

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

диссертационного совета Д 003.035.02 ПРИ Институте теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича о диссертационной работе Каприлевской Валерии Станиславовны «Исследование возникновения и развития продольных вихрей и их вторичной неустойчивости на модели летающего крыла»

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы

Диссертация Каприлевской Валерии Станиславовны «Исследование возникновения и развития продольных вихрей и их вторичной неустойчивости на модели летающего крыла» представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук посвящена изучению влияния различных элементов шероховатости на течение, формирующееся на скользящих крыльях, в частности, на модели летающего крыла в области благоприятного градиента давления.

В диссертации решались следующие задачи:

1. Адаптация методики жидкокристаллической термографии и методики определения области максимальной восприимчивости для исследований на модели трапециевидного летающего крыла.
2. С помощью термоанемометрии исследование течения и внутреннего строения продольных структур за трехмерными элементами шероховатости.
3. Изучение влияние распределенного отсоса пограничного слоя через мелкоперфорированную поверхность на течение, формирующееся за элементом шероховатости.

Наиболее существенные научные результаты диссертации состоят в следующем:

1. Адаптирована методика жидкокристаллической термографии для исследования процесса ламинарно-турбулентного перехода на скользящем крыле и модели трапециевидного летающего крыла (при натуральных скоростях полёта и числах Рейнольдса).
2. Оработана методика обнаружения области максимальной восприимчивости продольных структур к шероховатости на передней кромке скользящего крыла и модели трапециевидного летающего крыла (при натуральных скоростях полёта и числах Рейнольдса).
3. Показано, что двумерная ступенька приводит к появлению периодических продольных структур на модели скользящего крыла.

4. Исследование течения на наветренной стороне модели летающего крыла с установленным на поверхности трехмерным элементом шероховатости и найдено:

а) продольная структура состоит из двух стационарных возмущений;  
б) стационарные возмущения имеет разный размер, обусловленный наличием поперечного течения;

в) при движении вниз по течению размеры возмущений увеличиваются, а частотный состав пульсаций смещается в область низких частот, что хорошо согласуется результатами прежних работ.

5. Показано, что распределенный отсоса как при «естественных возмущениях» малых интенсивностей, так и на возмущениях, усиленных внешним акустическим полем, снижает в 5 раз интенсивность пульсаций скорости в следе за шероховатостью в случае «естественных возмущений» малых амплитуд и в 90 раз для усиленных внешним звуковым воздействием возмущений.

6. Воздействие распределённого по поверхности отсоса на течение внутри пограничного слоя за элементом шероховатости приводит к полному устранению неоднородности течения – стационарной продольной структуры. При этом ниже области отсоса пограничный слой становится ламинарным и однородным (двумерным) по размаху крыла, происходит реламинаризация начального турбулентного течения.

Рассмотрев содержание диссертации, комиссия пришла к выводу, что тема диссертации, а также её содержание, соответствует научной специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы, а также ученой степени кандидата физико-математических наук.

По теме диссертации опубликованы 34 работы, в том числе 6 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. В данных публикациях в должной мере отражены основные научные результаты работы.

Основные результаты диссертации докладывались на 6 всероссийских конференциях и 3 международных конференциях. Полученные соискателем учёной степени результаты в полной мере представлены в отечественных и зарубежных изданиях, требования к публикациям, предусмотренные пунктами 11, 13 «Положения о присуждении учёных степеней» соблюдены.

Все результаты, представленные в работе, получены при участии автора. Автор принимала непосредственное участие в подготовке и проведении экспериментов. Участвовала в обработке результатов визуализации и их оформлении к публикации. При её участии разработана методика определения области максимальной восприимчивости к положению элемента шероховатости на передней кромке модели летающего крыла. Автор

принимала непосредственное участие в обработке, анализе и обсуждении с коллегами научных результатов и подготовке статей по результатам исследований. Полученные результаты были опубликованы автором в рецензируемых научных журналах и доложены лично на конференциях, в том числе и международного уровня.

Материалы других авторов, использованные в диссертации Каприлевской В. С., во всех случаях содержат ссылку на источник и удовлетворяют требованиям пункта 14 «Положения о присуждении учёных степеней». Комиссия не обнаружила в диссертации научных работ, выполненных соискателем в соавторстве, на которые не были даны ссылки на соавторов.

Экспертная комиссия рекомендует принять к защите диссертационную работу Каприлевской В. С. «Исследование возникновения и развития продольных вихрей и их вторичной неустойчивости на модели летающего крыла» по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Председатель комиссии:

Профессор, д.ф.-м.н.

Косинов А.Д.

Члены комиссии:

Профессор, д.т.н.

Запрягаев В.И.

Чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н.

Бойко А.В.

16.04.2021