

Бесплатно

В 381.1
В. 85

Шехтман И. К.

**П Я Т О Е
ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ
ПО УСКОРИТЕЛЯМ
ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ**

(Дубна, 5—7 октября 1976 г.)

АННОТАЦИИ ДОКЛАДОВ

МОСКВА — 1976

НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЭЛЕКТРОННОМУ
ОХЛАЖДЕНИЮ

Г.И.Буджер, А.Ф.Будушев, Н.С.Дижанский,
В.И.Кононов, В.И.Куделайнен, И.Н.Мешков,
В.В.Пархомчук, Д.В.Пестриков, А.Н.Скринский, Б.Н.Сухина

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Описываются эксперименты по изучению затухания бетатронных колебаний и энергетического разброса в пучке протонов, циркулирующих в накопителе НАП-М, в диапазоне энергий 1,5 - 8,0 МэВ. Приводятся зависимости декрементов затухания и установившихся значений параметров протонного пучка от параметров эксперимента. При плотности электронного пучка 100 мА/см² и энергии протонов 65 МэВ получено время затухания бетатронных колебаний менее 0,5 сек. Описаны некоторые эффекты пространственного заряда, возникающие при "больших" значениях токов. Приводится описание экспериментов по охлаждению протонов низкой энергии (1,5 МэВ).

PRESENT DESIGN AND STATUS
OF THE PEP STORAGE RING

PEP Group (USA)

(Presented by P.Morton)

The new electron-positron colliding-beam project (PEP) is a joint effort of the Lawrence Berkeley Laboratory (LBL) and the Stanford Linear Accelerator Center (SLAC). The storage ring will operate at beam energies of up to 18 GeV and will have a peak designed luminosity of 10³²/cm²/sec at an energy of 15 GeV. The present design and status of the PEP storage ring will be described.

Operating Results from SPEAR

SPEAR Group (USA)

(Presented by P.Morton)

The SLAC electron-positron colliding-beam project - SPEAR - was completed and stable colliding beams were achieved in April, 1972, after a construction period of approximately 20 months. During the summer of 1974, the maximum energy capability of the ring was increased from 2.5 to 4.2 GeV. In addition to an active experimental high-energy physics program, accelerator physics studies have continued. Some operating data on SPEAR II have been previously presented and this paper discusses the accelerator physics results that have been obtained to date.

STATUS OF THE 1.8 GeV DOUBLE RING DCI

by

H. ZYNGIER

Orsay, France

The preliminary tests of DCI started in July 1975, before its full completion.

The first ring is now operated with two colliding beams, and a luminosity of 10²⁹ cm⁻² s⁻¹ has been achieved at 1 GeV.

The first experiment of physics is installed and data taking will soon begin.

The second ring will be completed this year.

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННОГО НАКОПИТЕЛЯ
ВЭПП-4 НА ОСНОВЕ ГИРОКОНА - МОЩНОГО УКВ-ГЕНЕРАТОРА С НЕ-
ГРУППИРОВАННЫМ РЕЛЯТИВИСТСКИМ ПУЧКОМ.

Г.И.Будкер, В.Г.Вещеревич, В.А.Гапонов, Э.И.Горникер,
М.М.Карлинер, Г.А.Корнихин, Н.А.Кузнецов, И.Г.Макаров,
В.М.Меджидзаде, С.Н.Морозов, О.А.Нежевенко, В.Е.Нехаев,
В.С.Николаев, Г.Н.Острейко, А.М.Резаков, Р.А.Салимов,
И.К.Седяров, Г.В.Сердобинцев, А.Ф.Серов, В.Д.Шемелин,
И.А.Шехтман, Б.С.Эстрин

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Для получения энергии встречных пучков 2×8 ГэВ при токах 2×100 мА на ВЭПП-4 планируется установить десять ускоряющих резонаторов. На частоте 182 МГц мощность ВЧ-питания системы должна составить 5000 кВт в непрерывном режиме. На эту мощность рассчитан гирокон, разработанный и сооруженный в институте. Электронный КПД гирокона, близкий к 100%, принципиально возможен в связи с отсутствием группировки в пространстве дрейфа пучка с энергией 0,5 МэВ, возбуждающего выходной резонатор гирокона.

В экспериментах на импульсной модели получен КПД взаимодействия пучка и резонатора гирокона более 90%. Гирокон для питания ВЭПП-4 прошел первый цикл испытаний со средней мощностью пучка 140 кВт. Два ускоряющих резонатора ВЭПП-4 испытаны при напряжениях на зазоре до 1,8 МВ в непрерывном режиме.

ИСТОЧНИК ПОЗИТРОНОВ ДЛЯ НАКОПИТЕЛЯ ВЭПП-4.

Г.И.Будкер, С.Б.Вассерман, В.Г.Вещеревич, Б.И.Гришанов,
М.М.Карлинер, В.Ф.Клиев, Е.В.Козырев, И.Г.Макаров,
О.А.Нежевенко, Н.Г.Острейко, Б.З.Персов, В.М.Радченко,
Р.А.Салимов, Б.М.Фомель, И.Я.Чибуков, И.А.Шехтман,
Г.И.Яснов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Разработана схема получения позитронов для работы накопителя ВЭПП-4 с максимальной светимостью. Позитроны с энергией 1-2 МэВ в этой схеме предполагается получать путем конверсии электронов, ускоренных до 50 МэВ в первой секции сильноточного (20а) линейного ускорителя (ЛУ). Во второй секции ЛУ позит-

роны ускоряются до энергии 50 МэВ. Затем позитроны предполагается инжектировать в синхротрон, ускоряющий их перед введением в накопитель до энергии 1,8 ГэВ. Такая схема должна обеспечить скорость накопления позитронов 3-4 ма/сек в ВЭПП-4.

В настоящее время изготовлена одна секция ЛУ, представляющая собой цепочку связанных резонаторов с большой накопленной энергией, в которых возбуждается стоячая волна (тип γ) на частоте 430 МГц. Для питания ускорителя разработан и изготовлен гирокон - мощный СВЧ-генератор с несгруппированным релятивистским пучком, от которого получена мощность 20 Мвт в импульсе 4 мксек. Мощность ограничена имеющимся в настоящее время высоковольтным ускорителем ЭЛИТ-2А- источником питания гирокона. При этой мощности на выходе ЛУ получены электроны с энергией 12 МэВ. Для достижения проектных параметров разработан и налаживается новый источник питания для гирокона с энергией в импульсе 1-2 кДж.

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕСТ ВСТРЕЧИ ПУЧКОВ С МАЛОЙ
 β НА НАКОПИТЕЛЕ ВЭПП-4.

А.А.Жоленц, И.Я.Протопопов, А.Н.Скринский

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Приводятся данные о структуре магнитной системы длинного прямолинейного промежутка накопителя. Пятнадцать квадрупольными линзами организовано три места с малыми значениями β , которые могут быть использованы для экспериментов. Ожидаемая светимость на энергии 6 ГэВ до $6 \cdot 10^{31}$ см⁻².сек⁻¹ ($4 \cdot 10^{29}$ см⁻².сек⁻¹ на 1 ма тока позитронов) в каждом месте встречи.

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ВСТРЕЧНЫХ ПУЧКОВ
НА НАКОПИТЕЛЕ ВЭПП-2М

И.Б.Вассерман, А.Н.Кирпотин, И.А.Кооп, А.П.Лысенко, С.И.Мишнев,
С.И.Середняков, А.Н.Скринский, Г.М.Тумайкин, Ю.М.Шатунов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

На накопительном кольце ВЭПП-2М с 1974 г. ведутся работы по радиационной поляризации электронов и позитронов. Экспери-

ментально измеренные значения времени и конечной степени поляризации хорошо согласуются с теоретическими предсказаниями. Изучены деполяризующие факторы. Показана возможность проведения экспериментов на поляризованных пучках электронов и позитронов в области энергий 440-670 МэВ. Достигнута светимость поляризованных встречных пучков $\sim 3 \cdot 10^{29} \text{ см}^{-2} \text{ сек}^{-1}$.

ПРЕЦИЗИОННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПУЧКА В НАКОПИТЕЛЕ
ПО ЧАСТОТЕ ПРЕЦЕССИИ СПИНОВ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ЧАСТИЦ.

Я.С.Дербенев, А.М.Кондратенко, С.И.Середняков,
А.Н.Скринский, Г.М.Тумайкин, Ю.М.Шатунов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск.

Описан метод определения абсолютного значения энергии частиц в электрон-позитронном накопителе по измерению частоты прецессии спина частиц, проводимому с помощью резонансной деполяризации пучка высокочастотным полем. Обсуждается вопрос о точности измерения средней энергии частиц в пучке с учетом энергетического разброса и синхротронных колебаний. Показано, что на практике ограничение точности, в первую очередь, лежит в нерегулярных пульсациях ведущего магнитного поля. Экспериментально измерена энергия пучка электронов в накопителе ВЭПП-2М с точностью $\pm 2 \cdot 10^{-5}$.

ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДОЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОНОВ И
ПОЗИТРОНОВ БЕЗ ИСКАЖЕНИЯ ОРБИТЫ ПУЧКА.

Я.С.Дербенев, А.М.Кондратенко.

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск.

Рассмотрен способ получения продольной поляризации частиц в накопителях без искажения равновесной орбиты, обеспечивающий высокую степень радиационной поляризации. В прямолинейный про-

межтук вводится постоянное продольное магнитное поле, поворачивающее спин на повороты вокруг скорости. При этом в противоположном промежутке равновесная поляризация направлена вдоль скорости, а на основном участке поперечна к ведущему полю. Радиационная поляризация полностью обязана поляризующему механизму, на который авторы указали ранее (1973 г.). Степень поляризации может достигать 60 - 70%.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЙ СВЕТИМОСТИ НА ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННОМ
НАКОПИТЕЛЕ ВЭПП-2М.

И.Б.Вассерман, И.А.Кооп, В.П.Кутовой,
А.П.Лысенко, С.И.Мишнев, А.Н.Скринский,
Г.М.Тумайкин, В.Г.Щамовский, Ю.М.Шатунов,
В.Ф.Туркин

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

На накопительном кольце ВЭПП-2М с энергией 2x670 МэВ с 1974 г. ведутся систематические эксперименты со встречными электрон-позитронными пучками. Достигнута светимость $\sim 1 \cdot 10^{30} \text{ см}^{-2} \text{ сек}^{-1}$. Проводится изучение эффектов, ограничивающих светимость.

В докладе приведены основные результаты экспериментального изучения динамики встречных пучков. Обсуждаются возможные пути дальнейшего повышения светимости.

ВАКУУМНЫЕ СИСТЕМЫ НАКОПИТЕЛЕЙ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ
ИЯФ СО АН СССР.

В.В.Анашин

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск.

Сообщается о достигнутом вакууме на накопителях заряженных частиц, работающих в институте:

Установка	Рабочая энергия, ГэВ	Длина вакуумной камеры, м	Средний вакуум, тор
ВЭПП-3 (e^+, e^-)	2 x 2,2	76	$4 \cdot 10^{-10} \text{ x}$
ВЭПП-2М (e^+, e^-)	2 x 0,68	18	$1 \cdot 10^{-9} \text{ x}$
НАП-М (р)	0,1	46	$3 \cdot 10^{-11} \text{ x}$
ВЭПП-4 (e^+, e^-)	2 x 8,5	360	$2 \cdot 10^{-10} \text{ xx}$

x Средний вакуум определялся по времени жизни пучков на малых токах.
xx Проект.

Обсуждаются принципы построения вакуумных систем накопителей, технология получения вакуума и особенности эксплуатации.

Рассматриваются некоторые проблемы получения вакуума в условиях мощного синхротронного излучения.

✓ МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ АБСОЛЮТНОЙ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОНОВ В НАКОПИТЕЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

В.Н.Корчуганов, Г.Н.Кулипанов, Н.А.Мезенцев,
В.Ф.Пиндурин, А.Н.Скринский, В.Б.Хлестов, М.А.Шеромов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск.

Предложен метод измерения энергии электронов в накопителе, основанный на использовании резкой зависимости от энергии

интенсивности синхротронного излучения в коротковолновой части спектра при $\lambda / \lambda_{кр} \ll 1$.

Описана схема измерений используемая на накопителе ВЭПП-3. Приведены экспериментальные результаты.

МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ВСТРЕЧНЫХ ПРОДОЛЬНО ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННЫХ ПУЧКОВ.

Ю.А.Башмаков, Е.Г.Бессонов.

Физический институт им. П.Н.Лебедева АН СССР, Москва

Обсуждается метод получения встречных продольно-поляризованных электрон-позитронных пучков в накопителе с 8-образной формой орбиты, в прямолинейном промежутке которого формируется винтовое магнитное поле, перпендикулярное к орбите частицы. При многократном прохождении винтового магнитного поля, которое в системе покоя частицы эквивалентно полю циркулярно поляризованной волны, спин частиц ориентируется вдоль импульса. Приводятся примеры, которые показывают, что в накопителях с энергией порядка 5 ГэВ и выше данный метод позволяет за достаточно короткие времена получать частицы со степенью продольной поляризации $\sim 92\%$.

ПОДАВЛЕНИЕ ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ ПРИ УСКОРЕНИИ ЧАСТИЦ В СИНХРОТРОНАХ.

Я.С.Дербенев, А.М.Кондратенко. ✓

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск.

Рассматриваются способы подавления деполяризации при прохождении спиновых резонансов в процессе изменения энергии час-

тиц (протонов, электронов и др.), основанные на введении специальных полей. Особо выделен пример, когда, в результате введения сильного поля в прямолинейный промежуток, дробная часть приведенной частоты прецессии спина перестает зависеть от энергии и равна $1/2$. При этом в процессе ускорения спиновые резонансы фактически становятся невозможными.

С е с с и я Б-2

ЛИНЕЙНЫЕ УСКОРИТЕЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСКОРИТЕЛЯ С ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ФОКУСИРОВКОЙ
(Приглашенный доклад)

В.А.Тепляков

Институт физики высоких энергий, Серпухов

В ИФВЭ разрабатывается и создается линейный ускоритель с высокочастотной квадрупольной фокусировкой, который войдет в состав нового комплекса кольцевого инжектора протонного синхротрона ИФВЭ. В линейном ускорителе ("УРАЛ-30") 100-кэВ протоны ускоряются в начальной части ускорителя (НЧУ) до 2 МэВ, а затем в двух секциях основной части (ОЧУ) до 16 и 30 МэВ соответственно.

В НЧУ происходит адиабатический захват инжектируемых частиц. Фокусировка осуществляется однородным по длине квадрупольным высокочастотным полем.

В секциях основной части ускорения определяется заданием постоянной амплитуды напряжения на периоде ускорения и неизменной по длине синхронной фазой. В ОЧУ применяется квадрупольная высокочастотная фокусировка второго порядка (ФФД). На выходе первой секции ускорителя получен 50-миллиамперный пучок 16-МэВ протонов, который имеет эмиттанс 0,3 мрад·см и ширину спектра 1%.

В докладе приведены ожидаемые параметры ускорителя УРАЛ-30, а также описаны некоторые результаты по изучению и настройке резонаторов ускорителя.

колебаний ленты и выяснить условия возникновения параметрического резонанса. Кособление ленты (образование "бочки") не имеет в настоящее время удовлетворительного объяснения. Исследование ленты транспортера зарядов как растянутой пластины в условиях стеснения поперечной деформации позволило произвести качественную оценку возможного механизма этого явления. Методы расчета опробованы при расчете колебаний ленты электростатического генератора ЭГ-5.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ИОННЫМ ИСТОЧНИКОМ

В.А.Никитин, В.П.Якушев
Физико-энергетический институт, Обнинск

Разработаны принципы автоматизированного управления высокочастотным ионным источником для электростатического ускорителя. На их основе впервые в мировой практике осуществлена автоматическая работа источника при регулировании тока пучка в широком диапазоне и при поддержании оптимального соотношения параметров питания. При испытаниях на нейтронном генераторе устройство автоматически устанавливало заданный ток пучка в диапазоне 300 — 1500 мкА с точностью ± 10 мкА. Установка режима занимала не более 5 мин. Устройство работало надежно при частых пробоях в системе вытягивания и существенно упростило управление источником.

КАПИЛЛЯРНЫЙ СВЧ - ИСТОЧНИК ИОНОВ

В.Л.Ауслендер, О.Н.Брежнев, О.Я.Савченко.

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск.

В докладе описан импульсный капиллярный СВЧ - источник протонов и молекулярных ионов водорода. Максимальный ток протонов 4,5 мА, максимальный ток молекулярных ионов 4,0 мА, максимальная энергия ионов 20 кВ, длительность импульса 10 мкс,

частота 25 Гц, диаметр ионного пучка на выходе из источника около 3 мм. Частота СВЧ-поля - 3000 МГц, амплитудная напряженность поля около 20 кВ/см, СВЧ-поля направлено вдоль разрядной камеры. Длина разрядной камеры 10 мм, ее диаметр 1,8 мм. Выходное отверстие разрядной камеры 1,6 мм. Это позволяет использовать импульсный напуск газа. Источник обладает большой газовой экономичностью - от 0,3 (без магнитного поля) до 1 мА·ч/см³ (в случае, если вдоль разрядной трубки создано магнитное поле 10 кЭ).

ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЭМИТТИРУЮЩЕЙ ГРАНИЦЕЙ В ПЛАЗМЕННЫХ ИСТОЧНИКАХ

Г.И.Кленов, В.П.Ларионов
Радиотехнический институт АН СССР, Москва

Приводятся результаты численного исследования вытягивающих систем плазменных источников, иллюстрирующие возможность управления формой и положением плазменной границы. Численное исследование включает в себя моделирование плазменной границы и последующий расчет с учетом объемного заряда траекторий заряженных частиц, эмиттированных с найденной границы.

При исследовании вытягивающей системы дуоплазматрона с коническим экспандером было показано, что введение дополнительного управляющего электрода позволяет менять распределение электрического поля в экспандере и за счет этого корректировать форму и положение плазменной границы и менять оптические свойства отбираемого пучка заряженных частиц.

При исследовании вытягивающей системы поверхностно-плазменного источника отрицательных ионов водорода было показано, что изменение геометрии эмиссионной щели также позволяет корректировать плазменную границу. Для этого источника была предложена модификация геометрии щели, позволяющая повысить коэффициент токопрохождения вытягивающей системы.

амплитуды поля. Установлены основные соотношения между параметрами обоих пучков. На основе расчета возбуждения резонатора пучком исследовано установление поля и работа ускорителя в стационарном режиме. Вычислен к.п.д. ускорителя. Показано, что ускоритель обеспечивает хорошую эффективность и малый разброс по энергии ускоренных частиц из-за нагрузки пучком. Расчет проводился для цилиндрического резонатора в приближении малого угла пролета; пучки считались хорошо сгруппированными.

ПОДАВЛЕНИЕ САМОБАНЧИРОВКИ ПУЧКА В ПРОТОННОМ
СИНХРОТРОНЕ НА 76 ГэВ

А.И.Басов, В.В.Поляков, И.И.Сулыгин, Б.К.Шембель

Институт физики высоких энергий, Серпухов

Описывается система подавления самобанчировки пучка на плате магнитного поля, используемая на протонном синхротроне ИФВЭ на 76 ГэВ.

Проводится сравнение предложенного способа подавления с другими известными способами и даются экспериментальные результаты исследования системы на ускорителе ИФВЭ.

СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ
РЕЗОНАНСОВ ДЛЯ УСКОРИТЕЛЯ ИФВЭ

В.Л.Брук, А.С.Гуревич, Д.А.Демиховский, И.Г.Морозов,
Э.А.Мяз, В.Е.Писаревский, И.Г.Самородов, В.В.Сокунов,
В.Г.Тишин, Е.Ф.Троянов

Институт физики высоких энергий, Серпухов

Дается описание системы коррекции возмущений градиента магнитного поля ускорителя ИФВЭ, ответственных за расширение полос параметрических резонансов. Система содержит восемь регуляторов с цифровым управлением, работающих в диапазоне токов ± 10 а, и позволяет генерировать законы коррекции сложной формы. Выходные транзисторы регуляторов работают в ключевом режиме (класс D), частота широтно-импульсной модуляции 200 кГц. Схема управления обеспечивает развязку влияния корректирующих полей в R- и Z-направлениях.

Приводятся результаты исследования системы на ускорителе.

КОГЕРЕНТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОТОННОГО ПУЧКА С
ОХЛАЖДАЮЩИМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПОТОКОМ.

Н.С.Диканский, Д.В.Пестриков.

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

В работе исследуется устойчивость пучка протонов, взаимодействующих с охлаждающим электронным потоком. Проведено исследование устойчивости азимутально-однородного и сгруппированного пучка протонов. Показано, что в случае сгруппированного протонного пучка при точном совпадении средних скоростей протонного и электронного пучков взаимодействие приво-

дит к появлению "быстрого затухания" когерентных колебаний протонов. Этот эффект может быть использован для демпфирования когерентных колебаний пучков в накопителях с электронным охлаждением.

✓ ВЛИЯНИЕ СВЯЗИ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ ЧАСТИЦ
В НАКОПИТЕЛЕ НА РАЗМЕРЫ ПУЧКА

И.Б.Вассерман, Ф.М.Израйлев, И.А.Кооп, Г.М.Тумайкин,
Ю.М.Шатунов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Проведено изучение механизма связи вертикальных и радиальных колебаний на накопителе ВЭПП-2М. Описаны эксперименты по уменьшению вертикального размера пучка установленными на накопителе повернутыми квадрупольями. Проведено сравнение полученных результатов с аналитическими оценками и численным моделированием.

✓ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПУЧКА ПРИ
НАКОПЛЕНИИ БОЛЬШОГО ТОКА В НАКОПИТЕЛЕ ВЭПП-3

Н.А.Винокуров, В.Н.Корчуганов, Г.Н.Кулипанов,
Е.А.Переведенцев, Е.Л.Салдин, А.Н.Скринский

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Экспериментально изучены эффекты, наблюдаемые в накопителе ВЭПП-3 при накоплении большого тока: возбуждение когерентных бетатронных неустойчивостей типа head-tail, быстрое затухание, накопление ионов, Ташек-эффект, удлинение ступка. Описаны способы подавления вредных эффектов, позволяющие иметь накопленный ток до 0,5 а и ускоренный ток до 0,35 а.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ПРОТОННОМ УСКОРИТЕЛЕ С ЖЕСТКОЙ
КВАДРУПОЛЬНОЙ ФОКУСИРОВКОЙ ПО МЕТОДУ МАКРОЧАСТИЦ

А.С.Ромаль, В.Б.Бавин

Московский инженерно-физический институт

Обсуждаются возможности математического моделирования процессов в линейном протонном ускорителе с жесткой квадрупольной фокусировкой по методу макрочастиц. Задача решается в трехмерном приближении с учетом кулоновского поля пучка, но без учета излучения. Кулоновское поле пучка вычисляется по методу сеток с использованием быстрого преобразования Фурье, внешнее электрическое поле - по аналитическим формулам в виде рядов с полуэмпирическими коэффициентами. Большое внимание уделяется созданию способов, позволяющих моделировать трехмерные пучки с помощью относительно небольшого числа макрочастиц. Сообщаются методы вычисления в модели всех основных характеристик линейного ускорителя с интенсивным протонным пучком. Математическая модель ускорителя реализована на языке ФОРТРАН для ЭВМ БЭСМ-6. Приводятся характеристики программы и результаты моделирования процессов в ускорителе.

ПОТЕРИ ЧАСТИЦ В ЛИНЕЙНОМ ПРОТОННОМ УСКОРИТЕЛЕ ИЗ-ЗА
СЛУЧАЙНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ

П.Н.Остроумов, А.П.Фатеев

Институт ядерных исследований АН СССР, Москва

Как известно, в кольцевых ускорителях потери частиц из-за случайных возмущений движения можно оценить аналитически с помощью уравнения Эйнштейна-Фоккера. В данной работе показано, что аналогичный метод может быть

Automatic survey of the Linac and the beam handling system is largely in use. The interlock system is operated by a programmable automatic device. Main feature of the automatization is the dialogue between the operator and the main computer through a powerful visual display (including its own computer, its alphanumeric keyboard and a light pen), giving a very flexible way to memorize the status of the machine, to adjust the various parameters, to identify the faulty elements and generally to improve the control of the beam qualities.

ARGONNE NATIONAL LABORATORY'S ZERO GRADIENT
SYNCHROTRON POLARIZED PROTON FACILITY*

Everette F. Parker
Argonne National Laboratory
Argonne, Illinois USA

Three years ago, the world's first high energy polarized proton beam facility became operational at the Argonne National Laboratory Zero Gradient Synchrotron. Since then, the facility has grown into a very reliable and versatile tool which opens up areas of particle physics research not previously accessible to the experimentalist. Beam intensities of over 10^{10} protons/pulse with 70% polarization have been achieved. This article briefly describes the polarized beam facility as it exists today and our plans for further improvements in the future.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ БЫСТРОГО ВЫВОДА ПРОТОНОВ
ИЗ УСКОРИТЕЛЯ ИФВЭ НА ЭНЕРГИЮ 70 ГэВ

В.В.Комаров, Г.Т.Кузьмин, О.В.Курнаев, Л.Л.Мойжес,
К.П.Мызников, В.А.Сычев, В.М.Татаренко, Ю.С.Черноусько
Институт физики высоких энергий, Серпухов

Описаны усовершенствования системы быстрого вывода ускорителя ИФВЭ, позволившие увеличить число ее срабатываний в каждом цикле ускорения и тем самым существенно повысить эффективность использования системы для физических исследований. В связи с

*Work supported by the U.S. Energy Research and Development Administration.

выводом новых режимов работы особое внимание уделено разработкам, в результате которых была увеличена надежность и срок службы основных узлов системы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПРИ МЕДЛЕННОМ
РЕЗОНАНСНОМ ВЫВОДЕ ПУЧКА ПРОТОНОВ С ЭНЕРГИЕЙ 70 ГэВ

А.И.Дрождин, Б.А.Зеленов, А.А.Кардаш, Л.Л.Мойжес,
К.П.Мызников, Н.М.Тараканов, Ю.С.Федотов, В.Н.Чепегин

Институт физики высоких энергий, Серпухов

Приведены результаты экспериментального исследования динамики в условиях развития резонанса $3 Q_n = 29$ при медленном выводе протонов с максимальной энергией из ускорителя ИФВЭ. Изучено влияние нелинейностей магнитного поля. Разработаны способы коррекции магнитного поля и методика настройки системы резонансной раскачки бетатронных колебаний, позволившие существенно улучшить оптические характеристики пучка в горизонтальной и вертикальной плоскости при забросе в выводной канал. Изучено влияние различных факторов на временную структуру выведенного пучка и разработаны методы ее улучшения при длительности вывода до 2 сек.

СИСТЕМА ЭФФЕКТИВНОЙ ПРОТОН-АНТИПРОТОННОЙ КОНВЕРСИИ

Б.Ф.Баянов, Г.И.Будкер, Г.С.Виллевалд, Т.А.Всеволожская,
В.Н.Карасюк, Г.И.Силвестров, А.Н.Скринский

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Приводится описание системы протон-антипротонной конверсии с применением сильной фокусировки вторичных частиц в процессе конверсии для повышения плотности их распределения в пределах поперечного фазового объема, отвечающего требованиям инжекции в накопитель. Проводится анализ эффективности

В.Л.Анашин, В.М.Барбагин, Т.Е.Вечеславова, Т.А.Всеволодская, Е.М.Зуев, В.А.Киселев, В.И.Купчик, А.Н.Скринский, Г.И.Сильвестров, Э.М.Трахтенберг ✓

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Приводится описание транспортирующих каналов комплекса ВЭПП-4.

В работе описан ряд оригинальных технических решений, которые могут найти широкое применение в практике создания систем для разводки пучков на ускорительных комплексах высоких энергий (свыше 1 ГэВ).

Среди них:

а) конструкция поворотных магнитов с шихтованным магнитоприводом с предельными полями до 22 кГс, изготовление которых может быть осуществлено на стандартном оборудовании;

б) последовательное питание групп оптических элементов для обеспечения ахроматичности отдельных участков канала, что позволяет упростить системы импульсного питания и снизить требования к точности их стабилизации;

в) широкое применение в каналах трехмерной геометрии для сокращения числа поворотных магнитов;

г) применение тонкостенных нержавеющей камер в короткоимпульсных элементах ($\tau_{\text{имп}} \sim 6$ мсек), не вносящих существенных искажений в топографию поля в фазе максимума тока;

д) размещение впускных септум-магнитов в атмосфере со впуском пучка в накопитель через тонкую бериллиевую фольгу.

Оригинальная конструкция места впуска позволяет иметь весьма малую толщину "ножа" (~ 4 мм).

СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА РАБОТЫ УСКОРИТЕЛЯ

ИТЭФ С ПОМОЩЬЮ ЭВМ

Н.Д.Васильев, В.А.Засенко, В.Г.Ивкин, И.В.Мозин, В.А.Шелехов

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

Н.Н.Алексеев, М.А.Веселов, Л.Л.Гольдин, В.П.Заводов

Институт теоретической и экспериментальной физики, Москва

Система оптимизации представляет собой 10-канальный экстремальный регулятор, построенный на основе управляющей

способов формирования пучка вторичных частиц в зависимости от их энергии и величины адмитанса накопителя. Определяются параметры линзы, фокусирующей протоны с энергией 30 - 70 ГэВ в минимальный размер на всей длине мишени, и линзы, преобразующей эмитанс пучка в соответствии с требованиями транспортировки и инъекции.

Описываются конструкции сильноточных элементов блока конверсии, их системы питания и результаты испытаний в режимах, соответствующих импульсу антипротонов в несколько гигаэлектронвольт в секунду.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСКОРИТЕЛЯ
С ПОВТОРНЫМ УСКОРЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА

Ю.Г.Басаргин, В.П.Белов, Ю.П.Вахрушин, В.А.Глухих, А.М.Кокорин, В.М.Николаев, В.В.Румянцев, А.В.Рябцов, Ю.П.Севергин, В.Л.Смирнов

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

В.К.Кроль, Э.М.Лазиев, Г.Г.Оксузян

Ереванский физический институт

Рассматриваются принципиальная схема и основные характеристики электрон-позитронного линейного ускорителя, пучки частиц которого помимо инъекции в синхротрон будут использоваться также для проведения исследований в области средних энергий.

В ускорителе предусматривается как однократное, так и двукратное ускорение (лиотронный режим работы).

Основные параметры ускорителя:

Максимальный импульсный ток в стационарном режиме	до 1,3-1,5 А
Энергия при максимальном токе	120 МэВ
Энергия при нулевом токе	500 МэВ
Максимальная длительность импульса электронного тока	8 мкс
Максимальная частота повторения импульсов	100 Гц
Диапазон регулирования энергии	80 - 500 МэВ

Предусматривается получение позитронов и их ускорение до 200 МэВ. Энергетический разброс, равный $\pm 0,2 - 0,3\%$ (для 75% ускоренных частиц), достигается применением системы монохроматизации электрон - позитронных пучков.

electron storage rings to satisfy the needs of both x-ray and vacuum ultraviolet radiation users.

The rings are designed for maximum electron energies of 2 and 0.7 GeV and circulating currents of 1 A. They are serviced by a common injection system consisting of a 50 MeV linac and a 700 MeV synchrotron booster.

The lattice of both rings, made up by achromatic arcs connected together by matched dispersion free straight sections, was chosen to yield maximum beam brightness. The design incorporates conventional high field wigglers, as well as recently proposed helical wigglers^{1,2} in the straight sections. With 40 kG superconducting conventional wigglers x-rays with a characteristic wavelength of 1.1 \AA would be obtained at an electron energy of 2 GeV. The helical wigglers would yield very narrow radiation spectra down to a wavelength of $\sim 12.5 \text{ \AA}$.

The cost of the facility will be minimized by the use of many commercially available components as well as prefabricated buildings.

РАЗРАБОТКА РЕЗОНАНСНЫХ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ ДЛЯ ШИРОКОГО КЛАССА ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

О.А.Вальднер, Б.В.Зверев, О.С.Милованов, Н.П.Собенин
Московский инженерно-физический институт

Один из перспективных типов линейного электронного ускорителя для прикладных целей - резонансный линейный ускоритель с питанием от магнетронного генератора, обладающий по сравнению с ускорителями других типов большей компактностью при приемлемых технико-экономических показателях.

В настоящее время разработаны образцы резонансных ЛУЭ на энергию 1,5; 3,5 и 8 МэВ с импульсным током до 100 мА, а также ускоритель с регулировкой энергии и тока ускоренных электронов от 1,5 до 6 МэВ и от 0 до 200 мА соответственно. Модельные испытания резонансных ЛУЭ подтвердили их перспективность.

Эффективность и универсальность ЛУЭ существенно возрастает при их реализации в виде модульной конструкции. В этом случае несколько идентичных установок могут быть объединены в многосекционный ускоритель с требуемой выходной энергией.

На основе модульного принципа разрабатываются ускорители в непрерывном режиме работы генераторов. При этом их технико-экономические показатели могут быть значительно улучшены.

Продолженный анализ показывает, что резонансный ЛУЭ в модульном исполнении сможет обеспечивать значительную часть потребности народного хозяйства в радиационных установках.

НАКОПИТЕЛЬ ВЭПП-2М - ИСТОЧНИК СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Б.С.Глускин, С.И.Мишнев, А.Н.Скринский, Э.М.Трахтенберг,
Г.М.Тумайкин, Ю.М.Шатунов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

В 1974-1976 гг. на накопителе ВЭПП-2М проведен цикл работ по атомной и молекулярной спектроскопии в области длин волн 20 - 500 \AA .

В докладе приведены основные параметры синхротронного излучения накопителя. Описана конструкция существующих и проектируемых каналов синхротронного излучения. Обсуждается опыт работы с пучком СИ и подготовка новых экспериментов.

НАКОПИТЕЛЬ ВЭПП-3 - ИСТОЧНИК ИНТЕНСИВНОГО РЕНТГЕНОВСКОГО СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (СИ)

В.В.Анашин, Н.А.Винокуров, А.А.Жоленц, Г.А.Корнюхин,
В.Н.Корчуганов, Г.Н.Кулипанов, Н.А.Мезенцев, Л.А.Миро-
ненко, В.Ф.Пиндурин, Е.А.Переведенцев, Е.Л.Салдин,
А.Н.Скринский, В.Б.Хлестов, М.А.Шеромов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Приведены основные рабочие параметры накопителя ВЭПП-3 (энергия, ток, время жизни и т.д.). Описаны канал для вывода синхротронного пучка и аппаратура для экспериментов с СИ. Приводятся параметры пучка СИ. Обсуждаются результаты выполненных работ и программа дальнейших экспериментов.

импульсного ускоряющего напряжения. позволяет сформировать импульсы, близкие к прямоугольным.

Приведены расчетные характеристики ускорителя с номинальными параметрами: 1 МэВ, ток пучка - до 1 а, длительность импульса 5-10 мсек.

В настоящее время на ускорителе проводятся экспериментальные исследования.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОАКСИАЛЬНОЙ ПУШКИ С МАГНИТНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ В МИКРОСЕКУНДНОМ ДИАПАЗОНЕ.

И.Э.Глейзер, А.Н.Диденко, В.И.Сметанин,
Ю.П.Усов, В.И.Цветков, А.А.Шатанов

Научно-исследовательский институт ядерной физики,
электроники и автоматики при Томском политехническом
институте

На ускорителе "ТОНУС-П М" проведено исследование коаксиальной пушки, помещенной в магнитное поле. Измерены полный и выведенный ток диода и изменение импеданса во времени и в зависимости от величины магнитного поля и геометрии. С помощью электронно-оптического преобразователя исследованы процессы распространения катодной и анодной плазмы при наличии и отсутствии внешнего магнитного поля.

ЗАПУСК СИЛЬНОТОЧНОГО УСКОРИТЕЛЯ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ ЭРГ.

Л.А.Зубков, А.А.Коломенский, Д.Д.Красильников,
А.М.Майне, В.А.Пападичев, С.Г.Ротт, В.Б.Сидоров,
Л.Н.Чеканова

Физический институт им. П.Н.Лебедева АН СССР, Москва

В лаборатории проблем новых ускорителей ФИАН СССР сооружен и запущен сильноточный ускоритель релятивистских электронов ЭРГ. Ускоритель имеет параметры: энергия электронов до 3 МэВ, ток до 120 кА в импульсе длительностью ~ 100 нс. Основными узлами ускорителя являются генератор импульсного

напряжения (ГИН) по схеме Аркадьева-Маркса, двойная формирующая (ДФЛ) и повышающая трансформирующая (ТЛ) линии и электронная пушка (ЭП) с холодной эмиссией. Запуск ускорителя осуществлялся в режимах: работа ГИН на ЭП с холодным катодом, работа ГИН на коаксиальную ЭП с магнитной изоляцией и в основном режиме - ГИН+ДФЛ+ТЛ+ЭП.

В первом режиме ЭП стыковалась с ГИН через проходной разрядник. Получены электронные пучки током ~ 0,8 кА в импульсе, длительностью 1 мкс при энергии электронов до 150 кэВ. При наличии срезающего разрядника возможно повышение энергии электронов до 400 кэВ при длительности импульса ~ 0,5 мкс. Этот же режим использовался для генерации рентгеновского излучения с интенсивностью ~ 30 Р/имп на расстоянии 10 см от анодного окна.

В режиме работы ГИН на коаксиальную ЭП с магнитной изоляцией аксиальное магнитное поле, препятствующее закорачиванию анод-катодного промежутка электронами и плазмой, создавалось импульсным соленоидом. Получены трубчатые сильноточные электронные пучки с энергией электронов до 400 кэВ, током до 4 кА в импульсах длительностью до 2 мкс.

СИЛЬНОТОЧНЫЕ УСКОРИТЕЛИ ИЯЭ СО АН СССР НА ОСНОВЕ ВОДЯНЫХ ЛИНИЙ.

В.М.Лагунов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск.

В Институте ядерной физики СО АН СССР в лаборатории Д.Д.Рятова и Э.П.Круглякова проводятся исследования нагрева плазмы с помощью мощных пучков релятивистских электронов. Для нагрева плазмы с плотностью 10^{17} см^{-3} до термоядерных температур необходимо создание генераторов с полной энергией в импульсном пучке электронов 100 кДж при энергии частиц 10^6 эВ . В лаборатории проводятся исследования и разработка вопросов, связанных с созданием таких генераторов.

В институте ведутся исследования изоляционных свойств специально очищенной воды. Изучено влияние давления и микронеоднородностей поверхности электродов на электрическую прочность воды.

Эти исследования позволили создать генератор мощного пучка электронов "Водяной" при энергии частиц 800 кэВ, токе диода 110 кА и длительности 50 нс. Вода в генераторе сжата до 100 атм.

В настоящее время изготавливается в экспериментальных мастерских генератор на основе водяной изоляции (энергия, запасаемая в линии 30 кДж) для создания пучка электронов длительностью 60 нс с током 400 кА при энергии частиц 1,2 МэВ. Модель этого ускорителя работает 1,5 года и имеет параметры: длительность 30 нс, ток 150 кА, энергия частиц 400 кэВ.

Отрабатывается в лаборатории генератор пучка электронов на основе двойной формирующей линии с запасом энергии 10 кДж.

В институте проводятся исследования сильноточных коммутаторов, высоковольтных малоиндуктивных конденсаторов и зарядных трансформаторов.

Сессия В-3Б

АВТОМАТИЗАЦИЯ УСКОРИТЕЛЕЙ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ И КОРРЕКЦИИ ОРБИТЫ ПУЧКА В ПРОТОННОМ СИНХРОТРОНЕ ИФВЭ

Ю.А.Акимов, В.И.Балбеков, К.Ф.Герцев, А.М.Гришин, Е.А.Кресло,
О.П.Лебедев, В.В.Осипов, Е.М.Фефелова, Б.К.Шембель

Институт физики высоких энергий, Серпухов

А.А.Васильев, А.И.Дзергач, Ю.С.Иванов, В.Н.Кудин,
Л.И.Малышкин, В.А.Миронос, И.В.Савин

Радиотехнический институт АН СССР, Москва

В докладе описаны аппаратура, методика и программы измерений и коррекции орбиты пучка с помощью системы автоматизированного сбора информации и управления на ускорителе ИФВЭ.

Замкнутая орбита измеряется путем последовательно-группового опроса 75 датчиков положения пучка по каждой координате. За цикл ускорения в ЭВМ поступают данные о положении пучка с трех датчиков в нескольких временных точках цикла (до 10 временных точек). Коммутация датчиков выполняется автоматически в паузе между циклами.

ЭВМ обрабатывает полученную информацию и выдает оператору данные об орбитах в виде таблиц и графиков. Точность измерения орбиты $\pm 5\% \pm 1$ мм.

По специальной программе рассчитываются поправки к токам гармонической коррекции магнитного поля для минимизации искажений орбиты. Число корректируемых параметров - 8; синусные и косинусные составляющие трех радиальных и одной вертикальной гармоники магнитного поля.

ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДУЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ
НА УСКОРИТЕЛЯХ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ.

Ю.С.Иванов, С.В.Чирков, И.И.Дитрих, В.В.Игнатъев

Радиотехнический институт АН СССР, Москва.

Обсуждаются вопросы построения автоматизированных систем управления большими ускорителями. В качестве примера модуля (сектора) такой системы рассматривается типовой сектор автоматизированной системы управления мезонной фабрикой, включая систему программно-управляемых приборов, организацию обмена информацией, взаимодействие операторов с системой.

ОПЫТ РАБОТЫ НАКОПИТЕЛЯ ВЭПП-3 В РЕЖИМЕ
УПРАВЛЕНИЯ ОТ ЭВМ.

С.Д.Белов, Б.В.Левичев, Н.А.Мезенцев, И.Я.Протопопов,
В.И.Нифонтов, Э.А.Купер, А.Д.Орешков, Ю.И.Ощепков
Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Описан опыт работы комплекса накопителя ВЭПП-3 в режиме управления от ЭВМ. Дано краткое описание управления и контроля основных элементов накопителя и системы программ, обеспечивающих оперативную корректировку и написание управляющих программ с пульта управления. Сделаны выводы по совершенствованию системы программ управления.

УПРАВЛЕНИЕ УСКОРИТЕЛЬНО-НАКОПИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ ВЭПП-2М
СО ВСТРЕЧНЫМИ ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННЫМИ ПУЧКАМИ

(По состоянию на 1976 г.)

В.А.Гусев, М.Н.Захваткин, А.Н.Кирпотин, И.А.Кооп,
Э.Л.Неханевич, С.И.Мишнев, В.А.Сидоров, Г.М.Тумайкин,
Ю.М.Шатунов

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Приведено описание системы управления и контроля ускорительно-накопительным комплексом ВЭПП-2М со встречными электрон-позитронными пучками, осуществленной на базе ЭВМ М-6000.

Автоматизированы:

- процессы управления режимами накопления и работы со встречными электрон-позитронными пучками;
- измерение радиационной поляризации электронного и позитронного пучков;
- эксперименты с использованием синхротронного излучения.

Оперативный переход ускорительно-накопительного комплекса с одной физической задачи на другую производится простой сменой программ и массивов данных.

Внешние устройства подключены к ЭВМ через стандартный расширитель ввода-вывода (РВВ) и специально разработанный в ИЯФ канал чтения из памяти (КЧП).

Обсуждается опыт эксплуатации системы.

Сессия В-4
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УСКОРИТЕЛЕЙ

ОБ ОСНОВНЫХ ИТОГАХ П СИМПОЗИУМА ПО КОЛЛЕКТИВНЫМ
МЕТОДАМ УСКОРЕНИЯ

(Приглашенный доклад)

О СОСТОЯНИИ РАБОТ НА НАКОПИТЕЛЯХ СО ВСТРЕЧНЫМИ ПУЧКАМИ

ВЭПП-2М, ВЭПП-3, ВЭПП-4

(Приглашенный доклад)

МОЩНЫЙ НЕЙТРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР НА ОСНОВЕ
ЦИКЛИЧЕСКОГО УСКОРИТЕЛЯ

(Приглашенный доклад)

Ю.М.Адо, А.А.Васильев, А.А.Глазов, Ю.Н.Денисов, В.П.Джелепов,
В.П.Дмитриевский, Н.Л.Заплатин, В.В.Кольга, А.П.Мальцев, А.А.Наумов,
Ю.Я.Ставиский, В.А.Тепляков, А.Г.Уфимцев

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ВСТРЕЧНЫХ ПРОТОН-АНТИПРОТОННЫХ
ПУЧКОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ЭЛЕКТРОННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В ПРОЕКТЕ
УСКОРИТЕЛЬНО-НАКОПИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА БОЛЬШОГО СЕРПУХОВА

Г.И.Будкер, Т.А.Всеволожская, Н.С.Диканский, И.Н.Мешков,
В.В.Паркомчук, Г.И.Сильвестров, А.Н.Скринский
Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Обсуждается возможность создания встречных протон-антипротонных пучков на энергию 2×1 ТэВ. Описана система, позволяющая с помощью электронного охлаждения осуществить накопление и сжатие антипротонного сгустка. Используя Серпуховский синхротрон в качестве инжектора ($N_p = 10^{13}$ протон/имп), можно обеспечить, при коэффициенте конверсии $0,8 \cdot 10^{-6}$ и времени охлаждения 5 с, накопление 10^{11} антипротонов за сутки в накопителе НАП. В режиме двух равных по интенсивности сгустков протонов и антипротонов ($N_p = N_{\bar{p}} = 10^{11}$), ускоренных до энергии 1 ТэВ в большом накопителе, можно достичь светимости установки 10^{31} см $^{-2}$.сек $^{-1}$, если β - функция на участке встречи сжата до значения 5 см.

В докладе обсуждаются вопросы эффективной конверсии протонов в антипротоны, накопления и сжатия антипротонов в накопителях с электронным охлаждением, проблемы пространственного заряда при работе со встречными протон-антипротонными пучками и т.д.

Сформулированы условия работы УНК в оптимальном режиме при проведении экспериментов на встречных протон-антипротонных пучках.

ИТОГИ IV ВСЕСОЮЗНОГО СЕМИНАРА ПО ПРОТОННЫМ И ЭЛЕКТРОННЫМ
ЛИНЕЙНЫМ УСКОРИТЕЛЯМ

(Приглашенный доклад)

И.А.Гришаев

излучения на встречном пучке частиц приводит к образованию поляризованных жестких γ - квантов с энергией, близкой к энергии частиц встречного пучка. Поляризация этих γ - квантов может быть изменена путем переключения обмоток спирального ондулятора, что позволит получить фотоны как линейно, так и циркулярно поляризованные. При достигнутых в настоящее время светимостях установок со встречными пучками можно надеяться на получение около 10^6 γ - квантов в секунду с энергией, близкой к энергии электронов и позитронов.

Такие фотоны представляют интерес для многих задач физики высоких энергий.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ
ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ВСТРЕЧНЫХ ПУЧКОВ, МЕТОДОМ ЧИСЛЕННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ

Ф.М.Израйлев, С.И. Мишнев, Г.М.Тумайкин

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Изложены результаты исследования условий возникновения стохастичности при перекрытии нелинейных резонансов, возникающих при многократном взаимодействии частицы со встречным пучком. Рассмотрены случаи одномерного и двумерного движения частицы в поле пучка с гауссовским распределением плотности.

Получен критерий стохастичности для плоского и круглого пучков, исследуется влияние фазовых колебаний. Проводится сравнение результатов моделирования с экспериментом.

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ЛИНЕЙНОГО УСКОРИТЕЛЯ ТИПА
"МЕЗОННОЙ ФАБРИКИ" С УЧЕТОМ СТОИМОСТИ ЕГО
СООРУЖЕНИЯ

Ю.Д.Иванов

Радиотехнический институт АН СССР, Москва

Рассмотрена задача минимизации стоимости сооружения линейного ускорителя типа "Мезонной фабрики", для которого обычно заданной величиной является средний ток пучка. Показано, что решение этой задачи позволяет оптимальным образом выбрать импульсный ток пучка и длину ускорителя.

СТРУКТУРА И ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ПИТАНИЯ
ЛИНЕЙНОГО УСКОРИТЕЛЯ МЕЗОННОЙ ФАБРИКИ ИЛИ АН СССР.

Ю.Д.Иванов, А.В.Мищенко, Б.И.Поляков, Н.И.Уксусов,
Ю.С.Черкашин

Радиотехнический институт АН СССР, Москва

Приводятся основные параметры и обоснования структуры системы ВЧ-питания линейного ускорителя мезонной фабрики ИЛИ АН СССР. Обсуждаются результаты разработки и испытания основных устройств системы.

МЕТОДЫ ЮСТИРОВКИ И СЛЕЖЕНИЯ ЗА ПОЛОЖЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ
УСКОРИТЕЛЬНО-НАКОПИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА МЕЗОННОЙ ФАБРИКИ

Ю.П.Артемов, И.В.Лаврентьев, Е.А.Пономаренко, Е.А.Хесед,
В.П.Шахотин

Радиотехнический институт АН СССР, Москва

В докладе рассмотрены методы высокоточной юстировки ускоряюще-фокусирующего канала линейного ускорителя и оборудования накопителя-группирователя мезонной фабрики. Рассмотрена система слежения и коррекции опорных устройств. Приводятся результаты экспериментального исследования разработанных методов.

когда поперечное колебание укладывается на целом числе периодов фокусировки. Полученные результаты подтверждаются с помощью ЭВМ на математической модели ускорителя - мезонной фабрики, строящегося для Института ядерных исследований АН СССР.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ
МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ С ОБРАБОТКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ЭВМ

В.Г.Волохов, Т.А.Всеволожская, В.В.Каргальцев,
В.А.Киселев, В.И.Купчик, Г.И.Сильвестров

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Описывается стенд для измерения топографии импульсных магнитных полей в произвольных фазах с широким диапазоном параметров измеряемых магнитных элементов ($L = 0,01 + 10$ мГн) и длительностей импульсов тока ($\tau = 0,1 + 10$ мсек), включающий в себя: 1) генератор стабилизированных с точностью $\sim 5 \cdot 10^{-4}$ импульсов тока с энергоемкостью до 50 кДж; 2) специальный двухканальный измеритель с точностью $\sim 2 \cdot 10^{-4}$ для одновременного измерения мгновенных значений импульсного магнитного поля с пары индуктивных датчиков-опорного и измерительного; 3) диэлектрическую матрицу с взаимно калиброванными датчиками (до 30 шт.) и автоматической системой перемещения; 4) логическую схему преобразования информации с выводом на перфоратор для обработки на ЭВМ "ОДРА-1305".

Результаты обработки выдаются в следующем виде: коэффициенты разложения поля, топография поля в виде таблицы, в случае однородных полей - рисунок границ областей с заданной степенью однородности.

ПЯТОЕ ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ
ПО УСКОРИТЕЛЯМ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ
(Дубна, 5-7 октября 1976 г.)

АННОТАЦИИ ДОКЛАДОВ

Подписано в печать 18/УШ 1976 г. Формат 60 x 90 1/16
Бумага офсетная № 2 Печ.л. 7,5 Уч.-изд.л. 6 Тираж 523 экз.
Зак.тип. № 711 Бесплатно Т16318

Отпечатано на ротапринте ЦНИИатоминформа
119146, Москва, Г-146, аб/яц 584