

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОММИССИИ

диссертационного совета Д 003.035.02 при ИТПМ СО РАН

о диссертационной работе Кисловского Валентина Алексеевича

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

Диссертация Кисловского Валентина Алексеевича «Изменение сил на поверхности осесимметричного тела конечного размера в сверхзвуковом потоке при выдуве поперечной газовой струи», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, посвящена исследованию изменения сил на поверхности осесимметричного тела конечного размера в сверхзвуковом потоке при выдуве поперечной газовой струи. Целью исследования является анализ влияния геометрических и газодинамических параметров выдува поперечной газовой струи с поверхности осесимметричного тела конечного размера на изменение перераспределения давления по поверхности этого тела в сверхзвуковом потоке, а также определение влияния выдува, как управляющего воздействия, с учетом эффекта перераспределения давления на динамику полета летательного аппарата осесимметричной конфигурации.

В диссертации решены следующие задачи:

1. Определение степени влияния параметров струи и набегающего потока на величину сил, образующихся в результате перераспределения давления по поверхности обтекаемого осесимметричного тела;
2. Выявление влияния размера и положения отверстия выдува на перераспределение давления по поверхности обтекаемого осесимметричного тела;
3. Установление влияния выдуваемой поперечной струи на аэродинамические характеристики осесимметричной модели с хвостовым стабилизатором;
4. Определение степени влияния воздействия выдува поперечной газовой струи на динамику возмущенного движения ЛА осесимметричной конфигурации.

В диссертации получены следующие основные результаты:

1. Исследовано влияние степени нерасчетности струи, выдуваемой с поверхности обтекаемого сверхзвуковым потоком осесимметричного тела конечного размера на, величину поперечной силы, образующейся вследствие перераспределения давления по поверхности обтекаемого тела при взаимодействии потока со струей, выявлена возможность линейного изменения поперечной силы в 8 раз при изменении степени нерасчетности от $n = 200$ до $n = 3200$.
2. Исследовано влияние скорости набегающего потока или скорости истечения выдуваемой струи в диапазоне $M = 1 - 6$. Показано, что наличие кривизны поверхности осесимметричного тела уменьшает поперечную силу по сравнению с плоской пластиной. Увеличение диаметра струи увеличивает эффект кривизны поверхности. Установлен диапазон отношения диаметров отверстия и модели ($d/D = 0,18 - 0,30$), в котором поперечная сила не меняется.
3. Показано, что смещение отверстия выдува по длине ЛА меняет величину поперечной силы до 120 % от импульса выдуваемой струи с изменением управляющего момента до 100%.
4. Показано, что выдуваемая струя изменяет усилия, действующие на отдельные консоли хвостового стабилизатора, в результате чего меняется моментная характеристика ЛА (до 33% в рассмотренном случае).
5. Создана методика и программа для расчета трехмерного возмущенного движения ЛА. С помощью программы выполнен анализ возможностей воздействий поперечной газовой струи на динамику возмущенного движения ЛА осесимметричной конфигурации. Показано, что наличие перераспределения давления при выдуве струи в работе газодинамической системы управления может приводить к существенному изменению конечной точки траектории полета на 8 - 39 м (на 10% - 13%) в рассмотренном случае.

Рассмотрев содержание диссертации и автореферата, комиссия пришла к выводу, что тема диссертации, а также ее содержание, соответствуют научной специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

По теме диссертации опубликовано 14 работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Основные результаты были представлены на 7 российских и 4 международных конференциях. Таким образом, полученные соискателем ученой степени результаты в полной мере представлены в отечественных и зарубежных

изданиях. Требования к публикациям, предусмотренные пунктами 11, 13 «Положения о присуждении ученых степеней», соблюдены.

Все результаты, представленные в работе, получены при участии автора. Автору принадлежат: все основные результаты работы, полученные самостоятельно проведенными исследованиями путем численного моделирования и экспериментально, а также предложенная методика расчета трехмерного возмущенного движения летательного аппарата и созданная программа на ее основе, результаты исследования с использованием созданной программы. Материалы других авторов, использованные в диссертации Кисловского Валентина Алексеевича, во всех случаях содержат ссылку на источник и удовлетворяют требованиям пункта 14 «Положения о присуждении ученых степеней».

Экспертная комиссия рекомендует принять к защите диссертационную работу Кисловского Валентина Алексеевича «Изменение сил на поверхности осесимметричного тела конечного размера в сверхзвуковом потоке при выдуве поперечной газовой струи» по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы. В качестве ведущей организации рекомендуется Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова». Экспертная комиссия рекомендует официальных оппонентов для представленной диссертационной работы:

- д.ф.-м.н. Терехова Владимира Викторовича (ИТ СО РАН);
- д.ф.-м.н. Биматова Владимира Исмагиловича (ТГУ)

Председатель комиссии:

д.т.н.

Запрягаев В.И.

Члены комиссии:

д.т.н.

Лебига В.А.

д.ф.-м.н.

Бойко В.М.

02.04.2021