

Наименование проекта
AP14870785 «Высокотемпературные испытания функциональных материалов твердотельных бридерных бланкетов термоядерных реакторов в различных газовых средах»
Конкурс
Конкурс на грантовое финансирование по научным и (или) научно-техническим проектам на 2022-2024 годы (Приказ Председателя Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан от «02» марта 2022 года № 27-нж)
Научный руководитель
Кульсартов Тимур Валиханович, 1973 г.р., кандидат физико-математических наук, специальность – «Приборы и методы экспериментальной физики», Author ID в Scopus 56144609400, ResearcherID Web of Science B-4888-2015, ORCID ID 0000-0003-3890-8172, Researcher ID in Publons B-4888-2015
Исследовательская группа
<ol style="list-style-type: none"> 1. Гордиенко Юрий Николаевич, 1975 г.р. Author ID в Scopus 55641763700, Researcher ID Web of Science W-2790-2019, ORCID ID 0000-0002-6108-2746 2. Понкратов Юрий Валентинович, 1972 г.р., к. ф.-м. н., PhD, Author ID в Scopus 55794353100, ResearcherID Web of Science O-7466-2017, ORCID ID 0000-0003-2794-2041, Researcher ID in Publons O-7466-2017 3. Тулубаев Евгений Юрьевич, 1985 г.р., аспирант, Author ID в Scopus 57035405900, ResearcherID Web of Science AAT-9422-2020, ORCID ID 0000-0002-9357-3005 4. Самарханов Куаныш Қанатұлы, 1994 г.р., PhD, Author ID в Scopus 57202454611, ResearcherID Web of Science AAM-4512-2020, ORCID ID 0000-0003-3417-7878 5. Заурбекова Жанна Асхатовна, 1987 г.р., Author ID в Scopus 48361989500, ResearcherID Web of Science W-2804-2019, ORCID ID 0000-0001-6642-8980 6. Бочков Вадим Сергеевич, 1993 г.р., Author ID в Scopus 57207959570, ResearcherID Web of Science CHB-9172-2022 7. Букина Ольга Сергеевна, 1988 г.р., докторант PhD, Author ID в Scopus 56532463200, ResearcherID Web of Science AAR-1783-2020, ORCID ID 0000-0002-2564-0421 8. Оразғалиев Нұрхат Айдарұлы, 1995 г.р., Author ID в Scopus 57369777600, ResearcherID Web of Science DMB-4945-2022, ORCID ID 0000-0002-5430-534X 9. Даулетханов Ерхат Даулетханұлы, 1992 г.р., докторант PhD, Author ID в Scopus 59031553600, ResearcherID Web of Science KRC-6316-2024, ORCID ID 0000-0002-5632-0391 10. Ударцев Сергей Вячеславович, 1977 г.р., аспирант, Author ID в Scopus 57218397057, ResearcherID Web of Science PCS-1409-2025, ORCID ID 0000-0003-2260-4377
Краткая информация о проекте (цель, актуальность, ожидаемые результаты, полученные результаты, публикации, патенты)
Цель: исследование процессов высокотемпературной коррозии литиевых керамик и бинарных интерметаллических соединений на основе бериллия (бериллидов) в условиях их продувки гелием, содержащим различные концентрации химически активных примесей.

Актуальность: Выбор функциональных материалов бланкетов термоядерных реакторов (ТЯР) обусловлен способностью этих материалов длительное время работать в условиях радиационных и тепловых нагрузок, а также от возможности по их экономичному и доступному изготовлению. Одним из важнейших условий отбора является испытание кандидатных материалов в условиях, моделирующих их реальную работу в бланкетах ТЯР. В проекте были исследованы наиболее перспективные функциональные материалы твердотельных бланкетов ТЯР, такие как бериллиды и литиевые керамики.

В соответствии с задачами, поставленными по проекту, были получены следующие результаты:

- проведена модернизация установки ТиГрА, изготовлен модуль по созданию газовой продувочной смеси с заданными параметрами и определены основные методические параметры проведения высокотемпературных испытаний;
- получены новые экспериментальные данные о зависимости изменения массы исследуемых образцов в условиях их нагрева при различных режимах, данные о тепловых эффектах характеризующих процессы коррозии исследуемых образцов полученные методом дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК), а также получены масс-спектры характеризующие изменения качественного состава газовой смеси в камере с образцами при их испытаниях;
- получены данные микроструктурных исследований всех типов образцов до и после испытаний;
- проведен комплексный анализ результатов экспериментов, определены параметры высокотемпературной коррозии, изотопные эффекты для температурных зависимостей констант взаимодействия паров воды и изотопов водорода с исследуемыми материалами;
- сделаны выводы о безопасном использовании исследуемых материалов в бланкетах ТЯР, а также разработаны предложения для модернизации технологии изготовления исследуемых материалов.

Публикации по проекту:

1. T. Kulsartov, Yu. Ponkratov, Zh. Zaurbekova, Yu. Gordienko, I. Tazhibayeva, I. Kenzhina, K. Samarkhanov, Ye. Tulubayev, A. Shaimerdenov, S. Udartsev Thermal desorption of tritium and helium from lithium ceramics $\text{Li}_2\text{TiO}_3+5\text{mol}\% \text{TiO}_2$ after neutron irradiation. *Journal of Nuclear Materials*. 2023. Vol. 585, 154609. <https://doi.org/10.1016/j.jnucmat.2023.154609>
2. T.V. Kulsartov, S.V. Udartsev, K.K. Samarkhanov, Yu.N. Gordienko, Yu.V. Ponkratov, Yu.Yu. Baklanova, Zh.A. Zaurbekova, A.E. Kaynazarova, M.A. Podoinikov, M.K. Kylyshkanov, Ye.Yu. Tulubayev, V.S. Bochkov, O.Ya Obgolts. The temperature-time dependence of the amount and type of niobium beryllides formed during the synthesis of the binary intermetallic compound NbBe_3 . *Intermetallics*. 2023. Vol. 163, 108065. <https://doi.org/10.1016/j.intermet.2023.108065>
3. Ю. Гордиенко, Т. Кульсартов, В. Бочков, Ж. Заурбекова, Ю. Понкратов, К. Самарханов, С. Ударцев. Исследование процессов коррозии ZrBe_2 в парах тяжелой воды. *Вестник НЯЦ РК*. 2024;(2):146-155. <https://doi.org/10.52676/1729-7885-2024-2-146-155>