

КВАДРАНТ
ОПТИЧЕСКИЙ
КО-10

паспорт

АЛ2.787.046 ПС

В связи с постоянной работой по совершенствованию квадранта в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Квадрант оптический КО-10 с ценой деления 10" (в дальнейшем по тексту – квадрант) предназначен для измерения углов наклона плоских и цилиндрических поверхностей и для их установки под заданным углом к горизонтальной плоскости. Квадрант применяется в лабораториях научно-исследовательских институтов и машиностроительных предприятий. Квадрант работает как при естественном, так и при искусственном освещении. Диапазон рабочих температур от минус 10 до 40 °С при относительной влажности не более 80%.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

| Наименование основных параметров и размеров | Норма |
|--|-------------|
| Пределы абсолютной допускаемой погрешности квадранта, ..." | ±10 |
| Цена деления шкалы отсчетного устройства, ..." | 10 |
| Диапазон измерений углов по лимбу, ...° | 0-360 |
| Цена деления шкалы основного уровня, ..." | 15 |
| Цена деления шкалы поперечного уровня, ...' | 4 |
| Цена деления шкалы лимба, ...' | 20 |
| Цена деления наружной шкалы, ...° | 5 |
| Длина основания квадранта, мм, не менее | 120 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 165×120×165 |

Продолжение таблицы 1

| Наименование основных параметров и размеров | Норма |
|---|------------|
| Масса, кг, не более: квадранта комплекта с укладкой | 3,4 6,0 |
| Установленный полный ресурс, ч, не менее | 6000 |
| Установленный полный срок службы, лет, не менее | 6 |

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 2

| Обозначение | Наименование | Кол. |
|--------------------------------------|------------------------------------|------|
| АЛ2.787.046 | Квадрант оптический КО-10 | 1 |
| Инструмент и принадлежности | | |
| АЛ8.679.008 | Ключ | 2 |
| АЛ8.890.001-01 | Салфетка | 1 |
| Тара потребительская | | |
| АЛ4.161.112 | Ящик | 1 |
| Эксплуатационная документация | | |
| АЛ2.787.046 ПС | Квадрант оптический КО-10. Паспорт | 1 |

По требованию заказчика квадранты могут дополнительно комплектоваться принадлежностями, указанными в таблице 3.

Таблица 3

| Обозначение | Наименование | Кол. |
|-------------|---|------|
| АЛ5.087.014 | Блок питания (трансформатор) | 1 |
| АЛ4.136.008 | Подставка для установки квадранта с вертикальным направлением оси | 1 |

| | |
|---|----|
| 11 Свидетельство о приемке и сведения о первичной поверке | 27 |
| 12 Гарантии изготовителя | 28 |
| 13 Сведения о рекламациях | 28 |
| 14 Консервация | 32 |
| 15 Свидетельство об упаковке | 33 |
| 16 Учет работы | 34 |
| Адреса ремонтных мастерских | 35 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 Назначение | 3 |
| 2 Технические характеристики | 3 |
| 3 Комплектность | 4 |
| 4 Устройство и принцип работы | 5 |
| 4.1 Устройство | 5 |
| 4.2 Принцип действия | 7 |
| 4.3 Схема оптическая | 8 |
| 5 Подготовка квадранта к работе | 9 |
| 5.1 Общие указания | 9 |
| 5.2 Распаковка и установка | 9 |
| 5.3 Проверка правильности установки поперечного уровня | 10 |
| 5.4 Проверка правильности нулевого показания | 12 |
| 6 Порядок работы | 13 |
| 6.1 Снятие отсчетов | 13 |
| 6.2 Измерение углов | 14 |
| 7 Техническое обслуживание | 17 |
| 7.1 Текущее обслуживание (ТеО) | 18 |
| 7.2 Техническое обслуживание 1 (ТО-1) | 20 |
| 7.3 Техническое обслуживание 2 (ТО-2) | 21 |
| 7.4 Консервация и расконсервация квадрантов | 22 |
| 8 Техническое освидетельствование | 23 |
| 9 Возможные неисправности и способы их устранения | 25 |
| 10 Транспортирование и хранение | 25 |

Продолжение таблицы 3

| Обозначение | Наименование | Кол. |
|-------------|--|------|
| АЛ6.124.097 | Столик, закрепляемый на оси лимба, для использования квадранта в качестве малогабаритного делительного стола | 1 |
| АЛ3.910.007 | Зеркало металлическое | 1 |

Примечание – Устройство и применение перечисленных приспособлений указаны в 6.2.4

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Устройство

Квадрант состоит из следующих основных частей: оптического устройства, наружного кожуха с окуляром, блока уровней, основания.

Оптическое устройство и все механические узлы квадранта смонтированы в корпусе.

В центральной части корпуса находится лимбовая часть, состоящая из осевого устройства и лимба в оправе.

Ось 4 (рисунок 2) крепится к корпусу винтами. На оси вращается втулка 2, к которой крепятся лимб 1 в оправе и кольцо 5. На оси между ее торцом и втулкой 2 установлен кронштейн 10. Втулка удерживается на оси шайбой 3, прикрепленной к оси винтами. Между буртиком втулки и кольцом расположен поводок 6.

К плато над лимбом закреплен светопровод 12, служащий для подсветки лимба и шкалы микрометра.

К торцу оси 4 крепится корпус оптического мостика, состоящего из призмы 9 в оправе и пентапризмы 7 в оправе.

Оптический микрометр состоит из шкалы 11 в оправе и плоскопараллельной пластинки, состоящей из двух клиньев 8 в оправе. Клинья закреплены на кронштейне 10. На нем же закреплен зубчатый сектор, связанный с маховичком 7 микрометра (рисунок 1). При вращении маховичка происходит совмещение верхних и нижних изображений штрихов лимба в поле зрения окуляра.

К корпусу крепится блок призм прижимами 20 (рисунок 2). К корпусу же крепится основание объектива 18, состоящего из линз 17 и 19 в оправе.

В верхней части корпуса расположена призма 16 в цилиндрической оправе. Она изменяет направление пучка света, несущего изображения штрихов лимба и шкалы микрометра в окуляр. Разделительный блок призм 13 и диафрагма 14 закреплены в корпусе с помощью прижимов 15.

Корпус крепится к основанию винтами. Основание имеет угловой паз, позволяющий устанавливать квадрант на цилиндрические поверхности.

Наружный кожух 8 (рисунок 1) закрывает корпус.

С лицевой стороны кожух закрыт фланцем 12 с блоком уровней 1. Фланец жестко связан с лимбовой частью винтами 4 и вращается вместе с лимбом.

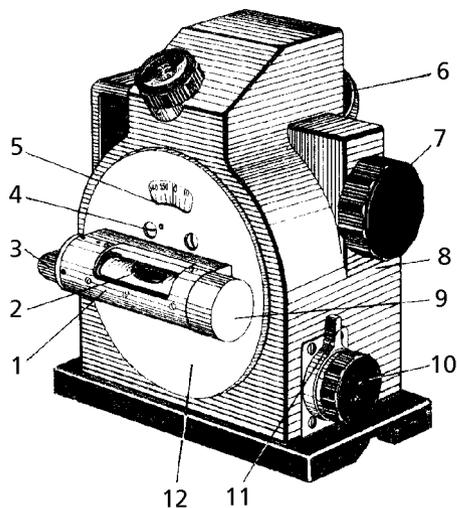


Рисунок 1 – **Общий вид квадранта**

АДРЕСА РЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ

630048, г. Новосибирск, ул. Телевизионная, 13,
тел. (383) 314-63-35, факс (383) 314-64-53.

E-mail: techcenter1@ngs.ru.

630049, г.Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2,
ОАО ПО «Новосибирский приборостроительный завод»,
тел. (383) 226-29-08, тел./факс (383) 226-17-82.

E-mail: salesru@npzoptics.ru.

16 УЧЕТ РАБОТЫ

| Месяцы | Итоговый учет работы по годам | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|--------------------------|---------|------------|--------------------------|---------|------------|--------------------------|---------|
| | 20 г. | | | 20 г. | | | 20 г. | | |
| | Кол. часов | Итого с начала эксплуат. | Подпись | Кол. часов | Итого с начала эксплуат. | Подпись | Кол. часов | Итого с начала эксплуат. | Подпись |
| Январь | | | | | | | | | |
| Февраль | | | | | | | | | |
| Март | | | | | | | | | |
| Апрель | | | | | | | | | |
| Май | | | | | | | | | |
| Июнь | | | | | | | | | |
| Июль | | | | | | | | | |
| Август | | | | | | | | | |
| Сентябрь | | | | | | | | | |
| Октябрь | | | | | | | | | |
| Ноябрь | | | | | | | | | |
| Декабрь | | | | | | | | | |
| <p>Примечания</p> <p>1 Сведения о наработке квадранта во время эксплуатации заполняет потребитель.</p> <p>2 Учет наработки производится в часах. В случае невыполнения требований 1, 2 примечания предприятие-изготовитель оставляет за собой право пересмотра гарантийных обязательств.</p> | | | | | | | | | |

Шкала 5, прикрепленная к наружному кожуху, служит для предварительного ориентирования квадранта. На шкале нанесены деления через 5°. Ориентирование производится по индексу, нанесенному на стекле, закрепленном во фланце 12.

На задней стенке наружного кожуха имеется зеркало 6 для подсветки лимба и шкалы микрометра.

На наружном кожухе имеется ручка для переноски квадранта.

Блок уровней состоит из продольного уровня 2 и поперечного уровня 3.

Продольный уровень заключен в оправу, имеющую с одной стороны сферическую часть, плотно входящую в корпус блока уровней 1, а с другой – хвостовик, опирающийся на установочный винт и сверху поджимаемый пружиной. Снизу хвостовик имеет сферическое углубление, в которое входит головка установочного винта, что исключает осевое перемещение уровня.

Установочный винт и пружина закрыты колпачком 9.

Для точной установки продольного уровня служит микрометрический винт комбинированной конструкции. Винт крепится к оптическому устройству.

При точной установке продольного уровня поводок лимба, в который упирается микрометрический винт, фиксируется поворотом маховичка 11, а тонкая наводка обеспечивается поворотом маховичка 10. С противоположной стороны поводок поджимается пружиной, заключенной во втулку и гильзу.

Поперечный уровень в оправе крепится к корпусу блока уровней 1. Поперечный уровень служит для контролирования правильности положения квадранта на проверяемой или устанавливаемой плоскости.

4.2 Принцип действия

Принцип действия квадранта заключается в том, что отсчет угла наклона основания относительно уровня производится по стеклянному лимбу с помощью отсчетного микроскопа.

4.3 Схема оптическая

Лучи света от зеркала 16 (рисунок 3) через защитное стекло 15 падают в светопровод 7 и направляются им на лимб 14 и шкалу 3.

Лучи, передающие изображения штрихов шкалы и штрихов лимба (нижнее в поле зрения), через сетку 2 с индексом, через призмы 1 и 19 проходят в объектив, состоящий из линз 4 и 5.

Лучи, передающие изображение штрихов диаметрально противоположной части лимба (верхнее в поле зрения), призмой 17, клиньями 18 микromетра и призмой 19 направляются также в объектив.

Объектив через призму 13 и разделительный блок, состоящий из призмы 11 и клиньев 8 и 12, передает изображения штрихов шкалы и двух диаметрально противоположных частей лимба в фокальную плоскость окуляра. Окуляр состоит из линз 9 и 10.

Разделительный блок работает следующим образом.

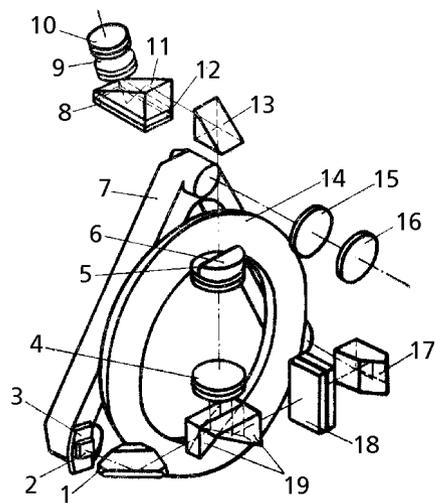


Рисунок 3 – Схема оптическая

15 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Квадрант оптический КО-10 ТУЗ-3.179-81, заводской № _____,
упакован согласно требованиям, предусмотренным в
действующей техни-ческой документации.

_____ должность _____ личная подпись _____ расшифровка подписи

_____ год, месяц, число

Квадрант после упаковки принял

МП

_____ личная подпись _____ расшифровка подписи

14 КОНСЕРВАЦИЯ

Консервация квадранта проведена в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-1, вариант защиты ВЗ-4. Срок консервации – 3 года.

Дата консервации _____

Консервацию провел _____

личная подпись

МП

Квадрант после консервации принял

личная подпись

МП

Лучи, передающие изображение шкалы, отражаются зеркальным участком грани призмы 11. Лучи, передающие нижнее изображение штрихов лимба, отражаются зеркальным участком клина 12, а зеркальная грань клина 8 отражает лучи, передающие верхнее изображение штрихов. Линия раздела между верхним и нижним изображениями штрихов образуется границей серебрения на клине 12.

Пластина 6 компенсирует разность верхнего и нижнего изображений штрихов лимба, возникающую в разделительном блоке.

Клинья 18 совместно образуют плоскопараллельную пластинку. Сдвигом клиньев перпендикулярно оптической оси меняется толщина пластинки, и этим достигается правильность показаний отсчетного устройства.

5 ПОДГОТОВКА КВАДРАНТА К РАБОТЕ

5.1 Общие указания

При работе с квадрантом запрещается:

- 1) открывать ящик с квадрантом в теплом помещении раньше чем через три часа после работы на морозе;
- 2) переносить квадрант с места на место и транспортировать вне ящика;
- 3) прикладывать излишние усилия при вращении окуляра и винтов;
- 4) прикасаться руками к оптическим деталям;
- 5) устранять дефекты юстировки лицам, не имеющим необходимого опыта.

5.2 Распаковка и установка

При получении квадранта необходимо выдержать его в упакованном виде не менее 8 часов и после распаковки – не менее 6 часов при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности не более 80%.

Для распаковки снять пломбы с замков и открыть крышку ящика.

Вынув квадрант из ящика, необходимо освободить от обвязки окуляр и зеркало, протереть чистой салфеткой рабочие плоскости основания для удаления смазки, протереть наружные поверхности оптических деталей чистым обезжиренным ватным тампоном, на-вернутым на деревянную палочку и смоченным в спирто-эфирной смеси. Тампон следует заменять после каждой протирки.

Перед началом работы с квадрантом необходимо проверить:

- 1) сохранность покрытий;
- 2) плавность вращения фланца 12 (рисунок 1);
- 3) работу закрепительного и наводящего винтов;
- 4) плавность вращения окуляра микроскопа;
- 5) исправность уровней;
- 6) состояние оптических деталей (на них не должно быть трещин, капель, налетов);
- 7) правильность установки поперечного уровня и правильность нулевого показания квадранта. При обнаружении отклонения устранить неточность, как указано в 5.3 и 5.4.

5.3 Проверка правильности установки поперечного уровня

Данную проверку рекомендуется проводить на поверочной плите класса 1 по ГОСТ 10905-86 или на устойчивой площадке с плоскостью, равноценной плите класса 1. Рабочая плоскость плиты должна быть установлена горизонтально в двух взаимно перпендикулярных направлениях с погрешностью $\pm 30''$.

После этого установить квадрант на плоскость, привести пузырек продольного уровня в среднее положение и определить отклонение пузырька поперечного уровня от среднего положения. Отклонение не должно превышать половины деления шкалы ампулы.

Если горизонтально установить плиту невозможно, на ее плоскости следует найти направление максимального наклона относительно горизонтальной плоскости, для этого необходимо:

измерить квадрантом наклоны по произвольно выбранным двум взаимно перпендикулярным (на глаз) направлениям на плоскости, не обращая внимания на поперечный уровень;

| Дата и номер акта по удовлетворению | Краткое содержание акта по удовлетворению | Примечание |
|-------------------------------------|---|------------|
| | | |

Таблица 9

| Дата и номер рекламационного документа | Количество часов работы квадранта с начала эксплуатации до возникновения неисправности | Краткое содержание неисправности |
|--|--|----------------------------------|
| | | |

принять за исходный больший из двух наклонов, и, установив по его направлению квадрант, привести пузырек продольного уровня в среднее положение;

найти такое направление, при котором пузырек продольного уровня будет проходить среднее положение, разворачивая квадрант на плоскости от исходного направления по часовой стрелке и против нее на углы до 90°. Среднее между этим и исходным направлениями и является направлением максимального наклона поверхности;

установить квадрант по среднему направлению, и, приведя пузырек продольного уровня на середину, снова произвести развороты квадранта до перехода пузырьком среднего положения. Середина между новым и средним направлениями является уточненным направлением максимального наклона. Установить по этому направлению квадрант и очертить на плоскости контур его основания. Привести пузырек продольного уровня на середину и определить отклонение пузырька поперечного уровня от его среднего положения. Отклонение не должно превышать половины деления шкалы ампулы.

Если отклонение пузырька ампулы превышает указанное значение, то выполнить юстировку в следующей последовательности:
 поставить квадрант на плиту на очерченный контур в направлении максимального наклона;

привести пузырек продольного уровня в среднее положение и закрепить наводящее устройство маховичком 11 (рисунок 1);

слегка отпустить винты, крепящие оправу поперечного уровня, и разворотом оправы установить пузырек в среднее положение;

зажать винты, крепящие оправу;

переставить квадрант на 180°, привести пузырек продольного уровня в среднее положение и убедиться, что смещение пузырька поперечного уровня не превышает половины деления шкалы ампулы. Если этого нет, произвести дополнительную юстировку.

5.4 Проверка правильности нулевого показания

При установке квадранта на горизонтальную плоскость и выведении пузырька ампулы продольного уровня на середину отсчет по лимбу должен равняться нулю.

Правильность нулевого показания квадранта определяется как полусумма отсчетов, полученных при двух, отличающихся на 180° , положениях квадранта. Отсчеты от 0° в сторону 90° считаются положительными, а от 0° в сторону 270° – отрицательными.

Величина отрицательных отсчетов получается как разность между отсчетом по лимбу и 360° .

Например, если первый отсчет равен $0^\circ 01' 25''$, а второй – $359^\circ 59' 01''$, то нулевое показание будет:

$$\frac{0^\circ 01' 25'' + (359^\circ 59' 01'' - 360^\circ)}{2} = +13''$$

Проверку проводить на поверочной плите класса 1 или равноценной ей площадке – на очерченном направлении максимального наклона, полученном описанным выше методом.

Проверку проводить в следующей последовательности:

установить квадрант на плиту, на очерченную по его основанию площадку уровнем в сторону наблюдателя и привести пузырек продольного уровня в среднее положение;

снять первый отсчет по квадртанту;

переставить квадрант на очерченном месте на 180° , и, приведя пузырек продольного уровня в среднее положение, снять второй отсчет;

определить отклонение от нулевого положения.

Если значение отклонения превышает $\pm 5''$, то выполнить следующие операции:

вычесть полученное отклонение из первого отсчета. Например: $0^\circ 01' 25'' - (+13'') = 0^\circ 01' 12''$;

установить полученный отсчет в поле зрения микроскопа.

Значения минут и секунд (например, $01' 12''$) установить маховичком микрометра, а значение градусов (например, $0^\circ 00'$) – поворотом фланца с уровнем. Поворот фланца производить сначала от руки, а затем для точности – микрометрическим винтом при зажатом наводящем устройстве;

12

– перечень прилагаемых к акту документов, а также других доказательств.

Акт подписывается руководителем предприятия или заместителем руководителя предприятия, организации, учреждения.

12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие квадранта требованиям технических условий ТУ 3-3.179-81 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 36 месяцев и исчисляется со дня ввода квадранта в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев со дня поступления к потребителю.

Гарантийная наработка – 3000 часов.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев.

13 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа в работе квадранта в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный акт рекламации.

Порядок и сроки предъявления рекламаций в соответствии с действующим законом “О защите прав потребителей”.

В акте указываются данные:

– наименование предприятия, организации или учреждения, предъявивших претензию, и предприятия, организации или учреждения, к которым предъявляется претензия, дата предъявления и номер претензии;

– обстоятельства, являющиеся основанием для предъявления претензии, доказательства, подтверждающие изложенные в претензии обстоятельства, ссылка на соответствующие нормативные акты;

– требования заявителя;

– сумма претензии, ее расчет, если претензия подлежит денежной оценке, платежные и почтовые реквизиты заявителя претензии;

снять колпачок 9 (рисунок 1) с корпуса продольного уровня; поставить квадрант на очерченную площадку уровнем в сторону наблюдателя;

привести установочным винтом пузырек продольного уровня в среднее положение с помощью ключа из комплекта квадранта;

снова произвести проверку правильности нулевого показания. При необходимости производить дополнительную юстировку до тех пор, пока отклонение от нулевого положения не будет превышать $\pm 5''$;

надеть колпачок на корпус продольного уровня.

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Снятие отсчетов

В поле зрения микроскопа имеется окно (рисунок 4). В верхней части окна видны изображения диаметрально противоположных штрихов лимба: внизу – прямое, вверху – перевернутое. Штрихи лимба нанесены через $20'$ с оцифровкой через каждый градус. В нижней части окна видны изображения штрихов шкалы микрометра и штрих неподвижного индекса, который служит для снятия отсчетов по шкале микрометра и лимба. Шкала разделена на 60 делений, каждое деление соответствует $10''$.

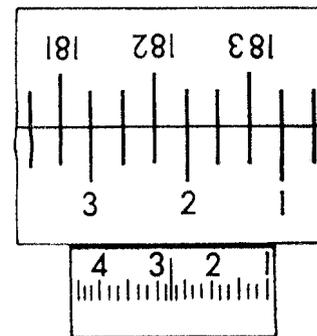


Рисунок – 4 Вид поля зрения

Чтобы произвести точный отсчет по лимбу, необходимо, вращая маховичок микрометра, совместить верхние и нижние изображения штрихов лимба, расположенные над неподвижным индексом.

Отсчет числа градусов произвести по нижнему изображению штрихов лимба: отсчитать число градусов, ближайшее справа от индекса или непосредственно над ним.

Число десятков минут будет равно числу интервалов между нижним (ближайшим справа от индекса) и верхними оцифрованными штрихами, разность которых составляет 180° .

Число единиц минут отсчитывать в нижней части окна по цифрам шкалы микрометра: брать ближайшее число справа от неподвижного индекса.

Число десятков секунд отсчитывать по числу делений шкалы от цифры, указывающей число единиц минут, до индекса.

Число единиц секунд отсчитывать непосредственно по неподвижному индексу на глаз.

Положение, показанное на рисунке 4, соответствует отсчету $2^\circ 12' 45''$.

6.2 Измерение углов

6.2.1 Измерение угла наклона плоскости или цилиндрической поверхности

Для измерения угла наклона плоскости или цилиндрической поверхности необходимо установить квадрант на проверяемую плоскость так, чтобы продольный уровень был расположен вдоль измеряемой наклонной плоскости. Отпустить маховичок 11 (рисунок 1), установить продольный уровень приблизительно в горизонтальное положение от руки, затем, закрепив поводок наводящего устройства маховичком 11, вращением маховичка 10 установить пузырек продольного уровня на середину. Снять отсчет, как указано в 6.1.

Если измерение проводится в труднодоступном или слабоосвещенном месте, то следует снять квадрант с проверяемой плоскос-

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И СВЕДЕНИЯ О ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКЕ

Квадрант оптический КО-10, ТУЗ-3.179-81, заводской номер № _____, изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Первичная поверка проведена.

МП

личная подпись

год, месяц, число

Начальник ОТК

расшифровка подписи

Поверитель

личная подпись (клеймо поверителя)

год, месяц, число

расшифровка подписи

80% при температуре 25 °С. Суточные колебания температуры не должны вызывать конденсации влаги на металлических деталях упаковки. В помещении склада не должно быть паров кислот, щелочей и других веществ, вызывающих повреждение квадранта.

Не допускается хранение ящиков с квадрантами вблизи окон, печей или батарей отопления.

ти, и, воспользовавшись более удобным источником освещения, сделать отсчет.

6.2.2 Установка поверхности под заданным углом наклона к горизонтальной плоскости

Для установки поверхности под заданным углом необходимо приблизительно установить нужный угол по наружной шкале 5 (рисунок 1) и закрепить продольный уровень маховичком 11. Минуты и секунды заданного угла установить вращением маховичка 7 микрометра, затем с помощью маховичка 10 микрометрического винта установить десятки минут и градусы.

После этого квадрант следует поставить на устанавливаемую поверхность, как указано в 6.2.1, и наклонять ее вместе с квадрантом до тех пор, пока пузырек продольного уровня не установится на середине ампулы.

6.2.3 Повышение точности измерений

Конструкция квадранта позволяет в случае необходимости получить точность измерений более высокую, чем $\pm 10''$. Для этого при измерении угла наклона два раза приводить пузырек продольного уровня на середину ампулы и после каждого приведения два раза совмещать изображения штрихов лимба и вычислять среднее арифметическое значение.

Затем переставить квадрант на 180° и снова вышеуказанным способом получить среднее арифметическое значение отсчета. Значение измеряемого угла наклона найти по формуле:

$$\gamma = \frac{\alpha_1 + (360^\circ - \alpha_2)}{2},$$

где: γ – измеряемый угол наклона;

α_1 – среднее арифметическое значение отсчета при квадрате, обращенном уровнем к наблюдателю;

α_2 – среднее арифметическое значение отсчета после перестановки квадранта на 180° .

При таком способе измерения исключается влияние неточности нулевой установки квадранта и уменьшаются случайные погрешности измерений.

6.2.4 Измерение углов в горизонтальной плоскости

Эксплуатационные возможности квадранта могут быть расширены за счет использования следующих специальных приспособлений, дающих возможность проводить измерения углов в горизонтальной плоскости:

- подставки;
- столика;
- зеркала металлического;
- блока питания.

Подставка предназначена для установки квадранта в положение с вертикальным направлением оси лимба. Для проведения измерений в горизонтальной плоскости квадрант установить таким образом, чтобы его основание лежало на опорных площадках подставки, а средняя часть опиралась на регулируемый упор. Основание закрепить прижимами подставки с помощью барашков.

Наклон в направлении вдоль основания квадранта производить вращением одного винта, наклон в направлении, перпендикулярном основанию, – одновременным вращением обоих подъемных винтов.

Подставка снабжена устройством для закрепления патрона подсветки.

Столик с диаметром рабочей поверхности 100 мм предназначен для установки на нем небольших деталей. Он крепится к квадранту тремя невыпадающими винтами. Длина винтов подбирается в зависимости от размеров закрепляемых деталей. Такое устройство столика позволяет использовать квадрант как малогабаритный делительный стол.

Кроме измеряемых деталей, на столике можно установить зеркало.

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 8

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина | Метод устранения |
|--|--|------------------|
| Отклонение от нулевого показания квадранта | Произошло сбивание точного лимба относительно продольного уровня | См. 5.4 |
| Отклонение пузырька ампулы поперечного уровня превышает допустимое значение | Произошел разворот оправы поперечного уровня | См. 5.3 |
| Примечание – Указанные неисправности не являются основанием для рекламации квадранта. | | |

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Комплект квадранта транспортируется и хранится в ящике (тара потребительская).

Квадрант может транспортироваться всеми видами транспорта, кроме воздушного, в крытых транспортных средствах при температуре не выше 50 и не ниже минус 50 °С.

При транспортировании и хранении квадрант необходимо защищать от ударов и сотрясений, проникновения влаги и нагревания прямыми солнечными лучами, не ставить ящик на снег или влажную поверхность.

Квадрант, упакованный в ящик, должен храниться в закрытых отапливаемых и вентилируемых складских помещениях с температурой воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажностью не более

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|----|------|--------------------|--|
| Дата поверки | 20 | г. | Дата | Подпись поверителя | |
| | | | Дата | Подпись поверителя | |
| | 20 | г. | Дата | Подпись поверителя | |
| | | | Дата | Подпись поверителя | |
| | 20 | г. | Дата | Подпись поверителя | |
| | | | Дата | Подпись поверителя | |
| | 20 | г. | Дата | Подпись поверителя | |
| | | | Дата | Подпись поверителя | |
| | Периодичность поверки | | | | |
| | Предельные измерения | | | | |
| Разряд, класс точности, погрешность | | | | | |
| Заводской номер | | | | | |
| Наименование прибора | | | | | |
| № строки | | | | | |

Зеркало металлическое предназначено для получения изображения сетки поверяемого прибора* или для измерения угла между автоколлиматорами.

В последнем случае квадрант с зеркалом установить в точке пересечения визирных осей автоколлиматоров, затем произвести отсчеты по квадранту в положениях зеркала, перпендикулярных к визирным осям. Разность отсчетов составляет величину угла между автоколлиматорами.

Зеркало может быть также использовано и отдельно от квадранта в качестве приставного зеркала, перпендикулярного к поверяемой поверхности.

Блок питания предназначен для обеспечения подсветки при измерениях в горизонтальной плоскости и состоит из трансформатора и вилки, смонтированных в едином блоке, патрона подсветки с проводом и лампы МНБ,3-0,3-1 ТУ16-88 ИКАЯ.675100.001 ТУ.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для поддержания квадрантов, находящихся в эксплуатации, а также хранящихся на складах и базах, в рабочем состоянии, обеспечения безотказности в работе, увеличения межремонтных сроков, а также для своевременного выявления и устранения причин, вызывающих преждевременный износ и повреждение составных частей квадрантов, необходимо своевременно проводить проверку технического состояния и техническое обслуживание.

Техническое обслуживание включает в себя следующие виды:
текущее обслуживание (ТеО);
техническое обслуживание 1 (ТО-1);
техническое обслуживание 2 (ТО-2).

Для безотказной работы квадрантов необходимо содержать их в чистоте, оберегать от механических ударов и попадания внутрь влаги.

* Визирная ось поверяемого прибора должна быть расположена под заданным углом к визирной оси образцового прибора.

7.1 Текущее обслуживание (ТеО)

Текущее обслуживание (ТеО) проводится перед и после работы с квадрантом, но не реже одного раза в две недели. Перечень работ указан в таблице 4.

Таблица 4

| Содержание работ и методика их проведения | Технические требования | Приборы, приспособления, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ |
|--|---|---|
| Протереть квадрант от пыли и грязи Протереть неокрашенные металлические поверхности | Квадрант должен быть чистым Неокрашенные металлические поверхности не должны иметь следов коррозии | Салфетка из одиночного комплекта ЗИП Салфетка. Нефрас С2 80/120 ТУ38.401-67-108-92 или спирто-эфирная смесь |
| Почистить наружные поверхности оптических деталей и лимб (при необходимости) спирто-эфирной смесью (15% спирта и 85% эфира) или спиртом | Поверхности наружных оптических деталей и лимба должны быть чистыми | Сухая чистая салфетка. Вата гигроскопическая оптическая ТУ17 РФ10.1-11891-92 Эфир наркотный ЭН ОСТ 84-2006-88 |
| Чистку лимба производить, отвернув технологическую пробку со стороны ручки квадранта. Тампон, накрученный на деревянную палочку, следует заменять после каждой чистки. Необходимо избегать избытка спирто-эфирной смеси, не допускать попадания ее под оправу. | | Спирт этиловый ректификованный технический высший сорт ГОСТ 18300-87 |

Работы по консервации должны проводиться только в сухом чистом помещении с температурой не ниже 15 °С.

Перед консервацией детали и узлы квадрантов протираются тампоном или чистой салфеткой, смоченной в авиационном бензине, до полной очистки поверхности, затем просушиваются на воздухе.

Консервационная смазка нагревается до температуры 25–30 °С и наносится тонким слоем на поверхность тампоном.

Консервационная смазка не должна попадать на оптические детали квадранта. Наружные оптические детали квадранта (окуляр и зеркало) должны быть предохранены чистой обезжиренной ватой, завернуты в папиросную бумагу и обвязаны нитками. Металлические детали, входящие в комплект ЗИП, после консервации перед укладкой обертываются в чистую промасленную бумагу.

С деталей квадрантов, подлежащих эксплуатации, необходимо снять чистой салфеткой излишний слой смазки, затем протереть их салфеткой, смоченной в спирто-эфирной смеси или авиационном бензине.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

Проверка изделия осуществляется по техническим условиям ТУ 3-3.179-81.

На квадрант оптический КО-10, признанный годным для эксплуатации при поверке органами Госстандарта, выдается свидетельство установленной формы.

Квадрант подлежит первичной и периодической поверкам по ГОСТ 8.393-80

Первичная поверка осуществляется на предприятии-изготовителе, результаты ее записывают в паспорт, а госповеритель подтверждает положительные результаты госповерки печатью.

Периодическая поверка проводится в соответствии с годовым планом-графиком предприятия-потребителя. Межповерочный интервал – два года. Данные о поверке квадранта на предприятии-потребителе поверочными органами вносятся в таблицу 7.

ностей смазкой АЦ-1 ТУ38-101.383-73, смазку оси – маслом 132-08 ГОСТ 18375-73.

На проведение техосмотра затрачивается не более 4 чел/ч.

Нормы расхода материалов при техническом обслуживании указаны в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование материала | Нормы расхода |
|--|---------------|
| Эфир наркозный ЭН ОСТ 84-2006-88, кг | 0,4 |
| Нефрас С2 80/120 ТУ38.401-67-108-92, кг | 0,5 |
| Вата гигроскопическая оптическая ТУ17 РФ10.1-11891-92, кг | 0,3 |
| Смазка ГОИ-54п ГОСТ 3276-89, кг | 0,3 |
| Смазка АЦ-1 ТУ38-101.383-73, кг | 0,2 |
| Масло 132-08 ГОСТ 18375-73, кг | 0,2 |
| Спирт этиловый ректифицированный технический высшего сорта ГОСТ 18300-87, кг | 0,1 |

7.4 Консервация и расконсервация квадрантов

Перед отправкой потребителю квадранты консервируются. Консервации подлежит основание квадранта.

Применяемые консервирующие вещества гарантируют защиту от коррозии в течение трех лет. При необходимости квадранты подлежат переконсервации. Законсервированные детали протираются чистой салфеткой, затем салфеткой, смоченной в спирто-эфирной смеси или в авиационном бензине, и снова консервируются.

Квадранты законсервированы смазкой ГОИ-54п ГОСТ 3276-89. При консервации могут применять другие консервационные смазки для оптико-механических приборов.

Продолжение таблицы 4

| Содержание работ и методика их проведения | Технические требования | Приборы, приспособления, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ |
|--|---|---|
| <p>Почистить наружные поверхности после окончания работы от пыли, влаги и протереть их слегка промасленной салфеткой так, чтобы на поверхности осталась тонкая жировая пленка. Рабочие поверхности основания покрыть антикоррозийной смазкой.</p> <p>Квадрант поместить в ящик. Перед укладкой квадранта в ящик отсчетные шкалы установить в нулевое положение, окуляр ввинтить до упора, микрометрический винт установить приблизительно в среднее положение, жимной маховик зажать</p> | <p>Квадрант должен быть чистым и защищен от коррозии</p> <p>В нерабочем состоянии квадрант должен храниться в ящике</p> | <p>Промасленная салфетка. Смазка ГОИ-54п ГОСТ 3276-89</p> |
| <p>Примечания</p> <p>1 Для чистки оптических поверхностей нельзя применять салфетку, используемую для чистки металлических поверхностей.</p> <p>2 Чистка оптических поверхностей должна производиться с максимальной осторожностью.</p> | | |

7.2 Техническое обслуживание 1 (ТО-1)

Техническое обслуживание 1 (ТО-1) проводится не реже одного раза в шесть месяцев и при постановке квадранта на кратковременное хранение. Перечень работ указан в таблице 5.

Таблица 5

| Содержание работ и методика их проведения | Технические требования | Приборы, приспособления, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ |
|---|--|---|
| Проверить соблюдение условий хранения квадрантов на складе и при эксплуатации | См. раздел 10 | Психрометр аспирационный типа МВ-4М П82.844.000 |
| Проверить исправность ящика и его укладку | Квадрант и принадлежности должны прочно сидеть в своих гнездах. Давление крышки ящика не должно деформировать квадрант | Визуально |
| Проверить состояние консервации | Консервационная смазка не должна быть сухой, оберточная бумага должна быть целой | Визуально |
| Расконсервировать квадрант | На деталях, подлежащих эксплуатации, не должно быть следов смазки | См. 7.4 |
| Проверить исправность работы механизмов квадранта: фланца, микрометрического винта, маховичка оптического микрометра и зажимного маховичка, окуляра и зеркала | Вращение всех подвижных частей должно быть плавным, без скачков и заеданий. При зажатом фиксирующем устройстве наружный диск не должен проворачиваться | Опробованием |

Продолжение таблицы 5

| Содержание работ и методика их проведения | Технические требования | Приборы, приспособления, инструмент и материалы, необходимые для проведения работ |
|---|--|---|
| Подкрасить металлические поверхности с поврежденным лакокрасочным покрытием | Квадрант не должен иметь следов коррозии и повреждения наружных покрытий | Эмаль МЛ-2790П светлосерая, "шагрень", ГОСТ 5971-78. Эмаль ПФ-163 черная. ГОСТ 5971-78 |
| Почистить наружные поверхности оптических деталей и лимб спиртоэфирной смесью (см. таблицу 3) | См. таблицу 3 | См. таблицу 3 |
| Установить отсчетные шкалы в нулевое положение, окуляр ввинтить до упора, микрометрический винт установить приблизительно в среднее положение, зажимной маховичок зажать, законсервировать квадрант, уложить в ящик и закрепить в нем. Закрывать ящик и поставить на полку стеллажа | Перед укладкой на хранение квадрант должен быть законсервирован | См. 7.4 |

На проведение техосмотра затрачивается не более 2 чел/ч.

7.3 Техническое обслуживание 2 (ТО-2)

Техническое обслуживание 2 (ТО-2) проводится не реже одного раза в два года, в том числе:

- 1) по результатам ТО-1;
- 2) при подготовке квадранта на длительное хранение.

Техническое обслуживание 2 (ТО-2) проводится в специализированных ремонтных мастерских, где заменяют неисправные составные части квадранта, производят смазку трущихся поверх-