;

- совпадением с результатами экспериментальных исследований режимов плавного пуска асинхронного электропривода, приводимых в литературных источниках.

Результаты полученные автором, во многом коррелируются с отображенными в большом числе публикаций исследований, проведенных известными учеными уральской школы электромехаников Шрейнера Р.Т., Полякова В.Н. и других научных школ.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и содержит 175 с. основного текста, 92 рисунка, приложения на 22 с. и список литературы из 123 наименований.

По теме диссертации автором опубликовано 7 научных работ, в том числе 3 опубликованы в изданиях из перечня ВАК.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Работа написана грамотным языком, хотя иногда встречаются погрешности стилистического плана, которых практически трудно избежать при написании рукописи такого объема.

Замечания.

1. В названии работы, предмете исследования, научной новизне делается упор на разработку моделей машины, как компонента электропривода. Естественно, что электрическая машина всегда является неотъемлемым компонентом силового канала электропривода. Поэтому считаю отсутствие привязки разработанных моделей к замкнутым системам регулирования привода существенной недоработкой автора. Тем более, что автор при раскрытии актуальности темы исследования сам подчеркивает, что асинхронная электрическая машина именно в составе управляемых электроприводов становится основным типом электромеханического преобразователя энергии.
2. Почему-то в целях работы не отражена разработка математической модели асинхронной машины в цилиндрических координатах.
3. Ценность диссертационной работы снижается отсутствием защищенных объектов интеллектуальной собственности.
4. В главе 4 автор принимает весьма упрощенную модель питающей трансформаторной подстанции. Обоснование представление питающей сети в виде упрощенной до предела схемы замещения трансформатора звучит неубедительно.

5. Удивляет полное отсутствие каких-либо экспериментальных исследований, что не характерно для диссертационных работ в области технических наук.

Общее заключение по диссертации:

Отмеченные замечания не снижают общей значимости проведенных автором работы исследований.

Диссертация Лазовского Эдуарда Николаевича соответствует специальности 05.09.03 – электротехнические комплексы и системы, имеет внутреннее единство и является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение задачи, направленной на разработку и исследование комплекса математических моделей асинхронной машины, построенных с использованием векторных переменных состояния в полярной и цилиндрической системах координат, в том числе инвариантных к скорости вращения системы координат. Решение поставленной задачи существенно обогащает теорию электропривода за счет расширения инструментария для построения и анализа замкнутых систем регулирования.

Диссертация соответствует требованиям п.9 "Положения о порядке присуждения учёных степеней" постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор Лазовский Эдуард Николаевич достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры «Электротехника и электроника»
Новосибирского государственного технического университета
Д.т.н., профессор

Сапсалева Анатолий Васильевич

печать организации

Почтовый адрес: 630073, г. Новосибирск, ул. Стартовая, д. 3, кв. 163

телефон: +7 909 532 3216

эл. адрес: sapsalevav@ngs.ru

28.03.2016

