

УТВЕРЖДАЮ

Проректор Московского государственного
технического университета гражданской
авиации (МГТУ ГА) по научной работе,
проф. д.т.н.

В.В. Воробьев

«...» сентября 2015 г.

ОТЗЫВ

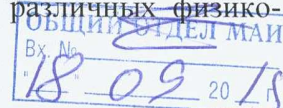
**на автореферат диссертационной работы Никитченко Юрия
Алексеевича «Системы моментных уравнений и следующие из них
модели неравновесных течений», представленной на соискание ученой
степени доктора физико-математических наук по специальности
01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы**

Диссертационная работа Никитченко Ю.А., посвященная дальнейшему исследованию проблемы течения газов высокой степени динамической неравновесности, имеющей большое значение в авиационной и ракетно-космической технике, отвечает всем требованиям научной новизны и практической ценности. В ней рассматриваются новые подходы к исследованию указанной проблемы, базирующиеся на применении современных теоретических методах, экспериментальных исследованиях и математическом моделировании неравновесных течений однокомпонентных газов, позволяющих широко исследовать процессы, протекающие в области взаимодействия головных частей летательных аппаратов (ЛА) с гиперзвуковым потоком.

С теоретической точки зрения решаемая проблема является достаточно сложной поскольку она, с одной стороны, связана с учетом влияния большого числа параметров и факторов, существенно воздействующих на режим обтекания гиперзвуковым потоком ЛА, а с другой стороны, с определением граничных условий на твердой поверхности ЛА, позволяющих определять скольжение скорости и скачок температуры в условиях сильно неравновесного течения и в широком диапазоне чисел Маха.

В этой связи вполне очевидно, что актуальность темы диссертационной работы Никитченко Ю.А. не вызывает сомнения. Как правильно указывает автор, в настоящее время еще ощущается острый недостаток материалов по вопросам исследования течений газов высокой степени динамической неравновесности и разработки физико-математических моделей неравновесных течений, базирующихся на системе моментных уравнений многоатомных газов. Можно утверждать, что работ, в которых широко и полно освещались бы указанные вопросы с точки зрения теоретических исследований на сегодняшний день очень мало, хотя потребность в них очень велика. Поэтому предлагаемая диссертационная работа Никитченко Ю.А. должна восполнить серьезный пробел в рассматриваемой проблеме.

Насколько можно судить по автореферату, работа Никитченко Ю.А. удовлетворяет целому ряду высоких требований. Автор не просто излагает отдельные вопросы теоретических и численных исследований особенностей течения газа высокой динамической неравновесности, а целенаправленно освещает решение целого комплекса малоисследованных задач, связанных с разработкой и реализацией различных физико-



математических моделей неравновесных однокомпонентных сверхзвуковых и гиперзвуковых течений газа. Особого внимания заслуживают разработанные автором система моментных уравнений третьего порядка для многоатомных однокомпонентных газов, метод построения системы моментных уравнений для функции распределения общего вида и методы снижения коротковолновой неустойчивости моментной системы, которые не имеют аналогов.

Разделы работы, связанные с результатами теоретических исследований, выводами и рекомендациями, представляют особый интерес для специалистов, тем или иным образом занятых вопросами исследования неравновесных течений газов. Важно отметить, что предложенные автором методы исследования поставленных задач и доведенные до практики алгоритмы, описанные в столь широкой постановке в работе, могут быть успешно использованы и в инженерной практике. При этом автор справедливо указывает, что предложенные им подходы к решению поставленных задач дополняют уже известные методы, не вступая с ними в противоречия.

Практическая ценность работы включает в себя большой круг методических разработок и алгоритмов расчета течений высокой степени динамической неравновесности, которые подтверждены результатами экспериментальных исследований разных авторов. Несомненно, результаты проведенных исследований имеют большую практическую направленность.

Материалы диссертации Никитченко Ю.А. в достаточной мере опубликованы в журналах из перечня ВАК и освещены в личной монографии и учебном пособии. Автореферат дает полное представление о существе работы и о личном вкладе автора в развитие рассмотренной проблемы.

Однако изложение результатов выполненной автором большой работы в кратком автореферате местами вызывает ряд вопросов и замечаний, к которым необходимо отнести следующие:

1. В автореферате приведены результаты численных решений целого ряда модельных задач, однако не указаны методы и алгоритмы численного их решения.

2. На рисунке 1 показаны скорости и температуры в ударной волне одноатомного газа, рассчитанные по системе M24. Здесь имело бы смысл показать на этом же рисунке профили, рассчитанные по 20-моментной системе Грэда, что сделало бы более наглядной оценку причины коротковолновой неустойчивости систем моментных уравнений.

Указанные замечания не снижают общую положительную оценку всей диссертационной работы, которая отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор Никитченко Ю.А. заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов» МГТУГА (протокол № 3 от 15 сентября 2015 г.).

Заведующий кафедрой

«Аэродинамика, конструкция и
прочность ЛА» МГТУГА,

Заслуженный деятель науки РФ,

д.т.н., проф.



Ципенко В.Г.

Почтовый адрес: 125993, г. Москва, Кронштадтский бул., д. 20.

Телефон: 8(499)-459-07-91. E-mail: vgcipenko@yandex.ru