ОТЗЫВ

отечественного научного руководителя
на диссертационную работу Тәжен Әйгерім Бегімханқызы
«**Диагностика импульсного плазменного потока и процессов в пристеночной плазме в установке для моделирования взаимодействия плазмы с первой стенкой термоядерных реакторов**», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D072300 - Техническая физика»

На сегодняшний день в экспериментальных токамаках таких, как JET (Великобритания), JT-60 (Япония), DIII-D (США), Глобус-М (Россия), TFTR (США), Т-10 (Россия) был достигнут значительный прогресс в понимании процессов удержания в плазме. На основании имеющихся сегодня физической базы и технологий началось строительство крупнейшего в мире международного экспериментального термоядерного реактора ИТЭР. Однако на пути строительства ИТЭР все еще необходимо решить серьезные вопросы, касающиеся потери плазмы из магнитной ловушки. Вынос (срыв) плазмы на первую стенку термоядерных реакторов приводят к ее разрушению и эрозии. Поэтому очень важно понимание процессов, протекающих в пристеночной области. Изучение поведения плазмы вблизи стенки позволит заранее предполагать и возможно контролировать тепловые потоки и потоки высокоэнергичных частиц из центральной области в примыкающей к стенке перифериную область плазмы. Для анализа явлений в пристеночной плазме необходимо проведение диагностики. В связи с этим, исследование свойств пристеночной плазмы и плазменных процессов является важнейшим направлением современной науки.

Диссертация Тәжен Әйгерім Бегімханқызы посвящена диагностике пристеночной плазмы и плазменных процессов в установке для моделирования взаимодействия импульсного плазменного потока с первой стенкой термоядерных реакторов.

В первом разделе диссертационной работы представлен краткий обзор литературы, где показана актуальность исследований, приведены описания пристеночной плазмы и ее основных характеристик, приведены описания имеющихся сегодня установок, моделирующих взаимодействие плазмы с конструкционными материалами термоядерных реакторов, дано обоснование проблеме пыли.

Во втором разделе диссертационной работы описан принцип работы экспериментальной установки, представлены результаты зондовых и спектроскопических методов диагностики импульсного плазменного потока. Разработан метод измерения пространственно-временного распределения магнитного поля импульсного плазменного потока и получен патент на изобретение РК.

В третьем разделе диссертационной работы изложены результаты по исследованию взаимодействия импульсного плазменного потока с реакторными параметрами с поверхностью кандидатных материалов. Оценен

вклад макроскопической эрозии в общую эрозию кандидатных материалов в зависимости от количества импульсов плазменного воздействия. Выполнена оценка температуры поверхности кандидатных материалов. Приводятся результаты сравнения микроструктуры приповерхностного слоя кандидатных материалов до и после кратковременного плазменного воздействия. Рассматриваются такие виды эрозии металлических мишеней, как движение расплавленного слоя, выброс капель, трещинообразование, и униполярная дуга. Приводятся результаты исследования эрозии поверхности предварительно нагретых кандидатных материалов. Проведена оценка термических напряжений в кандидатных материалах на основе рентгеноструктурного анализа.

Диссертационная работа Тәжен Ә.Б. выполнена в соответствии с планами фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ в рамках проектов КН МОН РК «Грантовое финансирование научных исследований» по темам: «Влияние радиационной и тепловой нагрузки на внутрикамерные материалы и пылеобразование при срыве плазменного шнура в термоядерных энергетических реакторах» (2017-2020 гг., шифр AP05134671); «Исследование свойств плазмы и взаимодействия плазменного шнура с внутрикамерными материалами в термоядерных энергетических реакторах» (2020-2023 гг., шифр AP09259081).

Полученные в настоящей диссертационной работе результаты Тәжен Ә.Б. отражены в соответствующих публикациях. По основным результатам диссертационной работы опубликованы 33 печатных работ: 7 в журналах из Перечня КОКСОН МОН РК для опубликования основных результатов диссертации на соискание ученой степени PhD и 5 статьи в журналах дальнего зарубежья с импакт-фактором, входящих в международный информационный ресурс Web of Science (Clarivate Analytics, США) и Scopus (Elsevier, Нидерланды); 19 работ в материалах отечественных и зарубежных международных научных конференций.

Полученные в диссертационной работе результаты являются востребованными в научной сфере и высоко цитируются.

Считаю, что диссертационная работа Тәжен Ә.Б. «Диагностика импульсного плазменного потока и процессов в пристеночной плазме в установке для моделирования взаимодействия плазмы с первой стенкой термоядерных реакторов», соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D05303 - Техническая физика».

Научный руководитель
к.ф.-м.н., доцент — М.К. Досболаев

Қолын растаймын
Подпись заверяю

«Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный университет имени аль-Фараби»
NON-PROFIT JOINT STOCK COMPANY «AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY»
Әл-Фараби университеті
БИН 990140001154