

Ж 53
А92

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ СССР



Ежемесячный журнал
ГОД ИЗДАНИЯ ДВЕНАДЦАТЫЙ

АТОМИЗДАТ ■ МОСКВА ■ 1968

Том 24 ■ Май ■ Вып. 5

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. АЛИХАНОВ, А. А. БОЧВАР, А. П. ВИНОГРАДОВ, Н. А. ВЛАСОВ (зам. главного редактора), И. Н. ГОЛОВИН, Н. А. ДОЛЛЕЖАЛЬ, А. П. ЗЕФИРОВ, В. Ф. КАЛИНИН, Н. А. КОЛОКОЛЬЦОВ (зам. главного редактора), А. К. КРАСИН, А. И. ЛЕЙПУНСКИЙ, В. В. МАТВЕЕВ, М. Г. МЕЩЕРЯКОВ, М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВ (главный редактор), П. Н. ПАЛЕЙ, Д. Л. СИМОНЕНКО, В. И. СМЕРНОВ, В. С. ФУРСОВ, В. Б. ШЕВЧЕНКО.

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

В. И. Баранов. Развитие радиогеологии в СССР . . .	419
Я. Богач, П. Квиттнер, Э. Сабо. Определение некоторых примесей в кремнии высокой чистоты методом активационного анализа без разрушения образцов	421
Я. Божник, Е. Кубовский, С. Лятэк. Измерение материального параметра критической сборки «Анна»	425
Н. Г. Баданина, Ю. П. Сайков. Критерий сравнения состояния твэлов активной зоны реактора	429
Ю. В. Чухкин, Е. Ф. Давыдов, В. Н. Сюзёв, Т. М. Гусева, В. В. Колесов, М. Д. Дерибизов. Радиационная стойкость пластинчатых твэлов реактора СМ-2	432
Б. Г. Егнзаров, В. А. Зюбка, А. И. Новиков. Выбор оптимальной аналитической методики при инструментальном активационном анализе	435
В. И. Субботин, Д. М. Овечкин, Д. Н. Сорокин, А. П. Кудрявцев. Теплоотдача при кипении натрия в условиях свободной конвекции	437
В. П. Бобков, М. Х. Ибрагимов, В. И. Субботин. Расчет коэффициента турбулентного переноса тепла при течении жидкости в трубе	442
В. Я. Кудяков, М. В. Смирнов, Н. Я. Чукреев, Ю. В. Поеохин. Образование двухвалентного тория в среде расплавленного хлористого калия	448
Н. М. Зуева, Л. С. Соловьев. Равновесие и устойчивость плазмы в аксиально симметричных тороидальных системах	453

ПЕРСОНАЛИЯ

Исаак Константинович Кизкин (к 60-летию со дня рождения) 460

АННОТАЦИИ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ

Н. Е. Брезнева, Ю. И. Капшанинов, С. Н. Озипранер. Изучение кинетики электролитического выделения гидроокисных осадков редкоземельных элементов

А. С. Тшечкин. Вычислительное устройство для обработки γ -спектров	462
В. Е. Дроздов, Ю. С. Рябухин. К расчету мощностей поглощенных доз полоого цилиндрического облучателя с неравномерным распределением активности	463
М. Задубан, Л. Медвидь. Определение суммарной β -активности долгоживущих продуктов деления при помощи K^{40}	464
Г. П. Березина, Я. Б. Файнберг, А. К. Березин. Экспериментальное исследование потоков быстрых ионов, образующихся в системе пучок — плазма	465

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

М. А. Сарычев, Ю. Н. Алексенко, Н. В. Звонков, В. И. Буйницкая, И. В. Рогожкин, А. А. Баталов, Ю. В. Александров. Распределение потока тепловых нейтронов в различных отражателях с каналами	467
Т. М. Гусева, Е. Ф. Давыдов, В. Н. Сюзёв, Ю. В. Чухкин. О возможном характере изменения объема тепловыделяющих композиций при твердом распухании	469
Е. М. Лобанов, Н. В. Зиновьев. Определение необходимой статистики при бескорреляционной расшифровке данных активационного анализа	471
С. Н. Вотинин, Т. М. Гусева, В. И. Клименков. О радиационной стойкости сплава циркония с 1% ниобия в условиях работы реактора СМ-2	473
А. Э. Шеми-заде. О сухих выпадениях продуктов ядерных испытаний	474
К. П. Захарова, Г. М. Иванов, В. В. Куличенко, Н. В. Крылова, Ю. В. Сорокин, М. И. Федорова. Об использовании тепла химических реакций для термической переработки жидких радиоактивных отходов	475

225381/не



п

Экспериментальное исследование потоков быстрых ионов, образующихся в системе пучок—плазма

Г. П. БЕРЕЗИНА, Я. Б. ФАЙНБЕРГ, А. К. БЕРЕЗИН

УДК 533.933.2:533.933.3

Появление быстрых ионов в установках, где осуществляется плазменно-пучковое взаимодействие, отмечалось в работах [1—3]. Настоящая статья посвящена экспериментальным исследованиям процессов передачи энергии от электронного пучка к ионам плазмы в результате коллективных процессов в плазменно-пучковом разряде в однородном магнитном поле.

Определены условия возникновения в таком разряде интенсивных ионных потоков и измерены их параметры (плотность, ток, энергия, длительность импульса) в зависимости от тока электронного пучка, давления (плотности плазмы) и напряженности продольного магнитного поля. Приведены энергетические спектры для продольных и поперечных ионных потоков. Показано, что в оптимальных условиях в плазменно-пучковом разряде образуются два интенсивных потока ионов со значительной энергией в направлении движения пучка.

Эксперименты проводились на установке [4] с электронным пучком с энергией 10 кэв, током 5 а и длительностью импульса 110 мксек (диаметр пучка 1 см, частота следования импульсов 3 гц). Напряженность магнитного поля составляла 2 кэ. Плазменная камера представляла собой стеклянную трубу диаметром 6 и длиной 40 см. Давление водорода в камере $4 \cdot 10^{-4} \div 10^{-3}$ торр. Плотность плазмы $10^{12} \div 2 \cdot 10^{13}$ см⁻³.

Значительный ионный ток (~2 а) в направлении движения электронного пучка регистрировался коллектором только после образования плотной плазмы. Измерения спектра энергий ионов проводились 5-секционным анализатором с тормозящим полем. Зарегистрированы две группы ионов: с энергией 40 эв и ~2 кэв (измеренная ионная температура ~1 эв). Осциллограммы токов обеих групп приведены на рис. 1. Время существования тока высокоэнергичных ионов составляет 15—20 мксек, ток низкоэнергичных ионов про-

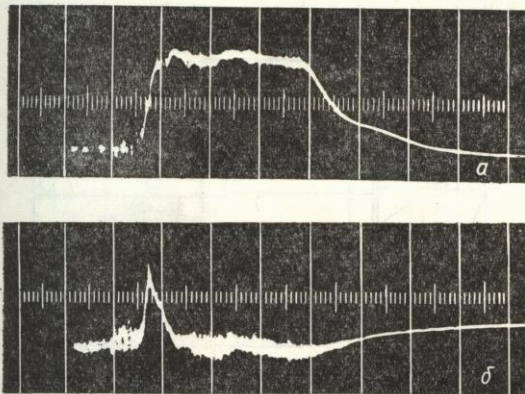


Рис. 1. Осциллограммы тока ионов на многосеточный анализатор:

а — потенциал тормозящей сетки 0; б — потенциал тормозящей сетки +1000 в; скорость развертки 20 мксек/см.

должает идти до конца импульса тока электронного пучка.

Зависимость энергетических спектров ионов от давления показана на рис. 2. Из графика видно, что в узкой области давлений при определенных условиях

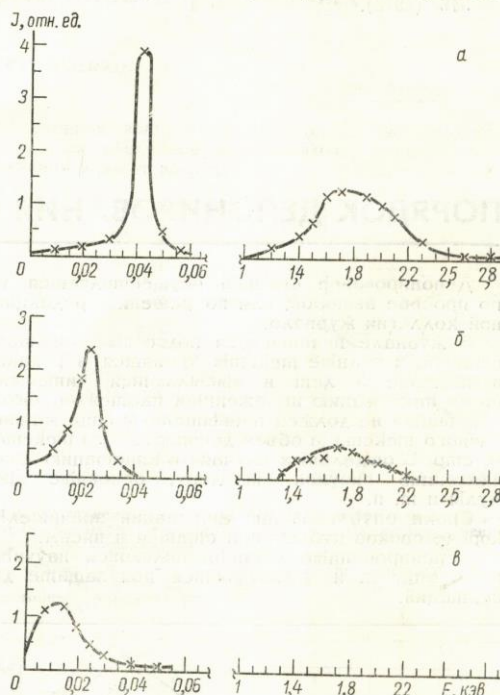


Рис. 2. Энергетические спектры ионов: а — давление $p = 4 \cdot 10^{-4}$ торр; б — $p = 6 \cdot 10^{-4}$ торр; в — $p = 8 \cdot 10^{-4}$ торр.

существует группа ионов, ускоренных до энергии 2,5 кэв. Ток этих ионов максимален при давлении $4 \cdot 10^{-4}$ торр и уменьшается с ростом последнего. Энергия, соответствующая максимуму спектра низкоэнергичных ионов, уменьшается с ростом давления, возрастает при увеличении магнитного поля и хорошо коррелируется с аналогичными зависимостями электронной температуры плазмы.

При помощи калиброванного пьезодатчика [5, 6] и термозонда [7] определены плотности обеих групп ионов. Они составляют $2 \cdot 10^{12}$ и $6 \cdot 10^{10}$ см⁻³ для низкоэнергичных и высокоэнергичных ионов соответственно.

Энергетический спектр поперечных ионных потоков в рассматриваемом случае характеризуется монотонным спаданием. Наблюдалась корреляция между возбуждением низкочастотных колебаний (100 кгц —

■ АННОТАЦИИ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ

5 Мгц) и появлением ионов, однако для однозначного определения механизма ускорения необходимы дополнительные исследования.

(№ 205/4643. Статья поступила в Редакцию 12/XII 1967 г., аннотация — 29/I 1968 г. Полный текст 0,6 а. л., 9 рис., библиография 14 названий.)

ЛИТЕРАТУРА

1. М. В. Неэлин, А. М. Солнцев. ЖЭТФ, 45, 840 (1963); 48, 1237 (1965).
2. I. Alexeff, R. Neidigh. Phys. Rev., 129, 516 (1963).
3. L. Smullin, W. Getty. Proc. Conf. on «Plasma Physics and Controlled Nuclear Fusion Research». (Culham; 1965). Vol. 2. Vienna, IAEA, 1966, p. 815.
4. А. Р. Березин и др. Ibidem. Vol. 1, 1966, p. 515.
5. В. С. Комельков, В. И. Сеницын. В сб. «Физика плазмы и проблемы управляемых термоядерных реакций». Т. I. М., Изд-во АН СССР, 1958, стр. 234.
6. Н. В. Филиппов. Там же. Т. III. М., Изд-во АН СССР, 1958, стр. 231.
7. Ю. Г. Прохоров, В. Ф. Демичев, В. Д. Матюхин. В сб. «Диагностика плазмы». Под ред. Б. П. Константинова. М., Атомиздат, 1963, стр. 274.

ПОРЯДОК ДЕПОНИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

Деponирование статей осуществляется или по просьбе авторов, или по решению редакционной коллегии журнала.

В журнале печатаются подробные аннотации статей, а полные тексты хранятся в редакции в течение 5 лет и высылаются читателям по их требованию наложенным платежом. Объем аннотации не должен превышать 2 стр. машинописного текста, а объем деponируемого текста — 12 стр. В отдельных случаях в аннотацию можно включать рисунок, таблицу, основные формулы и т. п.

Сроки опубликования аннотаций значительно короче сроков публикации статей и писем.

Деponированные статьи являются научными публикациями и учитываются при защите диссертаций.

Статьи, представленные для деponирования, должны быть окончательно отработаны авторами и годны для фотографического воспроизведения: текст следует печатать на машинке с жирной черной лентой, формулы вписывать тушью или черными чернилами, рисунки выполнять на ватманской бумаге или кальке и снабжать подписями.

Цена одного экземпляра деponируемого текста 40 коп. При оформлении заказа на тексты деponированных статей необходимо указывать регистрационный номер статьи, который помещен в конце аннотации.

Заказы направлять в редакцию журнала по адресу: Москва, Центр, ул. Кирова, 18.