

ОТЗЫВ

научного руководителя доктора технических наук, заведующего кафедрой 201 «Теория воздушно-реактивных двигателей» Агульника Алексея Борисовича на диссертационную работу Боровикова Дмитрия Александровича «Методика определения оптимального облика гибридных силовых установок с воздушным винтом в системе летательного аппарата», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

К современным двигателям пассажирской авиации предъявляются жесткие требования по топливной эффективности, соответствию экологическим ограничениям в области снижения уровня шума, выбросов вредных веществ, а также надежности. Эти требования обуславливают необходимость разработки и создания силовых установок новых схем и внедрения новых подходов к их проектированию.

Одной из схем силовых установок для пассажирских самолетов, позволяющих достичь требуемых показателей является гибридная силовая установка, в которой кроме традиционного газотурбинного двигателя или двигателя внутреннего сгорания имеется электрический двигатель, который также участвует в создании крутящего момента на валу воздушного винта. Такая силовая установка позволяет существенно снизить расход топлива летательного аппарата и выбросы вредных веществ за полетный цикл. Поэтому тема диссертации Д. А. Боровикова представляется актуальной.

В работе аспирант применил междисциплинарные подходы и современные аналитические и структурные математические модели для решения поставленных задач, что представляется перспективным в связи с интенсивным развитием этих методов.

Диссертант в результате подробного изучения имеющихся данных в научной литературе впервые предложил метод, позволяющий осуществлять обоснованный выбор между газотурбинной, гибридной или электрической силовой установкой для заданного летательного аппарата с воздушным винтом, сформулировал задачу оптимизации параметров гибридной силовой установки в соответствии с выбранными критериями, а также разработал математическую модель, позволяющую решать задачу оптимизации гибридной силовой установки.

Результаты исследования были обобщены в виде зависимостей, определяющих множество летательных аппаратов, для которых применение гибридной силовой установки является целесообразным, и множество возможных обликов гибридной силовой установки.

Результаты валидации математической модели газотурбинного двигателя находятся в удовлетворительном соответствии с технической документацией на двигатель ВК-800. Полученные различия в результатах численного моделирования и аналитической зависимости обоснованы.

Таким образом, в диссертации получены важные в научном и практическом отношении новые результаты, способствующие совершенствованию методов проектирования гибридных силовых установок.

В диссертации приведен пример оптимизации гибридной силовой установки для летательного аппарата местных авиалиний, в котором использованы полученные автором зависимости. Показано, что при существующем уровне технического совершенства аккумуляторных батарей и электродвигателей возможно добиться снижения расхода топлива и снижения выбросов вредных веществ в определенных полетных циклах.

При работе над диссертацией Боровиков Д. А. проявил инициативу и трудолюбие, способность самостоятельно решать и анализировать сложные научно-технические проблемы. Материалы диссертации свидетельствуют о владении диссертантом современными методами математического моделирования сложных систем и процессов.

Основные положения диссертационной работы неоднократно докладывалась автором на различных научных конференциях.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа «Методика определения оптимального облика гибридных силовых установок с воздушным винтом в системе летательного аппарата», отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Боровиков Дмитрий Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

д.т.н., с.н.с., заведующий кафедрой 201 «Теория воздушно-реактивных двигателей»

22.09.2022

А.Б. Агульник

Подпись д.т.н., с.н.с., заведующего кафедрой 201 «Теория воздушно-реактивных двигателей» Агульника А.Б. удостоверяю

Директор дирекции Института № 2

22.09.2022

В.П. Монахова.



(Handwritten mark)