

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Подопросветовой Анастасии Борисовны «Теоретическое и экспериментальное исследования устойчивости упругой трубки с протекающей внутри жидкостью», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «механика жидкости, газа и плазмы».

В диссертации рассматривается теория, описывающей течение жидкости со сложными (в том числе с реологическими) свойствами по упругим трубам. Описание жидкости, взаимодействующей с трубкой, дается самосогласованной системой дифференциальных уравнений высокого порядка. В биомеханике большое значение имеют приложения таких задач к движению желчи в желчных протоках и других биожидкостей в каналах, стенки которых могут вибрировать, что приводит к ряду биофизических явлений и заболеваниям сердечно-сосудистой и билиарной системы. В результате физической адекватности самосогласованной системы трубка-жидкость (известно, что человеческая кровь ведет себя, как неньютоновская жидкость, а артерии – как податливая упругая мембрана, вообще говоря с диссипацией), можно говорить о приложениях к исследованию разных аспектов движения крови в сосудах. В диссертации, наряду со сложной моделью для жидкости, рассматривается весьма простая модель осесимметричной трубки, которая, тем не менее, позволяет отследить важные закономерности динамики жидкости в упругой трубке. К одной из этих закономерностей относится линейная устойчивость поступательных течений в трубке. В главе 1 формулируются основные уравнения системы осесимметричная упругая трубка-вязкая степенная жидкость, причем в уравнениях для жидкости производится осреднение по поперечному сечению трубки, т. е. рассматривается квазиодномерное течение с волнами, длина которых существенно превосходит радиус трубки.

В главах 2, 3 предпринято теоретическое исследование существования и единственности стационарных осесимметричных состояний упругих трубок при протекании внутри их степенной жидкости и проведен теоретический анализ устойчивости этих течений. В этой части диссертации мне хотелось бы выделить следующие результаты, которые я считаю значительными и интересными, даже в случае их авторства зрелым и хорошо известным ученым.

1. Найдены области абсолютной и конвективной неустойчивости бесконечно длинных трубок (при отсутствии вязкости) в зависимости от продольного натяжения упругой трубки;
2. Определено влияние продольного натяжения и длины трубки на устойчивость трубки конечной длины.

Последняя часть диссертации (глава 4) посвящена экспериментальному исследованию режимов автоколебаний упругих трубок с протекающей внутри ньютоновской жидкостью. Здесь я бы хотел отметить результат, относящийся к выявлению и описанию четырех типов колебаний для ламинарного и трех типов колебаний для турбулентного потоков. Эти и другие результаты работы заслуживают самой высокой оценки.

У меня лично нет сомнений, что на защиту представлена работа автора, который уже в начале научного пути получил очень весомые результаты. Поэтому, я считаю, что продолжение научной деятельности А.Б. Подопросветовой надо всячески поощрять.

Судя по материалу, изложенному в автореферате, диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», а А. Б. Подопросветова, безусловно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы».

Я, Ильичев Андрей Теймуразович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

18 января 2021 г.

ведущий научный сотрудник

Математического института имени В.А. Стеклова РАН

(119991, Москва, ул. Губкина, д. 8, тел. +7(495) 984 81 41,

web-сайт www.mi.ras.ru)

доктор физико-математических наук, профессор

(тел. +7 (495) 984 81 41 * 37 36, e-mail: ilichev@mi-ras.ru)

А. Т. Ильичев

Подпись А. Т. Ильичева заверяю:



А. Т. Ильичев

В. И.