

Отзыв

на автореферат диссертации **Хайта Анатолия Вильича** на тему: «**Разработка и реализация методологических основ расчёта сложных закрученных турбулентных одно- и двухфазных течений в гидро- и пневмоаппаратах на основе гипотезы Буссинеска**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.10 – Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы

Диссертация представляет законченную научную работу, посвящённую решению двух актуальных задач течения жидкости (воды) и газа (воздуха) применительно к вихревой трубке Ранка-Хилша и работе волнопродуктора для генерации поверхностных волн в исследовательском лотке или бассейне. В работе реализован современный подход к проведению исследований сложных гидродинамических систем. Анализ течений жидкости и газа в этих устройствах проводился методами теоретических и экспериментальных исследований. Физический эксперимент дополнялся и проверялся данными, полученными в результате численного моделирования на базе уравнений Навье-Стокса.

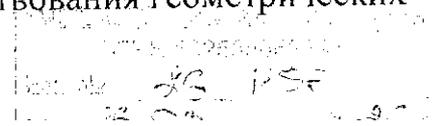
В автореферате, изложенном на 35 стр., даётся краткое изложение работы, состоящей из восьми глав. Основные результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в печатных работах, указанных автором, выводы, сформулированные в заключении, не вызывают сомнения.

Целью работы является разработка методов расчёта и математического моделирования гидромеханических процессов путём создания усовершенствованных моделей турбулентности, отражающих особенности турбулентных течений в сложных системах с закруткой потоков.

Подробно рассмотрен высокоскоростной поток воздуха в вихревой трубке с анализом турбулентных тепло- и массообменных процессов между двумя коаксиально расположенными закрученными слоями газа. Автором во второй главе предлагается модифицированная модель турбулентности на основе гипотезы Буссинеска, теории пути смешения Прандтля и поправки Ван Деемтера. Вводится сокращённое обозначение модели: $k - \varepsilon - VD$.

В плане решения второй задачи (третья глава) рассматривается работа волнопродуктора для генерации поверхностных волн в исследовательском лотке и проводится анализ турбулентных течений в нём. Основными задачами при этом автор выделяет высокоточную генерацию волны требуемой формы и установление критерия обрушения гребня волны.

Большое внимание в работе уделено физическим экспериментам с вихревыми трубками Ранка-Хилша с целью усовершенствования геометрических



форм и рабочих процессов этих аппаратов (глава пять), а также с помощью волнового лотка для установления критерия обрушения гребня волны, алгоритма управления волнопродуктором и анализа характера течения в лотке при работе волнопродуктора (главы шесть, семь и восемь).

В главе четыре даётся достаточно подробный сравнительный анализ результатов численного моделирования с разными моделями турбулентности, в том числе предложенной автором.

По автореферату могут быть сделаны следующие замечания.

1. Судя по названию диссертации, работа посвящена методам расчётного обоснования сложных закрученных потоков. Действительно, автор подробно рассматривает две задачи. Первая связана с рассмотрением сложного закрученного потока воздуха, состоящего из двух, коаксиально расположенных слоёв, создающих термодинамические эффекты, причём окружные скорости весьма высоки (околозвуковые значения), что говорит о преобладающем поле центробежных сил по отношению к гравитационному и специфическому характеру распределения давления по сечению проточного тракта. Вторая задача, которую решает автор в своей работе, связана с распространением и поведением поверхностных волн в воде, формирующихся исключительно в гравитационном поле. Эти волны так и называют гравитационные. Характер движения поверхностных волн трудно отнести к течениям с закруткой потока. Исходя из вышесказанного, не совсем понятно такое название диссертации, обобщающее два различных гидромеханических процесса.

2. На стр. 26 автореферата приведен параметр крутизны волны $k_0\zeta_0$, который является горизонтальной координатой графика на рисунке 14. Нет расшифровки компонент данного произведения. К сожалению, нет сравнительной информации полученных результатов с данными других исследователей, которые ранее сформулировали критерии обрушения волн.

3. Рисунок 17 на стр. 29 иллюстрирует две векторные диаграммы вихревых течений, возникающих в непосредственной близости от щита волнопродуктора. Не ясно, в какой плоскости по отношению к продольной осевой линии исследовательского лотка лежат данные диаграммы. Здесь следует отметить так же, что зона течения непосредственно перед волнопродуктором не представляет практического интереса при исследовательских работах на волновом лотке. Волна в лотке формируется на некотором отдалении от щита волнопродуктора и нужные для исследователя параметры волны фиксирует специальный датчик. После него (по длине лотка) уже проводятся необходимые эксперименты и измерения.

Отмеченные замечания безусловно не снижают научной и практической ценности работы.

Диссертация Хайта Анатолия Вильича на тему: «Разработка и реализация методологических основ расчёта сложных закрученных турбулентных одно- и двухфазных течений в гидро- и пневмоаппаратах на основе гипотезы Буссинеска» соответствует критериям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.10 – «Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы».

Я, Орехов Генрих Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Хайта Анатолия Вильича.

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры гидравлики и гидротехнического строительства ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Институт гидротехнического и энергетического строительства.

Доктор технических наук по специальности: 05.23.16 – Гидравлика и инженерная гидрология

Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д.26.
E-mail: OrehovGV@mgsu.ru
Тел.: 8 (499) 188-05-02, +7(925)203-26-29

Подпись Орехова Г.В. заверяю:



С отзывом

— А.В.Хайт

2026