

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Лукашевича Сергея Валерьевича «Экспериментальное исследование влияния пористых покрытий на устойчивость и переход гиперзвуковых пограничных слоев», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Перед диссертантом была поставлена задача, провести экспериментальное исследование влияния пористых покрытий на устойчивость и переход гиперзвуковых пограничных слоев. Ламинаризация пограничного слоя является важной задачей при проектировании гиперзвукового летательного аппарата, поскольку позволяет существенно снизить тепловые нагрузки на конструкцию и сопротивление трения. Теоретически и экспериментально показано, что применение пористых покрытий позволяет замедлить рост возмущений второй моды в гиперзвуковом пограничном слое, что приводит к увеличению протяженности ламинарного участка. Эксперимента проводились на моделях острых конусов, тогда как экспериментов по исследованию влияния пористых покрытий на ламинарно-турбулентный переход гиперзвукового пограничного слоя на моделях с притуплением передней кромки не проводилось. При этом теоретически предсказанный эффект влияния толщины пористого покрытия на стабилизацию возмущений второй моды в пограничном слое требовал экспериментального подтверждения. Так же не был изучен экспериментально вопрос о влиянии положения и протяженности пористого покрытия на развитие возмущений второй моды в гиперзвуковом пограничном слое.

В рамках диссертационной работы Лукашевичем С. В. проведены экспериментальные исследования влияния затупления носовой части конуса на эффективность задержки ламинарно-турбулентного перехода гиперзвукового пограничного слоя при помощи пористого покрытия, экспериментально исследовано влияние толщины, степени пористости протяженности и положения пористого покрытия на развитие возмущений второй моды в гиперзвуковом пограничном слое на модели острого конуса.

Наиболее важные результаты диссертационной работы заключаются в следующем:

1. Показано, что пористое покрытие сохраняет свою эффективность на модели с затуплением носовой части и позволяет увеличить протяженность ламинарного участка на 30-85 %.
2. Экспериментально показано, что существует оптимальная толщина пористого покрытия при которой происходит максимальное замедление роста возмущений второй

моды, и дальнейшее увеличение толщины не приводит к усилению эффекта. При этом максимальная эффективность покрытий с пористостью 64 % и 44 % одинакова.

3. Обнаружено, что размещение пористой поверхности выше по потоку относительно точки начала роста второй моды на сплошной поверхности может приводить к преждевременному росту возмущений второй моды.

Таким образом считаю, что Лукашевич С. В. с поставленной задачей справился.

В отношении автора диссертационной работы следует отметить следующее. Лукашевич С.В. работает в ИТПМ СО РАН с 2006 года. В 2006 г. он поступил в аспирантуру ИТПМ СО РАН после окончания факультета летательных аппаратов НГТУ. Работал в должности лаборанта, в настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника. По теме диссертации с участием Лукашевича С.В. опубликовано 18 работ, среди которых 6 статей в журналах, входящих в перечень ВАК. Кроме работы над диссертацией, он принимал активное участие в исследованиях по госбюджету, хоздоговорам и грантам РФФИ, в том числе являлся руководителем одного из грантов. Как научный сотрудник Лукашевич С.В. отличается оригинальностью и независимостью мышления, энтузиазмом и настойчивостью в достижении поставленной цели, инициативностью, обладает наблюдательностью и техническими навыками. При выполнении исследований по теме диссертации, он принимал непосредственное участие на всех этапах работы, самостоятельно проводил экспериментальные исследования, проводил обработку и анализ результатов. Освоил методику определения положения ламинарно-турбулентного перехода на основе измерения распределения теплового потока на поверхности модели, использование высокочастотных датчиков давления для измерения пульсационных характеристик пограничного слоя. Завершенная им диссертация свидетельствует о его высокой квалификации и способности к самостоятельной научной деятельности.

Диссертация полностью удовлетворяет требованиям Высшей Аттестационной Комиссии. Автореферат отражает наиболее существенные положения и выводы диссертационной работы. Считаю, что Лукашевич С.В. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук,
профессор, чл.-корр. РАН

А.Н. Шиплюк