

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

На диссертационную работу Воробьева Максима Александровича
**«Влияние дисперсной фазы на локальную структуру и теплообмен
пузырьковых течений в области малых газосодержаний»**

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 — Теплофизика и теоретическая теплотехника.

В Институте теплофизики в течение нескольких десятков лет проводятся исследования характеристик газожидкостных течений. Данный цикл был инициирован работами академиков С.С. Кутателадзе и В.Е. Накорякова. В рамках этого цикла был разработан уникальный электродиффузионный метод исследования локальной структуры газожидкостных течений, получен богатый экспериментальный материал по характеристикам течений в трубах и каналах. Тем не менее, вследствие многообразия режимов течения и невозможности адекватного теоретического описания течений, требуется дальнейшее интенсивное экспериментальное исследование гидродинамики, тепло и массообмена в различных конфигурациях и режимах. Надежные экспериментальные данные о структуре течения и его характеристиках необходимы для развития и верификации расчетных кодов для атомной энергетики, химической технологии и биотехнологии и других отраслей.

В 2015 году Воробьев Максим Александрович окончил магистратуру в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по направлению «Физика». В 2019 году окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.

Работает в Институте теплофизики более 10 лет. После обучения в аспирантуре работает в качестве младшего научного сотрудника. В течение этого

времени он принимал участие в выполнении большого количества экспериментальных работ по хоздоговорам и контрактам. В диссертацию включены только те части работы, в которых участие Воробьева М.А. было определяющим. Тема диссертации связана экспериментальным исследованием влияния дисперсной фазы на структуру течения и теплообмен пузырькового течения в каналах различной геометрии. Особое внимание было уделено тем режимам, в которых влияние малых добавок газовой фазы приводит к существенным эффектам по влиянию на гидродинамические и теплообменные характеристики.

За время работы Воробьев М.А. детально ознакомился с современными экспериментальными методиками исследования газожидкостных течений. Им внесен существенный вклад в дальнейшее развитие электродиффузионного метода измерений и его реализации в случае каналов сложной геометрии.

К числу основных научных результатов, полученных Воробьевым М.А., относятся следующие. Выполнен детальный анализ режимов отрыва при истечении газа из одиночного капилляра, что позволяет проводить целенаправленное проектирование диспергаторов газовой фазы. Впервые проведено исследование структуры опускного пузырькового течения при докритических числах Рейнольдса жидкости, получены данные о развитии псевдотурбулентности в пристенной зоне течения. Получены новые данные о влиянии малых добавок газовой фазы на структуру восходящего пузырькового течения и теплообмен в модели сборки вертикальных стержней квадратной компоновки. Впервые проведен анализ процесса деформации распределения локального газосодержания по сечению сборки стержней.

Следует отметить высокий уровень профессиональной подготовки Воробьева М.А., его самостоятельность и инициативность при проведении исследований, критическое отношение к полученным результатам, способность к анализу и обобщению экспериментальных данных.

За время работы в лаборатории Воробьев М.А. стал высококвалифицированным специалистом в области гидродинамики и теплообмена двухфазных сред. Он способен самостоятельно решать

поставленные перед ним задачи, представлять полученные результаты в рецензируемых журналах и на научных конференциях. Полученные результаты и научная квалификация позволяют утверждать, что Воробьев М.А. соответствует всем требованиям, предъявляемым к соискателю ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 — Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Научный руководитель,
главный научный сотрудник Института
теплофизики им. С.С.Кутателадзе,
д.ф.-м.н.
Кашинский Олег Николаевич

Подпись Кашинского О.Н. заверяю
Ученый секретарь ИТ СО РАН
к.ф.-м.н. Макаров М.С.

ФГБУН Институт теплофизики
им. С.С. Кутателадзе СО РАН
Россия, 630090, г. Новосибирск
Проспект академика Лаврентьева, д. 1.
Тел. +7 (383) 330-67-07
e-mail: kashinsky@itp.nsc.ru

