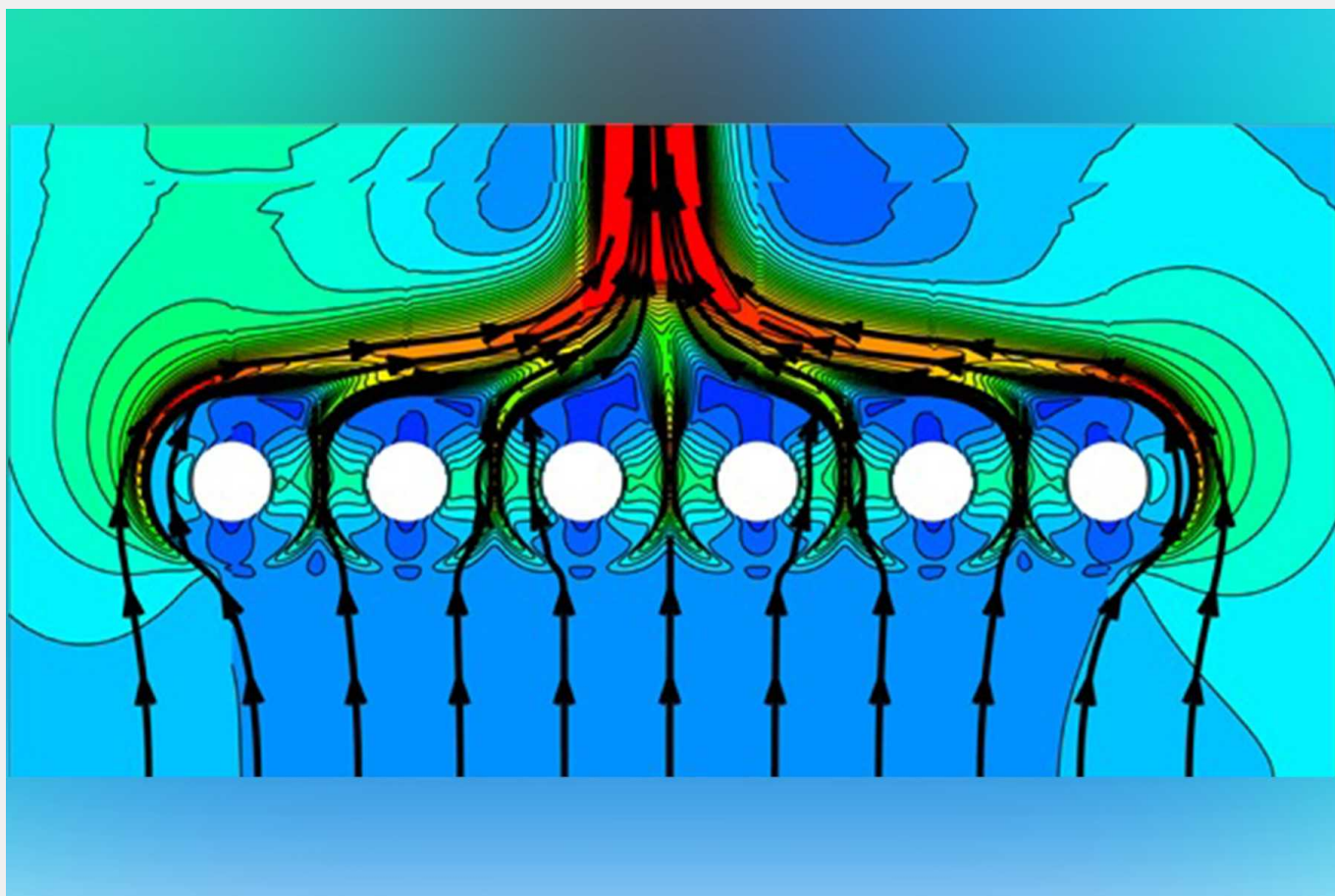


Ученые Политеха и ИТМО НАН Беларуси создают научные основы проектирования теплообменных аппаратов



Преподаватели и научные сотрудники Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики ([ВШПМиВФ](#)) и Научно-исследовательской лаборатории гидроаэродинамики [Физико-механического института СПбПУ](#) в сотрудничестве с научными сотрудниками [лаборатории турбулентности](#) Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси ([ИТМО НАН Беларуси](#)) начали исследования, направленные на создание методики теплогидравлического расчета и проектирования рабочих узлов аппаратов и теплообменников воздушного охлаждения (АВО и ТВО)

Предварительная договоренность о сотрудничестве российского и белорусского коллективов была достигнута в мае 2022 года в ходе [XVI Минского международного форума по тепло- и массообмену](#) (г. Минск, Беларусь, 16-19 мая 2022 г.), на котором преподавателями ВШПМиВФ были представлены научные доклады.

В начале 2023 года была подана заявка на конкурс грантов, проводившийся совместно Российским научным фондом (РНФ) и Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований (БРФФИ). По правилам конкурса совместные научные исследования должны быть направлены на решение конкретных задач в рамках

одного из обусловленных проблемами социально-экономического развития общества научных приоритетов, при этом как российский, так и зарубежный научные коллективы должны возглавляться молодыми кандидатами или докторами наук (в возрасте до 35 лет). Поддержка проекта со стороны РФ осуществляется на основании результатов экспертизы российской заявки при условии одновременной поддержки белорусской заявки со стороны БРФФИ.

По итогам конкурса, подведенным в конце октября 2023 года, в число 21 победителя вошел [совместный проект СПбПУ – ИТМО НАН Беларуси](#) «Комплексный подход к созданию научных основ проектирования энергоэффективных теплообменных аппаратов с воздушным охлаждением оребренных трубных пучков, функционирующих при доминирующих эффектах свободной конвекции». В состав международного научного коллектива входят 11 исследователей из России и Беларуси. Научную группу СПбПУ возглавила доцент ВШПМиВФ, к.ф.-м.н. Марина Александровна ЗАСИМОВА, научную группу ИТМО НАН Беларуси – научный сотрудник, к.т.н. Галина Сергеевна МАРШАЛОВА.

С российской стороны, наряду с молодыми научными сотрудниками, в том числе аспирантами и студентами магистратуры, обучающимися по направлению подготовки [«Прикладные математика и физика»](#), в состав научного коллектива входят и имеющие многолетний опыт численного решения задач гидроаэродинамики и теплообмена преподаватели-наставники (профессор Евгений Михайлович СМИРНОВ, доцент Алексей Геннадьевич АБРАМОВ). В состав белорусского научного коллектива входят только молодые сотрудники лаборатории турбулентности, которые, однако, уже имеют обширный опыт экспериментальных исследований теплообменного оборудования.

Проект рассчитан на три года (2024 – 2026). Цель проекта – развитие научно обоснованной методики теплогидравлического расчета и проектирования рабочих узлов АВО и ТВО: пучков труб с внешним оребрением, охлаждаемых снаружи течением воздуха в режимах, возникших под влиянием эффектов свободной конвекции и естественной тяги. Планируется обобщить полученные экспериментальные данные и результаты численного моделирования в виде прототипа искусственной нейронной сети на основе созданной базы данных для предсказания интегральных характеристик течения и теплообмена. По сравнению с распространенными подходами к проектированию рабочих узлов АВО и ТВО, опирающимися на богатые эмпирические данные о теплогидравлических характеристиках трубных пучков и по-прежнему требующими для своей реализации значительных усилий высококвалифицированных специалистов, предлагаемый подход позволит перенести значительную часть этих усилий в сферу искусственного интеллекта.

Научная новизна проекта, кроме безусловной ценности ожидаемых экспериментальных и расчетных данных и их физической интерпретации, будет состоять в том, что он может стать важным шагом к внедрению современных информационных технологий в практику проектирования элементов чрезвычайно широко распространенного энергетического и технологического оборудования (аппаратов АВО и ТВО). Сильная сторона проекта состоит в сочетании опыта численного моделирования российского научного коллектива и применения экспериментальных методик белорусским научным коллективом.

Интенсивная работа по проекту уже стартовала, проводятся регулярные онлайн-совещания российских и белорусских ученых. Первые результаты работы по проекту планируется представить на очередном [XVII Минском международном форуме по тепло- и массообмену](#), (г. Минск, Беларусь), который пройдет с 20 по 24 мая 2024 года.