

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Скрипкина Сергея Геннадьевича «Исследование нестационарных явлений при одно- и двухфазных течениях в элементах проточной части гидротурбины» по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Скрипкин Сергей Геннадьевич, будучи студентом бакалавриата физического факультета НГУ начал принимать участие в исследованиях, связанных с темой его диссертационной работы начиная с 2011 года в Лаборатории экологических проблем теплоэнергетики Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН.

Диссертационная работа Скрипкина С.Г. посвящена экспериментальному исследованию нестационарных вихревых явлений в одно- и двухфазном потоках на модельных гидротурбинных установках. Актуальность данной темы обусловлена общемировым трендом в развитии возобновляемых источников энергии, а именно гидроэнергетики. Исследование структуры течения в различных режимах работы модельных гидротурбин в первую очередь необходимо для достижения более глубокого понимания условий и физических механизмов формирования прецессирующего вихревого ядра (ПВЯ) в гидротурбинном оборудовании, а также установления взаимосвязи с пульсациями давления в проточном тракте. Также получение количественной информации о структуре течения за рабочим колесом гидротурбины востребовано с точки зрения развития методов вычислительной гидродинамики (CFD) и аналитических подходов при описании многофазных вихревых потоков.

Таким образом данное исследование имеет как прикладную значимость, с точки зрения понимания сложных нестационарных процессов, имеющих место за рабочим колесом гидротурбины, так и фундаментальную, в котором рассмотрен широкий класс закрученных течений и затронуты такие явления, как вихревое перезамыкание и формирование вихревых колец.

Скрипкиным С.Г. проведено систематическое экспериментальное исследование, позволившее выявить общие закономерности и область применимости интегрального параметра закрутки потока при варьировании управляющих параметров – расхода

жидкости и скорости вращения лопаточного закручивающего устройства. В ходе экспериментов были получены распределения скоростей при параметрах, существенно перекрывающих диапазон параметров, реализующихся в натуральных гидротурбинах. Впервые обнаружено явление вихревого перезамыкания и формирования вихревых колец в модельной гидротурбине в режиме с небольшим параметром крутки потока. Установлено, что вихревые кольца являются источником значительных аperiodических пульсаций давления в проточном тракте гидротурбины.

Исследования, проводимые соискателем, получали различную поддержку в форме грантов РНФ, РФФИ, Стипендии Президента РФ. Скрипкин С.Г. в составе авторского коллектива удостоен Золотой медали и премии Алфёровского фонда. Полученные результаты прошли значительную апробацию на более чем двадцати всероссийских и международных конференциях.

Самостоятельная постановка экспериментов, приобретенные знания в области механики жидкости, владение различными измерительными методиками подтверждают высокую квалификацию Скрипкина С.Г.

Считаю, что данная диссертация является завершённым научным исследованием, свидетельствующим о высокой квалификации соискателя в области механики жидкости, газа и плазмы, а Скрипкин Сергей Геннадьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 "Механика жидкости, газа и плазмы".

Научный руководитель
Главный научный сотрудник
Лаборатория проблем теплопереноса
д.ф.-м.н Куйбин Павел Анатольевич

11.11.2020

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт теплофизики
им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения
Российской академии наук (ИТ СО РАН)
630090, г. Новосибирск, проспект
Академика Лаврентьева д.1,
тел. +7 (383) 316-51-35
e-mail: kuibin@itp.nsc.ru
<http://www.itp.nsc.ru/>

