

**Отзыв официального рецензента
на диссертационную работу Сураева Артура Сергеевича
«Исследование характеристик расчетной модели газоохлаждаемого
реактора с водным замедлителем», представленной на соискание
степени доктор философии (PhD) по специальности 6D072300 –
Техническая физика**

1 Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Как известно, с ростом численности населения планеты, развитием инфраструктуры и наращиванием производственных мощностей сегодня, как никогда, человечество нуждается в надежном и эффективном источнике энергии. В первую очередь, речь идет о электро- и теплоснабжении населенных пунктов. Различные виды электростанций находят свое применение в зависимости от имеющихся ресурсов, климатических условий и экономической целесообразности. В их числе находятся и атомные электростанции, которые уверенно заняли свою нишу. Имея определенные преимущества над угольными ТЭС, ГЭС и альтернативными источниками энергии, они также имеют и ряд недостатков. Одними из основных недостатков являются сравнительно низкий КПД, высокая стоимость капитальных затрат на строительство и эксплуатацию, потенциально более высокая экологическая опасность, возникающая в случае возникновения нештатных ситуаций и др.

Рецензируемая диссертационная работа посвящена рассмотрению и изучению основных проблем, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией АЭС и предлагает ряд технических решений, которые способны в значительной мере повысить эффективность использования атомной энергетики в будущем.

Резюмируя все вышесказанное, могу с уверенностью сказать о том, что тема диссертационного исследования Сураева А.С. является актуальной и вызывает огромный интерес у специалистов в области атомной энергетики.

Также следует отметить, что тема диссертационной работы была финансово поддержана Государственным учреждением «Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан» и выдан грант на исследования в 2015-2017 г.г. по теме «АЭС на основе газоохлаждаемого реактора с водным замедлителем» в рамках Договора №271 от 12.02.2015 года.

2 Научные результаты в рамках требований, установленных для квалификационной научной работы на соискание степени «доктор философии»

В рамках исследований по теме диссертации соискателем выполнен обширный анализ научной, патентной и технической литературы, а также методов проведения расчетных работ и компьютерного моделирования,

который позволил обосновать направление своих исследований. Поставленная цель и задачи исследования соответствуют теме диссертации.

Результат 1: доказано, что разработанная модель газоохлаждаемого реактора с водным замедлителем, позволяет проводить весь комплекс нейтронно-физических расчетов параметров активной зоны, характеристик кампании реактора и теплообменного оборудования. Была предложена конструкция ТВС без теплового экрана, которая снижает процент поглощения нейтронов в стали и увеличивает теплоотдачу. А побочный эффект такой конструкции в виде утечки нейтронов в замедлитель также полезно используется для предварительного подогрева воды перед парогенератором.

Результат 2: установлено, что уникальная схема согласования реакторной установки на базе газоохлаждаемого реактора с контуром паровой турбины выгодно отличается от известных аналогов количеством теплообменных аппаратов и их массово-габаритными характеристиками, которые были получены путем проведения большого количества расчетов как по классическим методикам, так и с применением современных методов компьютерного моделирования.

Результат 3: помимо теоретических изысканий, соискателем была предложена экспериментальная установка, выполнен ряд расчетов в обоснование ее конструкции, произведен монтаж и пуско-наладочные работы. Серия из трех экспериментов показала правильность выполнения расчетных исследований, работоспособность методов компьютерного моделирования и возможность получения сухого пара при температуре 500°С в едином контуре, имитирующем контур предложенной ранее схемы.

3 Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Все научные результаты (положения) достигнутые в ходе выполнения диссертационного исследования получены соискателем путем применения хорошо изученных и зарекомендовавших себя классических и современных методов исследования. Помимо этого, эти результаты подверглись широкому освещению в научных кругах по средствам выступлений на конференциях, семинарах, научных школах и научно-технических советах.

Таким образом можно с уверенностью сказать о том, что достоверность и обоснованность полученных соискателем научных результатов не вызывают сомнения.

4 Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключения диссертации

Научная новизна результатов диссертации Сураева А.С. заключается в следующем:

– впервые разработана нейтронно-физическая расчетная модель газоохлаждаемого реактора с водным замедлителем и тепловая модель оборудования первого контура для выполнения комплексных расчетов;

– предложена уникальная схема АЭС на основе газоохлаждаемого реактора с водным замедлителем, обеспечивающая полезное использование энергии замедления нейтронов.

– предложена модернизированная конструкция теплообменного оборудования первого контура, массово-габаритные характеристики которых снижают металлоемкость и затраты на транспортировку и эксплуатацию.

– впервые разработано устройство и проведены экспериментальные исследования процесса образования и перегрева пара в тонкостенной теплообменной трубке, подтверждающие возможность применения тонкостенных теплообменных трубок в едином контуре.

5 Оценка внутреннего единства полученных результатов

Все этапы научного исследования логически связаны между собой так, что результаты предыдущего этапа являются основополагающими для последующего и выступают в роли исходных расчетных данных в пределах одной главы. Каждый раздел диссертации направлен на решение определенного этапа исследования и полностью раскрывает все полученные результаты. Окончательные результаты расчетов и экспериментальных исследований формируют выводы по каждому разделу диссертации и объединены в три основных положения, выносимые на защиту.

6 Направленность полученных результатов на решение актуальной проблемы, теоретической и/или прикладной задачи

Результаты диссертационной работы направлены на привлечение внимания специалистов атомной отрасли к проблеме поиска новых путей развития АЭС с реакторами на тепловых нейтронах.

Также, на основании результатов, полученных в рамках диссертационного исследования, даны рекомендации по совершенствованию методик проведения расчетов и использованию современных методов компьютерного моделирования при проектировании конструкций активных зон реакторных установок как на производстве, так и в учебном процессе.

7 Подтверждение опубликования основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации

Основные результаты диссертационного исследования Сураев А.С. апробировал на республиканских и международных конференциях, научных школах, семинарах. Они опубликованы в виде статей в научных журналах, имеющих ненулевой импакт-фактор и рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК.

8 Соответствие аннотации содержанию диссертации

Аннотация к диссертации Сураева А.С. представляет собой краткое содержание всего научного исследования и полностью ему соответствует. Она состоит из введения, обоснования актуальности исследования, научной новизны и практической значимости. Также в ней отражена цель, задачи исследования и информация об апробации результатов работы, в частности, сведения о научных журналах, отечественных и зарубежных конференциях.

9 Недостатки по содержанию и оформлению диссертации

По содержанию и оформлению диссертация, на мой взгляд, имеет некоторые недостатки:

- во втором разделе автором приводится информация о программе HeatEx, которая была им разработана для проведения расчетов характеристик теплового оборудования по классическим методикам, однако этот результат работы не фигурирует ни в основных выводах по диссертации ни в положениях, а отнесен только к методикам проведения расчетов. Считаю, что будет правильнее пересмотреть статус данной программы с точки зрения ее значимости для научного исследования;

- в пятом разделе достаточно много внимания уделено расчетам собственных частот колебаний тракта экспериментальной установки, для различных способов закрепления. При этом в экспериментальной установке использован только один вариант ее крепления. В связи с чем рекомендую сократить количество поисковых расчетов в данном разделе и сконцентрировать внимание на конкретной конфигурации оборудования;

- в тексте диссертации, преимущественно в таблицах, используются как системные, так и внесистемные единицы измерения, которых желательно избегать в научных работах;

- имеется некоторое количество орфографических и стилистических ошибок и опечаток.

Тем не менее, диссертационная работа насыщена расчетными данными и экспериментальными результатами, написана грамотным научным языком и производит положительное впечатление. Указанные замечания и недостатки не снижают высокого уровня выполненной работы и носят рекомендательный характер.

10 Соответствие диссертации требованиям, предъявляемым к самостоятельной научной квалификационной работе

Диссертационная работа Сураева А.С. на тему «Исследование характеристик расчетной модели газоохлаждаемого реактора с водным замедлителем» выполнена на высоком научном уровне, представляет собой законченную **научную квалификационную работу**, результаты которого широко апробированы и обоснованы.

Актуальность работы, научная новизна и практическая значимость результатов диссертации и ее содержание отвечают требованиям Комитета по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК, а соискатель Сураев Артур Сергеевич несомненно заслуживает присуждения искомой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072300 – «Техническая физика».

Рецензент, доктор технических наук,
профессор кафедры «Теплоэнергетика»
НАО «Евразийский национальный
университет имени Л.Н. Гумилева»



А.Ш. Алимгазин

