

## Отзыв

на автореферат диссертации Ялозо Андрея Владимировича «Методы одномерного, трехмерного и гибридного моделирования гидродинамических течений в инженерных гидросистемах летательных аппаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация Ялозо А.В. посвящена вопросу разработки методов, алгоритмов и программного комплекса для моделирования гидродинамических течений в инженерных гидросистемах летательных аппаратов. В рамках диссертации представлен как полностью одномерный подход к моделированию изотермических течений несжимаемой жидкости по сети трубопроводов, так и гибридный метод, позволяющий моделировать отдельные участки трубопровода с помощью численного решения уравнений Навье-Стокса в трехмерном приближении. По моему мнению, именно гибридный метод составляет основной элемент научной новизны представленной работы. Очевидно, при проведении гибридных расчетов, наиболее ресурсоемкими являются алгоритмы численного моделирования 3-х мерных областей, поэтому вопросу ускорения трехмерного моделирования с помощью параллельных ЭВМ в диссертации уделено отдельное внимание.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений, поскольку представленные автором методы и алгоритмы реализованы в рамках отечественных программных комплексов «FlowDesigner» и «ЛОГОС», которые прошли соответствующее тестирование и успешно используются для решения промышленных задач авиастроения.

Автором представлены следующие результаты, которые соответствуют основным положениям, выносимым на защиту:

1. Методика гибридного 1D-3D моделирования гидродинамических течений, основанная на итерационной процедуре обмена общими граничными условиями между разномасштабными областями с учетом восстановления картины развитого течения в трехмерной области.

2. Многосеточный метод решения СЛАУ с использованием алгоритма «каскадного сбора глобального уровня» для ускорения трехмерного моделирования гидродинамических течений в параллельном режиме.

3. Кроссплатформенный программный комплекс «FlowDesigner» одномерного моделирования гидродинамических течений в инженерных гидросистемах с возможностью совместного с ПП ЛОГОС расчета гибридных 1D-3D моделей.

4. Минимальный базис задач верификации и результаты верификации разработанных методов и алгоритмов.

5. Результаты численного моделирования промышленно-ориентированных задач авиастроения и внедрение разработанного программного комплекса «FlowDesigner» в практическую деятельность по разработке перспективных образцовлетательных аппаратов.

Данные пункты защиты подкреплены 28 публикациями, в том числе 9 статьями из перечня ВАК РФ, 5 статьями, входящих в мировые системы цитирования Scopus/WebofScience. Получено 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

По автореферату можно сделать следующее замечание:

В предложенной методике моделирования гидродинамических течений, и в разработанном программном комплексе «FlowDesigner» ключевой величиной является коэффициент гидравлического сопротивления. Однако в автореферате отсутствуют сведения об используемых коэффициентах.

Для полноты описания целесообразно было бы привести используемые зависимости. Интересны были бы сведения о факторах, влияющих на устойчивость предложенного численного метода.

Данное замечание не снижает общей высокой оценки работы, является скорее поводом для научной дискуссии на защите работы.

Анализ автореферата и публикаций автора приводит к выводу, о том, что диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (физико-математические науки).

Делая общее заключение, отметим, что, судя по автореферату и известным публикациям автора, представленная работа выполнена на актуальную тему, научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации в должной степени обоснованы, их достоверность подтверждена тестовыми исследованиями, сравнительными проработками. Работа имеет высокий уровень новизны.

Работа Ялозо А.В. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи разработки средств моделирования гидродинамических процессов в современных технических системах, имеющей важное значения для разработки нового поколения двигательных аппаратов.

На наш взгляд, работа Ялозо Андрея Владимировича «Методы одномерного, трехмерного и гибридного моделирования гидродинамических течений в инженерных гидросистемах летательных аппаратов», полностью отвечает требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, определяемым пунктом 9 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 и другим критериям, установленным в разделе II этого Положения, а её автор, Ялозо А.В., заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

д.т.н., профессор

 В.Н. Емельянов

11.06.2020

Подпись Емельянова В.Н. удостоверяю

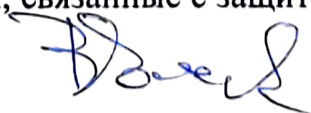


Емельянов Владислав Николаевич, доктор технических наук, профессор, диссертация защищена по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Заведующий кафедрой «Плазмогазодинамика и теплотехника» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

Россия, 190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1  
служ. тел.: 8 (812) 495 77 08, моб. тел.: 8 (921) 993 90 96, E-mail: [ve5303@mail.ru](mailto:ve5303@mail.ru)

Я, Емельянов Владислав Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Кон Д



В.Н. Емельянов