

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
Казакский Национальный Университет имени аль-Фараби
Al-Farabi Kazakh National University



Физика-техникалық факультет
Физико-технический факультет
Faculty of Physics and Technology

Студенттер мен жас ғалымдардың

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты халықаралық ғылыми конференциясы
Алматы, Қазақстан, 2018 жыл, 9-12 сәуір



Международная научная конференция
студентов и молодых ученых

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 9-12 апреля 2018 года



International Scientific Conference of
Students and Young Scientists

«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 9-12, 2018

ЭРОЗИЯ ГРАФИТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ИМПУЛЬСНЫМИ ПОТОКАМИ ПЛАЗМЫ

Молдабеков Ж.М., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы
Научный руководитель: д.ф.-м.н., Жукешов А.М

После того, как на современных токамаках были отработаны способы эффективного нагрева и удержания плазмы, а затем начаты работы по созданию опытного термоядерного токамака-реактора ИТЭР, на первый план вышли проблемы технологического характера. Одной из наиболее острых проблем связана с поиском теплозащитных материалов для первой стенки реактора.

Под действием горячей плазмы материалы первой стенки будут эродировать и постепенно разрушаться, уменьшая тем самым срок службы элементов камеры. Поступление продуктов эрозии в вакуумную камеру может вызвать загрязнение термоядерной плазмы тяжёлыми примесями, что приведет к радиационному охлаждению плазмы и снижению энергетической эффективности реактора. Кроме того, эрозия будет сопровождаться образованием «материальной» пыли. Являясь химически агрессивной, взрывоопасной и насыщенной тритием, эта пыль представляет серьезную проблему с точки зрения безопасности будущего термоядерного реактора. Испытания углеграфитовых материалов проводились на плазменных ускорителях ПФ-30. В состав установки ПФ-30 входят импульсный плазменный ускоритель, плазмопровод длиной 9,5 м и мишенная камера с комплектом диагностических средств. Плазменный фюзел запитывается от конденсаторной батареи емкостью 75 мкФ. Рабочее напряжение варьируется в диапазоне 10—24 кВ, что соответствует изменению энергии в конденсаторной батарее от 100 до 360 кДж.

Эрозия графита измеренная на установке МК-200 при однократном и многократном воздействии плазменного потока с плотностью энергии $q = 150\text{--}350 \text{ кДж/м}^2$, составила 0,4 мм. В отсутствие экранирующего слоя, т.е. в том случае, когда вся энергия плазменного потока доходила бы до поверхности и полностью расходовалась на нагрев и испарение материала мишени, с облучаемой поверхности испарился бы слой графита толщиной около 200 мкм.

Список литературы

1. Н.И. Архипов, В.М. Сафронов, В.А. Барсуку, А.М. Жиглухин, Н.С. Климов, С.М. Куркин, В.Л. Подковыров. Эрозия углеграфитовых материалов Термоядерный синтез, 1999, вып.
2. Мартыненко Ю.В., Московкин П.Г. — ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез, 1999, вып. 2, с. 31.

- 255 стр. Жұмбаева А.Т. Тығыз кулондық жүйенің диэлектрлік қасиеттері (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 256 стр. Исанова А.К. Компьютерное моделирование динамики пылинок для различных материалов в пристеночной плазме термоядерного реактора (КазНУ им. аль-Фараби)
- 257 стр. Turekhanova K.M., Kaliyeva D.S., Beketov N.K. The investigation of average kinetic energy of electrons in dense semiclassical plasma (Al-Farabi KazNU, NIS of Physics and Mathematics)
- 258 стр. Камбаров А.А., Райымханов Ж.Р. Импульсті плазмалық үдеткіште алынған нанокұрылымды беттердің қасиеттерін зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 259 стр. Касымбеков Ж.К., Жунисбеков А.Т. Влияние температуры газа на зарождение и рост пылевых наночастиц в ВЧ плазме (КазНУ им. аль-Фараби)
- 260 стр. Курбанов Ф. Определение заряда пылевых частиц на основе химической модели плазмы (КазНУ им. аль-Фараби)
- 261 стр. Мажит З. Моделирование свойств частично ионизованной водородной плазмы
- 262 стр. Машеева Р.У., Джумагулова К.Н. Исследование одновременного влияния внешнего магнитного поля и силы трения на динамику частиц двумерной юкава системы (НИИЭТФ, КазНУ им. аль-Фараби)
- 263 стр. Мелисова Ж. Импульсті плазмалық үдеткіштің тұтаас режимдегі жұмысын зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 264 стр. Молдабеков Ж.М. эрозия графитовых материалов при облучении импульсными потоками плазмы (КазНУ им. аль-Фараби)
- 265 стр. Мұрат А.М. Исследование структурных свойств комплексной плазмы на основе потенциала взаимодействия частиц (КазНУ им. аль-Фараби)
- 266 стр. Нұрланбекұлы Е., Райымханов Ж.Р. Импульсті магнит өрісін алуға арналған қондырғыны жобалау (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 267 стр. Пазыл А., Усенов Е.А. Получение тонких пленок меди с помощью комбинированного разряда при атмосферном давлении (КазНУ им. аль-Фараби)
- 268 стр. Сламия М., Ертаев О.А., Утегенов А.У. Төмен температуралы комплексті плазмада нанокмполитті кемірткі металды қабықшалар алу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 269 стр. Сызганбаева С.А., Дубовцев Д.Ю., Сантыбаев Х., Ара Х., Колома Ю. Тормозная способность двухкомпонентной плазмы (КазНУ им. аль-Фараби, Валенсийский Политехнический Университет, Испания)
- 270 стр. Тәжеш Ә.Б., Сүлейменова А.Х. Сым тектес калориметрге калибровка жасау (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 271 стр. Azhigaliyeva V. Computer simulator for self-preparation for the test examination at the "Atomic physics" course (Al-Farabi KazNU)
- 272 стр. Aitan N. The importance of teaching statistical physics at university (Al-Farabi KazNU)
- 273 стр. Айтан Н. Статистикалық жүйенің таралу функциялары мен қасиеттері (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 274 стр. Түреханова К.М., Бортай М., Әкімханова Ж.Е. Физикалық есептерді шешу әдістерінде акпараттық технологияларды қолданудың маңыздылығы (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Абай атындағы Республикалық мамандандырылған дарынды балаларға арналған қазақ тілі мен әдебиетін тереңдету оқу орталығы орта мектеп-интернат)
- 275 стр. Түреханова К.М., Бортай М., Әкімханова Ж.Е. Физика сабағын беру барысында әртүрлі деңгейлік дифференциалдық оқыту жүйесін қолдану (эл-Фараби атындағы балаларға арналған қазақ тілі мен әдебиетін тереңдету оқу орталығы орта мектеп-интернат)
- 276 стр. Бортай М.А. Macromedia Flash тілінде плазма физикасы бойынша электрондық оқулық жасақтау (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 277 стр. Жанабекова Ж.О. Дифференциация в электронных ресурсах обучения физике студентов высших и средних специальных учебных заведений (КазНУ им. аль-Фараби)