

**XV теплофизический семинар под
руководством П.В. Скрипова,
посвященный памяти
Бориса Прокопьевича Жилкина**



28 апреля 2026 года
г. Екатеринбург, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Организаторы

***XV теплофизического семинара
под руководством П.В. Скрипова:***

Институт теплофизики
Уральского отделения РАН

Уральский федеральный
университет им. первого Президента РФ
Б.Н. Ельцина

Национальный комитет РАН
по теплофизическим свойствам

EXTENDED ABSTRACTS
of the XV Seminar of under supervision of
P.V. Skripov

April 28, 2026
Ekaterinburg

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
XV теплофизического семинара
под руководством П.В. Скрипова

28 апреля 2026
г. Екатеринбург

Тезисы докладов XV семинара под руководством П.В. Скрипова, посвященного памяти Бориса Прокопьевича Жилкина (24 апреля 1946 г. — 02 декабря 2021 г., г. Екатеринбург).

Основные направления работы семинара:

- ✓ Теплофизика топлив и рабочих тел;
- ✓ Механика жидкостей и газов
- ✓ Метастабильные состояния и флуктуационные явления;
- ✓ Интенсификация теплообмена.

ISBN

Представлены тезисы докладов по газодинамике и теплоотдаче во впускных системах двигателях внутреннего сгорания, численным методам в тепловых процессах, вскипанию перегретой жидкости.

Тезисы печатаются в авторской редакции методом прямого репродуцирования с авторских оригиналов.

© Институт теплофизики УрО РАН
Уральский федеральный университет
им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина
Национальный комитет РАН
по теплофизическим свойствам.
Составление, 2026
© Авторы, 2026



Дорогие друзья и коллеги!

XV теплофизический семинар посвящен памяти Бориса Прокопьевича Жилкина.

Профессор Борис Прокопьевич Жилкин – доктор физико-математических наук, ученый, чьи исследования охватывают самые разные области современной теплофизики, газодинамики, диагностики и инженерных технологий. Его научная биография – это история о том, как глубокие фундаментальные знания находят применение в самых разных сферах: от энергетики до медицины.

*Главный научный сотрудник
Института теплофизики УрО РАН,
Руководитель семинара*

П.В. Скрипов

Л.В. Плотников¹

¹ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 620062, Екатеринбург, Мира, 19

НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ПРОФЕССОРА ЖИЛКИНА БОРИСА ПРОКОПЬЕВИЧА

В центре внимания работ Б.П. Жилкина были газовые потоки и струи – их структура, взаимодействие, вихреобразование. Он одним из первых в России начал применять тепловизионные методы для изучения турбулентных потоков, что позволило не только увидеть, но и количественно описать сложные процессы соударения прямоточных и закрученных струй [1, 2]. Благодаря этим исследованиям были установлены критерии существования различных режимов термомеханического взаимодействия, а также выявлены закономерности, которые сегодня используются при проектировании промышленных агрегатов.

Б.П. Жилкин не ограничивался только лабораторными экспериментами. Его интерес к тепловизионным технологиям привел к созданию новых методов диагностики турбулентных структур, а затем – к разработке способов обнаружения очагов пламени и повышения безопасности при пожарах [3]. Эти работы легли в основу целого направления по применению тепловизоров в экстремальных условиях, где традиционные методы не столь эффективны.

Особое место в его научной деятельности занимает волоконная оптика. Вместе с коллегами Б.П. Жилкин исследовал передачу инфракрасного излучения через световоды из твердых растворов галогенидов серебра. Эти материалы оказались перспективными для создания гибких ИК-световодов, которые можно использовать не только для передачи тепловой энергии, но и для бесконтактной термометрии, а также в медицинских и технических приложениях [4, 5].

Не менее значимы его работы по вейвлет-анализу и современным методам обработки оптической информации. Профессор Б.П. Жилкин показал, что новые математические подходы позволяют глубже понять структуру газовых факелов, выявить скрытые вихри и их эволюцию, что невозможно с помощью классических методов [6].

Но, пожалуй, самым ярким примером междисциплинарности его исследований стали медицинские приложения. Совместно с врачами Б.П. Жилкин разработал методы инфракрасной диагностики воспалительных заболеваний пародонта, которые позволяют выявлять болезнь на самой ранней стадии [7]. Его идеи легли в основу патентов на способы лечения пародонтита с помощью ультрафиолетового излучения и устройств для антибактериальной обработки труднодоступных участков полости рта.

Вклад профессора Б.П. Жилкина в науку не ограничивается только исследованиями и разработками. Он является автором и соавтором десятков патентов, создателем новых экспериментальных установок, наставником для большого количества молодых ученых. Его работы по газоструйным эжекторам, контактными теплообменными аппаратами, моделированию термомеханических процессов в двигателях и системам автоматического управления сегодня востребованы в энергетике, машиностроении, пожарной безопасности и медицине [8].

Научный путь Б.П. Жилкина – это пример того, как фундаментальная наука, подкрепленная инженерной мыслью и смелостью к междисциплинарным исследованиям, способна менять мир к лучшему.

Список литературы

1. Жилкин Б.И., Сыромятников Н.И. О модели импактной газовой струи // Доклады Академии наук СССР. 1977. Т. 234. № 4. С. 784.
2. Гневанова Л.Е., Жилкин Б.П., Зыскин Б.И. и др. Некоторые особенности процесса смешения закрученных газовых струй и их систем с поперечным потоком // Теплоэнергетика. 1998. № 12. С. 44-47.
3. Жилкин Б.П., Зайков Н.С., Кисельников А.Ю. и др. Применение тепловизионного метода для обнаружения очагов пламенного горения // Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21. № 4. С. 38-40.
4. Шмыгалев А.С., Жилкин Б.П., Корсаков А.С. и др. Пропускание ИК-излучения световодами из твердых растворов галогенидов серебра // Письма в ЖТФ. 2016. Т. 42. № 17. С. 1-8.
5. Salimgareev D.D., Lashova A.A., Shmygalev A.S., et al. Influence of geometrical parameters on transmitting thermal radiation through silver halide fibers // Results in Physics. 2020. V. 16. A.n. 102994.
6. Дорж Д., Худяков П.Ю., Жилкин Б.П. Применение вейвлет-анализа для идентификации строения газовых факелов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Энергетика. 2014. Т. 14. № 4. С. 5-10.
7. Саркисян Н.Г., Ронь Г.И., Мелкумян А.А., Жилкин Б.П., Плесняев Е.А. Способ инфракрасной диагностики воспалительных заболеваний пародонта // Пародонтология. 2015. Т. 20. № 4 (77). С. 20-23.
8. Plotnikov L.V., Zhilkin B.P. Specific aspects of the thermal and mechanic characteristics of pulsating gas flows in the intake system of a piston engine with a turbocharger system // Applied Thermal Engineering. 2019. V. 160. A.n. 114123.

L.V. Plotnikov¹

¹ Ural Federal University, Russia, 620062, Yekaterinburg, Mira, 19

SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS OF PROFESSOR BORIS PROKOPIEVICH ZHILKIN

К.А. Бусов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики Уральского отделения Российской академии наук, 620016, Екатеринбург, Амундсена, 107а

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ, УГЛА СРЕЗА И УГЛА НАКЛОНА КАНАЛА НА ВСКИПАНИЕ ЖИДКОСТИ

В данной работе представлено обобщение результатов экспериментальных исследований, посвященных изучению влияния геометрической формы короткого канала, угла среза насадка и угла его наклона на струю метастабильной (перегретой) жидкости.

Для проведения экспериментов использовался сосуд высокого давления, из которого происходило истечение предварительно нагретой жидкости через короткий канал. В качестве теплоносителя использовалась дистиллированная вода. Начальные условия в рабочей камере соответствовали линии фазового равновесия и изменялись в широких пределах (температурный интервал: $T_s=110 - 310$ °С, диапазон давлений: $p_s=0.1 - 10$ МПа).

При установке коротких каналов с различной геометрической формой их поперечного сечения (квадрат [1], полуцилиндр [2], овал [3]) подробно изучено изменение формы и угла раскрытия струи жидкости при различных степенях перегрева. Использование квадратного и полуцилиндрического каналов позволило выявить явление полного раскрытия струи, которое наблюдалось также при истечении перегретой жидкости через цилиндрический канал. В случае применения овального короткого канала развала струи жидкости обнаружено не было. Однако, было установлено, что форма вскипающей воды и угол раскрытия значительно зависят от ориентирования данного канала (подробнее об этом написано в работе [3]).

Из цикла работ, посвященных изучению влияния сопел с косым срезом на динамику вскипания перегретой жидкости, было установлено явление отклонения (до 18°) оси факела распыла относительно оси канала [4]. В экспериментах использовались цилиндрические каналы диаметром $d=0.5$ мм с углами среза $\alpha=30^\circ, 45^\circ$ и 60° .

Подробное изучение проведено касательно вопроса влияния наклона канала на динамику вскипания струи перегретой воды. Были изготовлены короткие цилиндрические каналы (длина $l=1$ мм, диаметр $d=0.4$ мм) с углами наклона $\beta=5^\circ, 10^\circ$ и 25° . В данном исследовании получены результаты как для условий истечения свободной струи, так и для случая течения жидкости через короткий канал, соединяющийся с сосудом

высокого давления с помощью прижимного фланца. Благодаря применению в предшествующих опытах данной детали было обнаружено явление радиального течения жидкости – полный развал потока [5]. Подобное раскрытие вскипающей струи жидкости наблюдалось только в случае использования цилиндрического канала под наклоном $\beta=5^\circ$. При применении других наклонных цилиндрических каналов ($\beta=10^\circ$ и 25°) полный развал струи обнаружен не был. Однако, в случае использования двух последних каналов наблюдалось значительное отклонение угла факела распыления вскипающей воды от оси цилиндрического канала.

Список литературы

1. Бусов К. А., Мажейко Н. А. Вскипание струи перегретой воды при истечении через канал квадратного сечения // Теплофизика высоких температур. 2021. Т. 59. № 2. С. 316-320.
2. Busov K. A. The Effect of Boiling-Up on the Shape and Droplet Size of a Jet of Superheated Water Discharged Through a Semi-Cylindrical Nozzle // International Communications in Heat and Mass Transfer. 2022. V. 136. 106199.
3. Busov K.A., Mazheiko N.A., Shurupov V.A. Flash Boiling of Water at Discharge through a Short Oval Nozzle // J. Engin. Thermophys. 2025. V. 34. № 3. P. 567–579.
4. Жилкин Б. П., Плотников Л. В., Кочев Н. С., Решетников А. В., Мажейко Н. А., Бусов К. А. Влияние угла выходного среза цилиндрического канала на формирование струй нагретого газа и перегретой жидкости // ТВТ. 2019. Т. 57. № 3. С. 431–436.
5. Исаев О. А., Неволин М. В., Скрипов В. П., Уткин С. А. Реакция струи вскипающей жидкости // ТВТ. 1988. Т. 26. № 5. С. 1028-1030.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-29-01039, <https://rscf.ru/project/25-29-01039/>

К.А. Бусов

Institute of Thermal Physics Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
Russia 620016 Yekaterinburg, Amundsen, 107a

INFLUENCE OF THE GEOMETRY OF THE CUTTING ANGLE AND THE ANGLE OF INCLINATION OF THE NOZZLE ON THE BOILING-UP OF LIQUIDS

This work was supported by the Russian Science Foundation (project no. 25-29-01039), <https://rscf.ru/project/25-29-01039/>

Д.В. Волосников, П.В. Скрипов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики Уральского отделения Российской академии наук, 620016, Екатеринбург, Амундсена, 107а

ПЕРЕГРЕВ ВОДЫ В УСЛОВИЯХ ИМПУЛЬСНОГО ЛОКАЛЬНОГО ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЯ

Доклад посвящен изучению условий возникновения перегретых состояний воды и процессов теплообмена, сопровождающих распад и последующее вскипание воды при атмосферном давлении. История изучения свойств и поведения перегретой воды отражена в десятках монографий и сотнях статей. Начиная с проблем градуировки средств измерений [1] и заканчивая поиском теплоносителей для охлаждения термоядерных реакторов [2]. В кратком введении доклада основное внимание уделено методикам исследования теплообмена в случае локального тепловыделения [3], устройствам с малоразмерным тепло выделяющим элементом [4] и устройствам, работающим в режиме импульсного изотермического воздействия [5].

В качестве результата проведенных экспериментальных исследований представлены данные о тепловом потоке от микронагревателя диаметром 20 мкм в воду при термостабилизации нагревателя продолжительностью 1 с [6]. В диапазоне значений температур термостабилизации от 100 до 185°C выделены характерные интервалы температуры для четырех режимов теплоотдачи от микронагревателя в воду: кондуктивный режим (К), кондуктивно-конвективный (КК), режим спонтанного вскипания (СВ) и сверхинтенсивного теплообмена СИТ. Выделенным режимам теплоотдачи к воде соответствовали различные интервалы изменения тепловых потоков: для режимов К и КК от 0,2 до 0,5 кВт/см²; для режима СВ – до 1 кВт/см² и для режима СИТ – 2,4 кВт/см², соответственно. Обсуждаемые измерения проведены в широкой области изменения температуры, включающей область спонтанного вскипания воды в заданных условиях опыта.

Полученные значения температур СВ находятся в согласии с данными работ [7, 8]; сведения о значениях теплового потока создают практическую основу разработки технологий распыления компонентов биотоплив [9].

Список литературы

1. Хвольсон О.Д. Курс физики. Т. 3 / О.Д. Хвольсон. – Берлин, 1923. – 752 с.

2. Скрипов В.П. Метастабильная жидкость / В.П. Скрипов. – Москва: Наука, 1972. – 312 с.
3. Афанасьев С.Ю. Исследование теплообмена при недогретом пузырьковом кипении в условиях стабилизации температуры проволочного нагревателя / С.Ю. Афанасьев, С.А. Жуков, С.Б. Ечмаев // Теплофизика высоких температур. – 1996. – Т. 34. – № 4. – С. 583-589.
4. Чудновский В.М. Лазероиндуцированный режим сверхинтенсивного пузырькового кипения / В.М. Чудновский, В.И. Юсупов, С.А. Жуков, С.Б. Ечмаев, В.Н. Баграташвили // Доклады Академии Наук. – 2017. – № 5. – С. 533-535.
5. Sitdykov A.A. Heat-Transfer Coefficient to Pulsed Superheated Aqueous Solution of Boric Acid / A.A. Sitdykov, I.I. Povolotskiy, D.V. Volosnikov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. – 2025. – Vol. 89. – № 11. – P. 2071-2077.
6. Волосников Д.В. Теплоотдача к водным растворам гликолей в импульсно перегретых состояниях / Д.В. Волосников, И.И. Поволоцкий, А.А. Старостин, П.В. Скрипов // Теплофизика высоких температур. – 2021. – Т. 59. – № 3. – С. 384-393.
7. Павлов П.А. Кинетика зародышеобразования в перегретой воде / П.А. Павлов, Е.Д. Никитин // Теплофизика высоких температур. – 1980. – Т. 18. – № 2. – С. 354-358.
8. Решетников А.В. Неравновесные фазовые переходы в струе сильно перегретой воды / А.В. Решетников, Н.А. Мажейко, В.Н. Скоков, В.П. Коверда // Теплофизика высоких температур. – 2007. – Т. 45. – № 6. – С. 838-846.
9. Sazhin S.S. A new approach to modelling micro-explosions in composite droplets / S.S. Sazhin, T. Bar-Kohany, Z. Nissar, D. Antonov, P.A. Strizhak, O.D. Rybdylova // International Journal of Heat and Mass Transfer. – 2020. – Vol. 161. – P. 120238.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-69-10006, <https://rscf.ru/project/23-69-10006/>

D.V. Volosnikov, P.V. Skripov

Institute of Thermal Physics Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
Russia 620016 Yekaterinburg, Amundsen, 107a

SUPERHEATED OF WATER UNDER IMPULSE LOCAL HEAT TRANSFER

The investigation has been conducted at the expense of a grant of the Russian Science Foundation (project № 23-69-10006), <https://rscf.ru/project/23-69-10006/>

УДК 62-144.3

Л.В. Плотников¹, В.А. Шурупов^{1,2}, Д.А. Давыдов¹

¹ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 620062, Екатеринбург, Мира, 19

² Институт теплофизики Уральского отделения Российской академии наук, 620016, Екатеринбург, Амундсена, 107а

ГАЗОДИНАМИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОТОКА В ЦИЛИНДРЕ ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ВПУСКА

Поршневые двигатели (ДВС) широко распространены практически во всех отраслях народного хозяйства от бытовых нужд и транспорта до промышленных объектов и энергетики [1]. Поэтому улучшение их технических, экономических и экологических показателей остается важной и актуальной задачей для науки, техники и технологии. Совершенствование внутрицилиндровых процессов в тактах впуска и выпуска является действенным способом повышения эксплуатационных характеристик ДВС [2, 3].

Цель исследования состояла в изучении и совершенствовании структуры потока воздуха в цилиндре ДВС при его заполнении через впускную систему разной конфигурации посредством оптических методов. Применялись метод тепловизуализирующей съемки (ТВС) [4] и метод PIV (Particle Image Velocimetry).

В работе применялись профилированные элементы впускной системы: впускная труба и клапанный канал с поперечным сечением в форме квадрата и треугольника. Геометрия каналов выбиралась исходя из равенства эквивалентных гидравлических диаметров. Примеры термограмм (ТВС) и полей скоростей (PIV) показаны на рисунке 1.

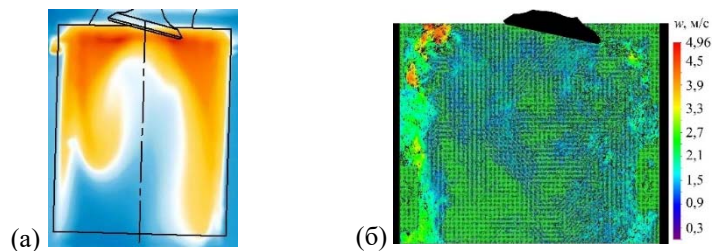


Рисунок 1 – Термограмма (а) структуры потока воздуха и поле скоростей (б) в цилиндре для базовой впускной системы при $w \approx 5$ м/с

Таким образом, основные результаты исследования состоят в следующем:

1. Проведен сравнительный анализ оптических методов для изучения структуры потока в цилиндре в процессе его заполнения воздухом в стационарном режиме;

2. Показано, что поперечное профилирование впускного трубопровода и клапанного канала вызывает существенную трансформацию структуры потока в цилиндре двигателя;

3. Применение профилирования элементов системы впуска вызывает формирование крупных вихрей в цилиндре двигателя, что способствует улучшению процессов смесеобразования и сгорания рабочего тела.

Полученные результаты потенциально могут быть использованы для уточнения методов расчета и проектирования впускных систем ДВС с перспективными эксплуатационными показателями.

Список литературы

1. Reitz R.D., Ogawa H., Payri R., Fansler T., et al. IJER editorial: The future of the internal combustion engine // Int. J. Engine Res. 2020. V. 21(1). P. 3–10.
2. Wang G., Yu W., Li X., Su Y., Yang R., Wu W. Study on dynamic characteristics of intake system and combustion of controllable intake swirl diesel engine // Energy. 2019. V. 180. P. 1008-1018.
3. Plotnikov L.V. Gas dynamics and heat exchange of stationary and pulsating air flows during cylinder filling process through different configurations of the cylinder head channel (applicable to piston engines) // Int. J. Heat Mass Transfer. 2024. V. 233. A.n. 126041.
4. Zhilkin B. P., Larionov I. D., Shuba A. N. Applications of an infrared imager for determining temperature fields in gas flows // Instruments and experimental techniques. 2004. V. 4. P. 545-546.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант № 26-29-20006), <https://rscf.ru/project/26-29-20006/>

L.V. Plotnikov¹, V.A. Shurupov^{1,2}, D.A. Davydov¹

¹ Ural Federal University,

Russia, 620062, Yekaterinburg, Mira, 19

² Institute of Thermal Physics Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
Russia, 620016, Yekaterinburg, Amundsena, 107a

GAS DYNAMIC IMPROVEMENT OF FLOW STRUCTURE IN A PISTON ENGINE CYLINDER DURING THE INTAKE PROCESS

The study was funded by a grant from the Russian Science Foundation № 26-29-20006), <https://rscf.ru/project/26-29-20006/>

УДК 536.242

А.А. Ситдыков, Д.В. Волосников

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики Уральского отделения Российской академии наук, 620016, Екатеринбург, Амундсена, 107а

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОТДАЧИ В ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ВОДНОГО РАСТВОРА БОРНОЙ КИСЛОТЫ И АНТИКОРРОЗИОННЫХ ДОБАВОК

Российская атомная энергетика сегодня переживает этап активного технологического развития, включая строительство новых энергоблоков с водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР), а также разработку перспективных проектов реакторных установок (РУ), таких как ВВЭР-ТОИ. Для корректного прогнозирования поведения установки в переходных и аварийных режимах, а также для проектирования систем безопасности на АЭС с ВВЭР, необходимы надёжные сведения о теплофизических свойствах теплоносителя первого контура и его отдельных компонентов в широких интервалах температур и давлений. Теплоноситель первого контура ВВЭР представляет собой химически сложный водный раствор. Помимо воды в состав теплоносителя входят борная кислота H_3BO_3 , гидроксид калия КОН, аммиак NH_3 и гидразин-гидрат $N_2H_4 \cdot 2H_2O$ [1].

Цель данного исследования – выполнить экспериментальное моделирование теплоотдачи в условиях импульсного нагрева в теплоноситель первого контура ВВЭР и установить взаимосвязь между характеристиками теплоотдачи в образцы водного раствора и его компонентным составом в диапазоне рабочих температур и давлений.

Для моделирования теплоотдачи в теплоноситель в рамках данного исследования был выбран метод изотермического воздействия. Данный метод в относительном варианте использования позволяет с достаточной точностью определять изменения мгновенного коэффициента теплоотдачи $K_T = (P - P_{vac}) \cdot (\Delta T \cdot S_w)^{-1}$ (где P_{vac} - мощность тепловыделения в зонде при разрежении в 660 Па, приближённая к условиям вакуума, $\Delta T = T_{st} - T_0$, S_w – площадь зонда) к водным растворам при варьировании состава образца [2-4]. Метод позволил провести адекватное моделирование тепловых процессов в реакторе ВВЭР при соответствующих сценариях и режимах работы реактора. В частности, в диапазоне температур импульсной термостабилизации образцов $T_{st}(t) = 100-330$ °С при $t =$

0,1...100 мс (где t – длительность изотермического воздействия) и изобарических условиях в измерительной ячейке 0,1-16,2 МПа.

Было исследовано 9 образцов водного раствора борной кислоты (0-50 г/кг), по 4 образца водных растворов гидроксида калия, аммиака, гидразин-гидрата (0-100 мг/кг), а также 3 образца 5-и компонентного раствора (борная кислота 0-18 г/кг, гидроксида калия 30 мг/кг, гидразин-гидрата 20 мг/кг, аммиака 10 мг/кг). Наблюдается регистрируемое в опыте снижение значения коэффициента теплоотдачи раствора K_T при увеличении концентрации добавок относительно основного компонента (воды). Концентрационные зависимости коэффициента мгновенного теплоотдачи в исследованном диапазоне концентраций имеют близкий к линейному вид. Полученные результаты свидетельствуют о применимости метода для решения практических задач, связанных с особенностями эксплуатации ВВЭР в условиях импульсного изменения тепловой нагрузки и различных переходных режимах работы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-69-10006, <https://rscf.ru/project/23-69-10006/>

Список литературы

1. Рощетаев Б.М. Водно-химический режим АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000. М: НИЯУ МИФИ, 2010. 132 с.
2. Ситдыков А.А., Поволоцкий И.И., Волосников Д.В. Коэффициент теплоотдачи к импульсно перегретому раствору борной кислоты // Изв. РАН. Сер. физ. 2025., Т. 89, № 11. С. 27-34.
3. А.А. Губин, А.А. Марчукова, И.И. Поволоцкий, Д.В. Волосников, Обработка данных импульсного теплофизического эксперимента с помощью Python // Изв. РАН. Сер. физ. 2024. Т. 88. № 9. С. 42-48.
4. Д.В. Волосников, И.И. Поволоцкий, А.А. Старостин и др. Теплоотдача к водным растворам гликолей в импульсно перегретых состояниях. ТВТ. 2021. Т. 59. №2. С. 384-393.

А.А. Sitydykov, D.V. Volosnikov

Institute of Thermal Physics Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Russia 620016 Yekaterinburg, Amundsen, 107a

EXPERIMENTAL MODELING OF HEAT TRANSFER TO A COOLANT BASED ON AN AQUEOUS SOLUTION OF BORIC ACID AND ANTI-CORROSION ADDITIVES

The investigation has been conducted at the expense of a grant of the Russian Science Foundation (project № 23-69-10006), <https://rscf.ru/project/23-69-10006/>

УДК 535.8

А.А. Старостин¹, Е.М. Шлеймович²

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики Уральского отделения Российской академии наук, 620016, Екатеринбург, Амундсена, 107а

² Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 620002, Екатеринбург, Мира, 19

ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ Б.П. ЖИЛКИНА

Основная научная деятельность Б.П. Жилкина была связана с применением и развитием методов визуализации температурных полей в газовых потоках, пламенах, аэрозолях, а также и в биологических объектах. Самые первые работы с проф. Н.И. Сыромятниковым по визуализации закручивающихся импактных струй были сделаны с успешным применением теневого метода Теллера вместо ранее применявшихся микроввертушек [1]. Удалось доказать, что вихревой жгут высокой интенсивности, выходя на ламинарный подслой, разрушает его, подводя непосредственно к поверхности преграды, что и приводит к максимуму теплоотдачи в этой зоне. Последующее развитие работы связано с применением тепловизионной техники. Основные идеи подтверждены патентами и публикациями с многократным цитированием. Ключевая методическая находка была сделана с применением визуализирующей сетки [2]. Материал сетки и геометрия нитей были специально подобраны для минимального влияния на регистрируемое температурное поле. Этим методом исследовались турбулентные явления в спутных и встречных газовых потоках, что нашло отражение в публикациях и диссертациях под руководством Б.П. Жилкина. В многочисленных экспериментах исследователя привлекали внимание пульсации тепловизионной картины, считавшиеся случайными. Однако, большой объем получаемого экспериментального материала поспособствовал разработке метода частотно-временного анализа тепловизионных фильмов. Обнаружилось, что разные участки изображения пульсируют с разной частотой и несут новую информацию о структуре потоков. Метод был успешно применен к анализу факелов и пламени, рис.1, и их выделению на фоне других горячих объектов [3]. Найденные эффекты и закономерности послужили основой для применения и развития частотно-тепловизионной методики при решении практических задач в теплообменных устройствах, двигательных установках, а также при анализе биологических объектов и в медицинской диагностике.

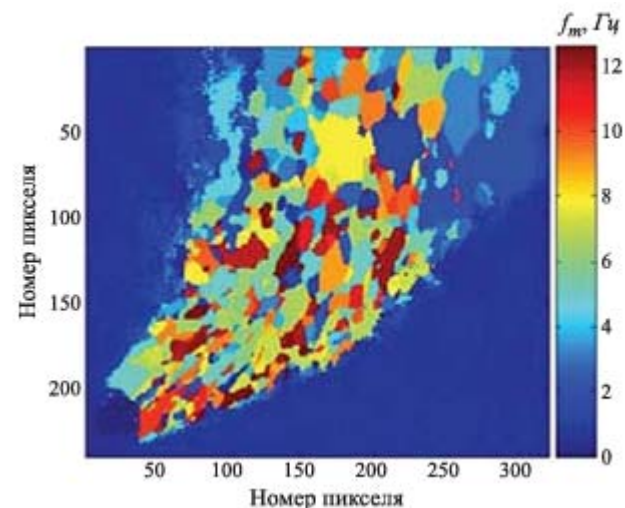


Рисунок 1 – Пример распределения частоты пульсаций f_m температуры в факеле

Список литературы

1. Б. П. Жилкин, Н. И. Сыромятников. О модели импактной газовой струи // Докл. АН СССР. 1977. Т. 234. №4. С.784–786.
2. Б. П. Жилкин, И. Д. Ларионов, А. Н. Шуба. Применение тепловизора для определения температурных полей газовых потоков // Приборы и техника эксперимента. 2004. №4. С. 126–127.
3. Жилкин Б. П., Зайков Н. С., Кисельников А. Ю., Худяков П. Ю., Алексеев С. Г. Применение тепловизионного метода для обнаружения очагов пламенного горения // Пожаровзрывобезопасность. 2012. №4. С.38-40.

А.А. Старостин¹, Е.М. Шлеймович²

¹ Institute of Thermal Physics Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Russia 620016 Yekaterinburg, Amundsen, 107a

² Ural Federal University, Russia, 620002, Ekaterinburg, Mira, 19

**OPTICAL METHODS IN THERMOPHYSICAL RESEARCH
BY B.P. ZHILKIN**