

1 экз

ГРСИ № 5280-79
(взятая ГРСИ № 5280-76)



А
НОВОСИБИРСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА



Автоколлиматоры унифицированные
АК-0,2У, АК-0,5У и АК-1У

ПАСПОРТ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО	
М-СК-04	2516-2019
№ 08-11	2019 г.
Подпись	<i>[Signature]</i>

После окончания работы прибор закрыть полиэтиленовым чехлом, а зеркало на магнитном основании — крышкой.

Приспособления, не применяемые для работы, хранить в укладочном ящике.

Разборку и ремонт приборов производить только в специальных мастерских.

8. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА

При эксплуатации прибора потребитель может произвести проверку следующих основных показателей:

1. Взаимодействие частей автоколлиматоров должно соответствовать следующим требованиям:

а) механизмы качания приборов в горизонтальной и вертикальной плоскостях должны обеспечивать плавное перемещение прибора;

б) движения винтов оптического компенсатора должны быть плавными, без люфтов и заеданий.

Момент вращения винтов должен быть не более 0,025 нм;

в) пределы перемещения каретки с линзой компенсатора в двух направлениях должны быть равны размерам секундных шкал с запасом не менее двух делений шкал в каждую сторону;

г) механизм переключения магнитов должен обеспечивать плавное их перемещение в корпусе прибора.

Проверку производят опробованием.

По пункту б) проверку момента вращения маховичков компенсатора производят или динамометром с ценой деления шкалы 10 гс и пределом измерения 250 гс, или с помощью технических гирь.

2. Непараллельность штрихов перекрестия минутной шкалы относительно штрихов изображения автоколлимационной марки должна быть не более одного деления секундной шкалы.

Проверка производится следующим образом.

Получив автоколлимационное изображение марки от плоского зеркала, совмещают его по высоте с перекрестием минутной шкалы. Затем производят последовательно два отсчета, совмещая с помощью компенсатора левый и правый концы индексов минутной шкалы с изображением горизонтального штриха автоколлимационной марки.

Разность между двумя отсчетами не должна быть более цены одного деления секундной шкалы.

3. Непараллельность штрихов секундной шкалы относительно индекса не должна превышать ширины штриха секундной шкалы компенсатора.

Проверка производится наблюдением в окуляр автоколлиматора.

Совмещают верхний или нижний конец штриха секундной шкалы с индексом. Несовпадение штрихов не должно превышать ширины штриха секундной шкалы.

4. Погрешность показаний автоколлиматоров не должна превышать величин, указанных в табл. 7.

Таблица 7

Тип автоколлиматора	Погрешность показаний при измерениях	
	в одной координате, угловые сек.	в двух координатах, угловые сек.
АК-0,2У		
АК-0,5У	$\pm (2a + 4a \cdot \frac{\varphi_i}{\varphi})$	$\pm (3a + 9a \cdot \frac{\varphi}{\varphi_k})$
АК-1У		

Примечание. а — цена деления автоколлиматора, угловые сек.

φ_i — текущий измеряемый угол, угловые сек.

φ_k — предельный угол измерения, угловые сек.

Погрешность показаний автоколлиматоров при измерении в одной координатной плоскости определяют одним из следующих методов:

а) с помощью теодолита определяют погрешность минутной шкалы на всем пределе измерения, а затем с помощью шкалы компенсатора автоколлиматора определяют соответствие каждого деления минутной шкалы интервалу всей секундной шкалы;

б) с помощью оптического двухкоординатного компенсатора (клин переменного сечения) определяют погрешность минутной и секундной шкал;

в) с помощью экзаменатора определяют погрешность минутной и секундной шкал;

г) с помощью коллиматора Ю-АК1-4 определяют погрешность на всем диапазоне, а на каждом наименьшем интервале минутной шкалы с помощью компенсатора автоколлиматора.

Погрешность показаний автоколлиматора при одновременном измерении в двух координатных плоскостях определяют одним из следующих способов:

— с помощью теодолита определяют погрешность показаний минутных шкал на всем пределе измерений, а затем с помощью шкал компенсатора определяют соответствие каждого деления минутных шкал всему интервалу соответствующей секундной шкалы;

— с помощью оптического линзового компенсатора определяют погрешность показаний минутных шкал.

Погрешность показаний автоколлиматора при измерении в одной координатной плоскости с помощью теодолита определяют следующим образом.

Теодолит (Т 0,5 ГОСТ 10529—70 для АК-0,2У, для АК-0,5У и АК-1У теодолит Т1 ГОСТ 10529—70) устанавливают перед объективом автоколлиматора и его поворотами добиваются совпадения направления визирных осей автоколлиматора и зрительной трубы теодолита. В поле зрения теодолита должна быть видна минутная шкала автоколлиматора.

Поворотом зрительной трубы теодолита совмещают перекрестие в поле зрения теодолита с одним из крайних штрихов минутной шкалы автоколлиматора и берут отсчет по теодолиту a_1 .

Затем совмещают перекрестие теодолита с другим крайним штрихом минутной шкалы и берут второй отсчет a_2 . Разность между вторым и первым отсчетами $a_2 - a_1$ даст удвоенное действительное значение поверяемого интервала а шкалы автоколлиматора. Подсчет погрешности δ в сек. производят по формуле:

$$\delta = a - \frac{a_2 - a_1}{2}$$

Погрешность показаний минутной шкалы на всем пределе измерения не должна превышать величин, указанных в табл. 8.

Таблица 8

Шифр автоколлиматора	Погрешность показаний, угловые сек.	
	при однокоординатных измерениях	при двухкоординатных измерениях
АК-0,2У	1,5	3
АК-0,5У	3	6
АК-1У	6	12

Соответствие одного деления минутной шкалы интервалу секундной шкалы проверяют путем измерения наименьшего интервала минутной шкалы с помощью компенсатора автоколлиматора и сравнения полученного результата с номинальным значением поверяемого интервала. Секундная шкала должна укладываться в один интервал минутной шкалы. Величина несовпадения не должна превышать 1 деления секундной шкалы. На каждом интервале минутной шкалы производят пять измерений и определяют среднее арифметическое значение.

Погрешность показаний минутной и секундной шкал с помощью двухкоординатного оптического линзового компенсатора определяют следующим образом.

На установку, состоящую из плиты первого класса, зеркала и компенсатора, помещают проверяемый автоколлиматор, совмещая его визирную ось с осью компенсатора (линзы последнего должны быть в среднем положении).

Для определения погрешности шкал в горизонтальной плоскости в начале измерения на микровините горизонтального перемещения устанавливают нулевое положение. В поле зрения автоколлиматора должно наблюдаться изображение автоколлимационной марки на нулевом делении грубой шкалы. Этого можно добиться разворотом прибора вокруг вертикальной оси и компенсатором автоколлиматора. Снимают отсчет по автоколлиматору a_1 .

Затем, смещая линзу компенсатора, задают определенный угол. По шкалам автоколлиматоров (грубой и точной) снимают отсчет a_2 .

Разность $(a_2 - a_1) - a$, где a — значение угла, заданного компенсатором, дает погрешность поверяемого интервала минутной или секундной шкалы.

Аналогично производят измерения в вертикальной плоскости.

Погрешность автоколлиматора определяют с помощью экзаменатора следующим образом.

Проверяемый автоколлиматор устанавливают на неподвижной плите перпендикулярно зеркалу, установленному на экзаменаторе. На плоскость измерительного столика экзаменатора устанавливают концевые меры длины 3—4 разряда и изменяют угол наклона экзаменатора и соответственно угол наклона зеркала.

При заданных наклонах экзаменатора производят отсчет по компенсатору поверяемого автоколлиматора a_1 и a_2 . Разность между $(a_2 - a_1)$ и значением угла наклона экзаменатора (вычисленным по действительным значениям длины концевых мер и расстоянию между осями опоры линейки и винта), является погрешностью поверяемого интервала шкалы автоколлиматора.

$$\delta = (a_2 - a_1) - a$$

Погрешность показаний автоколлиматора на всем диапазоне с помощью коллиматора определяется следующим образом.

Автоколлиматор устанавливают перед объективом коллиматора, согласовывают их визирные оси по высоте, при этом в поле зрения автоколлиматора должна быть видна шкала коллиматора, состоящая из биссекторов с ценой деления, равной пределу измерения автоколлиматора.

Коллиматор имеет 3 шкалы с пределом измерения $10'$ (для АК-0,2У), $20'$ (для АК-0,5У) и $40'$ (для АК-1У).

Все эти шкалы расположены в револьвере коллиматора и могут поочередно вводиться в поле зрения его.

Разворотом автоколлиматора вокруг вертикальной оси вводят нулевой штрих минутной шкалы автоколлиматора в левый биссектор. При этом последний штрих минутной шкалы должен находиться в правом биссекторе сетки коллиматора.

Величину a несовпадения измеряют с помощью компенсатора автоколлиматора. Эта величина не должна превышать величин, указанных в таблице 7, с учетом поправок b на шкалы коллиматора по аттестату.

Погрешность автоколлиматора Δ на всем пределе в общем случае выражается формулой:

$$\Delta = a + \frac{b}{2}$$

Цифра 2 в знаменателе введена потому, что измерения производятся по схеме использования автоколлиматора в качестве зрительной трубы.

Погрешность показаний минутной шкалы при одновременном измерении по двум координатам определяется следующим образом.

Теодолит устанавливают перед автоколлиматором так, чтобы объектив зрительной трубы теодолита был обращен в сторону объектива автоколлиматора. Затем на тубусе зрительной трубы теодолита закрепляют плоское зеркало с f не менее 6000 м (рис. 15) и поворотом трубы теодолита в вертикальной и горизонтальной плоскостях добиваются установки плоского зеркала перпендикулярно визирной оси автоколлиматора.

В поле зрения автоколлиматора при этом будет находиться изображение автоколлимационной марки.

Поворотами зрительной трубы теодолита совмещают изображения штрихов перекрестия автоколлимационной марки одновременно с крайними штрихами горизонтальной и вертикальной минутных шкал автоколлиматора и берут отсчет по горизонтальной и вертикальной шкалам теодолита a'_1 и a''_1 . Затем совмещают перекрестие с другими крайними штрихами автоколлиматора и снова берут отсчет по горизонтальной и вертикальной шкалам теодолита a'_2 и a''_2 . Разности между вторыми и первыми отсчетами $a'_2 - a'_1$ и $a''_2 - a''_1$ дадут действительные значения поверяемых интервалов a' и a'' .

Подсчет погрешностей производят по формулам:

$$\delta_1 = a' - (a'_2 - a'_1) \text{ и}$$

$$\delta_2 = a'' - (a''_2 - a''_1)$$

Погрешность показаний минутных шкал при одновременном измерении в двух координатных плоскостях на всем пределе измерения не должна превышать величин, указанных в табл. 8.

Соответствие каждого деления минутных шкал (при одновременном измерении по двум координатам) всему интервалу соответствующей секундной шкалы проверяют методом, аналогичным описанному.

Погрешность показаний минутных шкал при одновременном измерении по двум координатам с помощью компенсатора определяется следующим образом.

Проверяемый автоколлиматор помещают на установку, состоящую из зеркала и двухкоординатного линзового компенсатора, таким образом, чтобы их оси совпадали. При этом линза компенсатора должна быть в среднем положении.

В центре поля зрения автоколлиматора должно быть видно изображение автоколлимационного перекрестия.

Вращением микровинтов компенсатора переводят линзу в крайнее положение по двум координатам. Берут отсчет по

24

шкалам автоколлиматора a'_1 и a''_1 . Затем перемещают линзу в другое крайнее положение (по обеим координатам) и берут отсчет a'_2 и a''_2 .

Разности между вторыми и первыми отсчетами $a'_2 - a'_1$ и $a''_2 - a''_1$ дадут углы, измеренные автоколлиматором. Обозначив углы, заданные компенсатором, a' и a'' , погрешность показаний определяют по формулам:

$$\delta_1 = a' - (a'_2 - a'_1) \text{ и } \delta_2 = a'' - (a''_2 - a''_1).$$

5. Среднеквадратическое отклонение погрешности наведения и отсчитывания для 30 совмещений автоколлимационной марки с любым штрихом минутной шкалы с одного направления не должно превышать 0,5 цены деления автоколлиматора.

При работе с диагональным зеркалом погрешность наведения и отсчета не должна превышать одной цены деления.

Среднеквадратическое отклонение погрешности наведения и отсчитывания определяется по формуле

$$s = \pm \sqrt{\frac{\sum (a_{cp} - a_i)^2}{n-1}},$$

где n — число наблюдений;

a_i — результат отсчета;

a_{cp} — среднее арифметическое отсчетов.

Погрешность наведения и отсчета проверяется при работе с зеркалами, входящими в комплект автоколлиматоров. Установив плоское зеркало перед объективом автоколлиматора, находят изображение автоколлимационной марки и производят 30 совмещений ее с любым штрихом минутной шкалы с помощью маховичка компенсатора, записывая каждый раз показания прибора. Среднеквадратическое отклонение погрешности наведения не должно превышать 0,5 цены деления автоколлиматора.

Аналогично проверяется погрешность наведения и отсчета при работе с диагональным зеркалом. Плоское зеркало в этом случае устанавливается перед входным отверстием диагонального зеркала. Отклонение при этом не должно превышать 1 цены деления.

6. Отклонение от взаимной перпендикулярности направлений перемещения шкал на всей длине не должно превышать 2 толщины штриха шкалы компенсатора.

Проверяют путем наблюдения в окуляр при перемещении каретки компенсатора на всю длину секундной шкалы. При перемещении каретки вдоль одной из осей показания прибора вдоль другой оси не должны меняться более, чем на двойную толщину штриха шкалы компенсатора.

7. Сила притяжения магнитов в основании автоколлиматоров и зеркала должна быть не менее 80 Н (~ 8 кг).

Проверка производится с помощью груза массой 8 кг. Магнитное основание устанавливают на поверхность груза и включают магнит, после чего поднимают основание вертикально вверх. В таком положении магнит должен удерживать груз.

В случае, если перечисленные показатели будут иметь отклонения выше допустимых, рекомендуется направить прибор для исправления в специальные мастерские.

9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень характерных неисправностей и способы их устранения приведены в табл. 9.

Таблица 9

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1. При включении в сеть прибора не освещено поле зрения	а) Вышел из строя предохранитель в блоке питания б) Вышла из строя лампочка автоколлиматора	а) Заменить предохранитель б) Заменить неисправную лампу	
2. Не закрепляется на плите автоколлиматор, зеркало на магнитном основании или пентапризма	Размагнитились магниты	Намагнитить магниты	
3. Недостаточно освещена марка	а) На лампочку подается ток малой силы б) Не выставлена лампа	а) Изменить силу тока реостатом на блоке питания б) Выставить лампу	

Примечание. Указанные неисправности не являются основанием для рекламаций.