

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина»

кандидат технических наук

Е. Барсук

__ 2021 г.

Отзыв ФГУП «СибНИА им.С.А. Чаплыгина»

на автореферат диссертации Кисловского Валентина Алексеевича

«Изменение сил на поверхности осесимметричного тела конечного размера в сверхзвуковом потоке при выдуве поперечной газовой струи», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Автор в качестве темы диссертации выбрал бурно развивающееся направление, связанное с изучением эффектов выдува поперечных струй при обтекании летательного аппарата, в частности ракеты, сверхзвуковым потоком газа. Конечной целью выдува является обеспечение ракете свойств сверхманевренности в тех случаях, когда применение традиционных способов аэродинамического управления становится не эффективным.

Дальнейшее внедрение газодинамических способов управления затрудняется сложностью механизма взаимодействия набегающего потока,

поперечной струи и элементов ЛА – корпуса и стабилизаторов ракеты. В связи с этим считаем, что тема диссертации, безусловно, является актуальной.

Исследование является комплексным, включающим в себя численное моделирование, эксперименты в аэродинамической трубе и расчёты динамики полёта.

Предварительно в 1-ой главе диссертации автор провёл подробный анализ существующего уровня знаний о физических особенностях газодинамики поперечного выдува струи и различных методов математического моделирования. Особое внимание уделено изменению интегральных сил давления, обусловленных выдувом.

Основные результаты получены во 2-й главе. Объектом исследования выбрана модель типовой ракеты с носовым и хвостовым стабилизаторами.

Расчётным путём подробно изучено влияние на подъёмную силу и лобовое сопротивление следующих факторов: кривизны поверхности от плоской до цилиндрической; параметров струи и набегающего потока; соотношения диаметров струи и диаметра корпуса; влияние перемещения точки выдува в продольном направлении от носовой части к хвостовой. При этом автором выявлен и детально объяснён целый ряд не очевидных и практически важных эффектов.

В частности, получены новые обобщённые зависимости интегральных сил давления, возникающих на поверхности осесимметричного ЛА при выдуве с его поверхности поперечной газовой недорасширенной струи.

Достоверность и практическая ценность полученных автором материалов обоснована тем, что расчётная методика была сформирована вполне квалифицированно и апробирована на известных расчётных и экспериментальных данных. Что особенно ценно, автор провёл собственные экспериментальные исследования в аэродинамической трубе, результаты которых вполне удовлетворительно согласуются с расчётными.

Как исключительно редкое, но очень полезное исключение из диссертационных работ по аэродинамике, надо рассматривать расчёты динамики движения ракеты, выполненные автором в 3-ей главе.

В.А. Кисловский самостоятельно разработал программу численного решения дифференциальных уравнений пространственного возмущённого движения абсолютно твёрдого тела при кратковременном выдуве поперечной струи. Согласно результатам расчётов автора, перераспределение давления на корпусе, вызванное взаимодействием струи и набегающего потока, приводит к увеличению отклонения траектории в конечной фазе по одной из координат на 13%, что подтверждает необходимость учёта данных эффектов.

Таким образом, результаты исследований, проведённых В.А. Кисловским, имеют прямую практическую ценность и могут быть использованы для развития направления газоструйных способов управления.

Работа прошла достаточную апробацию как в виде публикаций, так и в виде участия соискателя в конференциях разного уровня. Опубликовано 3 работы в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Создана и зарегистрирована 1 программа для ЭВМ.

Замечания по диссертации:

1. В автореферате было бы уместно уточнить, в какой системе координат приведены данные по коэффициентам аэродинамических сил, в скоростной или связанной.


2. Автор не упоминает, какие преимущества имеет разработанная им программа расчёта динамики по сравнению со стандартными процедурами численного решения дифференциальных уравнений методами Рунге-Кутты или Эйлера.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. По объёму выполненных исследований, научной новизне и практической значимости диссертация В.А. Кисловского «Изменение сил на поверхности осесимметричного тела конечного размера в сверхзвуковом потоке при выдуве поперечной газовой струи» является законченным научным трудом и содержит все компоненты, позволяющие классифицировать её, как соответствующую критериям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842.

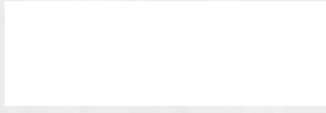
На основе изложенного считаем, что Кисловский Валентин Алексеевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - механика жидкости, газа и плазмы.

Отзыв подготовили:

Заместитель директора
по научной работе
ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина»
кандидат технических наук, доцент


Владимир Леонидович
Чемезов

Ведущий научный сотрудник
отделения аэродинамики и динамики
полёта летательных аппаратов
ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина»
кандидат технических наук, доцент


Виктор Иванович
Петошин

Подписи Чемезова Владимира Леонидовича и Петошина Виктора Ивановича
удостоверя

Дата «11»

Почтовой а  ва, 21

Веб-сайт: <http://sibnia.ru>

Телефон: +7 (383) 279-01-56

Адрес электронной почты: sibnia@sibnia.ru