

П/О УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»

ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРА АТОМА ВОДОРОДА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ РИДБЕРГА.

ФКЛ 1

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2008 г.

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с техническими данными изделия, устройством, порядком работы и правилами эксплуатации.

1. Назначение.

Лабораторный модуль ФКЛ-1 предназначен для постановки лабораторных работ по курсу «Квантовая физика» («Атомная и ядерная физика») в физическом практикуме ВУЗов. С помощью данного лабораторного модуля могут быть поставлены следующие работы:

- 1) Изучение спектра атома водорода и определение постоянной Ридберга (Планка)
- 2) Изучение спектра ртути

Примечание: Возможна разработка иных лабораторных работ с использованием данного модуля, не противоречащих требованиям настоящей инструкции.

Модуль предназначен для работы со стандартным монохроматором типа УМ-2 или МУМ-1.

2. Технические условия и комплектующие.

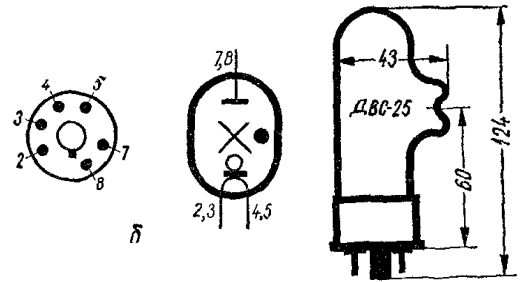
Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 125 Вт
Условия эксплуатации	температура 15-40 °С при нормальном атмосферном давлении.

Лампа ртутная спектральная ДРСк-125	1 шт.
Блок управления	1 шт.
Лампа водородная ДВС-25	1 шт.
Блок питания лампы ДВС-25	1 шт.
Блок питания ртутной лампы	1 шт.

Конструктивно изделие выполнено в виде двух блоков: непосредственно осветителя, содержащего спектральные лампы; и блока управления, содержащего пускорегулирующее устройство и систему зажигания для ртутной лампы и систему зажигания и контроля работы дуговой водородной спектральной лампы ДВС-25, позволяющий контролировать режим работы лампы.

3. Устройство и принцип работы.

Основным элементом модуля является водородная (ДВС-25) (или аналог ДДС-30, ЛД-2 (D)) и ртутная (ДРСк-125) спектральные лампы. Внешний вид лампы ДВС-25 и её технические данные приведены на рис.1.



ДВС25	
<i>Пусковой режим</i>	
Ток накала, А	2
Напряжение зажигания, В	350
<i>Рабочий режим</i>	
Напряжение на лампе, В:	
наименьшее	50
наибольшее	100
Долговечность, ч	200

Рис.1 Технические характеристики лампы ДВС-25.

Ламповая панелька типа РШ5-1 (рис.2). Катод самонакаливающийся. Цоколь 8 – штырьковый октальный. Баллоны ламп имеют тубус с окном из увиолевого стекла малой толщины, предназначенным для выхода излучения. Лампы включаются в сеть только со специальным блоком питания, обеспечивающим подачу напряжения в цепь накала ~6,3 В и питание анода постоянным напряжением до 400 В. Оба напряжения должны быть стабилизированы. Обозначение лампы состоит из букв: Д – дуговой разряд, В – водородное наполнение С – спектральная. Цифры обозначают мощность в ваттах.

Разряд в лампе возникает при столкновении ускоренных электронов с молекулами H_2 или D_2 . Образующие при этом электроны и ионы поддерживают разряд. Эти же частицы ответственны за появление интенсивного рекомбинационного свечения разряда в ультрафиолетовой области спектра. Кроме областей непрерывного спектра, при рекомбинации наблюдаются также спектральные линии, соответствующие обычному эмиссионному спектру атомов и молекул водорода и дейтерия. Возбуждение их происходит главным образом за счет электронных ударов. Кроме этого, для облегчения зажигания лампы, внутрь трубки введено небольшое количество примеси неона. Поэтому спектр излучения лампы ДВС-25 в видимой области имеет большое число линий, среди которых отчетливо видны линии, обусловленные излучением атома водорода.

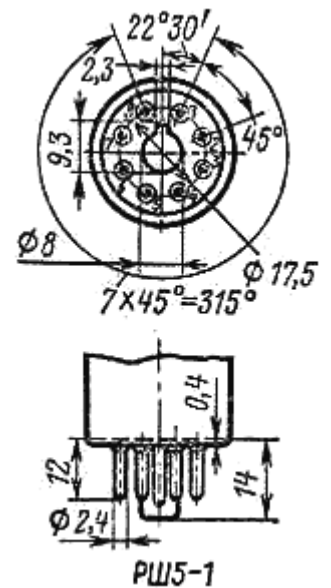


Рис.2 Ламповая панелька РШ5-1 для лампы ДВС-25

Работа выполняется на монохроматоре МУМ-01 (см. рис.3). Монохроматор имеет сферическую дифракционную решетку 2.6, боковой выход 2.3, задний выход 2.1, механизм 2.8 поворота решетки и связанный с ним механизм 2.7 отсчета длины волны излучения с приводом от вала с ручкой 2.9. на входе и на выходах имеется возможность устанавливать сменные щели. Излучение, вошедшее во входную щель 2.5, направляется на дифракционную решетку 2.6 неподвижным зеркалом 2.4. Длина волны излучения, отраженного от решетки в направлении выхода монохроматора зависит от ориентации решетки. Поворот решетки осуществляется вращением ручки 2.9. Длина волны отсчитывается по шкале 2.7 отсчетного устройства. Шкала имеет три барабана, показывающие значение длины волны в нанометрах. Правый барабан имеет дополнительную шкалу с ценой деления 0.2 нм, отсчет по которой производится по горизонтальной визирной линии (рис.6). Выбор выхода монохроматора осуществляется с помощью подвижного зеркала 2.2, перемещаемого штоком 2.10.

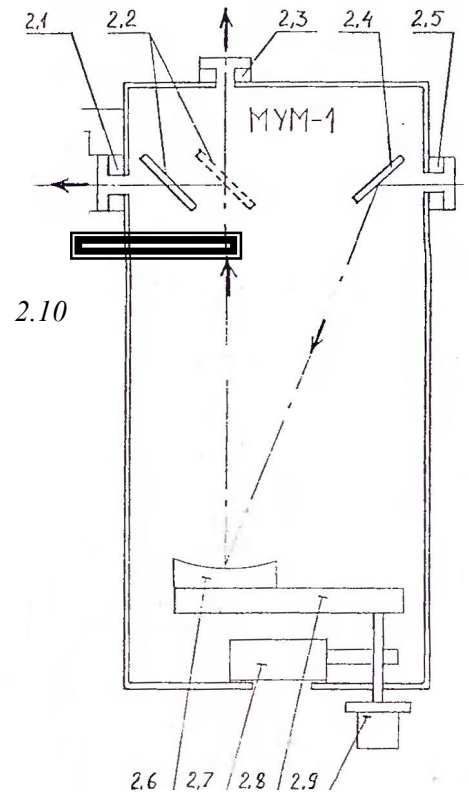


Рис. 3. Монохроматор учебный малогабаритный МУМ-1 к установке ФКЛ-1. Вид сверху.

Шкала монохроматора уже откалибрована в показаниях длин волн, однако для повышения точности измерений используют ртутную лампу типа ДРСк-125, представляющую собой ртутную горелку из кварцевого стекла. Питание лампы осуществляется от сети переменного тока ~220 В через специальное пускорегулирующее устройство. Внешний вид лампы и её технические характеристики приведены на рис.4. Параметры лампы стабилизируются в течении 5 – 7 минут после включения. Повторно горящую лампу возможно включить в сеть лишь после 10-15 минутного перерыва (потенциал зажигания горячей кварцевой трубки настолько высок, что сетевое напряжение не может вызвать зажигание лампы, и лишь после того как горелка остынет, амплитуда сетевого напряжения оказывается достаточной для поджига разряда). **Запрещается выключать лампу от сети в момент разгорания.**

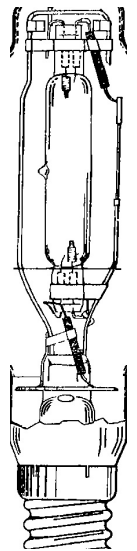


Рис.4 ДРСк-125

		<i>ДРСк-125</i>
Напряжение на лампе, В		125
Номинальный рабочий ток, А		1,15
Номинальный световой поток, лм		4800
Размеры, мм:		
диаметр		77
длина		177

4. Порядок работы.

1. Включить установку в сеть напряжением ~ 220 В.
2. Поставить переключатель «ЛАМПЫ» на пульте управления в положение «РТУТНАЯ», а переключатель «СЕТЬ» в положение «ВКЛ» при этом должен загореться сигнальный светодиод «СЕТЬ» и начаться процесс розжига разряда в ртутной лампе.
3. Дать лампе прогреться 3-5 минут. **Запрещается выключать лампу от сети в момент разгорания.**
4. Провести дополнительную градуировку монохроматора, согласно методическому руководству.
5. По окончании измерения спектра ртути, поставить переключатель «ЛАМПЫ» в положение «ВОДОРОДНАЯ». Должна загореться водородная спектральная лампа.
6. Провести измерение длин волн трёх линий (красной, зелено-голубой, фиолетово-синей) спектра атомарного водорода.
7. Перевести переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ», при этом должен погаснуть световой индикатор «СЕТЬ». Выключить установку из сети.
8. Выполнить расчет постоянной Ридберга согласно методическому руководству.

5. Меры предосторожности.

При эксплуатации в нормальных условиях, установка не требует принятия повышенных мер предосторожности, однако следует помнить, что питание спектральных ламп осуществляется повышенным постоянным (порядка 400 В) напряжением, поэтому снятие защитной крышки могут проводить лишь компетентные сотрудники. Эксплуатация лабораторного модуля ФКЛ-1 является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т.п.). В процессе работы так же рекомендуется избегать одновременного контакта с землей и корпусом лабораторных приборов и одновременного контакта между корпусами лабораторных приборов.

Запрещается эксплуатация устройства в помещениях с повышенной влажностью. Запрещается включать устройство в сеть в разобранном виде, также запрещена эксплуатация со снятой крышкой.

Лампы ДРСк-125 и ДВС-25 являются источниками света в ультрафиолетовой области, поэтому следует избегать попадания прямого светового потока излучения от ламп в глаза и длительного облучения кожи.

8. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор» гарантирует бесперебойную работу установки не менее **12 месяцев** с момента передачи изделия заказчику. В случае обнаружения некачественности изделия, не связанного с почтовыми форс-мажорными обстоятельствами, грузополучатель обязан незамедлительно сообщить поставщику об этом, указав, в чем заключается неисправность.

Гарантия не распространяется на изделия, вышедшие из строя по вине грузополучателя, вследствие включения устройства в сеть с не соответствующим номинальным значениям параметров питающей сети, не обеспечивающим нормальный режим работы устройства.

Гарантийный ремонт не производится, претензии по качеству не принимаются в случаях: а) отсутствие гарантийного талона (паспорта изделия); б) при нарушении пломб, наличии следов вскрытия, попытки вскрытия (например, сорванные шлицы винтов, следы на корпусе, неправильная сборка), проведения предварительного ремонта самим пользователем, внесение изменений в конструкцию, использование принадлежностей, не предусмотренных изготовителем. в) следов термических, либо химических воздействий. г) небрежного технического обслуживания и эксплуатации, попадания посторонних предметов в узлы инструмента или их загрязнения, а так же в случаях эксплуатации изделия с нарушениями указаний технического паспорта, руководства по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации.

Гарантия не распространяется: а) на неисправности, возникшие в результате несообщения о первоначальной неисправности; б) на неисправности, возникшие в результате нарушений инструкций и рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации; в) на изделие, которое подвергалось ремонту и конструктивным изменениям не уполномоченными на то лицами; г) на неисправности, вызванными транспортными повреждениями, небрежным обращением, или плохим уходом, не правильным использованием; д) на детали, являющиеся изнашиваемыми и расходными материалами (в том числе на спектральные лампы, срок службы которых напрямую зависит от частоты включений в времени использования, тем не менее, для проверки целостности и работоспособности ламп дается срок 14 дней); е) на внешние механические повреждения, вызванные эксплуатацией; ж) на такие виды работ, как регулировка, чистка и прочий уход за изделием, оговоренный в руководстве по эксплуатации; з) при использовании изделия не по назначению.

По истечении гарантийного срока, ремонт изделия осуществляется за отдельную плату.

Настоящий паспорт служит основанием для ремонта изделия при обнаружении неисправностей в течение всего гарантийного срока. Претензии по качеству и комплектности продукции принимаются по адресу: Россия, 300016, г. Тула, ул. Театральный пер., 2-12, НПО ТулаНаучПрибор, Панкову С. Е. Тел. 8-910-585-55-02; e-mail: physexperiment@narod.ru, web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>



Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.

« » _____ 20__ г.

Разработано: НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор», Россия, г. Тула