

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

Б 907

9-88-384

**В.Н.Булдаковский, В.П.Григорьев, Л.П.Зиновьев,
Б.К.Курятников, С.А.Новиков, В.И.Черников**

**СТАНЦИЯ ДИАГНОСТИКИ ПУЧКА
ДЛЯ КАНАЛА МЕДЛЕННОГО ВЫВОДА
СИНХРОФАЗОТРОНА ОИЯИ**

1988

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на ускорительном комплексе синхротрона ЛВЭ ОИЯИ работают две системы медленного вывода пучка из ускорителя в направлении экспериментальных корпусов №№205 и 1Б^{1,2}, что позволяет в одном цикле ускорения вывести пучок по одному или двум указанным направлениям и обеспечить одновременно до пяти физических установок пучками первичных и вторичных частиц. Для контроля параметров выводимых пучков медленного вывода МВ-1, МВ-2 и в каналах транспортировки размещаются датчики диагностики пучка между элементами оптики канала. Для целей диагностики пучка используются датчики: сцинтилляционные счетчики, ионизационные камеры (ПИК), телевизионные экраны (ТЭ) и ионизационные камеры для измерения абсолютной интенсивности пучка.

Для размещения датчиков диагностики на каналах МВ синхротрона в Лаборатории высоких энергий была разработана конструкция универсальной цилиндрической вакуумной камеры (УК). Для перемещения датчиков диагностики внутри самого устройства УК снабжена автоматическим электроприводом. Конструкция УК представлена на рис. 1.

Цилиндрический корпус УК 1 присоединяется к ионопроводу канала МВ (медленного вывода) с помощью плавающих фланцевых вакуумных уплотнений, позволяющих при отсутствии УК перекрывать воздушный зазор в ионопроводе. Корпус УК с торцевой стороны имеет окно для наблюдения за пучком с помощью телевизионной установки ПТУ-102, а с другой торцевой стороны — ввод вакуумируемого штока привода для перемещения датчиков диагностики внутри УК. Шток внутри УК соединен с боксом 2, в котором размещается многопроводочная ионизационная камера (ПИК), рис. 2. Высоковольтный кабель питания камеры ПИК и кабели съема сигнала с сигнальных плоскостей камер проходят внутри штока привода. Бокс отделен от объема канала тонкими стенками из нержавеющей стали толщиной 100 мкм. Бокс внутри УК перемещается по двум направляющим, имеющим регулировку положения по координате Z. Регулировка по координате Z позволяет производить установку ионизационной камеры на центральную ось ионопровода канала в горизонтальной плоскости. К корпусу бокса прикреплен сцинтилляционный экран 3, покрытый светящимся составом на основе ZnS(Ag), предназначенный для наблюдения за пучком с помощью телевизионной установки ПТУ-102. На корпусе предусмотрен вентиль для вакуумной откачки объема устройства. На силовом флан-

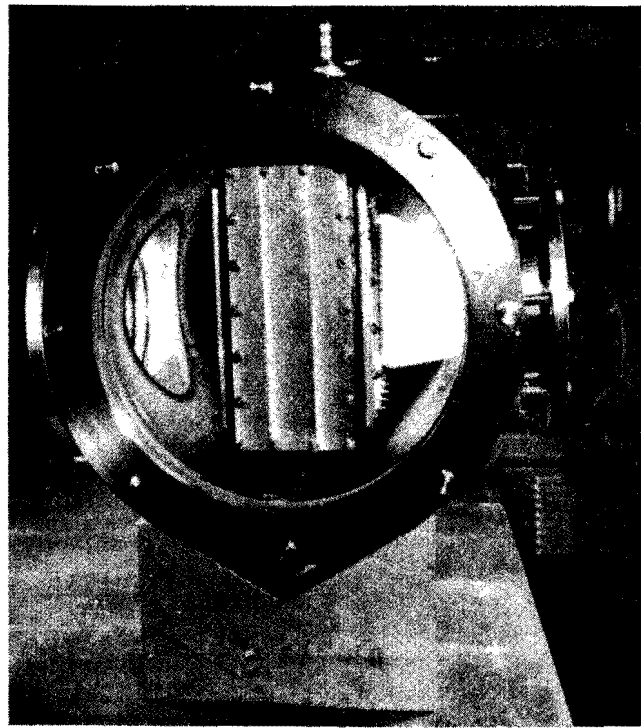
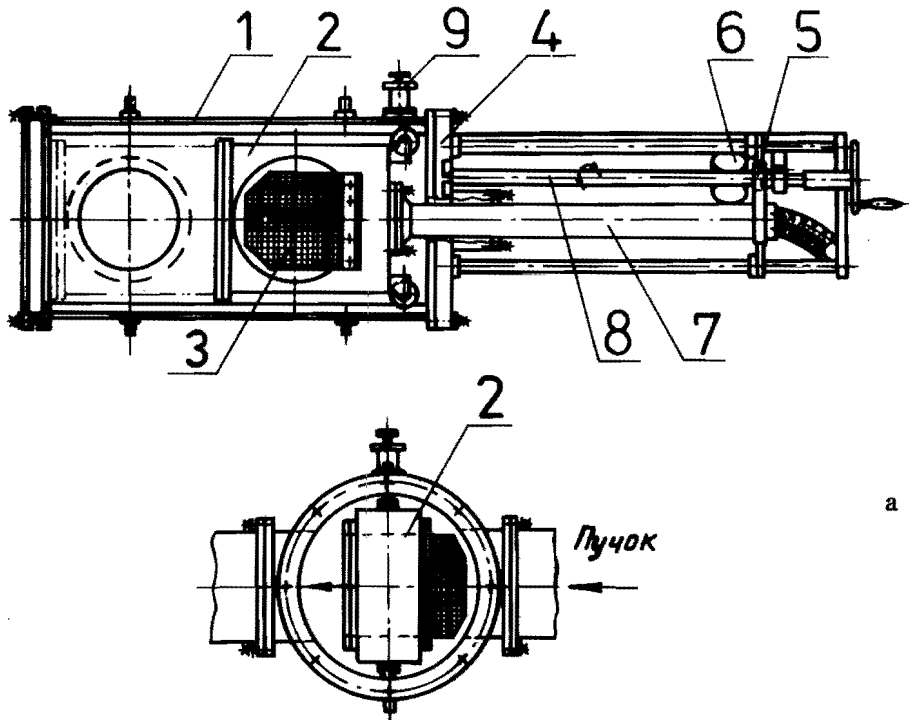


Рис. 2. Бокс для размещения датчиков диагностики внутри УК.

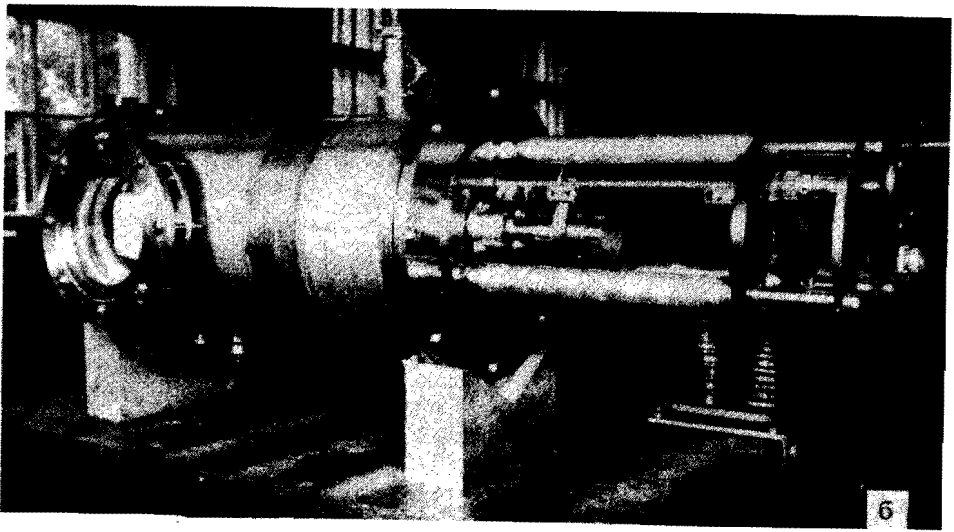


Рис. 1. Конструкция универсальной цилиндрической вакуумной камеры УК: а) общий вид; б) УК после сборки на стенде.

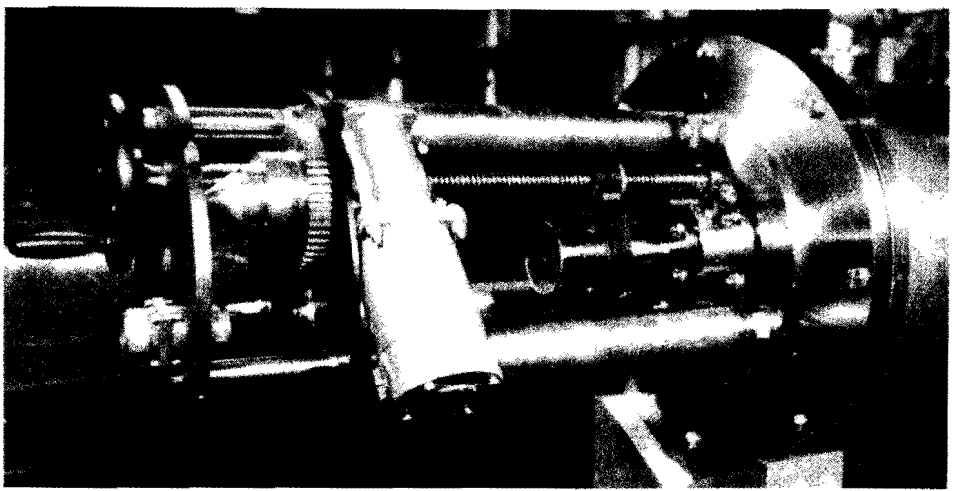


Рис. 3. Привод УК.

це 4 размещен узел ввода штока привода бокса ПИК, а на фланце 5 электропривод 6. В конструкциях УК имеется два варианта регулировки направляющих бокса внутри УК. В одном варианте предусмотрена регулировка положения направляющих после откачки объема УК на самом канале транспортировки пучка, такой же способ установки положения направляющих под вакуумом может быть осуществлен и на стенде. Другой вариант регулировки положения можно исполнить только на стенде, при этом регулировка производится с помощью узлов передвижения, которые перемещают подшипниковые узлы качения относительно корпуса бокса, а направляющие жестко скреплены с силовым фланцем 4.

Перемещение штока привода бокса осуществляется с помощью винтовой пары. Гайка винтовой пары жестко скреплена с фланцем 5, который соединен со штоком привода бокса 7. На этом фланце размещены два фиксатора рабочего и нерабочего положения датчика. Винт 8 приводится во вращение через цилиндрическую зубчатую передачу от электропривода МУ-431 через редуктор УР-6, рис. 3. В конструкции предусмотрена установка бокса в рабочее и нерабочее положение с помощью ручного привода. Положение бокса на канале при работе системы медленного вывода пучка контролируется концевыми выключателями. Контроль точной установки датчика относительно оси ионопровода на канале МВ может осуществляться визуально по нониусному устройству, закрепленному на корпусе держателя концевика рабочего положения.

2. СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ УК

Электрическая схема управления электроприводом УК показана на рис. 4. Двигатель электропривода Р питается от источника ИП через тиристорные ключи V7 и V8. Ввод датчика в рабочее положение и его вывод в нерабочее осуществляются кнопками выбора направления движения S2 и S3. Концевые выключатели S4 и S5 включены в цепи управления тиристорных ключей и разрывают их при достижении датчиком крайних (рабочего или нерабочего) положений, что фиксируется светодиодами V3 и V4 световой сигнализации, цепи которых коммутируются контактами концевых выключателей S6 и S7.

2.1. Конструкция ПИК

Разработанные и созданные камеры ПИК, размещенные в УК, длительное время используются в системе контроля параметров выводимых пучков МВ, БВ и ВП на ускорительном комплексе синхрофазотрона. Все ПИК имеют одинаковую конструкцию в виде разборных каскад "галежного" типа. Каждая камера ПИК содержит в одном газовом объеме 2-3 сигнальных плоскости, охваченные высоковольтными электродами. X — сигнальная плоскость с вертикально расположенными про-

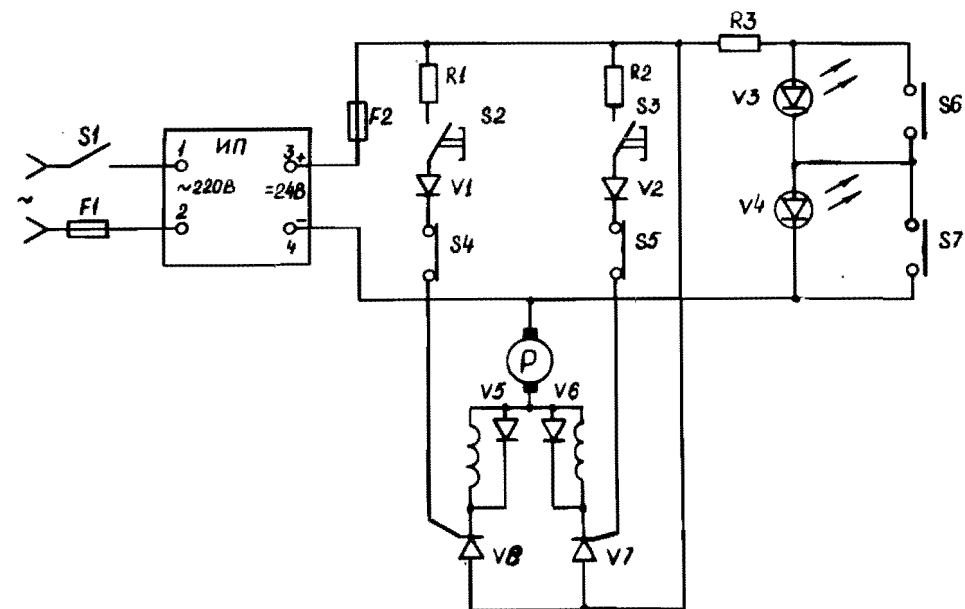


Рис. 4. Электрическая схема управления электроприводом УК: ИП — источник питания ВСА-5К; S1 — переключатель ТВ-2-1; F1, F2 — предохранители; R1, R2, R3 — резисторы МЛТ-2; S2, S3 — кнопки выбора направления движения КМ-1-1; S4, S5, S6, S7 — концевые выключатели Д703; V1, V2, V5, V6 — диоды Д229; V3, V4 — светодиоды АЛ307; V7, V8 — тиристоры ВЛ-50.

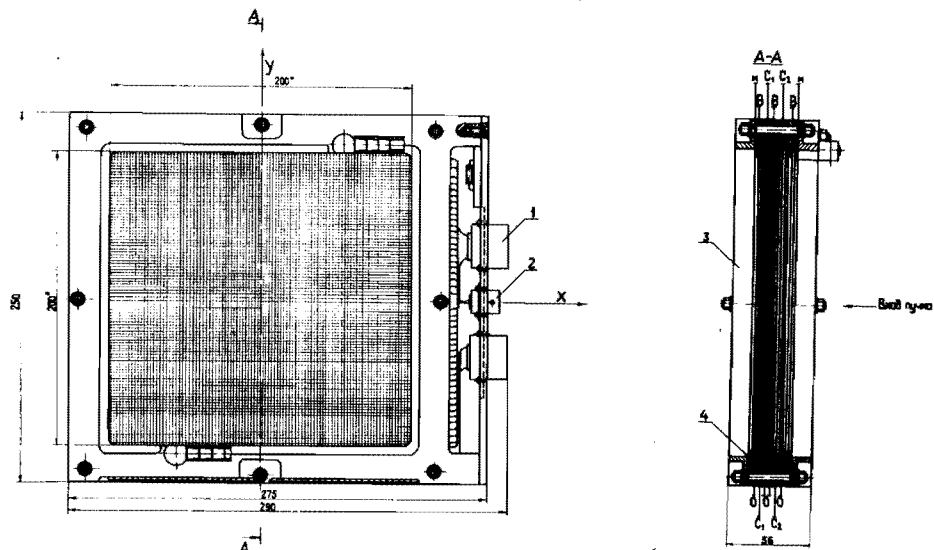
волоками, Y — сигнальная плоскость с горизонтально расположенными проволоками. Проволоки сигнальной плоскости S и высоковольтных электродов — В, так же, как проволоки сигнальной плоскости Y, имеют горизонтальное расположение.

Каждая ПИК состоит из семи стеклотекстолитовых наборных рамок, склеенных эпоксидной смолой. Стеклотекстолитовые рамки, несущие печатные электроды, к которым припаяны проволоки сигнальных плоскостей — X, Y, S и высоковольтных электродов — В, уплотненные между собой вакуумной микропористой резиной, помещены между внешними прижимными алюминиевыми рамками и стянуты латунными шпильками. Окна рамок ПИК закрыты майларовыми пленками толщиной 60 мкм. Ввод газовой смеси $Ag + CO_2 + C_2H_5OH$ в объем камер ПИК осуществляется через специальный штуцер в алюминиевой прижимной рамке.

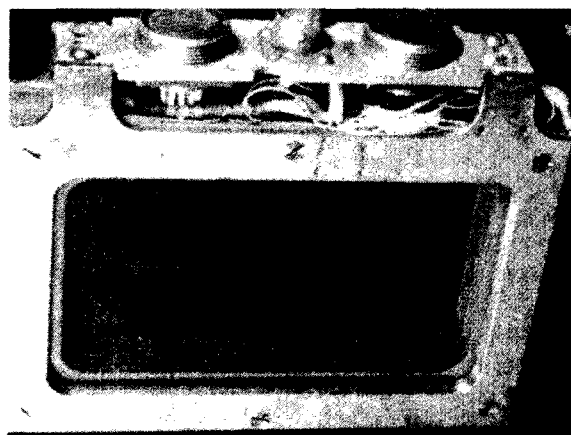
Печатные электроды сигнальных плоскостей, увеличивающие жесткость диэлектрических рамок, изготовлены из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм.

Сигнальные плоскости X, Y и S камер ПИК имеют печатные охраняющие кольца, охватывающие эти плоскости. Печатные охраняющие кольца выполнены из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Сигнальные проволоки координатных плоскостей X и Y располагаются симметрично относительно центра рамки ПИК во всех камерах ПИК и намотаны проволокой из золоченого вольфрама диаметром $\phi 20$ мкм с усилием 60 г.

Высоковольтные электроды намотаны проволокой из бериллиевой бронзы диаметром $\phi 100$ мкм с усилием 100 г. Размеры рабочих



а



б

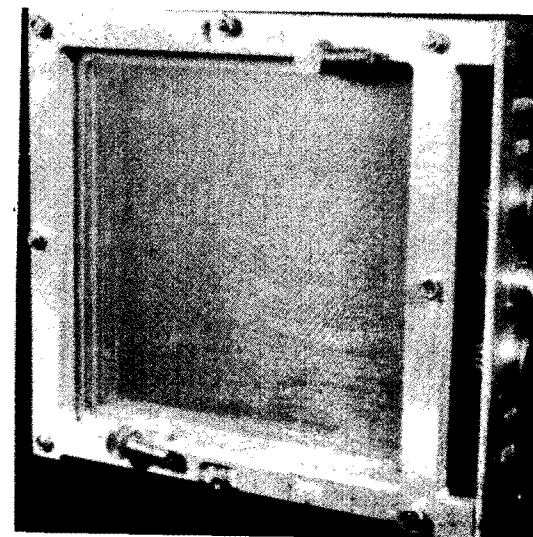
Рис. 5. Конструкция ионизационной камеры ПИК: а — общий вид; б — камера ПИК-В с размером окна 94×172 мм²; в — камера ПИК с окном 200×200 мм².

областей ПИК, используемых в системе контроля параметрами пучка медленного вывода, число сигнальных проволок и другие конструктивные параметры камер даны в таблице.

Таблица

№№ пп.	Место установки на канале МВ	Наименование камер	Размеры окна X и Y, мм ²	t, шаг сигнальных электродов X, Y, мм	Кол-во сигнальных рамок	ϕ В/В проволоч, мкм	ϕ сигнальных проволок, мкм	№, кол-во сигнальных электродов
1.	ПИК-В	ПИК-В*	94x172	5x5	3*	100	20	30
2.	УК-1	ПИК-1	200x200	5x5	2	100	20	30
3.	УК-2	ПИК-2	200x200	6x6	2	100	20	30
4.	УК-3	ПИК-3	200x200	4x4	2	100	20	30
5.	УК-4	ПИК-4	200x200	6x6	2	100	20	30
6.	УК-5	ПИК-5	200x200	2x2	2	100	20	30
7.	УК-6	ПИК-6	200x200	3x3	2	100	20	30

* Одна сигнальная плоскость работает в режиме датчика тока — все сигнальные электроды электрически соединены между собой.



в

Конструкции камер ПИК представлены на рис. 5. Камеры ПИК после изготовления проходили стендовые испытания по методике^{1,3}. Расположение камер ПИК на канале МВ показано на рис. 6. Съем сигнала с ПИК осуществляется через выходы сигнальных электродов, подключенных к разъемам 2РМ. Высоковольтное питание на камеры ПИК подается от источника питания ВС-22 через разъемы СР-50.

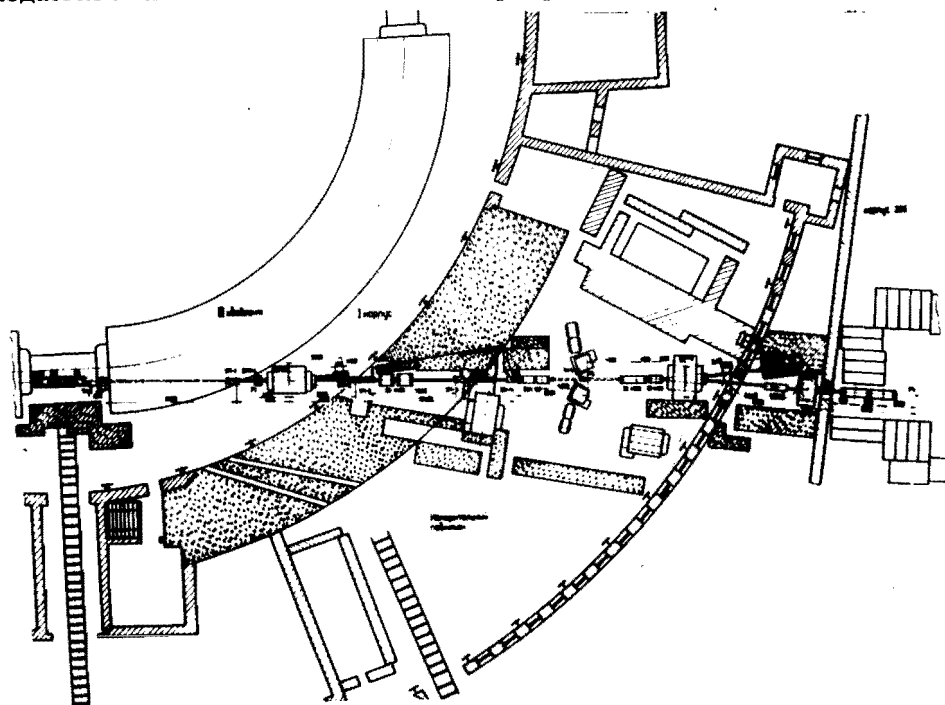


Рис. 6. Схема размещения камер ПИК на канале медленного вывода пучка из синхрофазотрона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василюшин Б.В. и др. ОИЯИ, Р9-6973, Дубна, 1973.
2. Булдаковский В.Н. и др. ОИЯИ, 9-86-174, Дубна, 1986.
3. Заневский Ю.В. и др. – В сб.: Рабочее совещание по методике пропорциональных камер. ОИЯИ, 13-7154, Дубна: ОИЯИ, 1973, с.37.

Рукопись поступила в издательский отдел
31 мая 1988 года.

Булдаковский В.Н. и др.
Станция диагностики пучка

9-88-384

для канала медленного вывода синхрофазотрона ОИЯИ

Представлена разработанная и изготовленная в ЛВЭ ОИЯИ станция диагностики пучка для канала медленного вывода синхрофазотрона ОИЯИ, состоящая из универсальной цилиндрической вакуумной камеры (УК) с размещенным в ней устройством диагностики выведенного пучка. Для целей диагностики пучка используются датчики: сцинтилляционные счетчики, многопроволочные ионизационные камеры (ПИК), телевизионные экраны (ТЭ), цилиндрические ионизационные камеры для измерения абсолютной интенсивности пучка (ЦИК) и т.д. Дается описание привода перемещения датчика диагностики пучка в вакуумном объеме УК. Приведена схема управления электроприводом УК. Представлены конструкции и некоторые конструктивные параметры ионизационных камер, используемых в качестве датчиков контроля и управления параметрами пучков медленного вывода синхрофазотрона ОИЯИ.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1988

Перевод О.С.Виноградовой

Buldakovskij V.N. et al.
Beam Diagnostics Station for Slow Extraction Channel
of JINR Synchrotron

9-88-384

The beam diagnostics station for a slow extraction channel of the JINR synchrotron designed and manufactured at the LHE, JINR is presented. It consists of an universal cylindrical vacuum chamber (UC) where a section for diagnostics of extracted beam is located. For purposes of beam diagnostics the following detectors were used: scintillation counters, multiwire ionization chambers (MIC), TV screens (TVS), cylindrical ionization chambers for measuring beam absolute intensity (CIC) etc. The driver used for beam diagnostics detector motion in vacuum volume of the chamber is described. The ionization chamber design and their parameters applied as detectors for control and monitoring of slow extraction beam parameters of JINR synchrotron are presented.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1988