

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Асхадуллина Радомира Шамильевича

на тему «Разработка устройств регулирования содержания примеси растворенного кислорода (массообменных аппаратов) в тяжелых жидкометаллических теплоносителях (свинец, свинец-висмут) исследовательских стендов и перспективных реакторных установок», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.9 – Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность

Согласно Стратегии развития ядерной энергетики до 2050 г. в России осуществляется разработка реакторов на быстрых нейтронах с тяжелыми жидкометаллическими теплоносителями (ТЖМТ): свинцом и эвтектическим сплавом 44,5 % Pb – 55,5 % Bi. В 2027-2028 г.г. планируется ввести в эксплуатацию реакторную установку (РУ) «БРЕСТ-ОД-300» со свинцовым теплоносителем. В стадии проектирования находится реакторная установка «СВБР-100» и мобильная АСММ со свинцово-висмутовым теплоносителем. Проработана концепция создания реактора «БР-1200» со свинцовым теплоносителем, начаты проектные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по данному направлению. За рубежом также осуществляются разработки реакторов с ТЖМТ: серия РУ «CLEAR» в Китае; РУ «ALFRED» в Евросоюзе.

Основной проблемой использования свинца и свинца-висмута в первых контурах реакторных установок является их коррозионная активность при контакте с конструкционными сталями РУ. Для защиты сталей необходимо в ТЖМТ поддерживать заданный уровень содержания кислорода, при котором на поверхностях сталей формируются защитные оксидные пленки, препятствующие коррозии, а также не образуются в теплоносителе шлаки на основе оксида свинца, ухудшающие теплоотвод с поверхности ТВЭЛов активной

зоны реактора в ТЖМТ и теплоотвод в трубках парогенератора воде второго контура РУ. В этой связи **актуальность** рассматриваемой диссертационной работы Асхадуллина Р.Ш., посвященной разработке массообменных аппаратов (МА) для управляемой подпитки растворенным кислородом свинцового и свинцово-висмутового теплоносителей с целью формирования и поддержания целостности защитных оксидных покрытий на сталях исследовательских стендов и перспективных реакторных установок малой и средней мощности, не вызывает сомнений.

При выполнении диссертации Асхадуллиным Р.Ш. выполнены:

1) Анализ существующих методов и средств регулирования содержания примеси растворенного кислорода в циркуляционных контурах и установках с тяжелыми жидкометаллическими теплоносителями (Pb, Pb–Bi).

2) Физико-химические исследования в обоснование применения твердофазного метода для регулирования содержания (термодинамической активности) примеси растворенного кислорода в свинцовом (свинцово-висмутовом) теплоносителе.

3) Разработка и обоснование конструкций массообменных аппаратов (МА) для исследовательских стендов и установок с теплоносителями Pb, Pb–Bi, длительная эксплуатация МА в составе многочисленных стендов.

4) Разработка и обоснование конструкции массообменного аппарата для регулирования содержания (термодинамической активности (ТДА)) примеси растворенного кислорода в свинцово-висмутовом теплоносителе реакторных установок гражданского назначения.

5) Разработка методологии создания и обоснование конструкции массообменного аппарата для регулирования содержания (ТДА) примеси растворенного кислорода в свинцовом теплоносителе реакторных установок малой и средней мощности.

Научной новизной в работе диссертанта обладают полученные экспериментальные данные по кинетике растворения твердофазных гранул оксида свинца (PbO) – материала засыпки массообменных аппаратов,

критериальная зависимость для оценки массоотдачи гранул в свинце; полученные экспериментальные данные и зависимость гидравлического сопротивления слоя засыпки гранул PbO потоку ТЖМТ, проходящему сквозь МА; разработанные автором конструкции массообменных аппаратов разного принципа действия для различных исследовательских стендов и перспективных РУ с ТЖМТ. Научная новизна разработок Асхадуллина Р.Ш. подтверждается также патентами (Российская Федерация).

Практическая значимость диссертации выражается в том, что созданные по итогам указанных в ней разработок 58 массообменных аппаратов поставлены для эксплуатации и обеспечения выполнения исследовательских программ со свинцом и свинцом-висмутом в несколько организаций (ИРМ, ФЭИ, НИКИЭТ, ЦНИИ КМ «Прометей», НГТУ, ЦКБМ, НИТИ, ENEA (Италия). Автор диссертации разработал технологию изготовления гранул PbO для заполнения этих аппаратов. Следует отметить факт поставки в АО «ОКБ «ГИДРОПРЕСС» для стендовой базы партии 100 кг таких гранул.

Также диссертационная работа содержит регламенты работы МА, адаптированные к каждому стенду разных организаций.

Асхадуллиным Р.Ш. обоснован выбор конструкций массообменных аппаратов применительно к РУ «СВБР-100» (МА со встроенным нагревателем) и «БРЕСТ-ОД-300» (МА со встроенным насосом). Важно также отметить, что результаты, полученные в данной диссертации, применялись при разработке технических проектов массообменных аппаратов для РУ «БРЕСТ-ОД-300», «СВБР-100». Они могут быть при соответствующей доработке использованы также при проектировании МА для РУ «БР-1200». Результаты работ, выполненных соискателем и конструкции разработанных МА используются в перспективных реакторах с ТЖМТ.

По тексту автореферата есть замечание: не указаны границы использования формулы 6 для расчета гидравлического сопротивления слоя гранул PbO потоку ТЖМТ.

Однако данное замечание не снижает ценности диссертационной работы.

Считаю, что диссертационная работа «Разработка устройств регулирования содержания примеси растворенного кислорода (массообменных аппаратов) в тяжелых жидкометаллических теплоносителях (свинец, селенец-висмут) исследовательских стендов и перспективных реакторных установок» соответствует п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями и дополнениями от 16.10.2024 (вступ. в силу 01.01.2025), а ее автор Асхадуллин Радомир Шамильевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.9 – Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность.

Согласен на включение отзыва в аттестационное дело соискателя и дальнейшую обработку моих персональных данных, а также на размещение отзыва на сайте АО «ГНЦ РФ – ФЭИ».

Советник главного
конструктора – заместителя
генерального директора –
начальника отделения



Колик Михаил Викторович

Личную подпись

Колика М.В. заверяю

*И.о. начальника группы
по работе с персоналом
В.С. Бандур*



«10» 12 2025 г.

Почтовый адрес организации:

АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС», ул. Орджоникидзе, д. 21, г. Подольск,
Московская область 142103

Телефон: (495) 502-79-20, (495) 502-79-10

E-mail: grpress@grpress.podolsk.ru