



Опытно-конструкторское бюро  
им. А.И. Микояна  
(«ОКБ им. А.И. Микояна»)

Ленинградское ш., д. 6, стр. 1, Москва, 125171  
тел. (495) 721-81-00

E-mail: inbox@rsk-mig.ru

ОГРН1067759884598

ИНН7708619320, КПП 997450001

19.08.2022 № 2104-12-115-2022

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Отзыв на автореферат

Ученому секретарю совета Д212.125.07  
Московского авиационного института  
(национального исследовательского  
университета) (МАИ)

Дежину Д.С.

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,  
Волоколамское шоссе, д.4

***Уважаемый Дмитрий Сергеевич!***

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Дунича Евгения Алексеевича на тему «Определение динамических возможностей привода на основе двухфазного вентильного двигателя с двухсекционными фазными обмотками», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 — «Электротехнические комплексы и системы».

Приложение: Отзыв на автореферат диссертации – 2 экз. на 3 листах каждый

*С уважением,*

Первый заместитель Директора ОКБ имени А.И.Микояна

 С.В.Шальнев

Исполн.: Оболенский Ю.Г.  
Отдел: 8001  
Тел.: (495) 721-81-00 доб.101-26-03  
Отп.: 2 экз.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«22» 08 2022.

**УТВЕРЖДАЮ**

Начальник Инженерного Центра  
ОКБ имени А.И.Микояна  
ПАО «Объединенная  
авиастроительная корпорация».



А.В.Терпугов

2022 г.

### **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Дунича Евгения Алексеевича на тему «Определение динамических возможностей привода на основе двухфазного вентильного двигателя с двухсекционными фазными обмотками», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 — «Электротехнические комплексы и системы»**

**Актуальность темы.** Применение электродистанционной системы управления позволяет повысить манёвренные качества самолёта, достичь лучших массогабаритных показателей, упростить техническое обслуживание и сократить время предполётной подготовки. Одной из важнейших задач при разработке высокоманёвренного самолёта с электродистанционной системой управления является создание цифровых приводов управления аэродинамическими поверхностями на основе современных бесконтактных электрических двигателей. Особенно это востребовано при создании беспилотных авиационных комплексов. Таким образом, **актуальность** диссертационной работы не вызывает сомнений.

Автором **впервые** было проведено обобщение различных способов управления вентильными двигателями с различным количеством фазных обмоток. Оригинальность предложенной методики определения динамических свойств привода способы управления заключается в использовании разработанного подхода к исследованию физических процессов в системе «усилитель мощности — бесконтактный электродвигатель» и получению её статических и динамических характеристик, а также в систематизации способов формирования векторов магнитной индукции якоря, математического описания и использовании автоматизированных методов построения временных диаграмм и статических характеристик, аппаратной реализации цифрового устройства управления.

**Научная новизна** полученных соискателем результатов состоит в следующем:

- разработан секционный подход к исследованию физических процессов в системе «усилитель мощности — двигатель», учитывающий наличие двух секций в фазных обмотках;

- получено математическое описание наборов базовых векторов магнитной индукции якоря

- выведено математическое описание логических функций, управляющих ключами усилителя мощности;

- разработаны комбинированные способы формирования наборов базовых векторов, которые дают наименьшую амплитуду пульсаций момента, выявлено, что при этом двигатель имеет низкий к.п.д.;

- определены связи между способами формирования наборов векторов магнитной индукции якоря и характеристиками двигателя;

- вычислены нормализованные значения параметров передаточной функции эквивалентного двигателя постоянного тока.

**Практическая значимость** полученных результатов состоит в возможности определения зависимости механических характеристик, амплитуды пульсаций момента и параметров передаточной функции двигателя от способа коммутации фаз, а также в возможности реализации выбранного способа на языке описания цифровых устройств, и подтверждена актами внедрения результатов работы в учебный процесс кафедры 702 и предприятия АО «МНПК «Авионика». Особую значимость имеют экспериментальные данные, приведенные в четвертой главе диссертации, подтверждающие на лабораторном макете привода результаты проведенного автором математического моделирования.

**Обоснованность и достоверность** полученных результатов подтверждается корректным использованием математического аппарата теории множеств, алгебры логики, теории функции комплексного переменного, методов имитационного моделирования и качественным совпадением экспериментальных данных с результатами моделирования.

**Недостатки.** В автореферате отсутствуют примеры применения предлагаемой методики в контуре регулирования и не приведены частотные характеристики привода при различных схемах соединения секций.

Указанные недостатки не являются существенными и не умаляют значимости полученных соискателем результатов. Содержание автореферата удовлетворяет специальности, по которой диссертационная работа представляется к защите и содержит все основные результаты работы, проведенной автором. Основные результаты опубликованы в журнале «Электричество», входящем в перечень ВАК. Уровень публикаций и апробаций достаточен для положительного заключения по качеству диссертационной работы.

**Вывод.** По материалам, изложенным в автореферате, можно сделать вывод, что диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, имеющую важное народно-хозяйственное и оборонное значение, и удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы - Дунич Евгений Алексеевич - достоин присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 - «Электротехнические комплексы и системы».

Заместитель главного конструктора  
по системам управления,  
Заслуженный машиностроитель РФ,  
д.т.н., профессор  
Начальник отделения  
автоматических систем управления



Оболенский Ю.Г.



Кабаков В.Б.

19.08.2022г.

Почтовый адрес организации:  
125171, г. Москва, Ленинградское шоссе, д.6а,  
ПАО «ОАК» ОКБ имени А.И.Микояна,  
Тел.(495) 721-81-00 доб.101-26-03,  
Тел. 8-905-747-35-73 (моб.), Электронная почта [y.obolensky@rsk-mig.ru](mailto:y.obolensky@rsk-mig.ru)