

Отзыв

научного руководителя на диссертацию Жукова Виталия Владимировича «Исследование внутренних механизмов переноса тепла, массы, импульса с учётом релаксационных явлений», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

В 2007г. Жуков Виталий Владимирович гоступил на работу в АО «РКЦ «Прогресс». В 2011г. без отрыва от производства окончил с отличием ГОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)». В 2015г. поступил в аспирантуру кафедры «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (СамГТУ). В настоящее время в РКЦ «Прогресс» работает на должности заместителя главного инженера – начальника испытательного центра. То есть, под его руководством находится вся экспериментальная база АО «РКЦ «Прогресс», где и были выполнены экспериментальные исследования по диссертации. И, в частности, были проведены детальные исследования продольных и поперечных колебаний стержня, которые выполнялись по программе партнерского соглашения о научно – техническом сотрудничестве между АО «РКЦ «Прогресс» и Самарским государственным техническим университетом.

При подготовке диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук Жуковым В.В. выполнен большой объём фундаментальных и поисковых, а также экспериментальных исследований. Так, по теме диссертации опубликовано 32 печатные работы, в том числе 8 статей – в международных журналах, индексируемых в базе цитирования Web of Science, 2 статьи - в журналах, состоящих в базе цитирования Scopus, 4 статьи - в рецензируемых журналах из перечня ВАК. В трудах международных конференций, школ-семинаров и других научных мероприятий опубликовано более 10 тезисов докладов.

Результатом реализации своего научного потенциала являются достижения в научной деятельности. В частности, В.В. Жуков становился лауреатом областного конкурса «Молодой учёный» в номинации «Аспирант». Кроме того, принимал участие в качестве исполнителя в грантах РНФ (проект № 18-79-00171), РФФИ (проект № 20-38-70021), в федеральной целевой программе (проект № FSSS-2020-0019) и по тематическому плану (НИР № 551/02).

Экспериментальные исследования, выполненные Жуковым В.В., позволили обосновать многие теоретические результаты, а также уточнить и верифицировать некоторые теоретические модели. Кроме того, позволили полу-

чить новые данные о колебательных процессах в твёрдых телах. И, в частности, применительно к продольным колебаниям стержня обнаружено существование, по меньшей мере, трёх временных этапов с совершенно отличающимися законами колебаний. На первом из них амплитуда колебаний свободного торца стержня изменяется с большой неравномерностью; на втором – колебания происходят с двумя амплитудами и частотами – с большой амплитудой и малой частотой, а также большой частотой и малой амплитудой; на третьем этапе амплитуда и частота колебаний стабилизируется, приближаясь к гармоническим колебаниям. Причём, в каждом поперечном сечении стержня амплитуда и частота колебаний различна, и, следовательно, во всём стержне колебания происходят с бесконечно большим числом амплитуд и частот.

Применительно к поперечным колебаниям стержня Жуковым В.В. обнаружено, что максимальная частота колебаний наблюдается в сечениях стержня, приближенных к закреплённому торцу, что было подтверждено также теоретическими исследованиями. Обнаружение этого факта имеет важное значение, в том смысле, что оно позволяет объяснить причину возникновения дефектов именно в этих сечениях реальных конструкций, например, в лопатках паровых и газовых турбин, в которых дефекты наиболее часто возникают вблизи замков, соединяющих их с диском. Как и для продольных колебаний, обнаружено, что поперечные колебания стержня совершаются с бесконечно большим числом амплитуд и частот.

Существенным теоретическим результатом диссертации является обнаружение связи режима теплообмена с толщиной пластины, согласно которой одно и то же аналитическое решение описывает два совершенно разных режима теплообмена. Так, для каких – то толщин, значительно превосходящих длину свободного пробега микрочастицы (носителей энергии), наблюдается диффузионный режим, за исключением сверхмалых значений временной переменной, в пределах которых происходит постепенное установление граничного условия первого рода. Этот теоретический факт свидетельствует о невозможности мгновенного принятия граничного условия и, следовательно, коэффициенты теплоотдачи не могут превышать некоторых предельных значений, зависящих от теплофизических, в том числе и релаксационных, свойств материалов. При толщинах пластины, сопоставимых с длиной свободного пробега микрочастиц (носителей энергии), наблюдается баллистический режим теплообмена, сопровождающийся практически безградиентным по пространственной переменной переносом теплоты во времени. Этот полученный теоретическим путём факт свидетельствует об изменении свойств сверхтонких плёнок и, в частности, их коэффициента теплопроводности, ко-

торый, как показывают экспериментальные исследования, с уменьшением толщины пластины уменьшается.

Ещё одним важным теоретическим результатом диссертации является установление аналогии дифференциальных уравнений, выведенных с учётом релаксационных явлений для совершенно разнородных процессов переноса (тепла, массы, импульса электромагнитных колебаний и проч.). Причём, эти процессы могут протекать в средах, находящихся в различных состояниях (твёрдом, жидком, газообразном), что свидетельствует о едином внутреннем механизме, управляющим всеми этими процессами.

Соискатель является сформировавшимся высококвалифицированным специалистом, обладающим способностью к аналитическому мышлению и умеющим применять результаты выполненных им фундаментальных теоретических исследований для решения конкретных практических задач.

Диссертация Жукова Виталия Владимировича «Исследование внутренних механизмов переноса тепла, массы, импульса с учётом релаксационных явлений» является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая тепло-техника». Диссертация соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении учёных степеней», а её автор, Жуков Виталий Владимирович, заслуживает присуждения искомой учёной степени.

Научный руководитель:

доктор технических наук, доцент,

и.о. зав. кафедрой «Физика»

Самарского государственного

технического университета



И.В. Кудинов

23.09.2021г.

Подпись Кудинова И.В. заверено

Учёный секретарь

Самарского государственного

технического университета,

доктор технических наук



Ю.А. Малиновская