

Отзыв

на автореферат диссертации Ю.А. Литвиненко

«Экспериментальные исследования неустойчивости пограничного слоя, струйных течений и микроструйного горения»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9 – механика жидкости, газа и плазмы

В диссертации Ю.А. Литвиненко экспериментально исследован целый спектр актуальных и фундаментальных проблем современной механики жидкости и газа: нелинейные синусоидальная и варикозная неустойчивости полосчатых структур в пограничном слое; физические процессы, связанные с развитием и разрушением свободной круглой макроструи; влияние начальных условий на срезе сопла на структуру и характеристики развития макроструй; вихревые когерентные структуры круглой струи в поперечном потоке; эволюция круглой и плоской микроструй в акустическом поле; утойчивость газовых микроструй при различных режимах горения

Среди новых научных и практически значимых результатов работы следует отметить следующие.


Разработана методика экспериментальных исследований с использованием искусственных, контролируемых возмущений. Выделены механизмы нелинейного разрушения полосчатой структуры в процессе развития вторичного высокочастотного возмущения с образованием когерентных Λ -вихрей для синусоидальной и варикозной мод неустойчивости и взаимодействия осесимметричных кольцевых вихрей и полосчатых структур в круглой струе с ударным профилем скорости на срезе сопла. Изучен механизм устойчивости круглой макроструи с параболическим профилем скорости на срезе сопла с протяженной областью ламинарного течения. Исследован механизм неустойчивости плоской макроструи с «ударным» и параболическим профилем скорости на срезе сопла. Установлено, что ламинарная и турбулентная струи на выходе из плоского канала Хагена – Пуазейля подвержены продольному синусоидальному колебанию. Показано, что взаимодействие полосчатых структур с вихревыми структурами ламинарной плоской струи приводит к генерации Ω -образных вихрей. Изучен сценарий развития течения круглой струи с параболическим профилем скорости на срезе сопла, истекающей в поперечный поток. Установлено, что механизм возникновения и развития когерентных структур в ламинарной

и турбулентной круглых струях идентичен в общих чертах и связан с неустойчивостью Кельвина – Гельмгольца. Показано, что характеристики восприимчивости ламинарной и турбулентной струй к акустическим возмущениям близки. Описана эволюция свободной круглой микроструи с развитием бифуркации под действием внешнего акустического поля. Изучены отличия восприимчивостей круглой и плоской микроструй к акустическим возмущениям. Исследована бифуркация диффузионного факела при горении круглой и плоской микроструй пропана во внешнем акустическом поле.

Представленные результаты могут быть использованы для тестирования методов расчета и при проведении фундаментальных и прикладных исследований подобных течений и анализе полученных данных в НИИ и КБ.


В целом полученные в работе результаты можно характеризовать как крупный вклад в механику неустойчивых течений.

Судя по автореферату, работа Ю.А. Литвиненко в полной мере удовлетворяет требованиям ВАК к докторским диссертациям, а ее автор - Ю.А. Литвиненко - заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9 - механика жидкости, газа и плазмы.

Профессор кафедр информатики и вычислительной математики, теоретической и прикладной аэрогидромеханики МФТИ,
доктор физико-математических наук, доцент  В.И. Шалаев

Подпись Владимира Ивановича Шалаева удостоверяю
Директор Института аэромеханики и летательной техники

кандидат технических наук

 А.А. Погодаев