

Краткая информация о проекте

Наименование	AP15473243 «Применение фокусированных импульсных потоков плазмы для модификации поверхности материалов»
Актуальность	В проекте решается проблема создания новых материалов прикладного значения для индустриального применения, получить которые возможно только с применением технологии обработки материала концентрированными потоками плазмы с высокой плотностью мощности. Идея в том, что при распылении материала мишени с плотностью энергии $(1\div 100)$ МВт/см ² , создается поверхностная плазма из распыленного материала с уникальными параметрами, которая при осаждении на подложке формирует различные структурные образования (плотные микро- и наноразмерные частицы, структуры и т.п.), а также сама поверхность подвергается модификации при расплавлении и последующей высокоскоростной кристаллизации. В экспериментах в основном будет использована собственная установка заявителей импульсный плазменный ускоритель ИПУ (КПУ-30), созданная на базе КазНУ им. аль-Фараби, а также часть экспериментов будет проведена на установке типа «Плазменный фокус».
Цель	Целью проекта является экспериментальное исследование особенностей воздействия плазменных потоков высокой мощности, сфокусированных на поверхности подложек и разработка технологии модификации поверхности материалов потоками плазмы различного состава.
Задачи	<ol style="list-style-type: none">1. Провести оценку параметров плотности поверхностной плазмы, уровень УФ и рентгеновского излучения из области плазмы ПФ. Будут получены данные по параметрам плазмы и эмиссии ионного потока из области ПФ.2. Провести эксперименты по эрозии и разрушению поверхности конструкционных материалов ядерной энергетики при воздействии на мишень потоками плазмы с высокой плотностью энергии $10\div 100$ Дж/см² на установках КПУ-30 и ПФ-4 микросекундными импульсами тока амплитудой $10\div 500$ кА. Будут получены образцы основных конструкционных материалов, экспонированных под потоками плазмы на установках КПУ-30 и ПФ-4 при различной дозе.3. Провести анализ и исследовать поверхностные структурные изменения, состава и физико-химических свойств полученных новых материалов с применением методов ПЭМ и РЭМ, ионного распыления, РСА, микротвердости др. Будут определены размеры и качество дефектов структуры конструкционных материалов, установлен химический состав и микроструктура поверхностного слоя, определена взаимосвязь этих параметров от параметров потока.

	<p>4. Провести исследование процесса распыления мощными потоками плазмы аргона, азота и кислорода мишеней из титана и алюминия для получения композитов.</p>
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p>Ожидаемый научный и социально-экономический эффект от проекта - высокий. При модификации поверхностных свойств конструкционных материалов в производстве достигается экономия дорогих сортов материалов за счет их частичной замены на более низкие сорта. Это даст возможность производить товары с достаточно высокой добавленной стоимостью, что имеет высокую социальную значимость;</p> <p>Применимость и/или коммерциализуемость полученных научных результатов: будет применено в космической и энергетической отрасли, в том числе у частного партнера.</p> <p>Сферы применения новых материалов охватывают практически все индустриальные отрасли. К ним также относятся производство радиационной и жаростойкой продукции (материалы), исследование процессов эрозии и разрушения при распылении мишеней мощных сфокусированных плазменных потоков и многое другое. А также экспериментальные результаты, могут быть использованы для точного прогнозирования дальнейших научных результатов, полученных путем использования методов распыления металлических мишеней за счет воздействия мощных сфокусированных плазменных потоков и решения задач модификации конструкционных материалов.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<p>Руководитель проекта: Молдабеков Ж.М.</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Жукешов А.М., Габдуллина А.Т., Мухамедрысқызы М., Молдабеков Ж.М.</u> Импульсные потоки плазмы как перспективный инструмент в технологии материаловедения // Вестник КазНУ, 2017. - №4. – С. 246-251 2. <u>A.M. Zhukeshov, B.M.Ibraev, A.U. Amrenova, Zh.M. Moldabekov, K. Serik.</u> The pulsed plasma accelerator with focusing electrodes experiments// IEEE International pulsed power conference paper (18-22 June, 2017), 2018. – P.70. - ISSN: 2158-4923. - DOI: 1109/PPC2017.8291282 3. <u>Молдабеков Ж.М., Жукешов А.М., Габдуллина А.Т., Амренова А.У., Серик К.</u> Влияние импульсной плазмы на эрозию поверхности металлических материалов// Вестник НЯЦ РК, 2018. - №1. – С.97-101

4. Жукешов А.М., Амренова А.У., Габдуллина А.Т., Молдабеков Ж.М. Определение параметров плазмы на установке «Плазменный фокус» // "Вестник КазНУ", 2018. - №2. – С. 22–26
5. Zhukeshov A., Nikulin V., Gabdullina A., Mukhamedryskyzy M., Moldabekov, Z. The pulse plasma flows application in material science and nanotechnology //AIP Conference Proceedings this link is disabled, 2019, 2179, 020029 (2 цитирования) ссылка: https://www.researchgate.net/publication/337563828_The_pulse_plasma_flows_application_in_material_science_and_nanotechnology
6. Zhukeshov A.M., Amrenova A.U., Gabdullina A.T., Moldabekov Z.M., Useinov B.M. Calculation and Analysis of Electrophysical Processes in a High-Power Plasma Accelerator with an Intrinsic Magnetic Field// Technical Physics, 2019, 64(3), стр. 342–347 (3 цитирования). ссылка: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019JTePh..64..342Z/abstract>
7. Молдабеков Ж.М., Жукешов А.М., Габдуллина А.Т., Амренова А.У., Серик К. Исследование статических параметров термоядерного реактора ПФ-30// Вестник НЯЦ РК, 2019. - №1. – С.23-26.
8. Ж.М.Молдабеков., А.М.Жукешов., В.Я.Никюлин., А.Т.Габдуллина., А.У.Амренова.,Д.Н.Кабдрешова. Соотношение между разрядным током и нейтронной эмиссией в термоядерном плазменном фокусе//Вестник НЯЦ РК, 2020.-№1.-с.30-34.
9. Zh. Moldabekov., А.М. Zhukeshov., V.Ya. Nikullin., I.V. Volobuev. Study neutron emission in plasma focus device by silver activation method// **International Journal of Mathematics and Physics** №2(11), p. 41-44, 2020. ISSN 2409-5508.
10. А.М. Zhukeshov, Zh.М. Moldabekov, В.М.Ibraev, А.У. Amrenova, А.Т. Gabdullina Plasma Diagnostics on Pulse Plasma-Focus Generators and Their Features as Alternative Fusion Reactors// J. Fusion science and Technology, 2021 – Vol.77, Issue 5. – P. 359-365. – <https://doi.org/10.1080/15361055.2021.1916273> Ссылка: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15361055.2021.1916273>
11. Zh.М.Moldabekov., А.М.Zhukeshov., V.Ya.Nikullin., А.А.Ereskin., А.Т.Gabdullina.,А.У.Amrenova. Experimental study of the mechanism erosion materials exposed to low plasma power flows//Вестник НЯЦ РК, 2021.-№1.-с.82-85.
12. Ж.М.Молдабеков., А.М.Жукешов., А.Т.Габдуллина., А.У.Амренова. Исследование анизотропии нейтронной эмиссии в установке термоядерного плазменного фокуса//Вестник НЯЦ РК, 2021.-№1.-с.25-29.
13. Zh.М. Moldabekov, А.М. Zhukeshov, А.Т. Gabdullina, А.У. Amrenova The investigation of radiation effect on tungsten and molybdenum materials Vol. 14 No. 2 (2023): International Journal of Mathematics and Physics <https://doi.org/10.26577/ijmph.2023.v14.i2.07>

Информация о патентах

патентоспособный