

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Литвиненко Юрия Алексеевича «Экспериментальные исследования неустойчивости пограничного слоя, струйных течений и микроструйного горения», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.09 – «механика жидкости, газа и плазмы»

Турбулентность является одним из наиболее сложных явлений природы. Несмотря на более, чем столетнюю историю изучения этого явления, говорить о полном понимании механизмов зарождения и развития турбулентности преждевременно. Значительный вклад в решение фундаментальной проблемы турбулентной формы движения жидкости вносит изучение процессов ламинарно-турбулентного перехода. Кроме того, знание механизмов перехода необходимо для решения многочисленных практических задач, таких как обтекание элементов поверхности летательных аппаратов, снижение сопротивления движению тел, струйные течения и т.д. Таким образом, актуальность темы диссертационной работы Ю.А.Литвиненко не вызывает сомнения.

Можно условно выделить четыре направления исследований ламинарно-турбулентного перехода, составляющих содержание диссертации Ю.А.Литвиненко. К первому направлению относятся исследования нелинейной неустойчивости течения в пограничном слое, ко второму – механизмы возникновения турбулентности в затопленных макроструях и в макроструях, развивающихся в поперечном потоке, к третьему – развитие неустойчивости в ламинарных микроструях, в том числе при акустическом внешнем воздействии, к четвертому – процессы горения в ламинарных и турбулентных микроструях. И по каждому из отмеченных направлений в работе получены значимые научные результаты, к которым безусловно можно применить термин «впервые».

Результаты диссертационной работы Ю.А.Литвиненко можно квалифицировать, как существенные научные достижения в области исследования механизмов ламинарно-турбулентного перехода, позволяющие сделать еще один шаг в направлении изучения этого явления. Кроме того, работа имеет и важное прикладное значение.

Особо хотелось бы отметить полученные автором результаты исследования диффузионного горения круглой микроструи, положившие начало развитию нового научного направления.

Диссертация прошла необходимую апробацию, как по части публикаций, так и по участию автора в научных форумах различного уровня. По теме диссертации опубликовано 65 работ, из которых 60 – в изданиях, рекомендованных ВАК. Результаты исследований хорошо представлены в авторитетных международных научных журналах: 9 статей опубликованы в изданиях, индексируемых в базе

данных WoS (одно с квартилем Q1, четыре – с Q2, одно – Q3 и три – Q4). Автореферат содержит необходимую информацию о задачах исследования, научной новизне и практической ценности полученных результатов и соответствует содержанию диссертации.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания.

1. В подавляющем большинстве случаев представления результатов исследований в автореферате не приводится значение числа Рейнольдса, при котором они проводились.

2. Неясно, в каком диапазоне соотношения скорости струи и параметров поперечного сдвигового потока справедливы выводы по главе 6.

3. На рис.5.1 показаны ударный и параболический профили скорости на срезе сопла. Следовало бы, на мой взгляд, дополнить эту информацию экспериментально полученными профилями пульсаций продольной компоненты скорости, которые в эксперименте, по-видимому, отличаются от нуля. Особенно это важно для длинного участка трубы, формирующего параболический профиль скорости.

Сделанные замечания не отражаются на высокой оценке диссертационной работы Ю.А.Литвиненко, которая является законченным научным исследованием, полностью удовлетворяющим критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842, которым должна удовлетворять диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

На основании изложенного считаю, что Юрий Алексеевич Литвиненко заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9 – «механика жидкости, газа и плазмы».

Ведущий научный сотрудник лаборатории  
гидродинамики и теплообмена Института энергетики  
и перспективных технологий Федерального  
бюджетного учреждения науки  
«Федеральный исследовательский центр  
«Казанский научный центр РАН»  
д.т.н.

В.М.Молочников

Молочников Валерий Михайлович.

Почтовый адрес: 420111, г.Казань, ул. Лобачевского, 2/31,

Тел.: +7(905)3164491, e-mail: [vmolochnikov@mail.ru](mailto:vmolochnikov@mail.ru)

ФИЦ «КазНЦ РАН» ведущий научный сотрудник

Подпись \_\_\_\_\_  
ЗАВЕРЯЮ  
НАЧАЛЬНИК  
ОТДЕЛА ПРОТОКОЛА  
И ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА

«   » \_\_\_\_\_