

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

9-87-7

**В.Н.Булдаковский, А.И.Валевич, М.А.Воеводин,
В.П.Ершов, И.В.Жигулин, В.П.Заболотин,
А.С.Исаев, И.Б.Иссинский, Л.Г.Макаров,
С.А.Новиков, В.Н.Перфеев, Ю.К.Пилипенко,
И.Н.Семенюшкин, В.Г.Тимофеев, С.В.Федуков,
В.В.Фимушкин, В.И.Черников, Д.И.Шерстянов,
В.Б.Шутов, И.Н.Яловой**

СИНХРОФАЗОТРОН ОИЯИ

Работа и совершенствование

(III квартал 1986 г.)

1987

1. РАБОТА УСКОРИТЕЛЯ И НАУЧНАЯ ПРОГРАММА

В III квартале 1986 г.* синхрофазотрон работал 1021 ч. Из них на физический эксперимент использовано 770 ч /75,5%/, на совершенствование ускорителя - 208 ч /20,4%/. Потери времени по причине простоя оборудования составили 39 ч /3,8%/. Прочие потери - 4 ч /0,3%/.

Ускоритель работал на протонах и поляризованных дейтронах. В табл. 1 приводится информация о виде ускоряемых ядер, величине максимальной рабочей интенсивности в цикле ускорения и длительности работы в данном режиме в часах.

Таблица 1

Вид ядер	N_{\max}	$N_{\text{раб}}$	T_4
p	$1,0 \cdot 10^{12}$	$N_{\text{ст}}$	208
d ↑	$2 \cdot 10^8$	$0,9 \cdot 10^8$	813

$N_{\text{ст}}$ - стабилизируемый уровень интенсивности, определяется санитарным паспортом или требованиями эксперимента.

Коэффициент использования ускорителя на физический эксперимент $K = 1,92$.

В III квартале были выполнены исследования корреляционных эффектов при кумулятивном рождении частиц. Выполнены эксперименты по изучению фрагментации поляризованных дейтронов, измерена асимметрия эмиссии адронов при взаимодействии поляризованных дейтронов с углеродом. Продолжены исследования пион-ядерного взаимодействия в интервале энергий 100-1000 МэВ.

Выполнен ряд методических исследований.

На однометровой жидководородной пузырьковой камере получено 65 тыс. фотографий событий взаимодействия поляризованных дейтронов с ядрами водорода.

* Во II квартале 1986 г. синхрофазотрон не работал по причине паводковой остановки и монтажных работ в корпусе ускорителя.

2. МЕДЛЕННЫЙ ВЫВОД

В канале транспортировки первичного пучка первого направления медленного вывода /МВ-1/ была проведена юстировка магнитных элементов. Выполнена увязка магнитных осей головной части канала /измерительный павильон/ и участка ВП-1 /корпус № 205/. В этом канале дополнительно установлены два измерителя профиля пучка - многопроволочные камеры ПИК-12 /перед линзой 5К200 третьего дублета/ и ПИК-13 /после третьего дублета в районе F5/.

На втором направлении медленного вывода /МВ-2, корпус 15/ произведен монтаж и юстировка линз канала № 38.

3. ИЗМЕРЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА МАКЕТЕ М6

В целях улучшения фокусировки и повышения интенсивности выведенного пучка в каналах МВ-2 планируется установить шиммы с градиентом обратного знака в области краевого магнитного поля, пересекемого пучком. Для формирования необходимого поля в условиях, близких к реальным, было измерено распределение магнитного поля на макете М6 /масштаб 1:2/ магнита синхрофазотрона при установке шимм расчетной конфигурации.

На рис. 1 изображена внешняя часть полюсов магнита М6, питание которого осуществляется последовательно с магнитом синхрофазотрона, и показана конфигурация шимм. Измерения проводились с помощью импульсного индукционного магнитометра /1/. Точность относительных измерений составляла $\leq 10^{-3}$. Датчик, установленный в медианной плоскости магнита, смещался в радиальном направлении с помощью механического привода с погрешностью $\pm 0,2$ мм.

Результаты измерений вертикальной составляющей МП в зависимости от радиуса при различных уровнях основного магнитного поля приведены на рис. 2. Из-за насыщения шимм на больших индукциях имеет место нелинейная зависимость градиента от величины ведущего магнитного поля. Результаты измерений с достаточной степенью совпадают с расчетными.

Рис. 1. Внешняя часть полюсов магнита М6 с установленными шиммами.

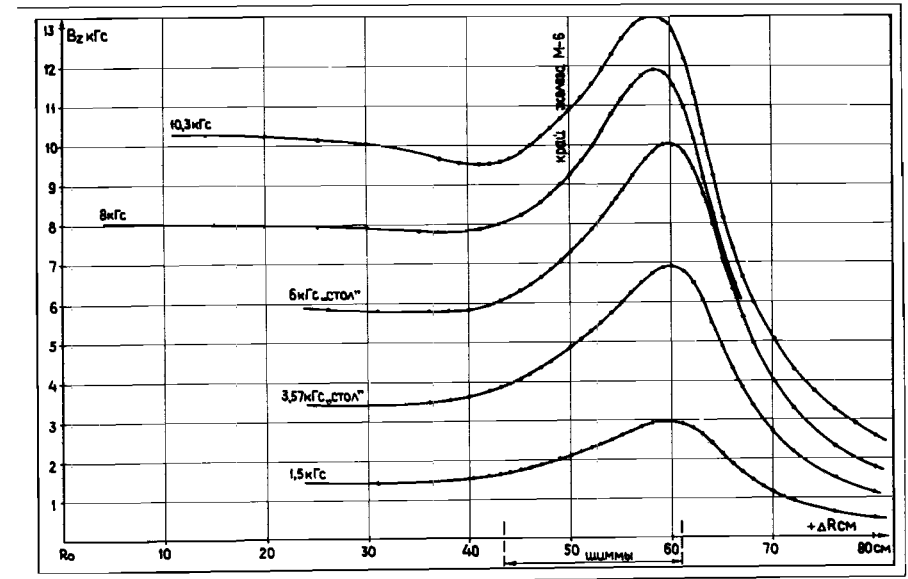
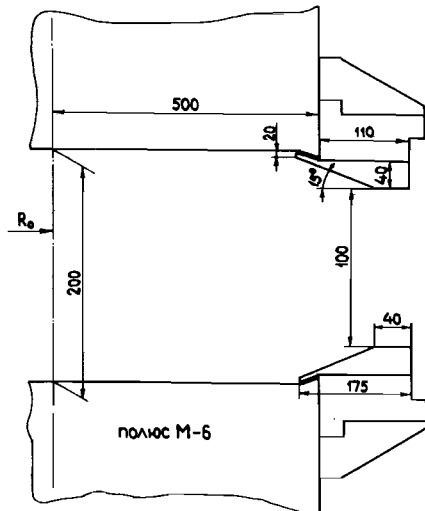


Рис. 2. Зависимость вертикальной составляющей индукции магнитного поля магнита М6 от радиуса при различных значениях магнитной индукции.

4. ЗАЩИТНЫЙ ЭКРАН КАМЕРЫ ПИК-В

В процессе эксплуатации многопроволочной ионизационной камеры ПИК-В, измеряющей профиль пучка на входе в основную выводную систему, возникла необходимость защиты камеры от тепловых повреждений низкоэнергетичными частицами, выпавшими из ускорения. Для этих целей был сконструирован подвижной экран, состоящий из алюминиевой пластины с размерами 230x220x10 мм, соленоидного привода и системы уравновешенных рычагов /рис. 3/.

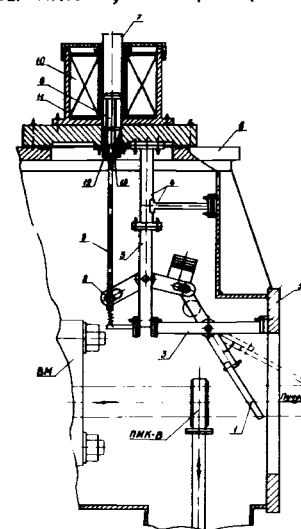


Рис. 3. Конструкция экрана: 1 - защитная пластина; 2 - основание; 3 - кольца; 4 - силовой держатель; 5 - корпус; 6 - крышка люка; 7 - электромагнит; 8 - сердечник; 9 - гибкая тяга; 10 - катушка электромагнита; 11 - магнитный экран; 12 - ограничитель; 13 - держатель.

Пластина экрана расположена под углом 45° к горизонтальной плоскости камеры. Катушка соленоида вынесена за пределы камеры ускорителя, а его сердечник перемещается внутри герметизированного тонкостенного цилиндра. Экран работает в циклическом режиме, открывая камеру только на время вывода пучка. Управление экраном осуществляется дистанционно с пульта управления синхрофазотроном. Информация о положении экрана выведена на дисплей. За время эксплуатации экран отработал более 5 млн. циклов.

5. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

В течение II и III кварталов 1986 г. были проведены шесть циклов высокоточных геодезических измерений в процессе наблюдения за стабильностью "куста" реперов. Результаты измерений представлены в табл. 2.

6. ИСТОЧНИК ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ДЕЙТРОНОВ

Подготовка источника поляризованных дейтронов "Полярис" /2/ к сеансу 1986 г. включала в себя усовершенствование системы векторной и тензорной поляризации и усовершенствование системы контроля параметров установки /при обеспечении дистанционного управления рядом исполнительных устройств/.

Автоматизированная система контроля работы источника "Полярис", размещенного на высоковольтном терминале, форинжектора ЛУ-20 теперь состоит из двух основных частей: подсистемы, расположенной на высоковольтной колонне станции питания форинжектора, и подсистемы, находящейся на пульте управления ЛУ-20. Каждая подсистема управляется автономной микроЭВМ. Связь между ними осуществляется посредством канала быстрой передачи данных. Высоковольтная развязка каналов обеспечивается оптоволоконными линиями. Повышена надежность оптических приемопередатчиков. В результате упрощена эксплуатация установки и повышена надежность контроля и управления ее системами.

Совершенствование систем ядерной поляризации состояло в том, чтобы радиочастотным методом получить знакопеременную поляризацию, как векторную, так и тензорную. В созданных ячейках ядерной поляризации с улучшенными магнитными экранами предполагалось индуцировать высокочастотные переходы, отвечающие за состояние поляризации.

Измерения поляризации на выходе линейного ускорителя показали принципиальную возможность получения векторной и тензорной поляризации пучка обоих знаков с помощью созданных ячеек. Найдены режимы тензорной $P_{zz} = \pm /0,7 \pm 0,8/$ и векторной $P_z = \pm /0,3 \pm 0,4/$ поляризации.

Таблица 2

№ цикла	Дата измерения	№ репера	Осадки реперов		Средняя квадр. погрешность мм
			Стек. мм	Сабс. мм	
I38	апрель-86	I	-0,02	-0,14	± 0,007
		2	0,00	-0,02	
		3	0,00	+0,00	
		4	+0,02	+0,02	
I39	май-86	I	-0,02	-0,16	± 0,008
		2	-0,01	-0,03	
		3	-0,04	-0,04	
		4	+0,06	+0,08	
I40	июнь-86	I	-0,01	-0,17	± 0,005
		2	0,00	-0,03	
		3	+0,02	-0,02	
		4	-0,03	+0,05	
I41	июль-86	I	+0,04	-0,13	± 0,008
		2	-0,02	-0,05	
		3	-0,03	-0,05	
		4	+0,02	+0,07	
I42	август-86	I	+0,01	-0,12	± 0,005
		2	-0,01	-0,06	
		3	0,00	-0,05	
		4	0,00	+0,07	
I43	сентябрь-86	I	-0,02	-0,14	± 0,004
		2	0,00	-0,06	
		3	+0,01	-0,04	
		4	+0,02	+0,09	

ЛИТЕРАТУРА

1. Воеводин М.А. и др. ОИЯИ, 13-11855, Дубна, 1978.
2. Belushkina A.A. et al. JINR, E13-80-500, Dubna, 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел
9 января 1987 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

D2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
D9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
D3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
D11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
D7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
D2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.
D13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
D2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
D1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
D17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/	7 р. 75 к.
D10,11-84-818	Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983	3 р. 50 к.
	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984 /2 тома/	13 р. 50 к.
D4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра, Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
D11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р.
D13-85-793	Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна 1985.	4 р. 80 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Булдаковский В.Н. и др.
Синхрофазотрон ОИЯИ. Работа и совершенствование
(III квартал 1986 г.)

9-87-7

Приведены сведения о работе ускорителя в III квартале 1986 г. Проведена юстировка элементов магнитной оптики в системах транспортировки пучков, выводимых по двум направлениям /MB-1 и MB-2/. Продолжается оснащение канала транспортировки в корп.205 проволочными ионизационными камерами для измерения параметров пучка. Для улучшения качественных характеристик пучка, выводимого по направлению MB-2, проведена работа по формированию и измерению параметров краевого магнитного поля на макете основного магнита ускорителя. Дано описание защитного экрана ионизационной камеры, расположенной внутри вакуумной камеры ускорителя. Приведены данные наблюдений поведения "куста" реперов. Описаны усовершенствования в системах источника поляризованных дейтронов "Полярис".

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С.Виноградовой

Buldakovskij V.N. et al.
Dubna Synchrophasotron. Operation and Improvement
(Quarter III, 1986)

9-87-7

Information on the accelerator operation in quarter III, 1986 is presented. The elements of the magnetic optics in a transportation system of extracted beams are aligned in two directions (MB-1 and MB-2). The equipment of the transportation channel in building 205 with wire ionization chambers for measuring beam parameters is being continued. To improve qualitative characteristics of the beam ejected in the MB-2 direction, some work has been done on the formation and measurement of the parameters of the end magnetic field using a model of the main magnet of the accelerator. A protective screen of the ionization chamber placed inside the vacuum chamber of the accelerator is described. Data on the behaviour of a "group" of bench marks are given. Improvements in the systems of the polarized deuteron source "Polaris" are described.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987