

ЗАО Научно - производственное внедренческое предприятие "ТУРБОКОН"

ЗАО НПВП "Турбокон", Россия, 248010, г.Калуга, ул. Комсомольская роща, 43
Для писем: Россия, 248021, г. Калуга, а/я 771, тел./факс (4842) 55-04-74,
e-mail: turbocon@turboconkaluga.ru, turbocon@kaluga.ru, сайт: www.turboconkaluga.ru
ОКПО 10834798, ОГРН 1024001341616, ИНН/КПП 4028020290/402801001



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации П. Д. Лобанова на тему " Экспериментальное моделирование локальной гидродинамики и теплообмена в элементах ядерных энергетических установок ", представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Будущее энергетики связано с развитием методов генерации тепловой и электрической энергии за счёт ядерных реакций. Однако, несмотря на высокий экономический и экологический потенциал, существует риск возникновения аварий, сопровождающихся выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду. По этой причине задача исследования интегральных и локальных термогидравлических характеристик элементов реакторных установок с целью оптимизации их работы и повышения уровня безопасности ядерной энергетики, является первостепенной. Однако, из-за сложности экспериментальных исследований в данной области в основном используются коды, основанные на эмпирической информации и теоретических предположениях. Требуется их доработка и верификация на основе экспериментальных исследований.

Представленная к защите диссертационная работа содержит результаты обширных экспериментальных работ, выполненных автором на протяжении ряда лет и призванных восполнить имеющиеся пробелы в данной области. Она

содержит новые данные по локальному теплообмену и гидродинамике теплоносителей в элементах реакторных установок, уточняющих физические модели течения теплоносителей и существенно расширяющие матрицы верификации расчётных кодов в части данных о локальных осредненных, пульсационных тепловых и гидродинамических параметрах течений..

Автором получены параметры течения за дистанционирующей решёткой и показано, что структура потока полностью восстанавливается на расстоянии 5...8 калибров от места установки решётки. Эти данные получены путём детализированных измерений и впервые показывают локальное влияние дистанционирующей решётки на возмущения распределения напряжения трения по периметру имитатора ТВЭЛа.

На основе локальных измерений параметров теплообмена при одно- и двухфазном течениях в 7-ми и 37-ми стержневых моделях ТВС РУ ВВЭР с дистанционирующими решётками различной конструкции получены приоритетные результаты по теплофизическому обоснованию новых типов тепловыделяющих сборок ЯЭУ с водяным теплоносителем.

Автором впервые выявлены и исследованы режимы течения нисходящего пузырькового потока с подавлением теплообмена. Впервые показано, что взаимодействие крупномасштабных вихревых структур в отрывном пузырьковом потоке не приводит к существенной интенсификации теплообмена, которая наблюдается в области восстановления течения.

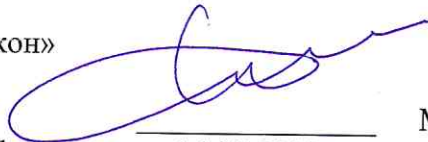
Впервые проведено экспериментальное моделирование смешения двух потоков тяжёлого жидкометаллического теплоносителя с разной температурой для турбулентного режима течения. Выявлена значительная неравномерность распределения температуры стенки и жидкости в зоне смешения. Установлено, что наибольший уровень пульсаций температуры наблюдается на границе взаимодействия потоков. Результаты использованы для верификации CFD-кодов.

Эти результаты вносят значительный вклад в развитие атомной энергетики.

Обращает на себя внимание солидный перечень публикаций автора диссертации по данной теме, включающий 60 печатных работ, в том числе 22 статьи в источниках, входящих в перечень ВАК.

В целом диссертационная работа выполнена на высоком уровне и представляет собой законченный научный труд. Она отвечает требованиям п. 9 Положения ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Лобанов П. Д., заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Директор по науке
ЗАО НПВП «Турбокон»
д. т. н., профессор
тел.: (4842) 550-474
email:omilman@yandex.ru



Мильман Олег Ошеревич

14.03.2022

Подпись Мильмана Олега Ошеревича заверяю (дата, подпись, печать)

Специалист по работе с персоналом
Иван И.А. Фрестьян
14.03.2022

