

Утверждаю:

Генеральный директор

АО «ГосНИИП»



В.М. Медведев

«28» декабря 2020 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Кутейниковой Екатерины Николаевны
«Исследование трехрежимного газодинамического привода ЛА с
диаметральной лопастной машиной и управляющим электродвигателем»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали
машин»

Диссертация посвящена исследованию способа газодинамического управления беспилотным летательным аппаратом (БПЛА) при помощи реактивных струй, создаваемых диаметральной лопастной машиной (ДЛМ, разновидность пневматической турбины), управляемой электрическим приводом. При этом, подобно хорошо известным по отечественным ПТУР воздушно-динамическим приводам, в качестве рабочего тела используется поступающий в воздухозаборник набегающий поток воздуха.

В отличие от упомянутых воздушно-динамических рулевых приводов, поворачивающих аэродинамические рули, предлагаемое Е.Н. Кутейниковой решение предполагает газодинамическое управление БПЛА, и в этом смысле «приводом летательного аппарата» не является. Тем не менее, в состав предлагаемого и запатентованного диссертантом устройства входит электрический привод, управляющий скоростью вращения ДЛМ в трех режимах:

1. «компрессорный», когда характеристик набегающего потока недостаточно для создания необходимой реактивной струи и электропривод осуществляет дополнительное нагнетание;
2. «генераторный», когда характеристики набегающего потока достаточны или избыточны для создания необходимой реактивной струи, и электропривод тормозит поток, вырабатывая электричество, заряжающее бортовой аккумулятор;
3. «комбинированный», суть которого не понятна из автореферата, вероятно, он является не отдельным режимом, а состоянием, когда управление электроприводом зависит от требуемого сигнала управления.

На стр. 16 автореферата приводится описание алгоритма переключения между режимами, однако оно не является вполне ясным.

Достоинством работы является исследование эффективности различных конфигураций ДЛМ (различающихся числом и формой лопастей), размещаемых в одном объеме. Е.Н. Кутейниковой проведен большой объем численного моделирования в программных комплексах CFD (Computational Fluid Dynamics), определен рациональный облик системы, позволяющий разместить внутри ДЛМ электрический двигатель с необходимыми характеристиками.

К недостаткам работы следует отнести:

1. Отсутствие сравнения предлагаемого способа управления БПЛА с другими способами, использующими заборный воздух, и с распространенной реализацией газодинамического управления при помощи пропорционального электропневмораспределителя, по таким критериям как: эффективность управления, потребляемая энергия при осуществлении маневров БПЛА, масса и габариты устройства, сложность и стоимость. Не приведена та область параметров БПЛА, которая делает применение предложенного


способа управления предпочтительным по отношению к существующим способам.

2. В автореферате нет оценок энергетических характеристик «генераторного» режима: какие потребители на борту он может питать, какой процент экономии электроэнергии при типичных циклограммах полета БПЛА.
3. Математическая модель, описывающая функционирование предложенного устройства, очевидно, содержит множество допущений, не приведенных в автореферате, в связи с чем нет возможности оценить корректность некоторых математических зависимостей. Не ясно, как управляется это устройство (судя по тому, что для снятия ЛАФЧХ на электродвигатель подается синусоидальное напряжение амплитудой 27 В, «входом» привода является напряжение на электродвигателе, «выходом» – тяга. Но при этом не приводится передаточная функция между ними).
4. Заявленную цель работы *«исследование режимов работы газодинамического привода с диаметральной лопастной машиной, включающей управляющий электродвигатель, для создания методики проектирования привода беспилотного летательного аппарата и авиационного средства поражения»*, судя по приведенным в автореферате исследованиям, более правильно сформулировать как *«исследование режимов работы управляемой электроприводом диаметральной лопастной машины, с целью осуществления газодинамического управления беспилотным летательным аппаратом»*.

Перечисленные недостатки не снижают научной значимости работы. Предложенный способ управления, вероятно, в будущем может быть применен на некоторых типах БПЛА, однако это потребует решения множества задач, выходящих далеко за рамки одного диссертационного

исследования. Е.Н. Кутейникова своей работой продемонстрировала умение проводить исследования как в области конструкции машин и механизмов, в области моделирования газодинамических процессов, приводов и систем управления, ее диссертация соответствует специальности 05.02.02 «Машиноведение, системы приводов и детали машин» и является законченной научной квалификационной работой. Е.Н. Кутейникова заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заместитель начальника отдела
рулевых приводов и системного
программного математического обеспечения,
кандидат технических наук


В.С. Степанов

Сведения об организации:

Акционерное общество «Государственный научно-исследовательский институт приборостроения» (АО «ГосНИИП»).

Сайт: <http://www.gosniip.ru/>

E-mail: corund@gosniip.ru

Почтовый адрес: 129226, г. Москва, проспект Мира, 125

Телефон: +7 (495) 981-56-30

Подпись Степанова В.С. заверяю

Начальник Управления по работе с персоналом




А.А. Абакумов