

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

108/2-81

12/1-81

9-80-626

О.И.Бровко, В.П.Заболотин, Л.П.Зиновьев,
А.С.Исаев, И.И.Карпов, Л.Г.Макаров,
А.И.Михайлов, В.Н.Перфеев, И.Н.Семенюшкин,
С.В.Федуков, В.И.Черников, К.В.Чехлов,
Д.И.Шерстянов, И.Н.Яловой

СИНХРОФАЗОТРОН ОИЯИ.
РАБОТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
(I квартал 1980 г.)

1980

1. РАБОТА УСКОРИТЕЛЯ И НАУЧНАЯ ПРОГРАММА

В I квартале было запланировано 1274 часа работы синхрофазотрона. На экспериментальные физические исследования использовано 1079 ч /84,7%, на совершенствование ускорителя - 94 ч /7,4%, на технологическую подготовку - 57 ч /4,5%. Потери времени по причине простоев составили 40 ч /3,1% и прочие потери - 4 ч /0,3%.

На протонах ускоритель работал 1002 ч, на дейтронах - 272 ч. Исходя из условий радиационной обстановки и требований эксперимента интенсивность протонов была занижена до уровня $4 \cdot 10^{11}$ прот./цикл.

Интенсивность дейтронов

$N_{\text{ср.}} = 1,2 \cdot 10^{11}$ дейтр./цикл, $N_{\text{max}} = 2,4 \cdot 10^{11}$ дейтр./цикл.

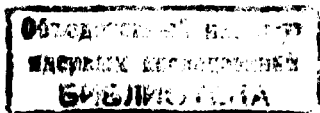
Коэффициент использования синхрофазотрона для физических экспериментов $K = 2,0$.

В течение квартала на синхрофазотроне в пучке протонов выполнены эксперименты по измерению выхода кумулятивных K^{\pm} -мезонов в зависимости от их энергий и угла эмиссии, исследования по изучению фрагментации ядер, измерения выхода нейтронов из тяжелых мишеней и др. На 2-метровой пропановой пузырьковой камере получено 74 тыс. фотографий.

На выведенном пучке дейтронов измерены дифференциальные сечения $d\sigma$ фрагментации под малыми углами и глубоконеупругого $dC \rightarrow dx$ рассеяния, выходы нейтронов из тяжелой мишени, а также проведены методические исследования.

2. УВЕЛИЧЕНИЕ АЗИМУТАЛЬНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ БАНЧА

Одной из причин модуляции плотности частиц в ускоренном и выведенном пучке является группирование их в банчи, занимающие часть периода, вследствие процесса автофазировки при синхротронном режиме ускорения^{1/}. Таким образом, чтобы ликвидировать в выведенном пучке высокочастотную структуру, необходимо еще до его вывода отключить ускоряющую частоту. Некоторый эффект возможно получить, если увеличить перед выводом пучка



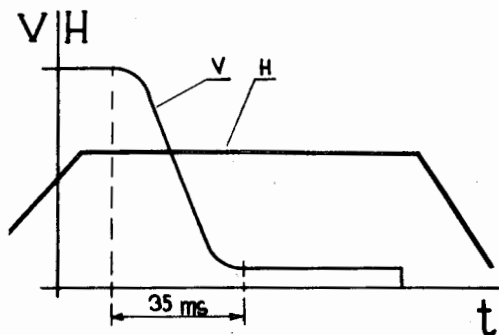


Рис.1. Характер уменьшения ускоряющего напряжения.

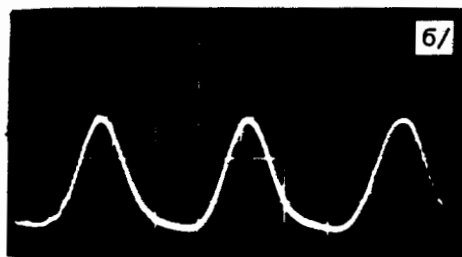
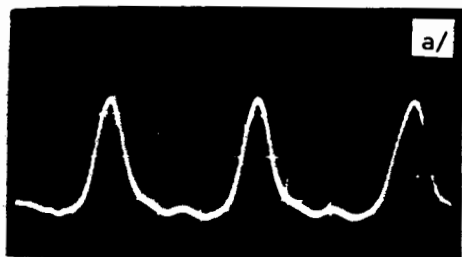


Рис.2. а/ Форма банчей ускоренного пучка при $U_{\text{уск}} = 12,0$ кВ.
б/ Форма банчей ускоренного пучка при $U_{\text{уск}} = 0,75$ кВ.

азимутальную протяженность банчей. Было показано, что для этого в режиме остановленного во времени магнитного поля "стол" необходимо уменьшить амплитуду высокочастотного /в.ч./ напряжения ускоряющей станции до $0,5 \pm 1,0$ кВ. Процесс снижения напряжения в.ч. должен быть плавным и занимать интервал времени $\sim 10 \div 20$ мс, значительно превышающий период синхротронных колебаний.

Для решения этой задачи был изготовлен опытный образец блока, с помощью которого было возможно уменьшить амплитуду ускоряющего напряжения по закону, близкому к экспоненциальному. Исследования по увеличению азимутальной протяженности банчей проводились на работающем ускорителе в режиме ускорения α -частиц. Чтобы не нарушать физический эксперимент на быстром выводе /БВ/, была увеличена длительность режима остановленного магнитного поля до 500 мс с тем, чтобы модуляция амплитуды ускоряющего напряжения начиналась через ~ 20 мс после БВ.

Для запуска схемы, формирующей программу уменьшения амплитуды ускоряющего напряжения, использован задержанный импульс, управляю-

щий переводом нарастающего магнитного поля в режим "стола". Процесс ускорения прекращался за ~ 50 мс до окончания "стола" выключением ускоряющего напряжения.

На рис.1 приведен график программы модулирования ускоряющего напряжения. Полученные наиболее характерные осциллограммы

банчей ускоренного пучка с сигнальных электродов представлены на рис.2:

а/ при рабочей амплитуде в.ч. $U_{\text{уск}} = 12$ кВ,
б/ при уменьшенной амплитуде в.ч. $U_{\text{уск}} = 0,75$ кВ.

Из сравнения осциллограмм можно сделать вывод, что плавное уменьшение амплитуды ускоряющего напряжения до значений 1 кВ приводит к увеличению азимутальной напряженности банчей ускоренного пучка в $1,5 \div 2$ раза без потерь интенсивности и, значит, без нарушения режима синхротронного ускорения. Тем самым создаются предпосылки для повышения эффективности проведения электронных экспериментов в режиме медленного вывода пучка частиц из ускорителя.

3. ГЕОДЕЗИЯ

Было проведено 3 цикла измерений по кусту реперов. Результаты измерений приводятся в таблице.

Таблица
Геодезические измерения

№ цикла	Дата проведения цикла	№ репера	S /мм/	S /мм/	Средняя квадратическая погрешность измерений /мм/
65	22.01.80	1	-0,11	+0,01	$\pm 0,010$
		2	+0,05	-0,05	
		3	+0,14	-0,12	
		4	-0,8	-0,05	
66	28.02.80	1	-0,02	-0,16	$\pm 0,043$
		2	+0,09	+0,09	
		3	+0,02	+0,04	
		4	-0,08	-0,15	
67	19.03.80	1	-0,02	-0,14	$\pm 0,043$
		2	-0,04	+0,05	
		3	+0,01	+0,05	
		4	+0,05	-0,10	

ЛИТЕРАТУРА

1. Коломенский А.А., Лебедев А.Н. Теория циклических ускорителей. Физматгиз, М., 1962, с.152.

Рукопись поступила в издательский отдел
26 сентября 1980 года.