

МОНОХРОМАТОР МДР-23

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
Ю-34.14.515 ТО

1. ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации монохроматора МДР-23 предназначено для подробного ознакомления с техническими параметрами и конструкцией монохроматора, а также с порядком подготовки монохроматора к работе и правилами эксплуатации.

Технические описания комплектов принадлежностей, предназначенных для работы с монохроматором МДР-23, но поставляемых отдельно от прибора по дополнительным заказам, приведены в приложении.

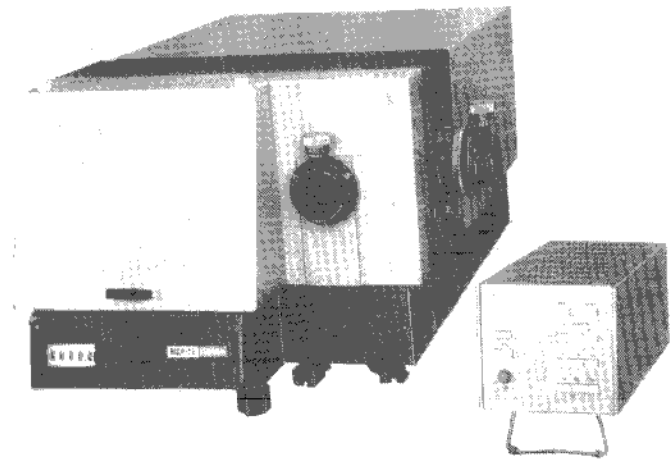


Рис. 1

В связи с постоянным совершенствованием монохроматора МДР-23 в техническом описании и инструкции по эксплуатации могут быть не отражены частичные конструктивные изменения,

не влияющие на качество работы и правила эксплуатации.

По предварительной договоренности можно пройти курс платного обучения работе на монохроматоре на предприятии-изготовителе.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Монохроматор МДР-23 (рис. 2) предназначен для выделения монохроматического излучения в широком спектральном диапазоне.

Монохроматор МДР-23 используется в научно-исследовательских и промышленных лабораториях в качестве самостоятельного прибора или в сочетании с другими спектральными установками.

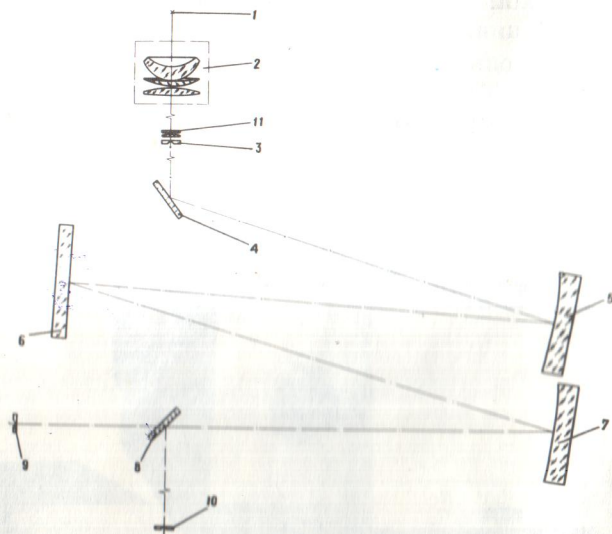


Рис. 2. Оптическая схема монохроматора

Одна из модификаций монохроматора МДР-23 является составной частью установки для изучения спектров люминесценции СДЛ-2.

Монохроматор МДР-23 изготавливается для работы в условиях УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазон работы, нм*	от 200 до 2000		
Фокусное расстояние зеркального объектива, мм	600		
Относительное отверстие	1:6		
Дифракционные решетки (реплики) — сменные:	-1	-2	
число штрихов на миллиметр	1200	1200	600
рабочая область, нм	200—500	350—1000	700—2000
область максимальной концентрации энергии, нм	250	500	1000
обратная линейная дисперсия, нанометры на миллиметр	1,3	1,3	2,6
размер заштрихованной части, мм	100×100		
рабочий порядок	первый		

Щели:			
пределы раскрытия, мм	от 0 до 2,2		
точность отсчета, мм:			
при раскрытии от 0 до 0,2 мм	0,001		
при раскрытии от 0,2 до 2,2 мм	0,01		
радиус кривизны, мм:			
входной щели	130,3		
выходных щелей	140,6		
Скорости сканирования для решетки 1200 штрихов на миллиметр, нанометры в минуту	от 0,2 до 80		
Питание монохроматора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой 50 Hz.			
Потребляемая мощность, В · А, не более	80		
Габаритные размеры, мм, не более:			
монохроматора (без принадлежностей)	790×570×420		
блока управления	160×420×150		
Масса, кг, не более:			
монохроматора (без принадлежностей)	70		
блока управления	7		

4. СОСТАВ МОНОХРОМАТОРА

В состав прибора входят монохроматор МДР-23, блок управления, конденсор, рельсы, набор светофильтров и комплект ЗИП.

* Диапазон работы монохроматора, входящего в установку СДЛ-2, расширен до 4000 нм, для чего в комплект монохроматора введена четвертая дифракционная решетка (реплика) 300 штрихов на миллиметр с максимальной концентрацией энергии при длине волны 2000 нм, работающая в области от 1400 до 4000 нм и обеспечивающая обратную линейную дисперсию 5,2 нанометра на миллиметр.

1,3 нм/мм

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОНОХРОМАТОРА

5.1. Оптическая схема

Монохроматор МДР-23 построен по асимметричной схеме Фаста со сферическими зеркальными объективами.

Оптическая схема монохроматора показана на рис. 2. Источник света 1 через конденсор 2 освещает входную щель 3. Поворотное зеркало 4 и зеркальный сферический объектив 5, в фокальной плоскости которого расположена входная щель, направляют параллельный пучок на дифракционную решетку 6. После дифракции параллельный пучок лучей фокусируется зеркальным сферическим объективом 7 на выходную щель.

В зависимости от положения поворотного зеркала 8 пучок света падает на выходные щели: либо на щель 9, либо на щель 10. В случае необходимости использования одновременно обеих выходных щелей в пучок вводится зеркало, срезанное по высоте.

Для проектирования источника света на щель монохроматора служит конденсор; поскольку конденсор не ахроматичен, то фокусировка его в различных областях спектра требует изменения расстояний между входной щелью и конденсором и между конденсором и источником света.

Расчетные значения этих расстояний и получаемое при этом увеличение системы указаны в табл. 1.

Таблица 1

Длина волны, нм	Расстояние от источника света до первой поверхности конденсора, мм	Расстояние от последней поверхности конденсора до входной щели, мм	Увеличение
200	52,8	286,3	3,9
330	68,8	270,3	3,0
400	71,9	267,2	2,9
600	76,0	263,1	2,7
800	77,7	261,4	2,6
1000	78,8	260,3	2,6
1300	80,1	259,0	2,5
1700	82,0	257,1	2,5
2000	83,8	255,3	2,4

Для срезания высших порядков спектра, налагающихся на рабочую область, служат светофильтры 11. Область спектра, в которой используется светофильтр, указана на его оправе.

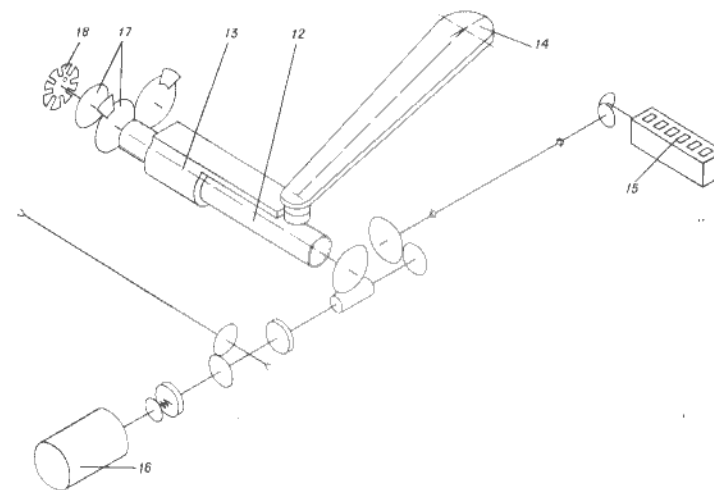


Рис. 3. Кинематическая схема монохроматора

5.2. Кинематическая схема

Кинематическая схема монохроматора обеспечивает поворот дифракционной решетки при развертке спектра и отсчет длины волны излучения, попадающего на выходную щель. Развертка спектра осуществляется автоматически от шагового двигателя.

Поворот решетки производится синусным механизмом, состоящим из винта 12 (рис. 3), гайки 13 и рычага 14, ось вращения которого совмещена с плоскостью дифракционной решетки.

Показания цифрового счетчика 15 соответствуют длинам волн спектра для решетки 1200 штрихов на миллиметр.

При развертке спектра движение от шагового двигателя 16 передается через шестерни и червячную пару на винт 12 синусного механизма и на счетчик длин волн.

Для нанесения на запись реперных меток служит реперное устройство. При вращении винта 12 через шестерни 17 движение передается диску 18, помещенному между двумя парами магнитов и герметизированных магнитоуправляемых контактов (герконов). Диск имеет вырезы, обеспечивающие срабатывание геркона и нанесение на запись реперных меток через один нанометр, и одно отверстие, несколько смещенное от центра, обеспечивающее нанесение на запись реперных меток через 10 нанометров.

В монохроматоре, который используется в установке СДЛ-2, дополнительно введен датчик угловых перемещений (датчик «уголок»), а реперное устройство отсутствует.

5.3. Электрическая схема

Электрическая схема монохроматора (рис. 4) содержит шаговый двигатель М1 (типа ШДР-711), микропереключатели на концах рабочего диапазона (В1 — коротковолновой границы, В2 — длинноволновой границы) и реперное устройство, состоящее из герконов КМ1 и КМ2, управляемых постоянным магнитом.

Реперное устройство состоит из постоянного магнита, замыкающего контакт геркона КМ1. Для прерывания магнитного потока используется стальной диск (модулятор), механически связанный с механизмом поворота решетки.

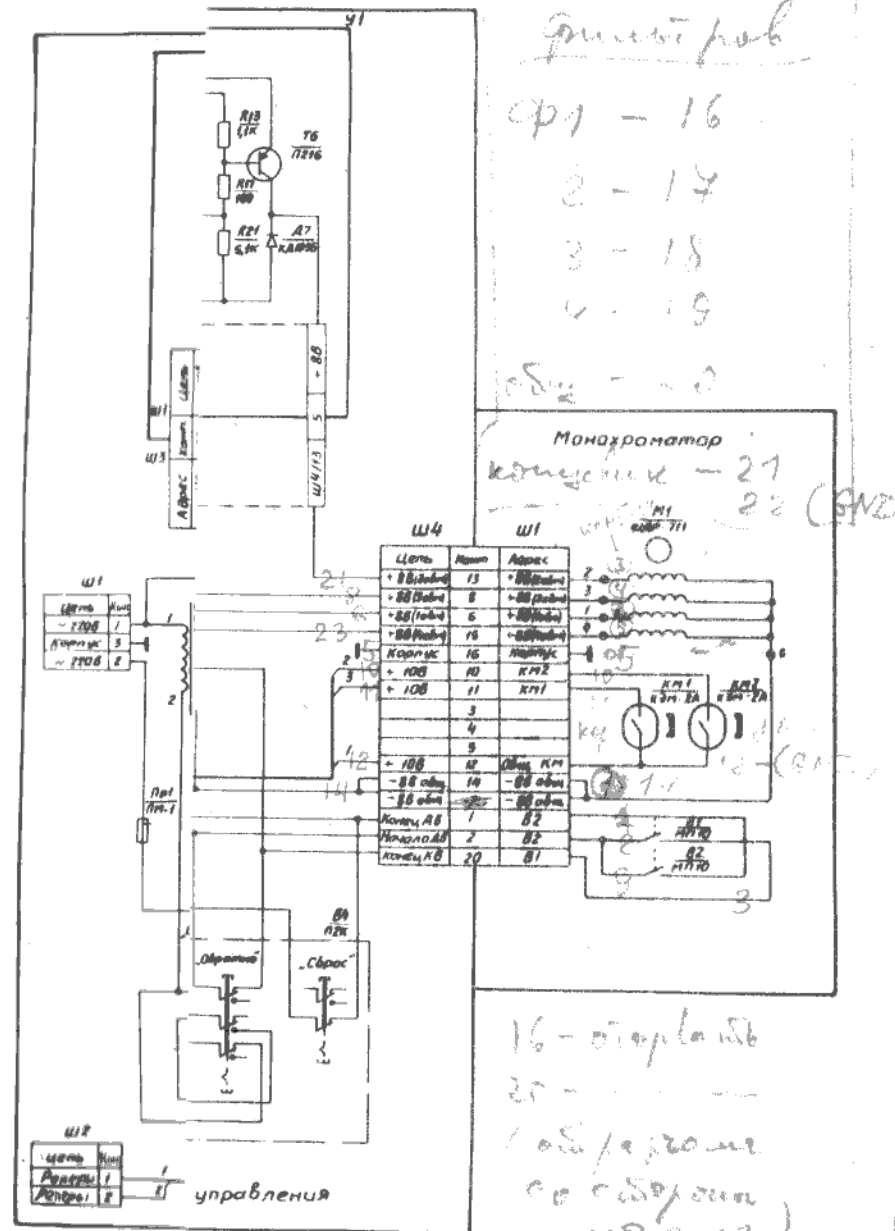
В монохроматоре, который используется в установке СДЛ-2, управление шаговым двигателем и формирование реперных сигналов осуществляется электронно-регистрирующим устройством установки.

5.4. Конструкция

На основании 19 (рис. 5) монохроматора размещены основные элементы оптической и кинематической схем.

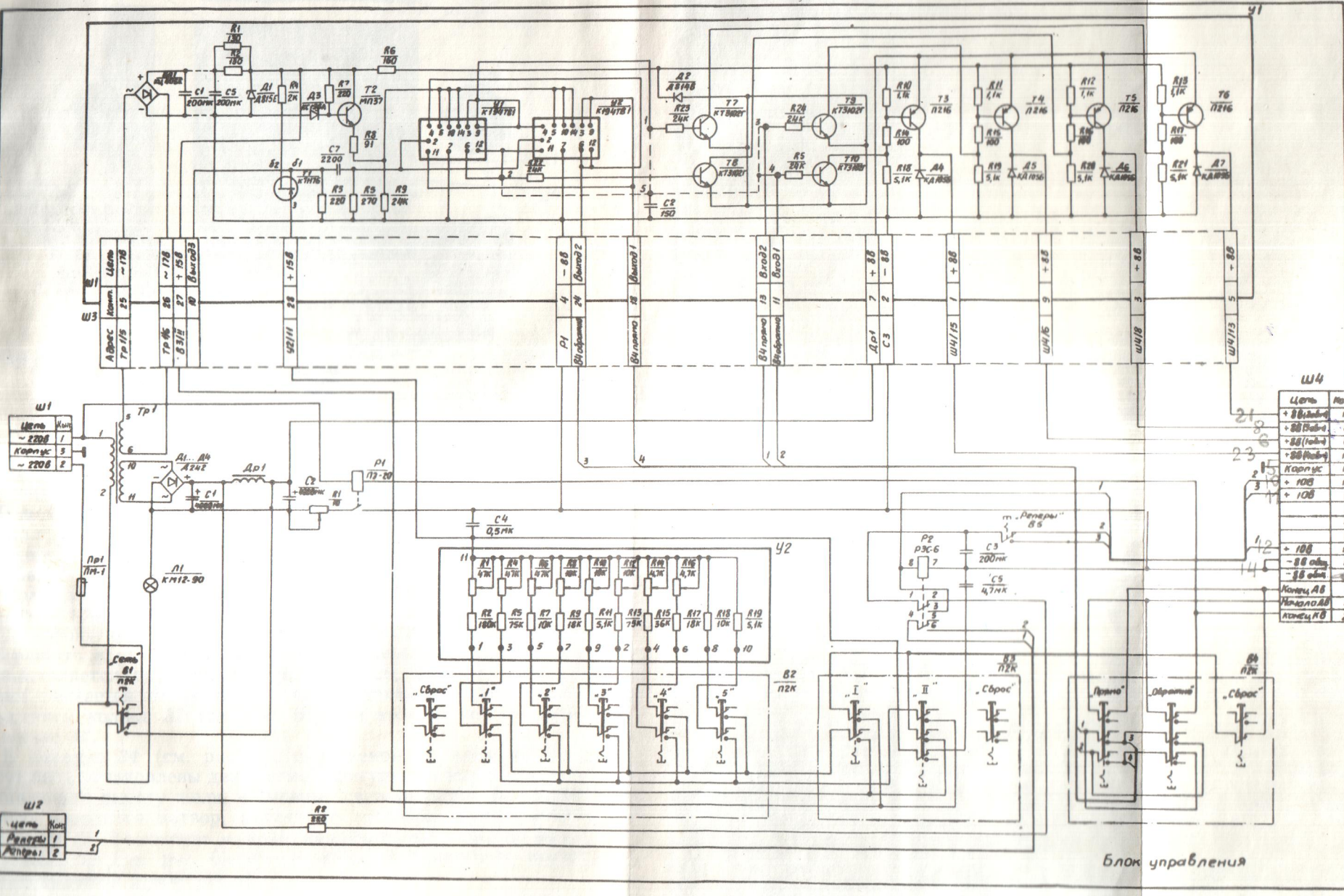
Сменные дифракционные решетки в оправе 20 устанавливаются на держатель 21 так, чтобы шпильки опоры 22 вошли в лунки 23, а упор 24 был прижат к площадке держателя. Рукоятка 25 служит для удобства установки решетки. Установку дифракционных решеток осуществляют через окно в корпусе монохроматора, которое закрывается крышкой 26 (рис. 6). На оправе каждой решетки награвировано соответствующее ей число штрихов на миллиметр, а на оправе решетки 1200 штрихов на миллиметр — дополнительное обозначение «I» или «II», определяющее рабочую область решетки: соответственно от 200 до 500 нм или от 350 до 1000 нм.

Для уменьшения действующего относительного отверстия монохроматора до 1:8 на решетку может быть помещена диафрагма 27 (рис. 7). В нерабочем состоянии решетки закрываются выдвижными крышками.



ШД
 фильтр
 Ф1 - 16
 2 - 17
 3 - 18
 4 - 19
 Общ - 20

Монохроматор
 концевик - 21
 22



Цепь	Конт	Адрес
+8В (обн.)	13	+8В (обн.)
+8В (обн.)	8	+8В (обн.)
+8В (обн.)	6	+8В (обн.)
+8В (обн.)	18	+8В (обн.)
Корпус	16	Корпус
+10В	10	КМ2
+10В	11	КМ1
	3	
	4	
	5	
+10В	12	Общ. КМ
-8В обн.	14	-8В обн.
-8В обн.	15	-8В обн.
Контр. АБ	1	82
Контр. АВ	2	82
Контр. КВ	20	81

16 - оторлава
 20 - " "
 (обращение со стороны ШДР-23)

Рис. 4. Схема блока управления шаговым двигателем

Для п...
устройство
передаете
и гермет
Диск имее
несенне и
отверстие
сенне на
В мон
дополните
код»), а :

Элект
говый дв
концах]
B2 - дл
из герко
Репер
кающего
потока и
связань
В мон
управле
сигналов
ством ус

На ос
элемент
Смен
на держ
а упор 2
для удо
ток осу
закрыва
награви
а на оп
тельное
решетки

Для
нохрома
27 (рис
вижным

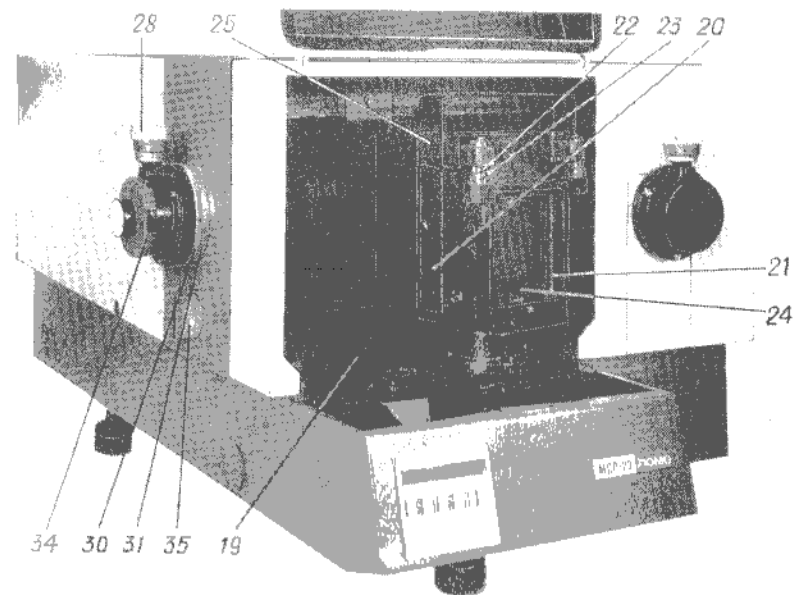


Рис. 5

Входная и две выходные щели монохроматора — комбинированные с двойным раскрытием; точность отсчета при раскрытии от 0 до 0,2 мм — 0,001 мм, при раскрытии от 0,2 до 2,2 мм — 0,01 мм. Отсчет ширины раскрытия входной щели осуществляется по шкале барабанчика 28 (см. рис. 5), выходных щелей — по шкалам барабанчиков 29 (см. рис. 6).

Ножи входной и выходных щелей изготовлены с радиусом кривизны 130,3 и 140,6 мм соответственно.

Для фокусировки входную щель и выходную щель 10 можно перемещать вдоль оптической оси. Перемещение входной щели осуществляется вращением кольца 30 (см. рис. 5), при этом отсчет снимается по шкале 31, а перемещение выходной щели — вращением кольца 32 (см. рис. 6), при этом отсчет снимается по шкале 33.

В насадке 34 (см. рис. 5), надеваемой на входную щель, могут быть установлены диафрагма с фигурными вырезами, ограничивающая высоту щели, и сменные светофильтры. За входной щелью находится затвор, включение которого осуществляется рукояткой 35. Включение зеркала, направляющего свет на выходную щель 10 (см. рис. 6), или зеркала, срезанного по высоте, осуществляется рукояткой 36.

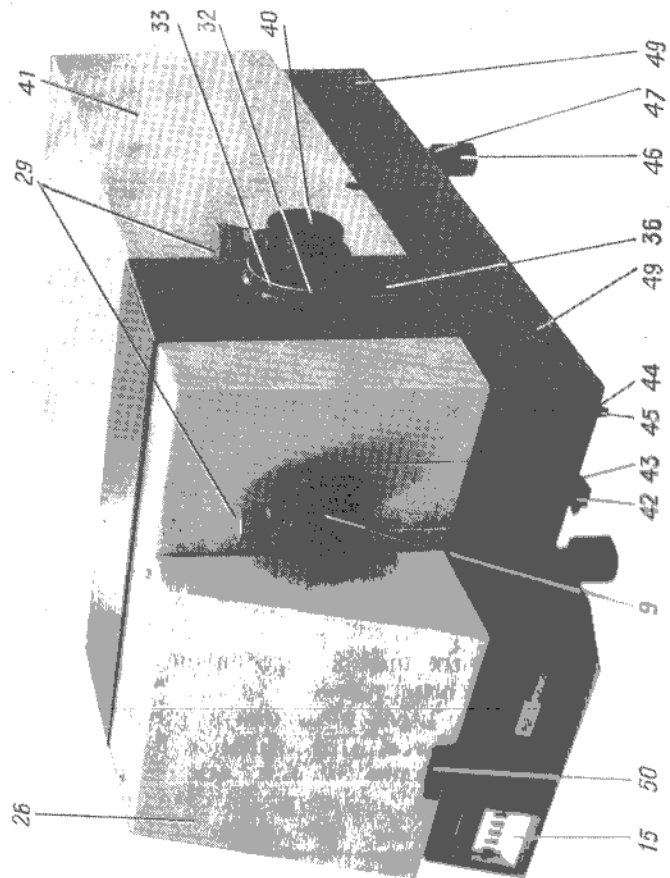


Рис. 6

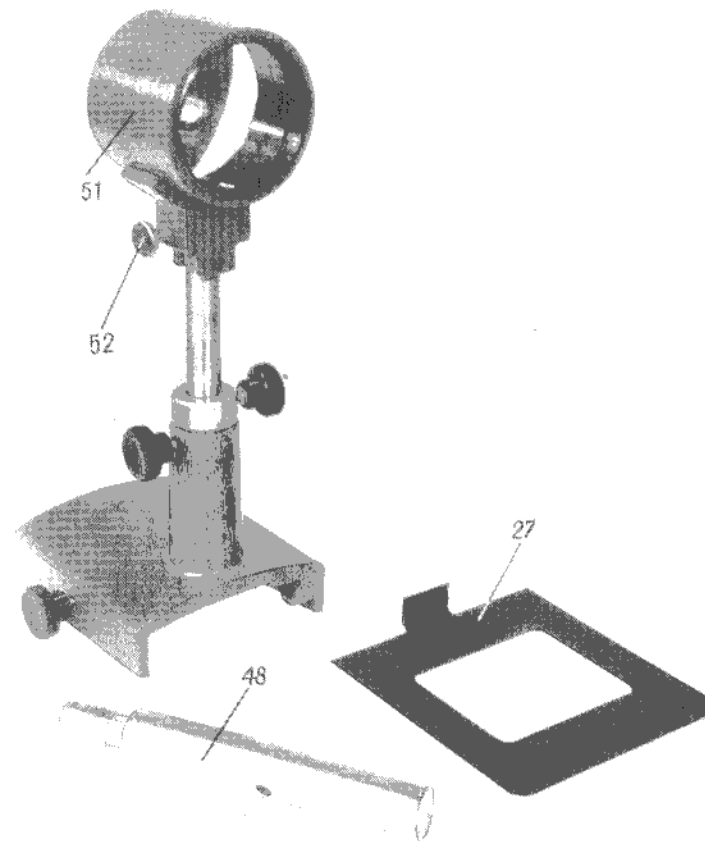


Рис. 7

В монохроматоре, который используется в установке СДЛ-2, введение выходного поворотного зеркала осуществляется автоматически с помощью электродвигателя; зеркало, срезанное по высоте, отсутствует.

При работе только с одной из выходных щелей вторая должна быть закрыта крышкой.

Длина волны излучения, проходящего через выходную щель монохроматора, определяется по счетчику 15, одно оцифрованное деление которого соответствует 0,1 нм для решетки 1200 штрихов на миллиметр, а одно деление неоцифрованной шкалы соответствует 0,025.

При работе с решеткой 600 штрихов на миллиметр показания счетчика следует умножить на два, а при работе с решеткой 300 штрихов на миллиметр — на четыре.

На кронштейне синусного механизма расположен узел реперного устройства 37 (рис. 8).

Движение от винта синусного механизма через шестерни 17 передается на диск с вырезами, которые обеспечивают нанесение на запись реперных меток через 1 или через 10 нм.

Автоматическая развертка спектра осуществляется от шагового двигателя. Значения скоростей развертки спектра для различных решеток приведены в табл. 2.

Таблица 2

Комбинация кнопок, нажатых на пульте управления монохроматора	Скорость развертки спектра, нанометры в минуту		
	для решетки 1200 штрихов на миллиметр	для решетки 600 штрихов на миллиметр	для решетки 300 штрихов на миллиметр
1, x1	0,2	0,4	0,8
2, x1	0,4	0,8	1,6
4, x1	0,8	1,6	3,2
1, x10	2,0	4,0	8,0
2, x10	4,0	8,0	16,0
4, x10	8,0	16,0	32,0
1, x100	20,0	40,0	80,0
2, x100	40,0	80,0	160,0
4, x100	80,0	160,0	320,0

Максимальная скорость развертки спектра предназначена для быстрого поворота дифракционной решетки при возврате решетки в исходное положение.

Для отключения шагового двигателя на концах рабочего диапазона каждой дифракционной решетки в монохроматоре предусмотрены концевые выключатели 38.

Монохроматор подключается к блоку управления через разъем 39, клемма 40 служит для заземления монохроматора.

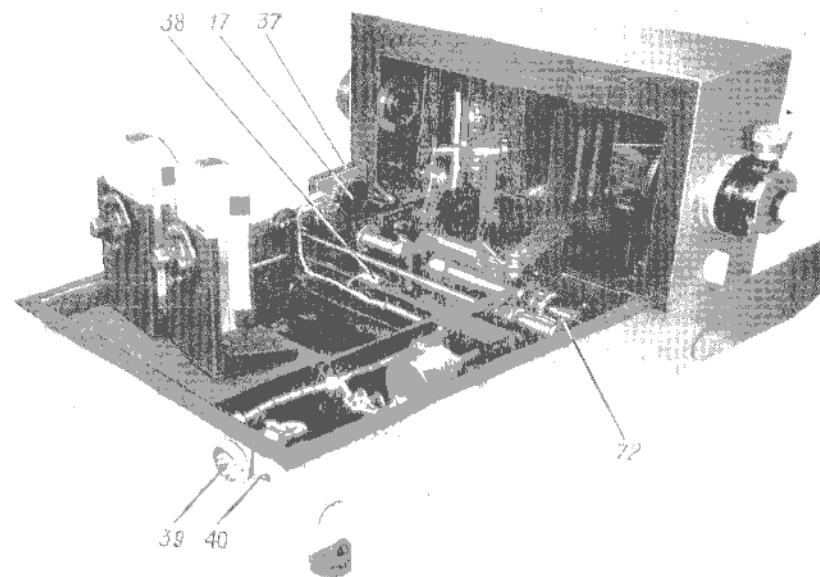


Рис. 8

Все узлы монохроматора закрыты кожухом 41 (см. рис. 6). Под входной щелью монохроматора закрепляется рельс длиной 1000 мм для установки осветительной системы, под выходными щелями — рельсы длиной 400 мм для установки приемников излучения.

Рельсы вводятся в направляющие 42, прижимаются к упорному винту 43, закрепляются винтом 44 с гайкой 45. Регулировка положения рельсов по высоте осуществляется с помощью болтов, расположенных на свободных концах рельсов.

Монохроматор установлен на три опоры 46, регулируемые по высоте с помощью винтов 47.

6. МАРКИРОВАНИЕ

На корпусе монохроматора помещена фирменная табличка, на которой награвированы товарный знак предприятия-изготовителя, шифр монохроматора и порядковый номер, две первые цифры которого обозначают год выпуска монохроматора.

7. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В помещении, где устанавливается монохроматор, должна поддерживаться температура воздуха в пределах от 10 до 35°C; влажность не должна превышать 80% при температуре 25°C и более низких температурах без конденсации влаги.

Эксплуатация монохроматора допускается только в помещении без повышенной опасности поражения человека электрическим током.

В районах с тропическим климатом монохроматоры должны эксплуатироваться в помещении с кондиционированным воздухом.

Для питания блока управления должна быть предусмотрена сеть однофазного переменного тока напряжением (220 ± 22) V, частотой 50 Hz, потребляемая полная мощность — не более 80 V · A. Должно быть обеспечено заземление монохроматора и блока управления.

Сопrotивление заземляющего контура — не более 4 Ω.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

По способу защиты человека от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.2.007.0-75 монохроматор относится к классу III, а блок управления — к классу I.

Персонал, обслуживающий прибор, должен быть обучен в соответствии с ГОСТ 12.0.004-75 и иметь квалификацию не ниже III квалификационной группы.

До начала работы необходимо проверить заземление блока управления и монохроматора.

Наладочные и ремонтные работы в блоке управления и в монохроматоре должны производиться только после отключения блока от питающей сети, а ремонтные работы при включенном блоке управления должны производиться электротехническим персоналом, имеющим квалификацию не ниже III квалификационной группы, с соблюдением мер безопасности, указанных в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Для переноски монохроматора следует пользоваться четырьмя ручками 48 (см. рис. 7).

При использовании в процессе работы источников ультрафиолетового излучения необходимо соблюдать правила техники безопасности; для защиты глаз следует пользоваться защитными очками.

9. ПОДГОТОВКА МОНОХРОМАТОРА К РАБОТЕ *

9.1. Отверните гайки, крепящие колодки с монохроматором к дну ящика, и осторожно выньте монохроматор.

9.2. Отверните крышки 49 (см. рис. 6) и вверните в резьбовые отверстия четыре ручки 48 (см. рис. 7).

9.3. Приподнимите за ручки монохроматор, отверните транспортные колодки и вверните опоры в основание монохроматора.

9.4. Введите рельсы в направляющие 42 (см. рис. 6) под входной и выходной щелями, закрепите каждый рельс, для чего прижмите его к упорному винту 43, заверните до упора винт 44 и законтрите его гайкой 45; вращением болтов на свободном конце рельсов установите рельсы в горизонтальное положение.

9.5. Поверните рукоятку 50, откройте крышку 26 и установите необходимую для работы решетку.

9.6. Установите на рельсы источник и приемник излучения.

9.7. Поместите на рельс кварцевый конденсор 51 (см. рис. 7) и установите расстояние между источником излучения, конденсором и входной щелью монохроматора, пользуясь табл. 1 для длины волны 600 нм. Наденьте на входную щель насадку с гравировкой «Г=210».

9.8. Пользуясь винтом 52 и перемещая от руки стойку конденсора по высоте, приведите изображение источника излучения на входную щель.

9.9. Соедините блок управления с монохроматором.

10. РАБОТА НА МОНОХРОМАТОРЕ

10.1. Осветите входную щель ртутной лампой. Приведите на выходную щель зеленую линию спектра ртути с длиной волны 546,1 нм. Откройте полностью щели и, наблюдая глазом через выходную щель, проверьте, находится ли изображение источника излучения в центре дифракционной решетки.

Установите между источником излучения и входной щелью монохроматора конденсор.

Пользуясь табл. 1, установите расстояния, соответствующие длине волны 600 нм.

Наблюдая через выходную щель, проверьте правильность освещения решетки.

При правильной установке решетка должна быть равномерно заполнена светом.

10.2. Установите микроскоп за выходной щелью монохроматора.

* Подготовка к работе монохроматора, который используется в установке СДЛ-2, и порядок работы на нем изложены в техническом описании установки.

Вращением кольца 30 (см. рис. 5) и кольца 32 (см. рис. 6) установите рабочее положение входной и выходной щелей, указанное в паспорте монохроматора.

Установите ширину входной и выходной щелей в пределах 0,01—0,02 мм.

Если при транспортировании монохроматора произошло рас-согласование показаний счетчика длин волн с положением дифракционных решеток, произведите их согласование. Для этого откройте крышку 26 (см. рис. 6) через отверстие в основании монохроматора (слева от держателя дифракционной решетки) отверните два винта в карданном соединении, затем поворотом кардана установите на шкале счетчика показание «05461» и затяните оба винта.

10.3. Установите решетку, необходимую для дальнейшей работы. Снимите крышку, предохраняющую решетку от загрязнения.

Для получения более высокого качества изображения спектральных линий можно уменьшить действующее отверстие монохроматора до 1:8; для этого в пазы оправы дифракционной решетки вместо предохранительной крышки установите диафрагму 27 (см. рис. 7).

10.4. Для работы с разными приемниками излучения в монохроматоре предусмотрены две выходные щели. При работе с приемником излучения, установленным за выходной щелью 9 (см. рис. 6), рукоятку 36 установите в положение ВЫКЛ, при работе с приемником излучения, установленным за выходной щелью 10, в положение ЗЕРКАЛО, а при одновременной работе с обеими выходными щелями, т. е. при введении в световой пучок зеркала, срезанного по высоте, рукоятку 36 установите в положение ДЕЛИТЕЛЬ.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Дифракционные решетки в нерабочем состоянии должны быть закрыты крышками.

Чистка дифракционных решеток не допускается. Правила обращения с дифракционными решетками (репликами) изложены в паспортах решеток.

Протирать зеркала нельзя, так как при этом можно легко повредить алюминиевый слой; пыль нужно осторожно смахивать кисточкой.

В случае загрязнения щели чистку ее следует производить уголком сложенной в несколько раз безволокнистой бумаги, зажимая ее ножом и проводя каждый раз по всей длине щели в одном направлении.

После окончания гарантийного срока ремонтные работы выполняются предприятием-изготовителем за отдельную плату.

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможная неисправность и метод ее устранения указаны в табл. 3

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При нажатии на блок управления кнопочной комбинацией, указанных в табл. 2, вал двигателя не вращается	Не поступает напряжение на обмотки двигателя (плохой контакт в разъемах)	Проверить контакты и устранить неисправность

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Монохроматоры должны храниться в сухих, отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре воздуха от 1 до 40°C и влажности не более 80% при температуре 25°C и более низкой без конденсации влаги.

Перевозка монохроматоров допускается в транспортной таре всеми видами транспорта, кроме самолетов, в крытых транспортных средствах.

При погрузке и перевозке необходимо предохранять ящики с монохроматорами от падения и ударов, ставить крышкой вверх, не бросать, не кантовать.

14. ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЗАКАЗА

Наименование	Обозначение по чертежу
Диафрагма фигурная	27.35.403
Светофильтры в оправках:	
для области 0,36—0,6 мкм	Ю-44.98.113-06
для области 6—1,0 мкм	Ю-44.98.113-04
для области 1,0—1,5 мкм	Ю-44.98.113-05
для области 1,5—2,5 мкм	Ю-44.98.113-07

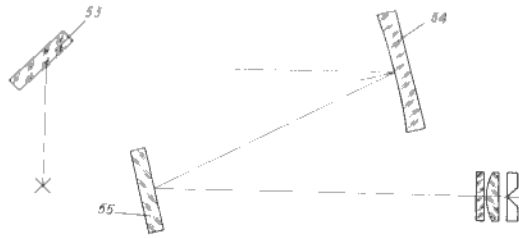


Рис. 9

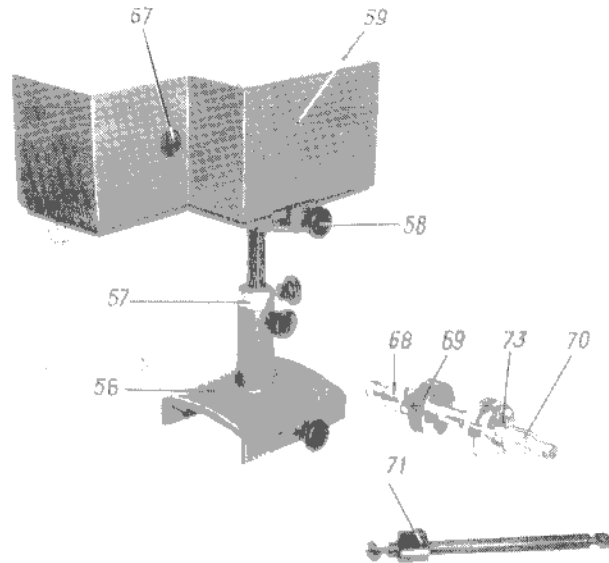


Рис. 10

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ К МОНОХРОМАТОРУ МДР-23

1. КОМПЛЕКТ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА Ю-41.83.301

1.1. Назначение

Комплект принадлежностей для работы в инфракрасной области спектра служит для расширения диапазона работы монохроматора МДР-23 до 16000 нм (поставляется по отдельному заказу).

1.2. Технические данные

Диапазон работы, нм	от 1400 до 16000
Дифракционные решетки (реплики) — сменные:	
число штрихов на миллиметр	300 150 75
рабочая область, нм	1400—4000 2800—8000 5600—16000
область максимальной концентрации энергии, нм	2000 4000 8000
обратная линейная дисперсия, нанометры на миллиметр	5,2 10,4 20,8
размер заштрихованной части, мм	100×100
рабочий порядок	первый
Щели:	
пределы раскрытия, мм	от 0 до 4
точность отсчета, мм	0,01

1.3. Состав комплекта

В состав комплекта входят три дифракционные решетки (реплики), входная и выходные щели, осветитель, четыре интерференционных светофильтра и комплект ЗИП.

1.4. Устройство и работа комплекта

При работе в инфракрасной области спектра для проектирования источника света на щель монохроматора используется зеркальный осветитель.

Свет от источника излучения плоским поворотным зеркалом 53 (рис. 9), сферическим зеркалом 54 и плоским зеркалом 55 проектируется на входную щель монохроматора с увеличением 1,8.

Расстояние от источника до зеркала 53 должно быть равным 37 мм и от зеркала 55 до входной щели монохроматора — 196 мм.

Осветитель на стойке с основанием 56 (рис. 10) закрепляется на рельсе монохроматора. По высоте осветитель устанавливается перемещением стойки в основании (от руки) и фиксируется кольцом 57. Перемещение осветителя поперек оптической оси осуществляется винтом 58. Осветитель закрыт кожухом 59.

Рабочий диапазон спектра до 16000 нм обеспечивается тремя сменными дифракционными решетками (репликами) с числом штрихов на миллиметр 300, 150 и 75; дифракционные решетки работают соответственно в трех областях спектра — от 1400 до 4000 нм, от 2800 до 8000 нм и от 5600 до 16000 нм.

Конструкция оправ дифракционных решеток и способ установки их в монохроматор МДР-23 такие же, как и у основного комплекта решеток.

Для среза высших порядков спектра, налагающихся на рабочую область, на насадку входной щели устанавливаются интерференционные светофильтры. Рабочая область спектра, в которой используется каждый светофильтр, указана на его оправе.

В комплекте принадлежностей имеются три щели (одна входная и две выходные) для работы в инфракрасной области спектра.

Щели переменной ширины с раскрытием в диапазоне от 0 до 4 мм. Отсчет ширины раскрытия осуществляется по шкале барабанчика с ценой деления 0,01 мм.

Длина волны излучения, проходящего через выходную щель монохроматора, определяется по счетчику, показание которого при работе с решеткой 300 штрихов на миллиметр следует умножать на четыре, с решеткой 150 штрихов на миллиметр — на восемь, а с решеткой 75 штрихов на миллиметр — на шестнадцать.

Значения скорости развертки спектра для решеток с числом штрихов на миллиметр 300, 150 и 75 приведены в таблице.

Максимальная скорость развертки предназначена для быстрого поворота дифракционной решетки при возврате решетки в исходное положение.

Комбинация кнопок, нажатых на пульте управления	Скорость развертки спектра, нанометры в минуту		
	для решетки 300 штрихов на миллиметр	для решетки 150 штрихов на миллиметр	для решетки 75 штрихов на миллиметр
1 ,x1	0,8	1,6	3,2
2 ,x1	1,6	3,2	6,4
4 ,x1	3,2	6,4	12,8
1 ,x10	8,0	16,0	32,0
2 ,x10	16,0	32,0	64,0
4 ,x10	32,0	64,0	128,0
1 ,x100	80,0	160,0	320,0
2 ,x100	160,0	320,0	640,0
4 ,x100	320,0	640,0	1280,0

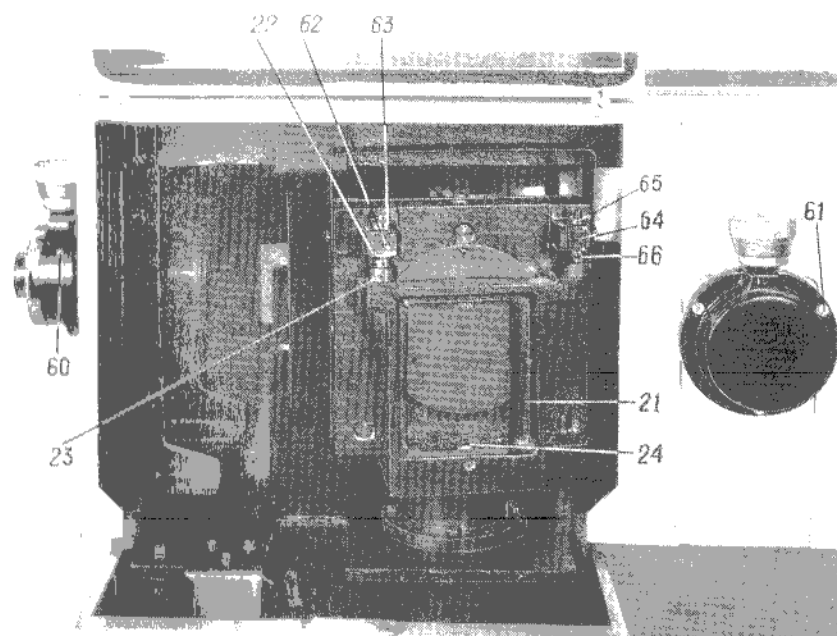


Рис. 11

1.5. Подготовка к работе

1.5.1. Установка щелей

Замену щелей в монохроматоре производите следующим образом:

- 1) установите в монохроматор решетку 1200-П;
- 2) установите на рельс перед входной щелью монохроматора ртутную лампу;
- 3) включите блок управления и поворотом решетки приведите на выходную щель зеленую линию ртути (при этом на счетчике должен быть отсчет «05461»);
- 4) установите за выходной щелью микроскоп и зафиксируйте его положение, наблюдая изображение линии спектра (ширина входной щели должна быть равна 0,01 мм);
- 5) выверните три винта 60 (рис. 11) и снимите входную щель монохроматора;
- 6) установите входную щель с шириной раскрытия от 0 до 4 мм и закрепите ее на фланце винтами 60, не заворачивая их до конца, но так, чтобы щель была плотно прижата к фланцу;
- 7) установите ширину входной щели 0,01 мм; при наблюдении в микроскоп положение зафиксированной линии и качество изображения ее не должны изменяться; если качество изображения линии изменилось, разверните слегка щель за счет бобовидных отверстий на ее фланце до получения прежнего качества изображения спектра и закрепите винты 60;
- 8) замените таким же образом последовательно обе выходные щели. При наблюдении в микроскоп линия спектра должна быть параллельна лезвиям ножей выходной щели; это можно проверить, подводя медленно линию к ножам щели, при этом она должна появляться симметрично по высоте щели. Если наблюдается непараллельность, исправьте перекося поворотом выходных щелей за счет бобовидных отверстий на фланце и закрепите винты 61, крепящие щель.

1.5.2. Установка дифракционных решеток

Все решетки необходимо согласовать с монохроматором, в котором они будут использоваться, для этого выполните следующие операции:

- 1) установите перед входной щелью монохроматора ртутную лампу;
- 2) установите в монохроматор оправу с решеткой;

3) включите блок управления и приведите в выходную щель наиболее яркую зеленую линию спектра (любого порядка);

4) установите спектральную линию по высоте симметрично относительно выходной щели, для этого откройте полностью щели, поместите в насадку на входной щели фигурную диафрагму так, чтобы острие центрального выступа диафрагмы попало в щель, а в плоскость ножей выходной щели поместите папиросную бумагу;

отпустите гайку на упоре 24 и, вращая упор (заклоняя тем самым решетку относительно горизонтальной оси), совместите изображение острия выступа фигурной диафрагмы с центром выходной щели, после чего закрепите гайку на упоре 24;

5) совместите направление штрихов решетки с осью ее вращения, для этого отпустите стопор 62 и гайку 63; вращая шаровую опору 22 и заклоняя решетку относительно оптической оси системы, совместите изображение острия выступа фигурной диафрагмы с центром выходной щели (по высоте) по всему рабочему диапазону спектра для данной решетки; затяните гайку 63 и закрепите стопор 62;

6) согласуйте положение решетки с показанием счетчика, для этого установите на счетчике показание «05461»; ширину входной и выходной щелей установите 0,02 мм, поместите за выходной щелью микроскоп; отпустите стопор 64, гайку 65 и, вращая шаровую опору 66, выведите на выходную щель наиболее яркую зеленую линию спектра ртути; затяните в этом положении гайку 65 и закрепите стопор 64.

1.5.3. Установка осветителя

Установите на рельс источник излучения.

Наденьте на входную щель насадку с гравировкой «Г=274» из комплекта принадлежностей.

Установите на рельс осветитель, при этом отверстие 67 (см. рис. 10) в кожухе осветителя должно быть обращено к источнику излучения.

Снимите кожух осветителя и установите расстояние от источника до первого зеркала 37 мм, а от последнего зеркала до входной щели — 196 мм.

Приведите изображение источника на входную щель, перемещая осветитель поперек оптической оси в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Наденьте кожух 59.

1.5.4. Установка штуцера

В монохроматоре предусмотрена возможность продувки объема монохроматора сухим азотом или сухим воздухом.

Установку штуцера в монохроматор производите следующим образом:

- 1) снимите кожух 41 (см. рис. 6) монохроматора;

2) отверните гайку и выньте заглушку из отверстия в основании со стороны сферических зеркал в дне основания около разъема;

3) поместите вместо заглушки штуцер с прокладкой и закрепите его гайкой.

2. КОМПЛЕКТ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ДВУХ МОНОХРОМАТОРОВ Ю-41.83.300

2.1. Назначение

Комплект принадлежностей предназначен для соединения двух монохроматоров МДР-23 и превращения их в двойной монохроматор (поставляется по отдельным заказам).

2.2. Состав комплекта

В состав комплекта входят узел для соединения монохроматоров, карданов и фланцев.

2.3. Соединение монохроматоров

2.3.1. Установите два монохроматора последовательно таким образом, чтобы входная щель второго монохроматора располагалась за выходной щелью первого. Установите оба счетчика длин волн на одну и то же деление.

2.3.2. Снимите входную щель второго монохроматора, для чего выверните винты 60 (см. рис. 11) и замените ее фланцем. Закрепите фланец винтами 60.

2.3.3. Выверните стержень 68 (см. рис. 10) из гайки 69.

2.3.4. Снимите с обоих монохроматоров крышки 49 (см. рис. 6), расположенные со стороны зеркал, и вверните в отверстие первого монохроматора стержень 68 (см. рис. 10), а в отверстие другого — буфер 70 с гайкой 69.

2.3.5. Отпустите винты 71 на кардане; поместите кардан в карданные вилки 72 (см. рис. 8) обоих монохроматоров и соедините таким образом винты синусных механизмов.

2.3.6. Придвиньте друг к другу оба монохроматора так, чтобы выходная щель первого монохроматора вошла в направляющую фланца второго монохроматора, регулируя при этом длину кардана и наворачивая гайку 69 (см. рис. 10) на стержень 68; после этого затяните болты 73.

2.3.7. Проверьте показания счетчиков обоих монохроматоров и закрепите винты 71 на кардане.

2.3.8. Установите перед входной щелью первого монохроматора ртутную лампу.

2.3.9. Поворотом решетки приведите в выходную щель первого монохроматора зеленую линию спектра.

2.3.10. Поместите в насадку входной щели первого монохроматора и выходной щели второго монохроматора фигурные диафрагмы и установите их так, чтобы были перекрыты центры обеих щелей; установите микроскоп за выходной щелью второго монохроматора. Вращением винтов 47 (см. рис. 6) на опорах совместите по высоте изображения острия диафрагм.

2.3.11. Установите ширину входной щели первого монохроматора и выходной щели второго монохроматора 2 мм, а выходной щели первого монохроматора (т. е. средней) — 0,015 мм.

2.3.12. Сфокусируйте микроскоп на среднюю щель.

2.3.13. Установите ширину входной щели 0,015 мм и, нажав на блоке управления кнопки «2» и «10», приведите изображение линии в выходную щель.

2.3.14. Установите ширину выходной щели 0,05 мм; линия должна находиться в центре выходной щели; при этом монохроматоры считаются согласованными.

Если линия в выходной щели отсутствует, сместите слегка один монохроматор относительно другого.

2.3.15. Сканирование спектра двойного монохроматора осуществляется от двух блоков управления, поэтому режимы обоих блоков управления должны быть одинаковыми. Кнопки на обоих блоках управления должны включаться одновременно.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	4
3. Технические данные	5
4. Состав монохроматора	5
5. Устройство и работа монохроматора	6
5.1. Оптическая схема	6
5.2. Кинематическая схема	7
5.3. Электрическая схема	8
5.4. Конструкция	8
6. Маркирование	13
7. Условия эксплуатации	14
8. Указание мер безопасности	14
9. Подготовка монохроматора к работе	15
10. Работа на монохроматоре	15
11. Техническое обслуживание	16
12. Характерные неисправности и методы их устранения	17
13. Правила хранения, транспортирование	17
14. Перечень деталей и узлов для дополнительного заказа	17
Приложение. Описание комплектов принадлежностей к монохроматору МДР-23	19