

ОТЗЫВ

доктора химических наук Чичириной Наталии Дмитриевны
на диссертацию Климовой Виктории Андреевны «Гидродинамика и
теплообмен тепловыделяющих шаровых элементов ВТГР с радиальным
течением теплоносителя», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические
установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

Атомные энергетические установки с высокотемпературными газоохлаждаемыми реакторами (ВТГР) считаются перспективным направлением развития атомной энергетики, потому что уровень температуры теплоносителя на выходе из ВТГР позволяет обеспечить высокотемпературным теплом многие энергоемкие технологические процессы. Особенный интерес к ВТГР проявляют в рамках атомно-водородной энергетики. По ряду причин ВТГР не получили широкого распространения, однако сейчас интерес к ним возрождается: введены в эксплуатацию реакторы на АЭС Шидаовань в Китае, ведутся работы по данному направлению в России. Исследование гидродинамики и теплообмена шаровых тепловыделяющих элементов с газовым теплоносителем, таким образом, является актуальной научной и технической задачей.

В диссертационной работе В. А. Климовой выполнено исследование гидродинамики и теплообмена при течении газа сквозь шаровую засыпку в радиальном направлении. В работе проведены исследования гидродинамического сопротивления шаровой засыпки в зависимости от направления течения газового теплоносителя, исследована теплоотдача от шаровых элементов в засыпке к газовому теплоносителю. Показано возникновение эффектов реламинизации и турбулизации, определены условия их возникновения и их влияние на теплообмен и гидравлическое сопротивление. По результатам исследований получены экспериментальные зависимости для расчета коэффициентов теплоотдачи и гидравлического сопротивления с учетом режимных и конструктивных особенностей радиального течения газа через шаровую засыпку. В работе также приведены рекомендации по использованию эмпирических соотношений, которые получил автор, для теплогидравлического расчета активных зон ВТГР.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. По описанию реакторной установки, приведенному в автореферате, не ясно, каким образом создается радиальное течение теплоносителя в активной зоне ВТГР.

2. Как применение радиального течения газового теплоносителя может повлиять на эксплуатацию ВТГР?

Если судить по автореферату, диссертационная работа Климовой Виктории Андреевны на тему «Гидродинамика и теплообмен тепловыделяющих шаровых элементов ВТГР с радиальным течением

теплоносителя» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, обладающую научной новизной и практической значимостью. Представленные результаты исследования подтверждаются 24 научными публикациями, из которых 9 статей опубликовано в рецензируемых научных журналах, в том числе 4 статьи в зарубежных изданиях, индексируемых Scopus и WoS.

Таким образом, диссертационная работа удовлетворяет требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Климова Виктория Андреевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

Доктор химических наук,
заведующий кафедрой
«Атомные и тепловые
электрические станции»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

Н.Д. Чичирова

29.05.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»,
420066 г. Казань, ул. Красносельская, 51, тел.: (843) 519-42-12
e-mail: ndchichirova@mail.ru



Чичирова Н.Д.

подп.

Климова Виктория Андреевна Д.А.