

Отзыв на диссертацию Зо Аунга
«НЕРАВНОВЕСНЫЕ СВОЙСТВА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ
СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОГО УРАВНЕНИЯ НАВЬЕ –
СТОКСА»

представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по научной специальности

1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Зо Аунга посвящена постановке и решению нескольких новых задач из области теоретической гидродинамики. Одной из задач, решенных в диссертации, является задача вывода уравнения Навье – Стокса, исходя из закона сохранения энергии гидродинамического потока с учетом диссипативной функции, которую соискатель научился вычислять в приближении Стокса для шара, чего ранее никем не делалось. Считаю, что это большой плюс в диссертации Зо Аунга в плане познания некоторых тонкостей вычислительного характера при решении задачи Стокса, хотя этот результат и не был нами опубликован, но в диссертации подробно описан. Главное же внимание в работе было уделено строгому аналитическому выводу дополнительных неоднородных по оператору Лапласа слагаемых к правой части уравнения Навье – Стокса. Эта задача была основной для Зо Аунга, с которой он благополучно справился с помощью применения метода кинетического уравнения Больцмана благодаря введению в рассмотрение квазиравновесной больцмановской функции распределения молекул континуума, в которой был учтен эффект увлечения молекул жидкости. При этом все проводимые математические выкладки имели довольно громоздкий вид, что, несомненно, влияло на возможность допуска ошибки. В итоге было получено правильное обобщенное уравнение Навье – Стокса с учетом любого количества неоднородных по оператору Лапласа слагаемых, которые представляют собой знакопередающийся ряд по степеням этого оператора.

Формальным малым параметром разложения при этом было число Кнудсена. Важность этих неоднородных слагаемых продиктована прежде всего возможностью приложения полученного уравнения к весьма малым частицам, в частности, к наночастицам, размер которых может быть сопоставим с длиной свободного пробега молекул. В процессе решения задачи Зо Аунг ограничился только бигармоническим слагаемым по оператору Лапласа, что вполне допустимо, поскольку численные множители, которые появляются в процессе вычисления, оказываются малыми и допускают пренебрежение слагаемыми третьей степени, четвертой и т.д. Считаю, что наиболее важный результат, полученный в представленной диссертации, заключается в решении стационарного уравнения Навье – Стокса с учетом бигармонического слагаемого, которое привело к серьезной коррекции классической формулы Стокса для сопротивления шара, и позволило обобщить ее на класс наночастиц, что имеет важное практическое приложение полученного результата. Отмечу, что на этот опубликованный результат уже были цитирования в базе данных Web of Science. В процессе работы над диссертацией Зо Аунг научился ставить и самостоятельно решать определенный класс теоретических задач из области гидродинамики жидкостей и газов с использованием методов численного вычисления.

В процессе выполнения диссертации её автор, Зо Аунг, проявил высокую квалификацию в области теоретической гидродинамики, а также глубокие знания ее математических основ, свободное владение методами современной математики и численного анализа, высокую организованность, трудолюбие и способность к самостоятельной научной деятельности.

Представленная диссертационная работа является законченным научно-квалификационным трудом, посвященным решению ряда новых теоретических задач, актуальным не только в плане теории, но и в чисто прикладном отношении, а её автор, Зо Аунг – вполне сформировавшийся высококвалифицированный специалист в области механики жидкости, газа и плазмы – заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата

физико-математических наук по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук (01.04.07 – Физика конденсированного состояния), профессор, профессор кафедры 311 «Прикладные программные средства и математические методы» института № 3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».



Гладков Сергей Октябринович

« 01 » _____ 06 _____ 2023 г.

Адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

e-mail: sglad51@mail.ru

Телефон: +7-917-574-69-97

Подпись Сергея Октябриновича Гладкова заверяю

Директор дирекции
института № 3 МАИ



Ю. Г. Следков