

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

24 $\frac{53}{A-92}$

п БИБЛИОТЕКА

Атомная энергия

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,
И. Ф. КВАРЦАВА, Н. А. КОЛОКОЛЬЦОВ (зам. главного редактора),
А. К. КРАСИН, А. В. ЛЕБЕДИНСКИЙ, А. И. ЛЕЙТУНСКИЙ,
М. Г. МЕШЕРЯКОВ, М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВ (главный редактор),
И. И. НОВИКОВ, В. С. ФУРСОВ, В. Б. ШЕВЧЕНКО,
К. Э. ЭРГИС, М. В. ЯКУТОВИЧ

147612

МАРТ

ТОМ 14

1963

ВЫП. 3



исследовательской работы и системой подготовки технических специалистов. С этой целью делегация посетила университеты в Осло и Бергене и Высшую техническую школу в Тронхейме.

Сейчас институты Норвегии выпускают каждый год примерно 200 инженеров и готовят 80 научных работников. Около 200 инженеров ежегодно заканчивают образование за границей. Предполагается, что к 1970 г. высшие учебные заведения Норвегии будут выпускать каждый год 650 инженеров и 400 научных работников.

Институты Норвегии имеют хорошо оборудованные лаборатории, в которых незначительное

количество научных работников и студенты старших курсов ведут исследовательскую работу. Например, физические факультеты университетов в Осло и Бергене имеют, помимо других, лаборатории ядерной физики, нейтронной физики, космических излучений, физики твердого тела. В этих лабораториях есть ускорители и электростатические генераторы, пузырьковые камеры, анализаторы разных типов, электронно-вычислительные машины и другая аппаратура. В Высшей технической школе, где готовят специалистов по реакторной технике, планируется создание лаборатории с подкритическими сборками и учебным реактором.

А. А.

Запуск синхротрона Института ядерных исследований в Токио *

Проектирование синхротрона в Институте ядерных исследований Токийского университета началось в апреле 1956 г. В 1962 г. он был запущен и получены хорошие результаты по энергии и интенсивности ускоренных электронов. Ниже представлены параметры синхротрона и характеристики пучка, достигнутые к настоящему времени:

Энергия	0,75 Гэв
Интенсивность	$1,2 \cdot 10^9$ электрон/имп; $2,5 \cdot 10^{10}$ электрон/сек**
Параметры электромагнита:	
частота повторения	21,5 гц
фокусировка	Сильная
число элементов периодичности	8
структура элемента	$1/2 F, D, 1/2 F$ (F и D обозначают фокусирующие и дефокусирующие сектора соответственно)
$n^+ = n^-$	14,7
радиус орбиты	4 м
поле инжекции	54 э
максимальное поле	6250 э
число колебаний за оборот	2,25
воздушный зазор	5,4 см
	на орбите
внутренние размеры вакуумной камеры	$3,4 \times 9$ см ²
Система инжекции:	
инжектор	Линейный ускоритель
энергия	6 Мэв
интенсивность	50—100 ма/имп
разброс по энергии	4%
угол расхождения пучка	5 мрд
диаметр пучка	12 мм

* Н. Kumagai et al. Japan J. Appl. Phys., 1, 66—67 (1962).

** В оригинале ошибочно дано значение $2,5 \cdot 10^{11}$ электрон/сек.

ВЧ-резонатор:

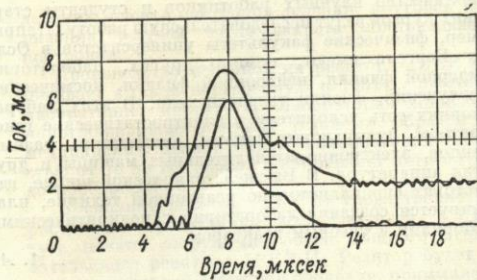
частота	138,1 Мгц
кратность	16
амплитуда напряжения	20 кв

Расчетное значение максимальной величины магнитного поля при подмагничивании постоянным током составляет 10 800 э. Такое магнитное поле позволяет получать ускоренные электроны с энергией 1,3 Гэв. Из-за недостатка средств источники постоянного тока для подмагничивания пока не установлены.

При проектировании ускорителя стремились к максимальной простоте синхротрона. Для этого выбрана высокая энергия инжекции (6 Мэв) и в качестве ускорителя инжектора использован линейный ускоритель. При этой энергии скорость электронов составляет 99,7% от скорости света, что позволяет исключить модуляцию частоты ускоряющего напряжения. Кроме того, было обращено особое внимание на отработку полюсных накопечников, чтобы получить достаточно хорошее поле при инжекции. Это позволило уменьшить необходимое число используемых цепей коррекции.

Линейный ускоритель был запущен в феврале 1961 г., а к 19 декабря была получена энергия ускоренных электронов, равная 750 Мэв.

Обычно условия работы синхротрона таковы: амплитуда импульса тока на выходе линейного ускорителя равна 80 ма, на входе в инфлектор — 40 ма, на выходе из инфлектора — 20 ма, в четвертом, считая от инфлектора, прямолинейном промежутке — 5,6 ма. Ток ускоренных до 750 Мэв электронов составляет $1,2 \cdot 10^9$ электрон/имп (2 ма/имп). Все измерения проводились при помощи магнитных детекторов, а ускоренный ток оценивался также при помощи квантометра. При 650 Мэв интенсивность γ -излучения составляет $7,5 \cdot 10^{-7}$ эфв. квант/имп. На рисунке показана осциллограмма импульса с магнитного датчика тока, расположенного в четвертом, считая от инфлектора, прямолинейном промежутке. Верхняя осциллограмма соответствует случаю, когда электроны ускоряются. Нижняя кривая соответствует неправильно выбранным условиям инжекции, при которых ускорения не происходит.



Осциллограмма импульса.

Камера ускорителя сделана из керамических секций, склеенных аралдаитом. В вакуумной системе используются усовершенствованные масляные диффузионные насосы, позволяющие получать необходимый для работы синхротрона вакуум без использования охлаждаемых ловушек.

При запуске ускорителя корректирующие обмотки, расположенные на полюсах магнита, не использовались. Подстройка магнитного поля, осуществляемая при помощи этих обмоток, позволила увеличить интенсивность ускоренного пучка приблизительно в два раза. В то же время для работы ускорителя необходимо использовать обмотки, расположенные в прямолинейных промежутках и компенсирующие поле земного магнетизма и поля вихревых токов, наводимых в меди возбуждающих обмоток магнита.

Б. Я.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

◇ СССР. В объединенном институте ядерных исследований в 1962 г. сооружены три канала для «очистки» K -мезонов и антипротонов с помощью электрических полей.

Сооружение каналов стало необходимым в связи с тем, что обычно пучкам K -мезонов или антипротонов сопутствуют более интенсивные пучки других частиц, а это затрудняет или вообще не позволяет проводить исследования.

Ввод в строй каналов для «очистки» K -мезонов и антипротонов откроет совершенно новые возможности для изучения материи.

◇ ГДР. Второй ядерный реактор вступил в строй в научном центре ядерных исследований в Рессендорфе, близ Дрездена. Реактор сконструирован и построен учеными, инженерами и рабочими Германской Демократической Республики.

◇ Польша. В апреле 1962 г. на реакторной станции в Свирке (под Варшавой) состоялась конференция ученых из социалистических стран, посвященная проблемам облучения на ядерных реакторах. Рассматривались работы по облучению, методы и приспособления для облучения, а также конструктивные особенности используемых для облу-

чения реакторов. Тематика представленных докладов охватывала следующие разделы: конструкция и технология упаковки облучаемых образцов; камеры для облучения на реакторах и их физические характеристики; устройство для загрузки и выгрузки образцов; технологические и конструктивные особенности активной зоны реактора, используемого для целей облучения; внутренняя транспортировка и извлечение облученных образцов; методы измерения активности; радиоактивные загрязнения при обращении с облученными материалами; удаление радиоактивных отходов; правовые и организационные вопросы облучения материалов.

На конференции было принято решение о сотрудничестве социалистических стран в проведении работ по облучению материалов.

◇ Польша. В Варшаве подписан план сотрудничества между Польшей и Румынией в области мирного использования атомной энергии на 1963—1964 гг.

◇ США. Фирма «Миннеаполис-Хоннуэлл» сконструировала термоэлектрический генератор на керамике с выходным напряжением более 100 в, работающий при температурах до 1316°С. ТЭДС такого генератора составляет от 3,2 до 3,9 мВ на 1°С по

сравнению с 0,8—1,0 мВ у генераторов на интерметаллических материалах. В генераторе используются чередующиеся слои окисно-никелевой керамики и платины, разделенные керамикой. При повышении температуры термогенератора его внутреннее сопротивление уменьшается, благодаря чему становится возможным прохождение больших токов.

В настоящее время фирма разрабатывает конструкцию нового термоэлектрического генератора, в котором будет использована окись никеля, а платина будет заменена окисью железа.

◇ ФРГ. В конце 1962 г. в Карлсруэ введен в эксплуатацию изохронный циклотрон, рассчитанный на ускорение дейтронов до энергии 50 МэВ. Большая точность изготовления отдельных узлов ускорителя позволила вывести его на проектную мощность всего за несколько дней.

Интенсивность пучка ускоренных частиц составляет 100 мкА, или $7 \cdot 10^{14}$ дейтронов/сек. Постоянство периода обращения ускоряемых частиц при релятивистском увеличении массы осуществляется соответствующим повышением напряженности магнитного поля.

Циклотрон может быть использован и для производства радиоизотопов.

