

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
ИВАНОВА Виктора Андреевича

**«Математическое моделирование упруго-гидродинамического
взаимодействия тел в узлах трения»,**

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ
в диссертационный совет Д 212.070.07

Широкое применение математического моделирования при исследовании сложных физических процессов и большой объем накопленных знаний приводят к необходимости комплексного исследования актуальных проблем, включая постановку задачи, разработку новых методов её решения и создание математического инструментария, ориентированного на решение отдельных классов задач.

Диссертационная работа Иванова В.А. посвящена математическому моделированию упруго-гидродинамического взаимодействия тел при наличии тонкого слоя смазочного материала, разделяющего рабочие поверхности. В работе рассмотрены стационарные и нестационарные аспекты такого взаимодействия; представлены: аналитические методы, численные методы, вычислительные алгоритмы, ссылка на разработанную автором вычислительную программу, а также результаты математического моделирования, выводы и рекомендации для оптимального проектирования различных узлов трения. Разработанный подход опирается на совместное решение уравнений гидродинамики смазочного материала и механики деформируемых тел.

При разработке вычислительной методики, её автору, - Иванову В.А., удалось организовать симбиоз («гибрид») сложного программного комплекса с экономичными численными и аналитическими методами (моделями). Как математическая, так и инженерная сторона такого «соединения» с целью проведения дальнейшего эффективного математического моделирования (расчётов), заслуживает высокой оценки. «Тяжеловесные» коммерческие пакеты, предназначенные для численного решения, в том числе и сопряжённых систем уравнений, описывающих упруго-гидродинамическое взаимодействия тел, требуют значительных вычислительных ресурсов, с чем, несмотря на появление СуперЭВМ с петафлопной производительностью, нельзя не считаться. С другой стороны, очевидно, что нет смысла многократно рассчитывать (пересчитывать) те зоны упруго-гидродинамического контактного взаимодействия, которые могут быть выявлены и оформлены в виде функции податливости. Использование функции податливости позволяет расщепить исходную сложную задачу на составные части, которые можно решать отдельно.

Актуальность данного научного направления и проведённых автором исследований с учётом рассмотренных в работе практических приложений не вызывает сомнений.

Достоверность результатов диссертационной работы обеспечивается предварительным тестированием вычислительной методики на модельных задачах и аналитических решениях, а также сравнением полученных в работе результатов с результатами, полученными другими авторами.

Научная новизна и практическая ценность работы очевидны, полученные автором результаты математического моделирования по исследованию стационарных и ударных нагрузок в узлах трения, могут быть использованы при создании образцов новой техники, в частности при проектировании подшипников качения и скольжения.

Результаты диссертационной работы докладывались на конференциях российского и международного уровня и опубликованы в научных журналах, в частности в изданиях, рекомендуемых ВАК. В автореферате дана ссылка на «Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ».

Личный вклад автора состоит в разработке, представленной в работе методики, проведении аналитических и численных расчётов с последующей их обработкой и интерпретацией, а также в представлении результатов на различных конференциях.

Автореферат отражает содержание диссертационной работы, которое соответствует паспорту специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Имеются следующие замечания (возможно только к автореферату):

- 1) не раскрыта содержательная сторона (семантика) используемого термина «самосогласованные распределения давлений и деформаций в зоне упруго-гидродинамического контакта»;
- 2) рис. 4 (функция податливости) и, например рис. 1 (схема расположения ролика, пластины и слоя жидкого смазочного материала), имело бы смысл объединить в один новый рисунок, поскольку, несмотря на разделённость этапов вычислительно моделирования (заслуга автора), решается одна цельная задача. К сожалению, в автореферате не сказано, что реальное упруго-гидродинамическое взаимодействие, когда продольно-упругий предвестник-сигнал «бежит» по бронзе-стали в невозмущённую зону, заменено (и это эффективно) модельным фиктивным физическим процессом распространения туда предварительно рассчитанной функции податливости. По-видимому, разумное расщепление этих физических процессов всё-таки ограничено большими скоростями, когда функция податливости примет резко асимметричную форму и в пределе, с невозмущённой стороны, может стать даже разрывной. Живой пример. При движении автомобиля (тот же ролик на рис. 1) по льду замёрзшего водоёма всегда ограничивается допустимая скорость величиной, не превосходящей скорость

продольно-упругого предвестника. Понятно, что лёд это не бронза-сталь, но данный эффект в любом случае будет иметь место при больших (очень больших) скоростях. Необходима оценка.

Сделанные замечания к содержанию автореферата не умаляют цельности и качества данной работы.

Оценивая работу, считаю, что по объёму, структуре и, представленному в автореферате материалу, диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК России к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор - В.А. Иванов достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры летательных аппаратов Института космической техники ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,

М.Д.

Адрианов Александр Леонидович

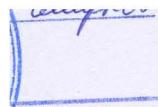
11 26.11.2018

Адрес (СибГУ им. М.Ф. Решетнева):

Россия, 660037, Красноярский край, город Красноярск, проспект имени газеты «Красноярский рабочий», д. 31;

р.т. +7(391)262-95-61; эл./п.: adrian58al@gmail.com

Полпред
Сибирского
Федерального
Удостоверяю



Сибирский
Государственный
Университет
имени
М.Ф.Решетнева