

**Отзыв официального оппонента**  
**на диссертационную работу Давыдова Николая Владимировича**  
**«Электрические машины и электромагнитные устройства с**  
**многослойными магнитопроводами и улучшенными массогабаритными**  
**показателями», представленную на соискание ученой степени**  
**кандидата технических наук по специальности**  
**05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.**

**Актуальность темы исследования**

С каждым годом электрический привод находит все большее применение в различных видах современной и перспективной техники благодаря возрастающим возможностям по энергосбережению, улучшению массогабаритных показателей, надежности и других эксплуатационных свойств. Основа любого электрического привода – электрические двигатели разных типов и конструкций. Для таких областей применения как транспорт, авиация, космос и т.д., одним из важных является показатель удельного крутящего момента по массе или объему электрической машины, показывающий максимальный крутящий момент в заданных габаритах и массе. Увеличение удельного момента в электрических машинах ведет к ресурсосбережению при их производстве и энергосбережению в процессе их эксплуатации. В связи с чем, актуальность темы диссертационной работы Давыдова Н.В., направленной на улучшение рассматриваемых показателей, не вызывает сомнений.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации оцениваю высокой.**

**Достоверность и новизна научных результатов**

Достоверность результатов исследования обеспечена использованием основных положений теории электрических машин, анализом магнитных систем различной геометрии методом конечных элементов и их согласованностью с результатами экспериментального исследования.

Научная новизна результатов исследований сформулирована в виде:

1. Разработана новая методология построения многослойных магнитных систем рабочих зон синхронных электрических машин и электромагнитных устройств с улучшенными массогабаритными показателями.
2. Предложены конструктивные схемы электрических машин и электромагнитных устройств с многослойными магнитопроводами.
3. Получены аналитические зависимости выходных характеристик и параметров электрических машин и электромагнитных устройств с многослойными магнитопроводами, учитывающих многослойную геометрию магнитопроводов.
4. Разработаны модели для численного расчета магнитных полей, параметров и выходных характеристик электрических машин и электромагнитных устройств с многослойными магнитопроводами методом конечных элементов.
5. Разработана методика расчета шагового двигателя с реактивным ротором и с многослойными магнитопроводами статора и ротора.

#### **Замечания по диссертационной работе**

1. В методике расчета не раскрыт вопрос теплового расчета предлагаемых электрических машин.
2. Отсутствует экспериментальное исследование электрических машин предлагаемых конструкций (вращательного типа)
3. Уменьшение элементарных рабочих зазоров, введение дополнительных конструктивных элементов приводит к снижению надежности электрической машины. В работе отсутствует оценка показателей надежности рассматриваемых конструкций электрических машин и аппаратов.
4. Увеличение электромагнитных усилий и врачающих моментов электрических машин в рассматриваемой работе основано на принципе электромагнитной редукции, что предполагает сравнение результатов исследования в т.ч. и с "классическими" электрическими машинами с кратным увеличени-

ем числа полюсов.

5. Отсутствует анализ гармоник электромагнитных полей рабочих зазоров, влияющих на электромагнитную совместимость.

6. Динамические характеристики (быстродействие) оценены качественно, без количественных показателей, и только для линейного шагового электродвигателя, что не позволяет сделать выводы о целесообразности применения многослойной конструкции электрической машины в быстродействующих электроприводах.

Указанные выше замечания не снижают научной и практической значимости выполненной автором работы. Оценивая работу в целом, считаю, что диссертационная работа Давыдова Николая Владимировича «Электрические машины и электромагнитные устройства с многослойными магнитопроводами и улучшенными массогабаритными показателями» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи повышения удельного момента (усилия) электрических машин и электромагнитных устройств, которая имеет существенное значение для теории и практики электрических машин.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе Н.В. Давыдова в науку. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Результаты диссертации внедрены в АО «НИИ Турбокомпрессор» им. В.Б. Шнеппа (г. Казань) и использованы при разработке электромагнитного редуктора-мультиплексора.

Предложенные Н.В. Давыдовым в диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 21-ой пе-

чатной работе, в том числе в 3-х рецензируемых научных изданиях, получено 8 патентов РФ на изобретения и один патент РФ на полезную модель.

В диссертации Давыдова Николая Владимировича отсутствует заимствованный материал без ссылки на авторов и источники заимствования.

Таким образом, диссертационная работа «Электрические машины и электромагнитные устройства с многослойными магнитопроводами и улучшенными массогабаритными показателями» соответствует паспорту специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты, а также критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, в том числе п.9-14. Автор диссертационной работы Давыдов Николай Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Официальный оппонент,

кандидат технических наук, доцент,

ведущий конструктор-руководитель

проекта Акционерного Общества

"Электропривод"

— Опалев Юрий Геннадьевич

«16» марта 2018 г.

Акционерное общество "Электропривод"

Адрес: 610006, г. Киров, Октябрьский пр-т, 24

Телефон: (8332) 58-43-88

E-mail: [mail@epv.ru](mailto:mail@epv.ru)