

B.381.1  
B.85

Академия наук СССР  
Научный совет по проблемам использования атомной энергии СССР  
ускорения заряженных частиц

Государственный комитет по  
ЦНИИатоминформ

АННОТАЦИИ ДОКЛАДОВ,  
ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА ЧЕТВЕРТОЕ  
ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ  
ПО УСКОРИТЕЛЯМ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ  
Москва, 18-20 ноября 1974 г.

Москва - 1974

М.М.  
КАРАИЧЕВА  
ИЗ КНИГ ЦНИИ

B381.1 | 65898  
B.85 | Всесоюзное со-  
вещание по ускорителям

заряженных частиц (4; 1974  
Москва) Аннотации докла-  
дов, представленных на 4-е...  
М., 1974.

65898

✓ + p

мального тока он сгорает прерывателем из электрически взрывающихся проводников и через обостряющий разрядник переключается на электронную пушку. Энергия ускоренных электронов - по 2 Мэв. ток в пучке - 50 ка, длительность импульса регулируется от 30 до 100 нсек.

**ИМПУЛЬСНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ С ИНДУКТИВНЫМ НАКОПИТЕЛЕМ С ЭНЕРГИЕЙ В ПУЧКЕ ДО  $10^6$  Дж (ПРОЕКТ)**

Л.А.Выходцев, В.А.Глухих, О.А.Гусев, А.С.Иванов,  
Б.Г.Карасев, Е.Г.Комар, В.С.Кузнецов,  
А.Г.Нечаев, Е.П.Навлов, Н.С.Резчикова, К.П.Рыбас,  
М.П.Свинын

Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры им. Д.В.Ефремова, Ленинград

Описывается импульсный ускоритель электронов с максимальной энергией частиц  $10^6$  эв, средним током пучка за импульс ( $10^{-4}$  сек)  $10^4$  а, генератором ускоряющего напряжения в котором является индуктивный накопитель трансформаторного типа в комбинации с импульсным трансформатором на железном сердечнике. Индуктивный накопитель заряжается от ударного униполярного генератора до 500 ка.

Коммутация тока осуществляется двухступенчатой системой с использованием в качестве первой ступени вакуумного коммутатора с жидкометаллическими контактами и индукционно-динамическим приводом и в качестве второй ступени - газоразрядного вентиля с холодным катодом.

Источником электронов служит кольцевой термоэмиссионный катод с максимальным током  $2 \cdot 10^4$  а. Магнитное поле индуктивного накопителя используется для фокусировки электронного пучка в тракте его транспортировки.

**ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ УСКОРИТЕЛИ ЭЛЕКТРОНОВ  
ИНСТИТУТА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ (НОВОСИБИРСК) ДЛЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ**

С.Б.Вассерман, И.В.Казарезов, В.Ф.Купенко,  
В.М.Радченко, Н.Г.Хавин, Б.И.Ястреба

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Описаны три модификации импульсных электронных ускорителей прямого действия, разработанных в институте в последние годы в целях обеспечения большой средней мощности в пучке при высоком уровне надежности установок. Разработанные ускорители имеют следующие параметры:

Тип ускорителя	ЭЛИТ-0,8А	ЭЛИТ-1Б	ЭЛИТ-2
Энергия электронов, кэв	700	1200	1500
Импульсный ток, а	8	20	20
Длительность импульса, мксек	1,5	2,5	3,5
Средняя мощность пучка, квт	0,5	5	10

Для расширения экспериментальных возможностей ускоритель ЭЛИТ-1Б может работать в режиме с изменяющейся длительностью импульса тока от 30 до 1000 нсек, причем регулировка производится с пульта.

гические соображения определяют многообразие схем и конструктивных вариантов ускорителей. Для быстрой сравнительной оценки и конструктивных вариантов установок разработаны обобщенные критерии (аналитические выражения). При этом учитываются к.п.д., наличие или отсутствие опасных перенапряжений в каналах формирования, оптимальность использования зарядных устройств с точки зрения их быстродействия и электрических свойств применяемых диэлектриков, степень сложности коммутирующих устройств, удобства организации контроля, управление и защита ускорителя и другие определяющие признаки его схемы.

#### ФОРМИРОВАНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА СИЛЬНОТОЧНОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

М.И.Авраменко, Т.С.Гостева, Г.Р.Заблоцкая,  
Б.А.Иванов, С.А.Колдобакин, О.Л.Комаров,  
В.С.Кузнецов

Научно-исследовательский институт электрофизической  
аппаратуры им. Д.В.Ефремова, Ленинград

Исследованы процессы формирования и транспортировки сильно-точного электронного пучка в вакууме в магнитном поле. Эксперименты проводились на электронном ускорителе РЭП-5 с автоэмиссионным катодом, погруженным в магнитное поле. В опытах получен полный цилиндрический поток электронов с максимальным током 30 ка, энергией электронов 1,5 - 2 Мэв при длительности 20 нсек.

Приведятся результаты исследования эмиссионных свойств катодов разных конструкций. Показано, что в магнитном поле 10 - 14 кгс формируется полный цилиндрический пучок, который может трансформироваться без потерь в вакуумной дрейфовой камере длиной 0,5 м. Определялось сечение пучка. Оценен энергетический спектр ускоренных электронов. Данные экспериментального исследования пучка в магнитном поле сопоставляются с результатами расчетов.

#### ПОЛУЧЕНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ ПУЧКОВ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ВОДОРОДА ИЗ ИСТОЧНИКОВ С ТРУБЧАТЫМ ДУГОВЫМ РАЗРЯДОМ

В.П.Голубев, А.В.Морозов, Г.А.Наливайко

Научно-исследовательский институт электрофизической  
аппаратуры им. Д.В.Ефремова, Ленинград

Разработан и исследован плазменный источник отрицательных ионов. В источнике применен кольцевой катод и коллимирующий стержень, что позволило создать разряд трубчатой конфигурации. Отбор отрицательных ионов осуществляется из внутренней области трубчатого разряда через отверстие в аноде, расположенное на оси разрядной системы. Описана конструкция источника с трубчатым разрядом, приведены рабочие характеристики. Получен сфокусированный осесимметричный пучок отрицательных ионов водорода с током 15 ма в импульсе, нормализованный эмиттансом около 0,1 см·мрад при эмиссионной плотности тока  $0,2 \text{ а} \cdot \text{см}^{-2}$  и токе электронов, сопровождающих ионный пучок, не более 100 ма. Источник предназначен для инжектора отрицательных ионов водорода мезонной фабрики.

#### ПОВЕРХНОСТНО-ПЛАЗМЕННЫЙ ИСТОЧНИК ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ С ПЕННИНГОВСКИМ РАЗРЯДОМ

В.Г.Дудников

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Исследован поверхностно-плазменный источник отрицательных ионов водорода и дейтерия с пеннинговской геометрией газоразрядной камеры. Для генерации ионов используется разряд в водороде с добавлением паров цезия. Пучки ионов с интенсивностью 0,1 а получены из эмиссионной щели  $0,5 \times 10 \text{ мм}^2$ . Для формирования пучков используются фокусирующие поворотные магниты.

вариантов обмоток, выбранных для сверхпроводящих магнитов ускорительно-накопительного комплекса и нуклотрона.

**СВЕТОСИЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНВЕРСИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ  
ИНТЕНСИВНЫХ ПУЧКОВ ВТОРИЧНЫХ ЧАСТИЦ ВЫСОКИХ  
ЭНЕРГИЙ**

Б.Ф.Баянов, Г.С.Виллевалд, Т.А.Всеволодская,  
В.Н.Карасик, Г.И.Сильвестров  
Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Описывается система, позволяющая собирать с токовой мишени с полем 0,5-1 мВ вторичные частицы с энергией несколько гигаэлектронвольт в среднеквадратичном угле рождения с минимальным искажением эмитанса вторичного пучка. Фокусировка протонного пучка с энергией 30-70 ГэВ на мишень с оптимальными углами сканирования осуществляется цилиндрической литиевой линзой с полем 200 кВ. Цилиндрический токовый конвертор из вольфрама может работать в различных режимах - от режима многократного срабатывания при полях в несколько сотен килоэрстед до взрывного при полях более миллиона эрстед. Собирающая линза с углом захвата до  $\pm 0,2$  рад представляет собой линейную параболическую линзу из алюминия или бериллия с током до 750 кА.

Проводится анализ оптимальных режимов конверсии. Описываются конструкции сильноточных элементов блока конверсии, системы питания, результаты ресурсных испытаний на сотни тысяч импульсов. Рассматривается схема дистанционной замены элементов блока конверсии с дистанционным размыканием контактов в токопроводах с током до миллиона ампер.

**КОРРЕКЦИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СИНХРОТРОНА ИФЭЗ**

Ю.М.Адо, В.И.Балбеков, А.А.Куравлев,  
А.А.Кардан, К.П.Домов, А.А.Наумов,  
Е.Ф.Троянов

Институт физики высоких энергий, Серпухов

Ускоритель ИФЭЗ оснащен рядом устройств, предназначенных для коррекции равновесной орбиты, частот бетатронных колебаний и подавления некоторых бетатронных резонансов. Развитие систем коррекции способствовало повышению интенсивности ускоренного пучка. Приводятся методика и результаты минимизации искажений орбиты. Описываются системы коррекции линейных резонансов (связи и параметрических), а также некоторых квадратичных и кубических резонансов. Даны результаты экспериментальных исследований влияния этих систем на пучок.

**УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ НАЧАЛЬНОЙ ЧАСТИ ИМПУЛЬСА  
МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОТОННОГО СИНХРОТРОНА ИФЭЗ**

Е.В.Корнаков, Ф.М.Сперакова, А.М.Столлов

Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры им. Д.В.Фурьева, Ленинград

Рассматривается способ формирования начальной части импульса магнитного поля, обеспечивающий нарастание поля по определенному закону. Такая форма импульса позволяет существенно увеличить захват частиц при инжекции и, таким образом, поднять интенсивность ускорителя. Описывается предложенная система формирования, приводятся методика расчета насыщающегося реактора и основные данные оборудования.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ УСКОРИТЕЛЯ ИФВЭ**

**В.Л.Бурцев, В.В.Макаров, В.Д.Никитин,  
Г.Н.Соловьев**

Московский ордена Трудового Красного Знамени  
инженерно-физический институт

**А.А.Васильев, В.Н.Кудин, В.А.Миронос**  
Радиотехнический институт АН СССР, Москва

**В.В.Осипов, Б.К.Шембель**  
Институт физики высоких энергий, Серпухов

Рассматриваются основные вопросы, связанные с применением автоматизированной системы сбора информации ускорителя ИФВЭ для измерения, переработки и отображения информации о параметрах ускорителя. Описывается математическое обеспечение системы АСИУ, которое состоит из двух частей - диспетчера и системы диалога оператора с системой АСИУ, функционального программного обеспечения, объединяющего программы пользователей и программы автоматического контроля неисправностей. Приводятся примеры применения системы.

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЛИНЕЙНОГО  
УСКОРИТЕЛЯ ЭЛЕКТРОНОВ НА ЭНЕРГИЮ 2 ГэВ НА БАЗЕ  
ЭВМ "ДНЕПР-2"**

**В.И.Артемов, А.С.Бакай, В.Н.Борискин,  
Л.П.Бутенко, И.А.Гришаев, Г.К.Демьяненко,  
А.Н.Довбня, Н.В.Демидов, В.М.Кобезский,  
В.В.Мельниченко, Т.Ф.Никитина**

Физико-технический институт АН УССР, Харьков

Основным звеном автоматизации ускорителя является информационно-измерительная система на базе ЭВМ "Днепр-2". Система позволяет проводить исследование ускорителя, диагностику параметров и прогнозирование отказов на ускорителе. Результаты ма-

тематического моделирования динамики частиц в ускоряющем тракте выводятся на осциллограф со световым пером. Намечаются пути дальнейшего развития системы.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОДСТРОЙКА ЧАСТОТЫ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ  
БЕТАТРОННЫХ КОЛЕБАНИЙ В СИСТЕМЕ МЕДЛЕННОГО ВЫВОДА  
УСКОРИТЕЛЯ ИФВЭ**

**А.Г.Афонин, А.А.Васильев, В.В.Комаров,  
О.В.Курнаев, Р.А.Мемеров, К.П.Мизников,  
В.А.Смичев, В.С.Федотов, В.С.Черноусько**

Институт физики высоких энергий, Серпухов

Описывается комплекс аппаратуры для автоматической подстройки частоты радиальных бетатронных колебаний  $Q_r$  в системе медленного вывода протонов ускорителя ИФВЭ. В состав системы входят: измеритель частот бетатронных колебаний, обеспечивающий точность измерений  $\sim 10^{-3}$ , устройство для обработки результатов измерения с помощью ЭВМ и устройство для подстройки частоты посредством коррекции градиента магнитного поля ускорителя.

Приводятся результаты экспериментов по автоматическому регулированию частоты.

**УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ НАКОПИТЕЛЕЙ ЗАРЯЖЕННЫХ  
ЧАСТИЦ ПРИ ПОМОЩИ ЭВМ**

**Ю.А.Болванов, Э.И.Елинер, В.В.Каргальцев,  
М.М.Карлинер, Э.А.Купер, Б.В.Левичев,  
А.В.Леденев, В.И.Нифонтов, А.Д.Орешков,  
Ю.И.Овечков, Г.С.Пискунов, И.Я.Протопопов,  
А.В.Проскурин, В.С.Шабанов**

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Описана система, обеспечивающая сбор информации с многочисленных датчиков и управление периферийными объектами. Из ЭВМ информация выводится на прецизионные цифро-аналоговые преобразователи, на многоканальные ЦАП с буферными ЗУ, работающими в режиме циклической раздачи преобразованных напряжений, на ана-

логовые запоминающие устройства и преобразователи "код-время". В ЭВМ вводятся данные с многоканальных АЦП поразрядного уравнивания, с АЦП интегрирующего типа, систем измерения импульсных параметров, преобразователей "код-время". В системе использован принцип последовательной передачи данных, позволяющий существенно сократить число разъемных соединений и обеспечивающий легкую наращиваемость системы в условиях территориальной разобщенности. Для управления системой используется телетайп и дисплей.

#### АППАРАТУРА ОПТИМИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ ВВОДА УСКОРИТЕЛЯ ИТЭФ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ УСКОРЕННОГО ПУЧКА

Н.А.Воробьев, О.А.Гусев, В.А.Засенко,  
В.Г.Ивкин, И.В.Мозин

Научно-исследовательский институт электрофизической  
аппаратуры им. Д.В.Фремова, Ленинград

Н.Н.Алексеев, Л.З.Барабаш, М.А.Веселов,  
В.П.Заводов

Институт теоретической и экспериментальной физики,  
Москва

Аппаратура оптимизации, предназначенная для автоматического поиска максимума интенсивности ускоренного пучка и построенная на базе управляющей ЭВМ "Днепр", содержит 15 входных измерительных каналов и 15 выходных каналов управления. Конструктивно она представляет собой стойку "Вишня" и пульт контроля и управления. Работа в режиме разделенного времени обеспечивается наличием блоков буферной памяти в устройствах ввода и вывода информации из управляющей ЭВМ. Пульт контроля и управления предназначен для централизованного управления устройствами ввода и коррекции орбиты при отключенной ЭВМ, а также для индикации о режимах работы аппаратуры.

#### УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-УГЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОННЫХ ПУЧКОВ В СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТИРОВКИ

П.А.Дюгай, В.П.Иванченко, В.А.Кочегуров  
НИИ ядерной физики, электроники и автоматики при  
Томском политехническом институте

Рассматриваются вопросы автоматического регулирования пространственно-угловых координат электронных пучков на выходе систем транспортировки. Основными элементами устройства являются измеритель фазового объема пучков и вычислитель критерия подобия измеренных фазовых портретов с заданными. Измерение фазового объема осуществляется оперативным модифицированным методом двух пеллей. Критерий подобия формируется с помощью оптоэлектронных устройств. Измеритель фазового объема и оптическое вычислительное устройство в комплексе с вычислительными машинами могут быть использованы для автоматизации проектирования систем формирования и проводки пучка по заданным входным и выходным пространственно-угловым характеристикам.

#### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЕРЕВАНСКОГО ЭЛЕКТРОННОГО СИНХРОТРОНА

О.А.Гусев, В.Г.Ивкин, В.Н.Миняев,  
И.В.Мозин, В.А.Шелехов

Научно-исследовательский институт электрофизической  
аппаратуры им. Д.В.Фремова, Ленинград

В.К.Кроль, А.Р.Туманян, В.Ц.Никогосян  
Ереванский физический институт

Автоматизация Ереванского синхротрона осуществляется в два этапа. На первом этапе строится разветвленная система сбора и обработки данных на основе ЦЕМ. Структура системы сбора данных определяется конструктивными и техническими особенностями ускорителя, такими, как длительность цикла ускорения, архитектура

ти. Пучок инжектируется в предварительно ионизованную плазму низкого давления ( $\sim 10^{-4} - 10^{-5}$  мм рт.ст.). Магнитное поле, обеспечивающее компрессию пучка, создается четырьмя парами катушек, питаемых однополярным генератором импульсов тока. Для диагностики кольца используется синхротронное излучение электронов при высокой энергии.

**НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ В ТЕОРИИ ПРОДОЛЬНОЙ  
НЕУСТОЙЧИВОСТИ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОННЫХ  
КОЛЕЦ**

Б.С.Гетманов, В.Г.Маханьков, М.Г.Мешеряков  
Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Численно моделируется динамика продольной неустойчивости РЭК с целью выяснения влияния на нее нелинейных эффектов. В исследуемой модели изучается взаимодействие 5-10 когерентных гармоник продольного электрического поля на основе кинетического уравнения. Приведены результаты расчетов в сильно надкритической и околокритической областях параметров.

**К РАСЧЕТУ ПОЛЕЙ, ВОЗБУЖДАЕМЫХ ДВИЖУЩИМСЯ  
СГУСТКОМ ЭЛЕКТРОНОВ В НЕОДНОРОДНОЙ СТРУКТУРЕ**

В.Н.Мамонов, С.Б.Рубин  
Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Предложенная Г.В.Воскресенским и В.Н.Курдюмовым методика определения полей, возбужденных при движении сгустка электронов в цилиндрическом резонаторе с подводными волноводами, распространена на случай коаксиального резонатора и двух связанных цилиндрических резонаторов. Созданы фортранные программы, позволяющие вычислять величины вторичных полей в любой пространственно-временной точке внутри системы. Приводятся некоторые результаты расчетов.

Сессия XIII

ВСТРЕЧНЫЕ ПУЧКИ

**СОСТОЯНИЕ РАБОТ НА УСТАНОВКЕ СО ВСТРЕЧНЫМИ  
ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННЫМИ ПУЧКАМИ ВЭПП-2М**

Г.И.Будкер, И.Б.Вассерман, И.А.Жон,  
А.П.Дысенко, С.И.Мишнев, В.Н.Осипов,  
С.И.Середняков, А.Н.Скринский, Г.Н.Тумайкин,  
В.Ф.Туркин, Ю.М.Шатунов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

На накопителе ВЭПП-2М проведено измерение параметров пучков и светимости в области энергий от 200 до 500 МэВ. Начаты эксперименты по физике высоких энергий и измерению поляризации электронов. На вакуумном канале СИ приступили к рентгеновской спектроскопии.

**СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ  
ПУЧКА В НАКОПИТЕЛЕ ВЭПП-2М**

Э.И.Зинин, В.П.Кутовой

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Описывается система измерения основных параметров пучка установки ВЭПП-2М оптическими методами. Измеряются накопленный ток и его распределение по сепаратрисам, поперечные и продольные размеры пучка, определяется положение орбиты в 16 точках и места встречи. Приводятся результаты измерений.

К ВЫБОРУ СТРУКТУРЫ СОГЛАСОВАННЫХ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ  
ПРОМЕЖУТКОВ В УСКОРИТЕЛЕ-НАКОПИТЕЛЕ НА ЭНЕРГИЮ  
2000 Гэв

В.И.Балбеков

Институт физики высоких энергий, Серпухов

В.П.Белов, Г.М.Дерюгин, И.А.Шукейло

Научно-исследовательский институт электрофизической  
аппаратуры им. Д.В.Фремова, Ленинград

Рассмотрены вопросы построения универсальных, прямолинейных, согласованных промежутков  $-2\mathcal{F}$   $-2\mathcal{F}$ -секций, обеспечивающих согласование бетатронных колебаний в режиме различных  $\beta$ -функций в месте пересечения пучков: больших ( $\sim 2000$  м), малых (1-5 м) и смешанных ( $\beta_x \sim 3000$  м,  $\beta_z \sim 5$  м). Переход от одного режима к другому обеспечивается изменением питания линз. С учетом взаимодействия реальных пучков сделаны оценки светимости и максимальной интенсивности в каждом из вариантов. Показано, что в рамках выбранной структуры промежутка могут быть решены задачи ввода в первую ступень, перевода из первой во вторую ступень, медленного и быстрого вывода из второй ступени и детектирования продуктов реакции.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ПИТАНИЯ НАКОПИТЕЛЯ  
ВЭПП-3

Э.И.Горникер, Н.Н.Ищенко, М.М.Карлинер,  
Г.Я.Куркин, В.М.Петров, И.А.Шехтман

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Построены новый усилитель мощности и ускоряющий резонатор на частоту 180 МГц ( $q = 45$ ). Номинальная мощность усилителя 200 квт. Ускоряющее напряжение на резонаторе в непрерывном режиме более 1200 кв. Построена новая система фазировки ускоряющих напряжений. В ВЧ-систему накопителя ВЭПП-3 введена

цепь обратной связи для подавления когерентных фазовых колебаний заряженных частиц в накопителе. Модернизированная ВЧ-система позволяет получить энергию частиц в накопителе ВЭПП-3 до 3 Гэв.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНЖЕКЦИИ В ИНТЕНСИВНЫЙ НАКОПЛЕННЫЙ  
ПУЧОК ЭЛЕКТРОНОВ

Ю.Н.Григорьев, И.А.Гришаев, И.С.Гух, И.И.Коба,  
В.П.Козин, С.Г.Кононенко, Л.Д.Лобзов,  
Н.И.Мочешников, В.Д.Ткаченко

Физико-технический институт АН УССР, Харьков

Приводятся экспериментальные данные об особенностях процесса инжекции электронов в накопителе ХФТИ АН УССР. Показывается, что с повышением величины накопленного тока уменьшается доля частиц инжектируемого пучка, захватываемых в накапливаемый сгусток. Приводятся данные, характеризующие зависимости эффективности инжекции от давления остаточного газа в камере накопителя. Высказывается предположение, что обнаруженный экспериментально эффект обусловлен многократным упругим рассеянием частиц инжектируемого пучка на электронах накопленного сгустка.



АННОТАЦИИ ДОКЛАДОВ,  
ПРЕДСТАВЛЕННЫХ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА СЕМИНАРАХ

ВЧ-УСКОРИТЕЛЬ ПРОТОНОВ НА ЭНЕРГИЮ 1,2 Мэв

В.Г.Абдульманов, В.Л.Ауслендер,  
Г.Б.Глаголев, В.Н.Лазарев,  
А.А.Лившиц, А.Д.Навфилов, В.А.Поляков,  
Н.Д.Ромашкин

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Описывается импульсный ВЧ-ускоритель прямого действия - инжектор протонного синхротрона на энергию 200 Мэв. Резонатор ускорителя представляет четвертьволновую коаксиальную линию, укороченную емкостью дрейфовой трубки, с двумя ускоряющими промежутками с собственной резонансной частотой 30 Мгц; он возбуждается от автогенератора. ВЧ-напряжение на ускоряющих зазорах 700 кв. Частота повторения импульсов 50 гц. Длительность импульса 100 мксек. Приведены экспериментальные результаты по запуску и наладке ускорителя.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МНОГОСЕКЦИОННЫХ  
ЛИНЕЙНЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ ПРИ  
СОЗДАНИИ МОНОХРОМАТИЧНЫХ ИНТЕНСИВНЫХ  
ПУЧКОВ

И.А.Гришаев, А.Н.Довбня, Л.А.Махненко  
Физико-технический институт АН УССР, Харьков

Многосекционные ускорители открывают новые возможности при создании монохроматичных пучков в широком диапазоне интенсивностей. Это связано с точным учетом электромагнитных полей в ускоряющих структурах и правильным формированием фазового объема пучка, инжектируемого в ускоритель. Обсуждаются возможности компенсации энергетического разброса в ускоряемых пучках, связанные с подгрузкой ускоряющего поля при работе ускорителя в

режиме очень больших интенсивностей. Для получения предельных интенсивностей необходимо предусматривать меры, препятствующие развитию неустойчивостей в пучке. Обсуждаются результаты исследований механизма неустойчивостей и методов их подавления в многосекционных ускорителях. Сформулированы пути оптимизации требований к системам ВЧ-питания и формирования пучка в ускорителях электронов, позволяющим получать минимальные эмиттансы и предельно малый энергетический разброс в пучках большой интенсивности. Обсуждение иллюстрируется данными, полученными на ускорителях электронов на энергию 2 Гэв и 300 Мэв.

СВОЙСТВА РЕЗОНАТОРОВ, НАГРУЖЕННЫХ  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕЗОНАНСНЫМИ ВОЗМУЩЕНИЯМИ

В.А.Попов, Н.А.Хижняк  
Физико-технический институт АН УССР, Харьков

Получены дисперсионное уравнение и выражения для полей цилиндрического резонатора, нагруженного произвольным анизотропным диэлектрическим возмущением, смещенным с оси резонатора.

Подробно исследованы свойства резонатора для случая, когда этой неоднородностью является диэлектрическая резонансная сфера. Показано, что изменением диэлектрической проницаемости сферы можно достичь глубокой перестройки частоты резонатора. Показана также возможность управления распределением поля в резонаторе. Обсуждается возможность использования диэлектрических и ферритовых неоднородностей в линейных ускорителях.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ПО СТАБИЛИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЕЙ В РЕЗОНАТОРАХ  
С ТРУБКАМИ ДРЕЙФА

В.А.Бомко, Ю.Г.Безродный, А.П.Ключарев,  
Н.С.Репалов, Б.И.Рудяк, Н.А.Хижняк  
Физико-технический институт АН УССР, Харьков

Теоретически исследованы свойства резонаторов, нагруженных несколькими резонансными возмущениями в виде четвертьволновых вибраторов, помещенных на боковой стенке резонатора, и дисперсионные характеристики нагруженных резонаторов. Выполнены экспериментальные исследования нагруженных резонаторов на модели линейного ускорителя с большой электрической длиной, сооруженной в ФТИ АН УССР. Экспериментальные и теоретические исследования показывают, что высокая стабильность распределения полей в резонаторах, стабилизированных системой типа "антипод", обеспечивается значительным (в десятки раз) увеличением разности между частотами паразитных и рабочей волн. В резонаторах для ускорителей на высокие энергии наибольший стабилизирующий эффект достигается при расположении вибраторов против зазоров между трубками дрейфа.

ВЧ-УСКОРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОНОВ С БОЛЬШОЙ СРЕДНЕЙ  
МОЩНОСТЬЮ

В.Л.Ауслендер, Г.Б.Глаголев, И.М.Козак,  
А.А.Лившиц, Р.М.Лапик, А.Д.Панфилов,  
В.А.Поляков, А.А.Тувик, В.Ческидов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

В ИЯФ сооружен ВЧ-ускоритель электронов на энергию 1,5 Мэв и среднюю мощность в пучке 20 квт. Ускоритель представляет собой тороидальный резонатор на частоту 127 Мгц. Непосредственно на резонаторе помещен генератор с самовозбуждением по схеме с общей сеткой. Приводятся описание ускорителя и достигнутые параметры.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ РЕЗОНАТОРНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ ИОНОВ

А.З.Минц, А.М.Овчаров, В.С.Панасюк,  
В.Ф.Романовский

Ускоритель выполнен в виде четвертьволнового отрезка коаксиальной линии со спиральным внутренним проводником. Резонансная частота ускорителя менее 1 Мгц при длине ускорителя менее 50 см и диаметре 4-6 см. Ускоритель рассчитан на энергии ионов не более 0,5 Мэв и представляет собой отпаянную систему. К.п.д. ускорителя около 50%.

Ускоритель может быть использован для ряда прикладных целей. В настоящее время в макете ускорителя диаметром 4,3 см получено ускоряющее напряжение 200 кв при резонансной частоте 0,84 Мгц. Рассмотрены варианты ионных источников для ускорителя. В дальнейшем предполагается на базе устройств подобного типа разработать малогабаритный ускоритель на энергии 1-2 Мэв.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АМПЛИТУДЫ  
И ФАЗЫ В РЕЗОНАТОРЕ ВТОРОЙ ЧАСТИ ЛИНЕЙНОГО  
УСКОРИТЕЛЯ МЕЗОННОЙ ФАБРИКИ

Ю.Н.Антонов, В.С.Карнаушевский, Г.Г.Солодарь  
Радиотехнический институт АН СССР, Москва

Выполнены теоретическое и экспериментальное исследования системы авторегулирования амплитуды и фазы, отвечающей высоким требованиям к стабильности этих параметров ( $\pm 1\%$  и  $\pm 1^\circ$ ). Рассмотрены характерные, с точки зрения системы регулирования, свойства мощного усилительного СВЧ-канала, нагруженного на резонатор: большое чистое запаздывание, большая постоянная времени, большие возмущения фазы и амплитуды и существенная нелинейность амплитудных характеристик усилительного канала. Обоснован выбор схемы регулирования.