

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.111.04,
созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 22.09.2020 г. №1

О рассмотрении заявления Погуляева Юрия Дмитриевича о лишении
Конькова Александра Сергеевича, гражданина Российской Федерации, учёной
степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка устройств плавного пуска асинхронных электродви-
гателей на основе алгоритма векторно-импульсного управления» по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы защищена Коньковым Алек-
сандром Сергеевичем 27 декабря 2011 г., протокол №14 в диссертационном совете
Д 212.111.04, созданном на базе федерального государственного бюджетного обра-
зовательного учреждения высшего профессионального образования «Магнитогор-
ский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерство
образования и науки Российской Федерации (*наименование организации на дату
защиты*), 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, приказ № 2048-1183 от
12.10.2007 г.

Соискатель Коньков Александр Сергеевич, 1977 года рождения.

В 1999 году соискатель окончил Оренбургский государственный универси-
тет по специальности электропривод и автоматизация промышленных установок и
технологических комплексов, на дату защиты работал в МУП «Орскгортранс», г.
Орск, технический отдел, инженер.

Диссертация выполнена на кафедре автоматизированного электропривода и
мехатроники ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», Министерство образования и
науки Российской Федерации (*наименование организации на дату защиты*).

Научный руководитель – кандидат технических наук Басков Сергей Николаевич, на дату защиты работал в ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», кафедра автоматизированного электропривода и мехатроники, доцент.

Официальные оппоненты:

1. Сарваров Анвар Сабулханович – доктор технических наук, профессор, на дату защиты работал в ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», Министерство образования и науки Российской Федерации, кафедра электроники и микроэлектроники, профессор;

2. Юдин Андрей Юрьевич – кандидат технических наук, на дату защиты работал в ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», центральная электротехническая лаборатория, начальник участка автоматизированного электропривода.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ОАО «Уральская сталь», г. Новотроицк в своем положительном отзыве, подписанном А.В. Воротиловым, главным электриком, указала, что диссертация Конькова А.С. «Разработка устройств плавного пуска асинхронных электродвигателей на основе алгоритма векторно-импульсного управления», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую научные результаты, обладающие новизной. В работе предложен новый способ плавного пуска асинхронного двигателя и система управления, обеспечивающая определение положения вектора потокосцепления ротора и подключение обмоток статора к сети в требуемые моменты времени в режиме широтно-импульсной модуляции, за счёт чего обеспечивается положительный электромагнитный момент и ограничение тока статора на заданном уровне. Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор работы Коньков А.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Соискатель на дату защиты имел 8 опубликованных работ по теме диссертации, из них 2 опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Авторский вклад соискателя состоял: в разработке основных закономерностей для определения оптимального момента и длительности подключения статора асинхронного двигателя

к сети при векторно-импульсном управлении; разработке методики определения положения вектора потокосцепления ротора по величинам фазных ЭДС; в разработке принципов построения системы управления пуском асинхронного двигателя, работающей по алгоритму векторно-импульсного управления с широтно-импульсной модуляцией; в создании математической модели системы векторно-импульсного управления; в проведении экспериментальных исследований; подготовке материалов к опубликованию.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Басков, С.Н. Устройство плавного пуска высоковольтного синхронного двигателя с векторно-импульсным управлением / С.Н. Басков, М.Н. Давыдкин, А.С. Коньков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2010. – № 3-3. – С. 144 -149.

2. Басков, С.Н. Исследование электромагнитного момента асинхронного двигателя при различных способах пуска / С.Н. Басков, А.С. Коньков // Наука и производство Урала: Сборник трудов межрегиональной научной конференции молодых ученых и аспирантов. – Новотроицк: НФ МИСиС, 2010. – С.112-116.

3. Басков, С.Н. Комбинированный способ пуска асинхронных двигателей / С.Н. Басков, А.С. Коньков // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2011. – № 4. – С. 74-77.

Сведения об опубликованных работах достоверны.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов, все – положительные:

1. Отзыв ФГБОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет» (канд. техн. наук, доц. Макаров В.Г. и канд. техн. наук, доц. Цвенгер И.Г.): 1) Не приведены система уравнений и вводимые допущения при математическом описании асинхронного двигателя с учетом векторно-импульсного пуска. 2) Может ли работать схема (стр. 8) с двигателями, не имеющими вывода нейтральной точки обмотки статора? 3) В тексте не раскрыт смысл величины φ_{AO} .

2. Отзыв ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет» (д-р. техн. наук, проф. Мещеряков В.Н.): 1) Отсутствие в автореферате информации о фильтрующих устройствах при построении наблюдающих устройств.

3. Отзыв ОАО «Белорецкий металлургический комбинат» (гл. инженер Ульянов В.А. и гл. энергетик Соловьев С.Е.): 1) Из автореферата не ясно, почему применение векторно-импульсного способа пуска целесообразно для электроприводов с большим значением момента инерции.

4. Отзыв ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), г. Челябинск, (д-р. техн. наук, проф. Хохлов Ю.И. и канд. техн. наук, доц. Григорьев М.А): 1) Исследовалась ли работа электропривода в замкнутой системе с обратной связью по скорости при косвенном вычислении скорости вращения по математической модели при векторно-импульсном управлении? 2) Рассматривались ли возможности использования уже существующих в схеме блоков вычисления потокосцепления статора и ротора для косвенного определения скорости в процессе пуска? 3) Был ли получен патент на устройство комбинированного пуска асинхронного двигателя и на драйвер IGBT-транзистора? 4) При комбинированном пуске асинхронного двигателя среднее значение электромагнитного момента больше, чем при пуске от тиристорного регулятора напряжения (Рис. 6), а время пуска согласно табл. 1 одинаково, чем это обусловлено?

5. Отзыв ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (д-р техн. наук, проф. Соловьев В.А. и канд. техн. наук, доц. Чернышов Д.В.): 1) В автореферате представлены результаты работы системы только при нулевом статическом моменте нагрузки в начальный момент времени. 2) В автореферате говорится о возможности создания замкнутой системы управления с обратной связью по скорости, но не представлены достоинства такой системы в статических и динамических режимах.

6. Отзыв ФГБОУ ВПО «Тулский государственный университет» (д-р техн. наук, проф. Степанов В.М. и канд. техн. наук Кузнецова О.А.): 1) Из автореферата не ясно, почему традиционные схемы драйверов не могут быть применены в разрабатываемой силовой схеме. 2) Почему силовая схема, приведенная на рис. 8, б, может быть рекомендована для высоковольтных электроприводов, ведь величина напряжения на транзисторе в этой схеме выше.

7. Отзыв ОАО «Магнитогорский ГИПРОМЕЗ» (канд. техн. наук, доц. Соловьёв А.Г.): 1) Из автореферата не ясно, что подразумевается под системой управления комбинированным пуском и как она связана с алгоритмом векторно-импульсного управления?

Выбор официальных оппонентов был обоснован наличием научных работ в области разработки и исследования электроприводов переменного тока, опубликованных в ведущих научных изданиях.

В ответ на замечания Погуляева Ю.Д. диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований

разработаны: алгоритмы определения положения вектора потокосцепления ротора асинхронного двигателя по величинам фазных ЭДС статора, наводимых магнитным полем ротора в моменты отключения статора от сети, и подключения статора асинхронного двигателя к сети, обеспечивающий получение электромагнитного момента заданной величины и знака; принцип построения системы управления пуском асинхронного двигателя, реализующий работу по алгоритму векторно-импульсного управления с широтно-импульсной модуляцией;

предложены научно-обоснованные технические решения, обеспечивающие пуск асинхронного двигателя с улучшенными механическими и энергетическими характеристиками и снижением нагрузки на питающую сеть;

доказано: что при одинаковой кратности пускового тока, комбинированный пуск обеспечивает большее значение электромагнитного момента, чем пуск с помощью ТРН; целесообразность применения векторно-импульсного способа пуска для асинхронных электроприводов с большим моментом инерции и низким значением пускового момента, близким к моменту холостого хода;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

предложена математическая модель системы векторно-импульсного управления, позволяющая исследовать влияние различных параметров на динамику пуска асинхронного двигателя;

научно обоснованы основные закономерности для определения оптимального момента и длительности подключения статора асинхронного двигателя к сети при векторно-импульсном управлении;

доказано, что применение векторно-импульсного способа пуска целесообразно для асинхронных электроприводов с большим моментом инерции и низким значением пускового момента на начальной стадии пуска, когда вектор потокосцепления статора вращается вокруг вектора потокосцепления ротора;

применительно к проблематике диссертации эффективно использован комплекс теоретических исследований, выполненных с использованием численных методов математического моделирования, и экспериментальных исследований, выполненных методом прямого осциллографирования с последующей обработкой результатов;

изложена идея управления пуском асинхронного двигателя в векторно-импульсном режиме с последующим переходом к широтно-импульсному регулированию напряжения, обеспечивающая плавный пуск с большим средним значением электромагнитного момента асинхронного двигателя, чем при пуске от ТРН и меньшими потерями энергии

изучены электромагнитные переходные процессы, возникающие при пуске асинхронных двигателей, и влияние различных факторов на эти процессы;

проведена модернизация существующих алгоритмов управления пуском асинхронного двигателя.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработано устройство плавного пуска асинхронных электродвигателей, обеспечивающее за счёт изменяемого темпа разгона поддержание пускового момента близким к номинальному и регулируемое ограничение тока;

доказана эффективность внедрения разработанных технических решений, достигаемая за счет снижения величин пусковых токов, увеличения при пуске величины электромагнитного момента, снижения пиковых значений активной и реактивной мощности и коэффициента несинусоидальности;

представлены рекомендации по внедрению разработанного способа пуска на промышленных объектах; рекомендации по использованию разработанной математической модели при исследовании асинхронных электроприводов.

Оценка достоверности результатов исследования:

теоретические исследования выполнены с использованием технических характеристик реальных двигателей при правомерных исходных положениях и обоснованных допущениях; установлена адекватность результатов математического моделирования экспериментальным данным, полученным на экспериментальной установке;

теория базируется на известных положениях автоматизированного электропривода переменного тока и теории автоматического управления, теоретические исследования проводились с использованием аналитических и численных методов решения алгебраических уравнений и систем дифференциального и интегрального исчисления, методов структурного моделирования; выводы и рекомендации подтверждены результатами экспериментальных исследований;

идея базируется на анализе существующих решений по управлению пуском асинхронного двигателя;

установлено качественное и количественное совпадение результатов теоретических и экспериментальных исследований;

использованы методы прямого осциллографирования, цифровой обработки сигналов, статистической обработки экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии на всех этапах разработок и исследований; в получении исходных данных и проведении научных экспериментов; обосновании новых научных положений; разработке алгоритмов и способов управления; разработке математической модели; обработке экспериментальных данных; подготовке основных публикаций по выполненной работе. Все результаты, приведенные в диссертации, получены либо самим автором, либо при его непосредственном участии.

Диссертация Конькова А.С. на тему «Разработка устройств плавного пуска асинхронных электродвигателей на основе алгоритма векторно-импульсного управления» по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы является законченной научно-квалификационной работой, обладающей внутренним единством научных изысканий, и выполнена на актуальную для электропривода переменного тока тему – реализация плавного пуска асинхронного

