

Краткая информация о проекте

Наименование	AP09259081 «Исследование свойств плазмы и взаимодействия плазменного шнура с внутрикамерными материалами в термоядерных энергетических реакторах»
Актуальность	<p>По прогнозам экспертов через 20–25 лет потребление электроэнергии в мире возрастет в 2 раза, что вынуждает человечество искать альтернативные и эффективные источники энергии с минимальными воздействиями на экосистему планеты. Одним из таких способов получения энергии является осуществление управляемого термоядерного синтеза. При реализации этой идеи наиболее эффективными на сегодняшний день считаются глобальные международные проекты ITER (с магнитным удержанием) и NIF (с инерционным удержанием). Данный проект нацелен на фундаментальное изучение проблем, существующих в термоядерных энергетических установках на основе отработанных экспериментальных методов диагностики и теоретических моделей. Научная новизна проекта заключается в реализации имитационных экспериментальных работ на плазменном ускорителе с целью изучения теплового взаимодействия плазменного шнура с внутрикамерными материалами в условиях близких к термоядерным, которые послужат основой для выработки рекомендаций по стабилизации плазменного шнура и выбору кандидатных материалов первой стенки термоядерных энергетических реакторов с магнитным удержанием плазмы. Также предлагается провести измерение интенсивности мягкого и жесткого рентгеновского излучения и влияние радиационного облучения на кандидатные материалы. Получение новых термодинамических характеристик плотной вырожденной плазмы дейтерий-тритиевой смеси на основе оригинальных межчастичных потенциалов взаимодействия, которые учитывают, как корреляционные эффекты на больших расстояниях, так и квантово-механические эффекты дифракции и симметрии на малых расстояниях. Компьютерное моделирование будет проведено в широком диапазоне изменения плотностей и температур плазмы.</p>
Цель	<p>Разработка и оптимизация системы электродов (беличьей клетки) сложной геометрической конфигурации импульсного плазменного ускорителя для уменьшения эрозии электродов и увеличения воспроизводимости и работы выхода импульсного плазменного ускорителя (плотности, энергии квазистационарного плазменного шнура, рентгеновского излучения) и для экспериментального моделирования процессов в пристеночной термоядерной плазме. Исследование и диагностика плазменного шнура в импульсном плазменном ускорителе во внешнем магнитном</p>

	<p>иоле. Определение локатных параметров плазмы и внешней цепи плазменного ускорителя. Энергетические, структурные свойства и динамика плазмы в импульсном плазменном ускорителе во внешнем магнитном поле: плотность энергии, распределение магнитного поля, скорость потока, осциллограммы тока плазменного шнура и внешней цепи плазменного ускорителя. Предположительно будет опубликована 1 (одна) статья в рецензируемом зарубежном и (или) отечественном издании, рекомендованном КОКСОН.</p>
<p>Задачи</p>	<p>Будут исследованы энергетические, структурные свойства и динамика плазмы в импульсном плазменном ускорителе во внешнем магнитном поле: плотность энергии, распределение магнитного поля, скорость потока, осциллограммы тока плазменного шнура и внешней цепи плазменного ускорителя. Будет опубликована 1 (одна) статья в рецензируемом зарубежном и (или) отечественном издании, рекомендованном КОКСОН.</p> <p>Будет изготовлена и модернизирована новая система электродов сложной геометрической конфигурации (беличья клетка) для уменьшения эрозии электродов и увеличения воспроизводимости и работы выхода импульсного плазменного ускорителя (плотности, энергии квазистационарного плазменного шнура, рентгеновского излучения).</p>
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p>Результаты анализа применимости потенциалов взаимодействия для моделирования структурных характеристик плотной плазмы в термоядерных энергетических реакторах с инерционным удержанием. Потенциалы взаимодействия, учитывающие на разных этапах сжатия эффекты неидеальности, структурные характеристики (радиальная функция распределения, структурный фактор) плотной плазмы в термоядерных энергетических реакторах с инерционным удержанием. Характеристика научно-технической продукции по квалификационным признакам и экономические показатели диагностика плазменного шнура в импульсном плазменном ускорителе под действием внешнего магнитного поля. Концентрация, температура электронов в зависимости от мощности разряда и давления рабочего газа в вакуумной камере плазменного ускорителя. Предположительно будут опубликованы 2 (две) статьи в рецензируемых зарубежных и (или) отечественных изданиях, рекомендованных КОКСОН и 1 (одна) статья и (или) обзор в рецензируемом научном издании по научному направлению проекта, входящим в 1 (первый), 2 (второй) и (или) 3 (третий) квартили в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 50 (пятидесяти).</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их</p>	<p>Научный руководитель проекта - Т.С. Рамазанов, доктор физико-математических наук, профессор, индекс Хирша – 29, индекс цитирования – 3227. Author ID Scopus – 6701328029, Researcher ID Web of Science – N-4833-2014 (Google Scholar): https://www.webofscience.com/wos/author/record/896743 ,</p>

<p>идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<p>Scopus: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701328029 Муратов Мухит Мухаметнурович, Доктор PhD, Доцент, Индекс Хирша – 4, Author IDScopus – 16488595800, Researcher IDWebofScience – O-2126-2014, ORCID 0000-0001-7270-9834 Досболаев Мерлан Қылышұлы, Кандидат физико-математических наук, доцент. 12, G-6630-2013, https://orcid.org/0000-0002-0724-1793, 24337997900. Тәжен Әйгерім Бегімханқызы, ст.преподаватель, Индекс Хирша – 3. Scopus: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57199648847 Исмагамбетова Томирис Нурлановна, PhD ст. преподаватель, индекс Хирша - 2</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<p>1. М.К. Dosbolayev, A.B. Tazhen. Measuring the self-generated magnetic field and the velocity of plasma flow in a pulsed plasma accelerator // Recent Contributions to Physics, №2 (77), 2021. 2. М.К. Досболаев, А.Б. Тажен, Т.С. Рамазанов. Исследование магнитного поля плазменного потока в импульсном плазменном ускорителе // VII Международная конференция «Лазерные, плазменные исследования и технологии», Москва, Россия, 2021. 3. М.К. Dosbolayev, A.B. Tazhen, T.S. Ramazanov. Pulsed plasma flow diagnostics // Recent Contributions to Physics, №2 (81), 2022. 4. М.К. Dosbolayev, A.B. Tazhen, T.S. Ramazanov, Ye.A. Ussenov. Investigation of dust formation during changes in the structural and surface properties of plasma-irradiated materials // Nuclear Materials and Energy, Vol. 33, 2022. 5. М.К. Dosbolayev, A.B. Tazhen, T.S. Ramazanov. Experimental modeling and study of a wall dust plasma in a tokamak // 9th International conference on the physics of dusty plasmas, Moscow, Russia, 2022. 6. М.К. Dosbolayev, A.B. Tazhen, T.S. Ramazanov, Ye.A. Ussenov. Investigation of dust formation during changes in the structural and surface properties of plasma-irradiated materials // Nuclear Materials and Energy, Vol. 33, 2023. 7. М.К. Dosbolayev, A.B. Tazhen, Zh.B. Igibaev, A.U. Utegenov, T.S. Ramazanov. Investigation of the plasma column evolution and dynamics in the PW-7 plasma accelerator // Physical sciences and technology, Vol. 10, № 1, 2023.</p>
<p>Информация о патентах</p>	<p>-</p>