

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Ташлыкова Олега Леонидовича

«Разработка радиационно-защитных композитных материалов, теории и методов маршрутной оптимизации дозовых нагрузок в системе с радиоактивными объектами (применительно к разным этапам жизненного цикла АЭС)», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность

Актуальность работы. Диссертационное исследование направлено на поиск и решение научно-технических задач, обеспечивающих высокий уровень радиационной безопасности при расширении развития атомной энергетики и использования радиационных технологий в различных областях деятельности человека.

Общепринятым во всем мире критерием совершенства радиационной безопасности атомной энергетики являются годовые коллективные дозы при эксплуатации энергоблока АЭС. Однако, они не отражают влияние начальных этапов жизненного цикла АЭС на облучаемость при эксплуатации, продлении срока эксплуатации и последующем выводе из эксплуатации, поскольку отсутствует обратная связь, позволяющая вносить коррективы в проект АЭС. При этом необходима реализация принципа оптимизации по всем возможным направлениям, в том числе оптимизация состава композитных радиационно-защитных материалов применительно к планируемым условиям облучения и маршрутная оптимизация работ в неоднородных радиационных полях.

Содержание работы. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, приложений, списка использованных источников, включающего 258 наименования. Общий объем диссертации 342 страницы. Работа содержит 175 рисунков и 74 таблицы.

Во введении диссертации обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследований, отражены теоретическая и практическая значимость, научная новизна полученных результатов, представлены положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведены результаты исследований дозовых затрат персонала на отдельных этапах жизненного цикла АЭС с РБН, факторов, увеличивающих дозовые затраты на этапах эксплуатации и снятия с эксплуатации, оценен потенциал снижения дозовых затрат.

Во второй главе приведены результаты оценки удельных дозовых затрат на производство электроэнергии на одно-, двух- и трехконтурных АЭС с реакторами различных типов, представляющие важное значение для оценки приемлемости использования конкретного типа реактора.

В третьей главе приведен обзор результатов работ, выполненных автором диссертации в коллаборации с зарубежными учеными по исследованию радиационно-защитных свойств местных природных и композитных радиационно-защитных материалов. Представлены результаты расчетно-экспериментальных исследований и моделирования радиационно-защитных свойств образцов горных пород из месторождений Египта, образцов бетонов с различными наполнителями (базальтами, магнетитом, гематитом, баритом, висмутом и др.), некоторых стекол с использованием метода Монте-Карло и программы XCOM, метода узкого пучка с помощью сверхчистого германиевого детектора с использованием изотопов ^{137}Cs , ^{60}Co и ^{152}Eu .

В четвертой главе приведены результаты расчетно-экспериментальных исследований полимерного композитного радиационно-защитного материала типа Абрис (разработка ООО «ЗГМ»), выбранного в качестве базовой композиции для диссертационной работы, сформирована методология оптимизации состава, на основании которой на предприятии реализовано производство новой линейки продукции.

В пятой главе рассматривается разработка теории и методов маршрутной оптимизации работ в неоднородных радиационных полях, позволяющей минимизировать облучаемость персонала при перемещении и демонтаже оборудования при минимальных материальных затратах.

В шестой главе рассмотрены примеры реализации научно-технических решений прикладных задач по минимизации дозовых затрат персонала: оптимизация сетевых графиков замены парогенераторов, моделирование и разработка устройств для заморозки натрия и быстросъемной комбинированной тепловой и радиационной защиты, мобильной защиты, повышения емкости контейнеров по активности размещаемых в них радиоактивных отходов, виртуальное моделирование радиационно-опасных помещений и оборудования для подготовки персонала.

Приведенные в заключении направления продолжения исследований свидетельствуют о значительном заделе, сформированном в ходе диссертационного исследования, и их перспективности.

Научная новизна диссертации заключается в том, что впервые исследованы дозовые затраты персонала и потенциал их минимизации на

этапах жизненного цикла АЭС с БН-600 и БН-800, проведено исследование масштабных работ по продлению срока эксплуатации быстрых натриевых реакторов с точки зрения облучаемости персонала, поставлена и решена задача маршрутной оптимизации работ в неоднородных радиационных полях, в том числе с учетом условий предшествования, проведено моделирование и разработка устройств для заморозки натрия и быстросъемной тепловой и радиационной защиты, разработан комплекс научно-технических и логистических мероприятий для снижения радиационной нагрузки на персонал, окружающую среду и население на всех этапах жизненного цикла АЭС.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в формулировке предложений по оптимизации радиационной защиты в проектах перспективных БН на основании результатов комплексного исследования работ на этапах жизненного цикла АЭС с реакторами типа БН. Разработанная методология оптимизации состава композитных РЗМ используется при подготовке к планируемым условиям облучения. Материалы диссертационного исследования использованы при разработке дополнительной защиты контейнеров для увеличения их емкости по суммарной активности сорбента при переработке ЖРО на РУ БН-350. Получены новые теоретические результаты по точным и приближенным методам решения маршрутных задач с усложненным критерием, включающим внутренние работы, разработан алгоритм решения «задачи дозиметриста». Разработаны конструкции комбинированной тепловой и радиационной защиты трубопроводов с высокотемпературными радиоактивными средами, устройства заморозки натрия, снижающих трудо- и дозовые затраты. Ряд материалов диссертационного исследования вошел в учебники, учебные пособия и используются для подготовки и профессиональной переподготовки специалистов для атомной энергетики.

Замечания и вопросы:

1. На диаграмме, приведенной на рис.1.15 (стр.42) в 2003-2008 гг. наблюдаются превышения значений коллективной дозы по виду «работы с топливом» (относительно других годов эксплуатации), однако данная аномалия в тексте не поясняется.
2. Каким образом можно снизить дозовые затраты при сооружении, если количество сварных соединений, подлежащих радиографическому контролю, для однотипных энергоблоков одинаково?
3. Приведенная на стр.58 фраза «Учитывая опыт длительного хранения натрия на РУ БН-350,» не имеет в тексте фактического подтверждения.

4. В таблице 2.28 (стр.103), не смотря на указанную размерность ТВт·ч, некоторые значения средней выработки электроэнергии указаны в ГВт·ч.

5. На графиках, представленных на рис.3.17 и 3.18б, отсутствуют размерности значений рядов данных (662, 1173, 1,332 и т.д.), что затрудняет понимание их отношения к энергии гамма-излучения.

Заключение. Сделанные замечания не снижают высокого уровня данной диссертационной работы

Диссертационная работа Ташлыкова Олега Леонидовича «Разработка радиационно-защитных композитных материалов, теории и методов маршрутной оптимизации дозовых нагрузок в системе с радиоактивными объектами (применительно к разным этапам жизненного цикла АС)» соответствует специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой разработаны теория и методы маршрутной оптимизации работ в неоднородных радиационных полях, разработаны научно-технические мероприятия для снижения радиационной нагрузки на персонал, окружающую среду и население, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие атомной энергетики России. Диссертация соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Ташлыков Олег Леонидович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

Официальный оппонент:

Доктор физико-математических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», профессор кафедры электрофизики Физико-технологического института.

_____ Чолах Сеиф Османович

Адрес:

620002, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19,

тел. +7 (343) 375-44-44,

E-mail: contact@urfu.ru

«15» июня 2022 г.

Подпись Чолаха Сеифа Османовича заверяю.

Ученый секретарь УрФУ

к.ф.-м.н.



В.А. Морозова