ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПОВЕРКЕ ИМПУЛЬСНЫХ ГОЛОГРАФИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ТИПА УИГ-1М

РД 50-159—79

Цена 5 коп.

МОСКВА
1980

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ Всесоюзным научно-исследовательским институтом оптико-физических измерений (ВНИОФИ)

Директор **Б. М. Степанов**
Начальник отдела метрологии **В. И. Сачков**
Руководитель разработки **В. М. Гинзбург**
Исполнители: **В. П. Сдобырев, В. Я. Царфин**

ВНЕСЕНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта **Л. К. Исаев**

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21 июня 1979 г. № 2201

УДК 778.38 : 681.2.089(083.96)

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по поверке импульсных голографических установок типа УИГ-1М

РД 50-159—79

Введен впервые

Утверждены Постановлением Госстандарта от 21 июня 1979 г. № 2201, срок введения установлен с 1 октября 1979 г.

Настоящие методические указания распространяются на импульсные голографические установки типа УИГ-1М, предназначенные для измерения линейных размеров быстроперемещающихся и быстроизменяющих свою форму объектов, и устанавливают методы и средства первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице.

Операция	Номер пункта РД	Обязательность проведения операций при		
		выпуске из производства	ремонте	эксплуатации и хранении
1. Внешний осмотр	4.1	Да	Да	Да
2. Опробование	4.2	Да	Да	Да
3. Определение размера регистрируемой области в плоскостях, перпендикулярной и параллельной голограмме	4.3.1 4.3.2	Нет	Нет	Да
4. Определение пределов измерений линейных размеров и основной погрешности измерений линейных размеров	4.3.3	Да	Да	Да

1.2. Первичную поверку при выпуске установки из производства и после ремонта, а также периодическую поверку проводят органы ведомственной или государственной метрологической службы. Периодическую поверку установки проводят один раз в

© Издательство стандартов, 1980

четыре года, а также при выходе из строя или замене оптических деталей из комплекта поставки, в том числе и активных элементов лазера.

1.3. К поверке установки допускаются лица, имеющие квалификацию ведомственного поверителя, а также квалификацию по технике безопасности при эксплуатации электроустановок с напряжением свыше 1 кВ, знакомые с правилами эксплуатации установки.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки необходимо применять средства поверки и материалы, указанные ниже:

1. Микрометр типа МР с пределами измерений 50—75 мм по ГОСТ 4381—68.
2. Специальную образцовую матрицу (см. приложение 1). Погрешность определения расстояний между центрами центрального и i-го отверстий 0,02 мм.
3. Измерительную металлическую линейку по ГОСТ 427—75.
4. Проявитель УП-2 по ТУ 6-09-3340—73.
5. Фиксаж по ТУ 6-09-3340—73.
6. Медь хлорную по ГОСТ 4167—74.
7. Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300—72.
8. Фотопленку ФПГВ-2 16 мм по ТУ 6-17155-72.
9. Угломер с нониусом по ГОСТ 5378—66.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки следует соблюдать следующие условия: температура окружающего воздуха 20 ± 2 °С; давление окружающего воздуха 86—106 кПа; влажность окружающего воздуха $70\pm20\%$; частота и напряжение тока питания 50 Гц $\pm$ $\pm5\%$; 220 В $\pm10\%$.

3.2. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы: включают лазер ЛГ-38; готовят растворы проявителя и фиксажа; готовят установку, как указано в разд. 1 приложения 2.

4. ПОВЕРКА

4.1. При внешнем осмотре должно быть установлено наличие комплекта поставки в соответствии с паспортом; отсутствие дефектов оптических элементов установки; наличие защитного заземления корпуса установки и элементов защитной электрической блокировки; наличие дистиллированной воды в системе охлаждения.

4.2. Опробование

4.2.1. При опробовании включают и выключают установку, как указано в приложении 2; проверяют плавность перемещения тубуса микроскопа МГ, подвижных частей установки и надежность крепления оптических элементов; визуально проверяют наличие излучения газового лазера ЛГ-38 и наличие импульсного излучения в сигнальном и опорном пучках голографической схемы при включении установки.

4.3. Определение метрологических параметров

4.3.1. Размер регистрируемой области в плоскости, перпендикулярной к голограмме, определяют путем голографической записи излучения, прошедшего через пластину с нанесенными на ней изображениями креста и рамки, в следующей последовательности:

а) юстируют оптическую систему установки в соответствии с методикой, изложенной в приложении 3; удаляют из схемы диффузор *35* (см. схему, приведенную в приложении 3); устанавливают на место размещения объекта *36* пластину, представляющую собой матовое стекло с нанесенными на него изображениями креста и рамки;

б) затемняют помещение и трижды экспонируют фотопленку, причем пластину перемещают между экспозициями на 500 мм в направлении проходящего через нее излучения; фотопленку экспонируют при освещении ее излучением импульсного лазера. Конечное расстояние между пластиной и фотопленкой не должно превышать 200 мм. При движении пластины допускается перемещать расширитель света *33* вдоль направления проходящего через него излучения таким образом, чтобы расстояние между ним и пластиной оставалось неизменным. Установку включают и выключают в соответствии с методикой, изложенной в приложении 2;

в) обрабатывают экспонированную фотопленку в темноте в проявителе при температуре 19±1 °С в течение 8±3 мин, промывают ее в проточной воде при температуре 15±5 °С в течение 1 мин и обрабатывают в фиксаже при температуре 19±2 °С в течение 5 мин; после этого фотопленку вновь промывают в проточной воде при температуре 15±5 °С в течение 10 мин при освещении, обрабатывают в 5%-ном растворе хлорной меди в течение 5 мин и помещают в 50%-ный раствор спирта-ректификата на 3 мин; далее фотопленку промывают в 96%-ном растворе спирта-ректификата в течение 3 мин и сушат на воздухе при температуре не более 25 °С в течение 5 мин;

г) закрепляют голограмму между пластинами в держателе и просвечивают ее пучком когерентного излучения газового лазера ЛГ-38, сформированным с помощью расширителя. Плоскость голограммы должна при этом быть перпендикулярна к проходящему через нее излучению;

д) перемещают вручную диффузор, введенный перпендикулярно к восстановленному с голограммы пучку излучения вдоль направления этого пучка, начиная от голограммы, до появления на диффузоре действительного восстановленного изображения рамки.

Результаты поверки считаются положительными, если на диффузоре возникает три раза последовательно изображение креста, записанного при экспонировании голограммы.

4.3.2. Размеры регистрируемой области в плоскости, параллельной голограмме, определяют путем голографической записи излучения, прошедшего через пластину в следующей последовательности:

а) юстируют оптическую систему в соответствии с методикой, изложенной в приложении 3;

б) удаляют из схемы диффузор *35* (схема приложения 3);

в) устанавливают на место расположения объекта *36* пластину. Расстояние между плоскостью пластины и фотопленкой должно быть $0{,}5 \pm 0{,}05$ м; угол схождения сигнального и опорного лучей должен быть в пределах 30—45°;

г) затемняют помещение и экспонируют фотопленку при освещении ее излучением импульсного лазера; установку включают и выключают в соответствии с методикой, изложенной в приложении 2;

д) проводят химическую обработку фотопленки и восстановление действительного изображения в соответствии с методикой, изложенной в п. 4.3.1., *в—д*.

Результаты поверки считаются положительными, если на диффузоре возникает полное изображение рамки с крестом.

4.3.3. Пределы измерений линейных размеров и основной погрешности измерений линейных размеров определяют путем двукратной голографической записи излучения, прошедшего через отверстия матрицы в следующей последовательности:

а) выполняют операции, указанные в п. 4.3.2;

б) устанавливают горизонтальный микроскоп МГ таким образом, чтобы восстановленный с голограммы пучок излучения проходил через его тубус; перемещая тубус микроскопа вдоль восстановленного пучка излучения, добиваются резкого изображения одного из отверстий матрицы в любом из ее положений, записывают показания трех координатных шкал перемещений тубуса микроскопа в табл. 1 приложения 4;

в) перемещая тубус микроскопа вдоль восстановленного пучка, добиваются получения резкого изображения этого же отверстия матрицы в другом ее положении, при этом записывают показания трех координатных шкал перемещений тубуса микроскопа в табл. 1 приложения 4;

г) аналогично измеряют координаты центров восстановленных изображений остальных отверстий матрицы; измерения проводят трижды для каждой пары изображений отверстий и результаты измерений записывают в табл. 1 приложения 4;

д) определяют расстояние между двумя восстановленными с голограммы изображениями одного и того же отверстия матрицы по формуле

$$\delta_{\perp} = \sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2+0{,}81(z_1-z_2)^2},$$

где $\delta_{\perp}$ — расстояние в плоскости, перпендикулярной к голограмме (вдоль распространения излучения лазера) между двумя восстановленными изображениями одного и того же отверстия матрицы, мм; x_1, y_1, z_1 — показания трех координатных шкал перемещений тубуса микроскопа при фокусировке на ближнее к голограмме изображение отверстия; x_2, y_2, z_2 — показаний трех координатных шкал перемещений тубуса микроскопа при фокусировке на дальнее от голограммы изображение отверстия; результаты вычислений записывают в табл. 2 приложения 4;

е) измеряют трижды расстояние между двумя положениями центров изображения каждого отверстия матрицы, после чего определяют их среднее значение по формуле

$$\delta_{\perp} = \frac{\delta'_{\perp}+\delta''_{\perp}+\delta'''_{\perp}}{3},$$

где $\delta'_{\perp}$, $\delta''_{\perp}$, $\delta'''_{\perp}$ — расстояния, полученные при первом, втором и третьем измерениях, мм; результаты вычислений записывают в табл. 2 приложения 4;

ж) определяют расстояние между центром изображения центрального отверстия и центрами изображения остальных отверстий матрицы по формуле

$$\delta_{\parallel i} = \sqrt{(x_0-x_i)^2+(y_0-y_i)^2+0{,}81(z_0-z_i)^2},$$

где $\delta_{\parallel i}$ — поперечное расстояние в плоскости, параллельной голограмме, между центром изображения центрального отверстия матрицы и центром изображения i-го отверстия матрицы, мм; x_0, y_0, z_0 — показания трех координатных шкал перемещений тубуса микроскопа при фокусировке на центральное отверстие матрицы; x_i, y_i, z_i — показания трех координатных шкал перемещений тубуса микроскопа при фокусировке на i-е отверстие матрицы; результаты вычислений записывают в табл. 3 приложения 4;

з) вычисляют трижды расстояние между центром изображения центрального отверстия матрицы и центрами изображения остальных отверстий, после чего определяют среднее значение по формуле

$$\delta_{\parallel i} = \frac{\delta'_{\parallel i}+\delta''_{\parallel i}+\delta'''_{\parallel i}}{3},$$

где $\delta'_{\parallel i}$, $\delta''_{\parallel i}$, $\delta'''_{\parallel i}$ — расстояния, полученные при первом, втором и третьем измерениях, мм; результаты вычислений записывают в табл. 3 приложения 4;

и) вычисляют основную погрешность измерений линейных размеров в плоскости, перпендикулярной к голограмме, по формуле

$$\Delta_{\perp}=|2\cdot 10^{-2}-\delta_{\perp}|,$$

где $\Delta_{\perp}$ — основная погрешность измерений линейных размеров в плоскости, перпендикулярной к голограмме;

к) вычисляют основную погрешность измерений линейных размеров в плоскости, параллельной голограмме, по формуле

$$\Delta_{\parallel}=|\delta_{\parallel i}-\delta_i^*|,$$

где $\Delta_{\parallel}$ — основная погрешность измерений линейных размеров в плоскости, параллельной голограмме; δ_i^* — расстояние между центрами центрального и i-го отверстий матрицы, записанное в свидетельство об аттестации матрицы, мм.

Результаты поверки считаются положительными, если $\Delta_{\perp}$ не превышает $5\cdot 10^{-4}$ м, а $\Delta_{\parallel}$ — $2\cdot 10^{-4}$ м.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. При первичной поверке установки ведут протокол, рекомендуемая форма которого дана в приложении 5. При периодических поверках допускается вести протокол наблюдений в произвольной форме.

5.2. При положительных результатах поверки на установку выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Госстандартом, или в выпускном аттестате (паспорте) записывают результаты поверки, заверенные поверителем, с нанесением оттиска поверительного клейма в правом углу пульта управления.

5.3. При отрицательных результатах установку признают непригодной к применению, гасят клеймо. В документах по оформлению результатов поверки делают запись о непригодности установки.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ОБРАЗЦОВАЯ МАТРИЦА

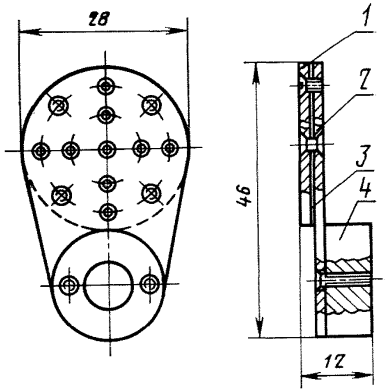


Рис. 1. Специальная образцовая матрица:
1 — кольцо; *2* — пластина; *3* — прокладка; *4* — втулка

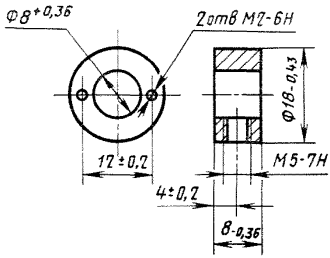


Рис. 2. Втулка

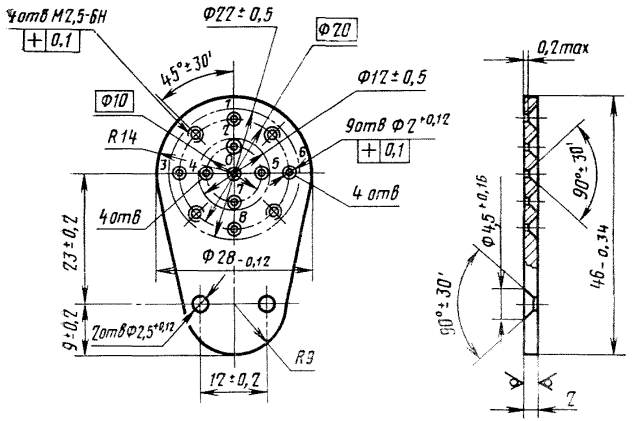


Рис. 3. Пластина

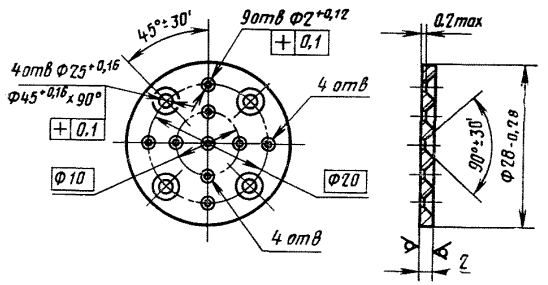


Рис. 4. Кольцо

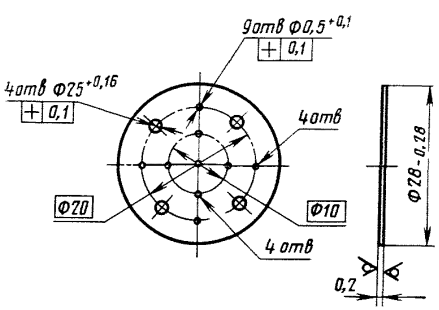


Рис. 5. Прокладка

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ПОРЯДОК РАБОТЫ НА УСТАНОВКЕ

1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

1.1. Перед включением в сеть следует убедиться, что тумблеры «ПОДЖИГ ОКГ», «ПОДЖИГ ОКУ», «ОХЛАЖДЕНИЕ» находятся в нижнем положении, тумблер «ВНЕШН. СИНХР.», «ВНУТР. СИНХР.» в положении «ВНУТР. СИНХР.». Пакетный выключатель включают на боковой панели установки; при этом на пульте управления должна загореться лампа «СЕТЬ». Переводят тумблеры «ПОДЖИГ ОКГ» и «ПОДЖИГ ОКУ» (при необходимости) в верхнее положение. Через 3—5 мин должны загореться сигнальные лампы на пульте управления.

1.2. Включают тумблер «ОХЛАЖДЕНИЕ»; при этом должна загореться сигнальная лампа на пульте управления (при необходимости с помощью ручек «ДИАПАЗОНЫ» устанавливают требуемые временные диапазоны). С помощью ручек «УСТ. НАПР. КВ» устанавливают напряжение заряда блока конденсатора 1,0 кВ. Нажимают кнопку «ВКЛ. ОКГ.» (и «ВКЛ. ОКУ»), при этом должны загореться сигнальные лампы.

2. РАБОТА НА УСТАНОВКЕ

2.1. Нажимают кнопку «ЗАРЯД» и после того, как загорится сигнальная лампа «ГОТОВ ОКГ» на пульте управления («ГОТОВ ОКУ» — при работе с «ОКУ»), нажимают кнопку «ПУСК». На листе бумаги, прикрепленном к осветителю и закрывающем вход излучения в торец активного элемента, наблюдают визуально вспышку импульсного излучения в виде красного пятна диаметром около 2 мм. При отсутствии вспышки ручкой «УСТ. НАПР. КВ» лазера увеличивают напряжение заряда на 50 В.

2.2 Повторяют операции, указанные в п. 2.1, до появления вспышки импульсного излучения.

2.3. Кнопки «ВКЛ. ОКГ», «ВКЛ. ОКУ» не должны находиться во включенном положении более 30 мин. По истечении указанного времени их следует отключить с помощью кнопок «ВКЛ. ОКГ» и «ВЫКЛ. ОКУ» не менее чем на 1 ч. Общая продолжительность работы установки не должна превышать 8 ч.

3. ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВКИ

3.1. Нажимают кнопки «ВЫКЛ. ОКГ» и «ВЫКЛ. ОКУ». Переводят тумблеры «ПОДЖИГ ОКГ», «ПОДЖИГ ОКУ» в нижнее положение. Нажимают кнопку «ЗАРЯД», затем кнопку «ПУСК». В результате снимают остаточное напряжение на анодах тиратронов в блоках поджига.

3.2. Выключают тумблер «ОХЛАЖДЕНИЕ» и пакетный выключатель на боковой панели установки.

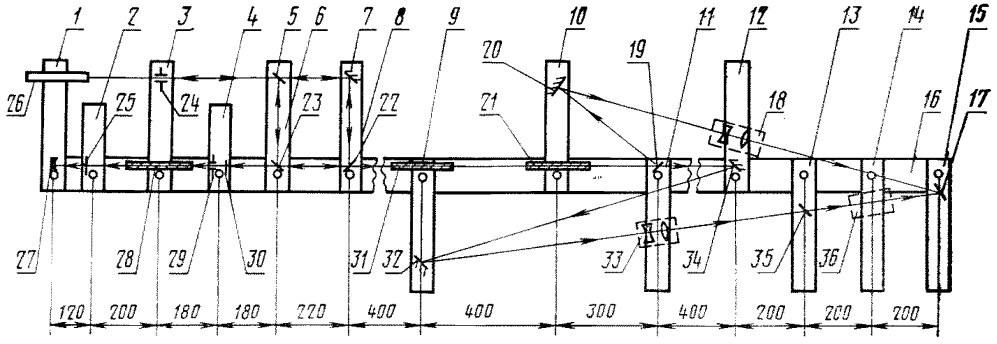
ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ЮСТИРОВКА ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УСТАНОВКИ УИГ-1М

1.1. На оптической скамье установки закрепляют приспособления *1*, *2*, *3*, *4*, *6*, *8*, *9*, *10*, *11*, *12*, *13*, *14*, *15* (см. схему). Приспособления *14*, *15* закрепляют на выдвижной части этой установки *16*.

В юстировочных головках устанавливают следующие оптические элементы схемы: сферическое зеркало *27*; пассивный модулятор добротности *25*; полупрозрачные зеркала *19*, *30*; зеркала *7*, *22*, *23*; полупрозрачное зеркало *5*; зеркала *20*, *32*, *34*.

Оптическая система установки УИГ-1М



В держателях закрепляют следующие элементы: диафрагму *24*; диффузор *35*; пластину вместо кассеты с фотопленкой *17*.

На юстировочных столах устанавливают три осветителя *21*, *28*, *31*; юстировочные столы размещают на больших рейтерах.

1.2. Диафрагму *29* закрепляют на штыре с помощью винта М3, зажимают штырь с диафрагмой в переходнике и прикрепляют переходник к юстировочной головке с полупрозрачным зеркалом *30* таким образом, чтобы отверстие диафрагмы открывало центральную часть рабочей поверхности зеркала.

1.3. В малых рейтерах устанавливают юстировочные головки с закрепленными в них оптическими элементами, держатели с закрепленными в них элементами, расширитель света *33* и расширитель *18*.

На оптическую скамью установки устанавливают элементы оптической системы в соответствии со схемой.

Включают юстировочный лазер, входящий в комплект установки, и пропускают поток излучения через диафрагму *24* и полупрозрачное зеркало *5*, которое делит его на два луча. Один луч направляют зеркалами *7*, *22* по оптической оси импульсного лазера, образованного оптическими элементами *27*, *25*, *30*, осветителем *28* и диафрагмой *29*; при этом малый рейтер с зеркалом *23* отодвигают от оптической оси так, чтобы зеркало не препятствовало распространению луча юстировочного лазера. Элементы импульсного лазера *25*, *27*, *28*, *29*, *30* устанавливают так, чтобы луч лазера проходил через их рабочие поверхности. Вращают юстировочные винты юстировочных головок и добиваются, чтобы лучи, отраженные от рабочих поверхностей сферического зеркала *27*, пассивного модулятора добротности *25*, полупрозрачного зеркала *30*, попадали в отверстие диафрагмы *24*. Вращают юстировочные винты и добиваются, чтобы луч, отраженный от центральных участков торцевых поверх-

ностей рубинового активного элемента, находящегося в осветителе, проходил через отверстие диафрагмы *29* и попадал в отверстие диафрагмы *24*.

Малый рейтер с зеркалом *23* по приспособлению *6* устанавливают в рабочее положение так, чтобы луч юстировочного лазера попадал на поверхность зеркала *23*. Вращая юстировочные винты юстировочной головки, добиваются, чтобы лучи, прошедшие между зеркалами *5*, *7*, *23* и *5*, *7*, *22*, *23*, попали через полупрозрачное зеркало *5* и отверстие диафрагмы *24*; при этом допускается поворот полупрозрачного зеркала *5*.

Так как при повороте полупрозрачного зеркала *5* луч, использованный для юстировки импульсного лазера, смещается, необходимо повторно отъюстировать лазер и зеркала *5*, *7*, *22*, *23*. После этого вновь установить малый рейтер с зеркалом *23* в рабочее положение, а малый рейтер с зеркалом *22* отодвинуть от оптической оси схемы.

Перемещая юстировочные столики вдоль приспособлений *9*, *10* и вращая их юстировочные ручки, устанавливают осветители *21*, *31* таким образом, чтобы луч, отраженный от зеркала *23*, проходил через центральную область торцевых поверхностей рубиновых активных элементов. Эти элементы должны быть установлены в осветителях так, чтобы оптические оси монокристаллов рубина были параллельны.

Перемещают малый рейтер с полупрозрачным зеркалом *19* до рабочего положения, при котором луч юстировочного лазера *26*, прошедший через активные элементы, делится полупрозрачным зеркалом *19* на два луча: сигнальный и опорный.

Вращая юстировочные винты юстировочной головки, направляют отраженный от полупрозрачного зеркала *19* опорный луч на зеркало *20*. Поворачивая зеркало *20*, добиваются попадания луча, отраженного от него, в центральную часть пластины, имитирующей фотопленку. Расширитель *18* не должен препятствовать прохождению опорного луча. Перемещают малый рейтер с расширителем *18* по приспособлению *12* до положения, при котором луч юстировочного лазера проходит через оптическую ось расширителя. В этом случае на пластину попадает расширенный пучок излучения. Перемещают малый рейтер с зеркалом *34* по приспособлению *12* и добиваются, чтобы луч, прошедший полупрозрачное зеркало *19*, попадал на зеркало *32*. Юстируют зеркало *32* так, чтобы луч, отраженный от него, попадал в центральную часть пластины. Расширитель света *33* и диффузор *35* не должны препятствовать прохождению излучения до пластины.

Перемещают малый рейтер с расширителем света *33* по приспособлению *11* до положения, при котором луч юстировочного лазера проходит через оптическую ось расширителя света.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

Таблицы записей результатов поверки основной погрешности измерений

Таблица 1

Номер отверстия образцовой матрицы в 1-м положении	x_1	y_1	z_1	Номер отверстия образцовой матрицы во 2-м положении	x_2	y_2	z_2
	мм				мм		

Таблица 2

Номер отверстия образцовой матрицы	Расстояние, мм			Среднее расстояние, мм
	$\delta'_{\perp}$	$\delta''_{\perp}$	$\delta'''_{\perp}$	$\overline{\delta}_{\perp}$
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Таблица 3

Номера отверстий образцовой матрицы, между которыми измеряется расстояние	Расстояние между центрами изображений отверстий в 1-м положении матрицы δ'_{nl} δ''_{nl} δ'''_{nl}	Среднее значение расстояния между центрами изображений отверстий в 1-м положении матрицы $\overline{\delta}_{nl}$	Расстояние между центрами изображений отверстий во 2-м положении матрицы	Среднее значение расстояния между центрами изображений отверстий во 2-м положении $\overline{\delta}_{nl}$
	мм			
0—1				
0—2				
0—3				
0—4				
0—5				
0—6				
0—7				
0—8				

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

ПРОТОКОЛ ЗАПИСИ И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ

1. Наименование средства измерения, тип, заводской №, дата выпуска, назначение

_____
(наименование, тип, зав. №; дата выпуска,

_____
назначение средства измерения)

2. Исследуемый параметр, характеристика

_____
(полное наименование)

3. Метод исследований

_____
(наименование)

4. Последовательность и содержание операций исследований

_____
(наименование и последовательность операций)

5. Результат наблюдения

_____
(таблицы)

6. Результат обработки

_____
(формулы для расчетов и таблицы результатов)

7. Вывод

_____
(по каждой характеристике в целом)

Заключение

Исполнители:

_____
(должность, фамилия, имя, отчество)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по поверке импульсных голографических установок типа УИГ-1М

РД 50-159—79

Редактор *Н. А. Еськова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *М. С. Кабашова*

Сдано в наб. 14.08.79 Подп. в печ. 02.04.80 Т—07629 Формат 60×90¹/₁₆
Бумага типографская № 2 Гарнитура литературная Печать высокая
1,0 п. л. 0,81 уч.-изд. л. Тираж 3000 Зак. 1186 Изд. № 6099/4 Цена 5 коп.

gost.e-ecolog.ru

очета» Издательство стандартов. 123557, Москва, Новопресненский пер., 3.
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6.