

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

1891,82

19/4-82

P9-82-47

А.С.Пасюк, В.Б.Кутнер

ИСТОЧНИК МНОГОЗАРЯДНЫХ ИОНОВ
С ИМПУЛЬСНОЙ ПОДАЧЕЙ РАБОЧЕГО ГАЗА

Направлено на Всесоюзное совещание
по ускорителям ионов низких и средних энергий
/Киев, декабрь 1981 года/

1982

Проблема синтеза трансурановых элементов и задачи физики взаимодействия сложных ядер требуют увеличения интенсивности ускоренных пучков многозарядных ионов.

Получение высокозарядных ионов в зависимости от различных параметров разряда источника изучено в работе^{/1/}, где показано, что выход ионов наиболее высоких зарядностей существенно зависит от расхода рабочего газа. Наибольшая интенсивность высокозарядных ионов достигается при некотором оптимальном расходе, соответствующем минимуму подачи рабочего газа.

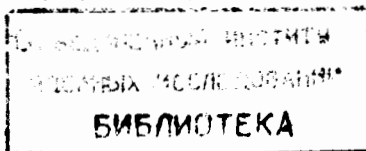
Этот факт связан с тем, что ввиду высокой концентрации и многокомпонентности плазмы в ионном источнике процессы рекомбинации и перезарядки являются существенно конкурирующими с процессом ионизации. При увеличении концентрации нейтральных частиц понижается температура электронов. Поэтому возможность варьирования расхода газа предполагает некоторые преимущества в получении более интенсивных пучков высокозарядных ионов.

С целью дальнейшего выяснения влияния фактора расхода рабочего вещества на интенсивность пучков высокозарядных ионов в настоящей работе проведены исследования ионного источника с импульсной подачей газа.

ИОННЫЙ ИСТОЧНИК С МОДУЛЯТОРОМ ГАЗА

В работе исследовался источник многозарядных ионов, применяемый на циклотроне У-300^{/2/}. Для осуществления импульсной подачи газа в разрядную камеру источника использовался модулятор газа, за основу которого взято устройство, описанное в^{/3/}.

Модулированный поток газа подается в область катода. Импульс поджига разряда формируется специальной схемой, которая синхронизирует время разряда источника с моментом поступления газа в камеру. Схема формирования импульса запуска предусматривает возможность задержки импульса разряда дуги относительно импульса газа до 5 мс. Импульс подаваемого газа имеет определенную крутизну фронта и среза, поэтому наряду с обычной регулировкой расхода газа с помощью игольчатого вентиля время задержки импульса разряда относительно импульса газа позволяет выбрать требуемую концентрацию нейтральных частиц в разрядной



Токи ионов Ar, Kr и Xe из источников с импульсной и непрерывной подачей газа

Рабочий газ	Ток ионов различной зарядности в импульсе, нА											Режим разряда		Расход газа см ³ /мин			
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+		Общий ток ионов, мА	I, A	U, B
Аргон	20	13	5,9	2,7	0,5	0,2								120	12	1100	0,6
	24	15	6,4	6,0	7,3	4,3	1,7	0,5	0,1					110	14	1000	0,5
	24	24	12	10	9,3	6,0	5,8	4,0	3,6	1,1	0,4	0,2	0,05	150	13	1200	0,4
Криптон																	
	25	14	10	9,0	5,9	3,7	1,1	0,2						130	12	1060	0,6
	27	18	17	13	16	12	9,1	4,9	2,5	0,8	0,14	0,05	0,01	100	10	1100	0,7
Ксенон																	
														150	13	1090	0,6

Импульсный напуск

непрерывный напуск

Рукопись поступила в издательский отдел
21 января 1982 года.

камере в начальный момент и в течение разряда. Импульсная подача газа позволяет уменьшить средний расход газа в единицу времени.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЗАРЯДНЫХ ИОНОВ АРГОНА, КРИПТОНА И КСЕНОНА

На источнике многозарядных ионов с импульсной подачей газа и катодом, изготовленным из тантала, на стенде источников ЛЯР/1/ были проведены опыты с целью получения более интенсивных пучков высокозарядных ионов аргона, криптона и ксенона, а также с целью уменьшения расхода газа.

В таблице приводятся данные выхода ионов аргона, криптона и ксенона по зарядностям в сравнении с выходом этих же ионов из источника с непрерывной подачей газа. Как видно из таблицы, выход высокозарядных ионов из источника с импульсной подачей газа растет по сравнению с непрерывной подачей, в то время как выход низкозарядных ионов несколько уменьшается.

Другим важным обстоятельством является то, что при импульсной подаче газа по сравнению с непрерывной снижается расход рабочего газа, например, при работе на ксеноне - в 1,5 раза.

Авторы благодарны академику Г.Н.Флерову и профессору Ю.Ц.Оганесяну за постоянное внимание к развитию исследований с ионными источниками, а также сотрудникам лаборатории за помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пасюк А.С., Третьяков Ю.П., Горбачев С.К. АЭ, 1968, 24, с.21.
2. Пасюк А.С. и др. ПТЭ, 1963, №5, с.23.
3. Иванов М.П., Пасюк А.С., Иванников Р.И. Авторское свидетельство СССР №434509 от 27.03.73 г. Бюлл.ОИПОТЗ, 1974, №24, с.124.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д1,2-9224	IV Международный семинар по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1975.	3 р. 60 к.
Д-9920	Труды Международной конференции по избранным вопросам структуры ядра. Дубна, 1976.	3 р. 50 к.
Д9-10500	Труды II Симпозиума по коллективным методам ускорения. Дубна, 1976.	2 р. 50 к.
Д2-10533	Труды X Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Баку, 1976.	3 р. 50 к.
Д13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
Д17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
Д6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
Д3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Пасюк А.С., Кутнер В.Б.	P9-82-47
Источник многозарядных ионов с импульсной подачей рабочего газа	
Дано описание источника многозарядных ионов с импульсной подачей газа. Исследован выход многозарядных ионов ксенона, криптона и аргона. Извлеченный ток ионов из источника с импульсной подачей газа в несколько раз выше, чем из источника с непрерывной подачей газа.	
Работа выполнена в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.	
Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982	
Пасык А.С., Кутнер В.В.	P9-82-47
Multicharged Ion Source with a Gas Pulsed Feed	
Multicharged ion source with a gas pulsed feed is described. The yield of xenon, krypton and argon is studied. The ion current extracted from the source with gas pulsed feed is several times as high as from the source with the continuous feed.	
The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Reactions, JINR.	
Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982	

Перевод О.С.Виногадовой.