

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Шлепкина Александра Сергеевича

«Экспериментальное определение влияния тепломассообменных процессов в оборудовании реакторной установки и защитной оболочке на работу пассивных систем безопасности ВВЭР»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9 – «Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность»

В современной атомной энергетике одной из ключевых задач является обеспечение безопасности атомных электростанций (АЭС) при проектных и запроектных авариях. Особое внимание уделяется разработке и внедрению пассивных систем безопасности (ПСБ), которые способны функционировать без участия оператора и внешних источников энергии. Такие системы играют немаловажную роль при снижении вероятности возникновения тяжелых аварий, а также ослабления их последствий. Однако для подтверждения эффективности их работы в условиях аварий необходимо глубокое понимание тепломассообменных процессов, происходящих в оборудовании реакторной установки и защитной оболочки. В этом контексте диссертационная работа Шлепкина Александра Сергеевича представляется **весьма актуальной** и вносит собой важный вклад в изучение данных процессов.

Целью диссертационной работы является экспериментальное исследование тепломассообменных процессов, происходящих в оборудовании реакторной установки, и их влияние на работу пассивных систем безопасности РУ-В-392М. Автор ставит перед собой задачу обосновать работоспособность пассивных систем безопасности в условиях аварийных ситуаций, таких как разрыв главного циркуляционного трубопровода (ГЦТ). Представленная работа содержит введение, 5 глав, выводы и результаты, и основные публикации по теме диссертации.

Диссертационная работа Шлепкина А.С. обладает значительной **научной новизной**, которая заключается в следующем:

– экспериментальное подтверждение наличия отрицательных обратных связей между параметрами парогенератора (ПГ) и теплообменника системы

пассивного отвода тепла (СПОТ). Это позволяет лучше понять механизмы стабилизации мощности ПГ в аварийных условиях;

- получение полуэмпирических зависимостей, которые могут быть использованы для оценки динамики изменения мощности ПГ, температурного напора и коэффициента теплопередачи в условиях аварийных режимов;
- исследование влияния массопереноса паровоздушной смеси между защитной оболочкой и реакторной установкой на работу ПГ. Это позволяет оценить влияние различных сценариев аварий на эффективность работы ПСБ;
- выявление влияния местоположения разрыва ГЦТ на работоспособность ПГ ВВЭР в конденсационном режиме.

Научные положения, изложенные в автореферате логически выстроены и обоснованы. Автор продемонстрировал значительный личный вклад в выполнение экспериментальной части исследования, разработку и реализацию методики исследований, анализ полученных результатов и подготовку публикаций.

Практическая ценность диссертационной работы заключается в том, что получены экспериментальные результаты, подтверждающие возможность эффективной длительной работы ПГ в конденсационном режиме и уточняющие отдельные характеристики этих процессов. Полученные данные могут быть использованы специалистами, при обосновании безопасности эксплуатации блоков атомных станций с реакторами типа ВВЭР, а также при разработке новых проектных решений, направленных на повышение эффективности работы пассивных систем безопасности. В частности, результаты исследования позволяют:

- обосновать проектные характеристики пассивных систем безопасности для АЭС с реакторной установкой В-392М;
- уточнить моделирование аварийных процессов в реакторных установках, оборудованных пассивными системами безопасности, что важно для проектирования и обоснования безопасности новых проектов АЭС и модернизации эксплуатируемых энергоблоков.

Основные положения и результаты диссертационной работы Шлепкина Александра Сергеевича были представлены и получили одобрение на ряде научно-технических конференций, включая Научно-технические конференции «Теплофизика реакторов нового поколения» (2015–2022), международные конференции «Безопасность АЭС и подготовка кадров» (2015, 2018), а также на Всероссийских конференциях, таких как «Сибирский теплофизический семинар» (2019, 2020). Кроме того, результаты работы были опубликованы в 10 научных изданиях, включая журналы, входящие в перечень ВАК. Это подтверждает, что работа прошла достаточную успешную **апробацию** и её результаты имеют значимость для научного сообщества.

Автореферат диссертации Шлепкина Александра Сергеевича изложен хорошим языком с использованием терминологии, общепринятой в исследуемой области.

К содержанию автореферата диссертации Шлепкина Александра Сергеевича можно сделать следующие **замечания**:

1. В главе 5 автореферата указано, что в ходе экспериментальных исследований учтены все возможные источники неконденсирующихся газов, влияющие на работу ПГ в конденсационном режиме. Однако в тексте автореферата отсутствует четкий перечень и детальное описание этих источников, включающее количественную оценку вклада каждого источника неконденсируемых газов, поступающих в первый контур.

2. В автореферате отсутствует детальное описание пределов применимости предложенных полуэмпирических зависимостей для расчета характеристик работы ПГ.

3. Выводы, сформулированные на основе результатов экспериментов, относительно длительной эффективной работы ПГ в конденсационном режиме после прекращения отвода парогазовой смеси из ПГ, не содержат заключения о возможности переноса полученных выводов на реальный энергоблок.

Сделанные выше замечания не изменяют общей **положительной оценки** диссертации. В соответствии с авторефератом диссертационная работа Шлепкина Александра Сергеевича представляет собой завершённое научное исследование влияния тепломассообменных процессов в оборудовании реакторной установки на работу пассивных систем безопасности.

Содержание диссертационной работы соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, и п. 2 паспорта специальности 2.4.9 – Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность, а её автор Шлепкин Александр Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по указанной специальности.

В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (ред. от 02.07.2021) настоящим даем согласие на обработку своих персональных данных в целях включения в аттестационное дело для защиты диссертации соискателя. Согласие распространяется на следующие персональные данные: фамилия, имя, отчество, ученая степень; ученое звание; шифр специальности, по которой защищена диссертация; место основной работы, должность; контактный телефон, e-mail.

Подтверждаем, что даем согласие на размещение полного текста отзыва на диссертацию и сведений об оппонентах на сайте АО «ГНЦ РФ – ФЭИ» в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с момента подписания настоящего согласия.

Ведущий научный сотрудник
отдела безопасности атомных
станций и инновационных
ядерных установок
ФБУ «НТЦ ЯРБ», к.т.н

Козлова Надежда Александровна

Старший научный сотрудник
отдела безопасности атомных
станций и инновационных
ядерных установок
ФБУ «НТЦ ЯРБ»

Курбонмамадов Алишер Шакармамадович

Младший научный сотрудник
отдела безопасности атомных
станций и инновационных
ядерных установок
ФБУ «НТЦ ЯРБ»

Гайнанов Динар Курбанович

Подписи Козловой Н.А., Курбонмамадова А.Ш., Гайнанова Д.К. удостоверяю.

Учёный секретарь
ФБУ «НТЦ ЯРБ», к.т.н.

В.А. Гремячкин

М.П.

«27» марта 2025 г.

Контактные данные:

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ»)
107140, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Красносельский,
ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корпус 5;
тел.: +7 (499) 264-00-03, факс: +7 (499) 264-28-59, secnrs@secnrs.ru.