



Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии
и испытаний в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ
ФБУ «УРАЛТЕСТ»

О. А. Гладких

« 07 » декабря 2015 г.

11 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ ТЕОДОЛИТА ЗТ2КП,
изложенные в разделе 11 паспорта ЗТ2КП-с60 ПС

Общие указания.

Настоящий раздел устанавливает порядок проведения поверки теодолита в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815.

Теодолит подлежит первичной поверке при выпуске из производства после приемосдаточных испытаний и после ремонта.

Теодолит, находящийся в эксплуатации, подлежит периодической поверке не реже одного раза в год.

При вводе нового теодолита в эксплуатацию записать дату ввода начала эксплуатации.

Дата ввода теодолита в эксплуатацию _____ 20 ____ г.

11.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	11.5.1	да	да
Опробование	11.5.2	да	да
Проверка технического состояния	9.1.3 – 9.1.12 паспорта ЗТ2КП-с60 ПС	да	да
Определение метрологических параметров: погрешностей измерения горизонтального угла	11.5.3а	да	да
погрешностей измерения зенитного расстояния;	11.5.3б	да	да

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		При выпуске из производства и ремонте	При эксплуатации и хранения
погрешность ориентирования теодолита по ориентир-буссоли	11.5.3в	да	да*
коэффициент нитяного дальномера	11.5.3г	да	да

Примечание – При проверке методом опробования допускается исправление юстируемых параметров в соответствии с методами 9.2.

*- при необходимости применения ориентир-буссоли при работе с теодолитом

11.2 Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться следующие средства.

11.2.1 Визирные цели для проверки устойчивости штатива и подставки, наклона горизонтальной оси и сетки нитей зрительной трубы, коллимационной погрешности, места нуля вертикального круга.

В качестве визирной цели может быть использована точка предмета местности, изображение сетки нитей коллиматора или отфокусированной на бесконечность зрительной трубы геодезического прибора (с применением подсветки или светлого экрана за окуляром), марка в виде перекрестия, выполненного любым способом. Длина штрихов перекрестия не регламентируется.

Рекомендуемая ширина штрихов в миллиметрах: от $0,012 \cdot S$ до $0,018 \cdot S$, где S – расстояние до марки в метрах.

11.2.2 Марка для проверки коллиматорных визиров с двумя перекрестиями, расположенными на одной отвесной линии. Расстояние между центрами перекрестий должно быть $(28 \pm 0,5)$ мм. Рекомендуемая ширина штрихов в миллиметрах верхнего перекрестия не менее $0,4 \cdot S$ (S – расстояние до марки в метрах), нижнего – как в п.11.2.1.

11.2.3 Марка для проверки оптического центра в виде перекрестия или кружка. Рекомендуемая ширина штрихов (или диаметра кружка) в миллиметрах:

от $0,14 \cdot S$ до $0,20 \cdot S$, где S – расстояние от нижней установочной плоскости подставки до марки в метрах.

11.2.4 Ориентир (визирная цель) с известным магнитным азимутом или теодолит с аттестованной ориентир-буссолю; погрешность аттестации не более $10'$ (для определения систематической погрешности ориентир-буссоли).

11.2.5 Коллиматор универсальный УК1 ТУ 4484-078-07539541-2004 (предел допускаемой погрешности значения углов между визирными осями труб вертикального и горизонтального веера не более $\pm 1''$) для определения погрешностей измерения горизонтального и вертикального углов и коэффициента нитяного дальномера.

Примечания:

1. Допускается применение средств поверки, не перечисленных выше, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

11.3 Условия поверки и подготовка к ней

11.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха от 45% до 80%;
- отсутствие одностороннего нагрева;
- возмущающие вибрации не должны вызывать колебаний изображения штриха вертикального круга более $6''$.

11.3.2 Перед проведением поверки теодолит и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 2 ч.

11.4 Требования к квалификации поверителя

Поверку теодолита должен проводить опытный поверитель, имеющий специальное образование, аттестованный на право поверки в установленном порядке.

11.5 Проведение поверки

11.5.1 Внешний осмотр проводить в соответствии с 9.1.1 паспорта ЗТ2КП-с60 ПС.

11.5.2 Опробование проводить в соответствии с 9.1.2 паспорта ЗТ2КП-с60 ПС.

11.5.3 Определение метрологических параметров:

а) Среднюю квадратическую погрешность измерения горизонтального угла определить с помощью коллиматора УК1 с аттестованным горизонтальным углом следующим образом:

- измерить угол (60°) между трубами со знаками «VI» и «VIII» двенадцатью приемами. Прием состоит из двух измерений – при положении вертикального круга слева и справа от наблюдателя;

- в измеренное значение рекомендуется ввести поправку ΔA (...) наклон вертикальной оси, вычисленную по формулам:

$$\left. \begin{aligned} \Delta A &= a \frac{\tau}{2} \operatorname{ctg} z; \\ A &= -0,5 [(J_y + \Pi_y)_л + (J_y + \Pi_y)_п], \end{aligned} \right\} (1)$$

где $\tau = 15''$ - цена одного деления уровня;

z – зенитное расстояние наклонной трубы (со знаком «VIII»)

a – смещение пузырька уровня;

$(J_y + \Pi_y)_л$ и $(J_y + \Pi_y)_п$ – сумма отсчетов по левому и правому концам пузырька цилиндрического уровня при положении теодолита «круг слева» и «круг справа».

Отсчеты по концам пузырька уровня брать относительно ближайшего удлиненного штриха шкалы в долях деления с погрешностью 0,1 после наведения на сетку трубы.

Если конец пузырька находится слева от удлиненного штриха шкалы, отсчет берут со знаком минус, справа – со знаком плюс.

- после каждого приема горизонтальный круг переставляют на угол 15° .

- вычислить среднюю квадратическую погрешность измерения горизонтального угла m_β в угловых секундах (...) по формуле

$$m_\beta = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{n}}, \quad (2)$$

где $\sum \Delta_i^2$ - сумма квадратов отклонений измеренных углов в приеме от аттестованного (эталонного) угла согласно паспорту коллиматора, (...);

n – число приемов.

n – число приемов.

Теодолит пригоден к применению, если m_β не более $2,0''$.

б) Среднюю квадратическую погрешность измерения зенитного расстояния определить с помощью коллиматора УК1 с аттестованными зенитными расстояниями следующим образом:

- измерить угол 90° по горизонтальной трубе (со знаком «I») коллиматора УК1 шестью приемами;
- вычислить зенитное расстояние (Z) в каждом приеме по формуле

$$Z = 0,5 (Л - П + 360^\circ), \quad (3)$$

где Л и П – отсчет по вертикальному кругу при положении вертикального круга слева и справа соответственно;

- провести измерения по двум другим трубам коллиматора с зенитными расстояниями 65° (труба со знаком «IV») и 115° (труба со знаком «II»);
- вычислить среднюю квадратическую погрешность измерения зенитного расстояния m_z в угловых секундах (...") по формуле

$$m_a = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{kn}}, \quad (4)$$

где $\sum \Delta_i^2$ - сумма квадратов отклонений измеренных зенитных расстояний в приеме от аттестованного зенитного расстояния согласно паспорту коллиматора, (...");

n – Число приемов;

k – Число измеренных зенитных расстояний;

Теодолит пригоден к применению, если m_z не более $2,4''$.

в) Систематическую и случайную погрешности ориентирования теодолита по ориентир-буссоли определить в полевых условиях. В радиусе 6 м от теодолита не должно быть больших магнитных масс.

- разарретировать стрелку буссоли, повернуть колонку теодолита до совмещения северного конца стрелки с индексом буссоли и снять показание A_1 с горизонтального лимба с округлением до $1'$;

- ориентировку сбить и произвести вновь;

- выполнить 12 приемов указанных измерений;

- вычислить среднее арифметическое значение A_{cp} , отклонения v_i (...') значений A_i от A_{cp} и среднее квадратическое отклонение случайной погрешности ориентирования по формуле :

$$m = \sqrt{\frac{\sum v_i^2}{n-1}} \quad (5)$$

Вычисления провести с точностью до $0,1'$, затем округлить до целого числа минут.

Среднее квадратическое отклонение случайной погрешности ориентирования не должно превышать $10'$.

- навести зрительную трубу теодолита на ориентир, магнитный азимут которого известен из определений другими методами или из измерений теодолитом с аттестованной буссолью, снять показание A_0 с горизонтального лимба с округлением до $1'$ и вычислить значение азимута как разность ($A_{cp} - A_0$).

- вычислить систематическую погрешность ориентирования (...') как разность между действительным значением азимута, и значением, получаемым в результате измерения поверяемым теодолитом.

Если систематическая погрешность превышает $30'$, исправить буссоль, как указано в 9.2.10 паспорта ЗТ2КП-сб0 ПС, и повторить проверку.

г) Коэффициент нитяного дальномера определить на коллиматоре УК1 следующим образом:

- установить поверяемый теодолит на столике коллиматора УК1 по уровню;
- навести зрительную трубу теодолита на центральную трубу коллиматора УК1 (со знаком «I»), имеющую сетку с дальномерными штрихами;
- совместить дальномерные штрихи сеток зрительной трубы теодолита и трубы коллиматора УК1;

Коэффициент нитяного дальномера находится в установленных пределах, если дальномерные штрихи сетки зрительной трубы теодолита не выходят за пределы биссекторов сетки трубы коллиматора, обозначенных цифрой 2.

11.6 Оформление результатов поверки

11.6.1. При поверке оформляется протокол поверки.

11.6.2 Если по результатам поверки теодолит признан годным к применению, то на него или техническую документацию (паспорт) наносится поверительное клеймо или выдается свидетельство установленной формы

11.6.3 При отрицательных результатах поверки теодолит к обращению не пригоден. Поверительное клеймо гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в технической документации.



**Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии
и испытаний в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ
ФБУ «УРАЛТЕСТ»

О. А. Гладких

2015 г.



**11 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ ТЕОДОЛИТА ЗТ2КА,
изложенные в разделе 11 паспорта ЗТ2КА-с60 ПС**

Общие указания.

Настоящий раздел устанавливает порядок проведения поверки теодолита в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815.

Теодолит подлежит первичной поверке при выпуске из производства после приемосдаточных испытаний и после ремонта.

Теодолит, находящийся в эксплуатации, подлежит периодической поверке не реже одного раза в год.

При вводе нового теодолита в эксплуатацию записать дату ввода начала эксплуатации.

Дата ввода теодолита в эксплуатацию _____ 20 г.

11.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	11.5.1	да	да
Опробование	11.5.2	да	да
Проверка технического состояния	9.1.3 – 9.1.12 паспорта ЗТ2КА-с60 ПС	да	да
Определение метрологических параметров: погрешностей измерения горизонтального угла	11.5.3а	да	да
погрешностей измерения зенитного расстояния;	11.5.3б	да	да

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		При выпуске из производства и ремонте	При эксплуатации и хранении
коэффициент нитяного дальномера	11.5.3в	да	да

Примечание – При проверке методом опробования допускается исправление юстируемых параметров в соответствии с методами 9.2 паспорта ЗТ2КА-сб0 ПС.

11.2 Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться следующие средства.

11.2.1 Визирные цели для проверки устойчивости штатива и подставки, наклона горизонтальной оси и сетки нитей зрительной трубы, коллимационной погрешности, места нуля вертикального круга.

В качестве визирной цели может быть использована точка предмета местности, изображение сетки нитей коллиматора или отфокусированной на бесконечность зрительной трубы геодезического прибора (с применением подсветки или светлого экрана за окуляром), марка в виде перекрестия, выполненного любым способом. Длина штрихов перекрестия не регламентируется.

Рекомендуемая ширина штрихов в миллиметрах: от $0,012 \cdot S$ до $0,018 \cdot S$, где S – расстояние до марки в метрах. $S_{\min} = 10$ м.

11.2.2 Марка для проверки коллиматорных визиров с тремя перекрестиями (см. приложение А паспорта ЗТ2КА-сб0 ПС).

11.2.3 Марка для проверки оптического центрира в виде перекрестия или кружка. Рекомендуемая ширина штрихов (или диаметра кружка) в миллиметрах:

от $0,14 \cdot S$ до $0,20 \cdot S$, где S – расстояние от нижней установочной плоскости подставки до марки в метрах.

11.2.4 Коллиматор универсальный УК1 ТУ 4484-078-07539541-2004 (предел допускаемой погрешности значения углов между визирными осями труб вертикального и горизонтального веера не более $\pm 1''$) для определения погрешностей измерения горизонтального и вертикального углов и коэффициента нитяного дальномера.

Примечания:

1. Допускается применение средств поверки, не перечисленных выше, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

11.3 Условия поверки и подготовка к ней

11.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80%;
- отсутствие одностороннего нагрева;
- возмущающие вибрации не должны вызывать заметного на глаз колебания изображения штриха вертикального круга;
- колебание изображения визирной цели не должно превышать 0,5 ширины штриха сетки нитей зрительной трубы.

11.3.2 Перед проведением поверки теодолит и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 2 ч.

11.4 Требования к квалификации поверителя

Поверку теодолита должен проводить опытный поверитель, имеющий специальное образование, аттестованный на право поверки в установленном порядке.

11.5 Проведение поверки

11.5.1 Внешний осмотр проводить в соответствии с 9.1.1 паспорта ЗТ2КА-с60 ПС

11.5.2 Опробование проводить в соответствии с 9.1.2 паспорта ЗТ2КА-с60 ПС

11.5.3 Определение метрологических параметров:

а) Среднюю квадратическую погрешность измерения горизонтального угла определить с помощью коллиматора УК1 с аттестованным горизонтальным углом следующим образом:

- измерить угол (60°) между трубами со знаками «VI» и «VIII» двенадцатью приемами. Прием состоит из двух измерений – при положении вертикального круга слева и справа от наблюдателя;

- в измеренное значение рекомендуется ввести поправку ΔA (...) наклон вертикальной оси, вычисленную по формулам:

$$\left. \begin{aligned} \Delta A &= a \frac{\tau}{2} \operatorname{ctg} z; \\ A &= -0,5 [(L_y + P_y)_л + (L_y + P_y)_п], \end{aligned} \right\} (1)$$

где $\tau = 15''$ - цена одного деления уровня;

z – зенитное расстояние наклонной трубы (со знаком «VIII»)

a – смещение пузырька уровня;

$(L_y + P_y)_л$ и $(L_y + P_y)_п$ – сумма отсчетов по левому и правому концам пузырька цилиндрического уровня при положении теодолита «круг слева» и «круг справа».

Отсчеты по концам пузырька уровня брать относительно ближайшего удлиненного штриха шкалы в долях деления с погрешностью 0,1 после наведения на сетку трубы.

Если конец пузырька находится слева от удлиненного штриха шкалы, отсчет берут со знаком минус, справа – со знаком плюс.

- после каждого приема горизонтальный круг переставляют на угол 15° .

- вычислить среднюю квадратическую погрешность измерения горизонтального угла m_β в угловых секундах (...) по формуле

$$m_\beta = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{n}}, \quad (2)$$

где $\sum \Delta_i^2$ - сумма квадратов отклонений измеренных углов в приеме от аттестованного (эталонного) угла согласно паспорту коллиматора, (...);

n – число приемов.

Теодолит пригоден к применению, если m_β не более $2,0''$.

б) Среднюю квадратическую погрешность измерения зенитного расстояния определить с помощью коллиматора УК1 с аттестованными зенитными расстояниями следующим образом:

- измерить угол 90° по горизонтальной трубе (со знаком «I») коллиматора УК1 шестью приемами;

- вычислить зенитное расстояние (Z) в каждом приеме по формуле

$$Z = 0,5 (L - П + 360^\circ), \quad (3)$$

где L и $П$ – отсчет по вертикальному кругу при положении вертикального круга слева и справа соответственно;

- провести измерения по двум другим трубам коллиматора с зенитными расстояниями 65° (труба со знаком «IV») и 115° (труба со знаком «II»);
- вычислить среднюю квадратическую погрешность измерения зенитного расстояния m_z в угловых секундах (...") по формуле

$$m_\alpha = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{kn}}, \quad (4)$$

где $\sum \Delta_i^2$ - сумма квадратов отклонений измеренных зенитных расстояний в приеме от аттестованного зенитного расстояния согласно паспорту коллиматора, (...");

n – число приемов;

k – число измеренных зенитных расстояний;

Теодолит пригоден к применению, если m_z не более $2,4''$.

в) Коэффициент нитяного дальномера определить на коллиматоре УК1 следующим образом:

- установить поверяемый теодолит на столике коллиматора УК1 по уровню;
- навести зрительную трубу теодолита на центральную трубу коллиматора УК1 (со знаком «I»), имеющую сетку с дальномерными штрихами;
- совместить дальномерные штрихи сеток зрительной трубы теодолита и трубы коллиматора УК1;

Коэффициент нитяного дальномера находится в установленных пределах, если дальномерные штрихи сетки зрительной трубы теодолита не выходят за пределы биссекторов сетки трубы коллиматора, обозначенных цифрой 2.

11.6 Оформление результатов поверки

11.6.1. При поверке оформляется протокол поверки.

11.6.2 Если по результатам поверки теодолит признан годным к применению, то на него или техническую документацию (паспорт) наносится поверительное клеймо или выдается свидетельство установленной формы

11.6.3 При отрицательных результатах поверки теодолит к обращению не пригоден. Поверительное клеймо гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в технической документации.



**Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии
и испытаний в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ
ФБУ «УРАЛТЕСТ»

О. А. Гладких

« 2 » декабря 2015 г.



**11 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ ТЕОДОЛИТА ЗТ5КП,
изложенные в разделе 11 паспорта ЗТ5КП-с60 ПС**

Общие указания.

Настоящий раздел устанавливает порядок проведения поверки теодолита в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815.

Теодолит подлежит первичной поверке при выпуске из производства после приемо-сдаточных испытаний и после ремонта.

Теодолит, находящийся в эксплуатации, подлежит периодической поверке не реже одного раза в год.

При вводе нового теодолита в эксплуатацию записать дату ввода начала эксплуатации.

Дата ввода теодолита в эксплуатацию _____ 20 г.

11.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	11.5.1	да	да
Опробование	11.5.2	да	да
Проверка технического состояния	9.1.3 – 9.1.12 паспорта ЗТ5КП-с60 ПС	да	да
<i>Определение метрологических параметров:</i> погрешностей измерения горизонтального угла	11.5.3а	да	да
погрешностей измерения вертикального угла (зенитного расстояния);	11.5.3б	да	да

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		При выпуске из производства и ремонте	При эксплуатации и хранении
погрешность ориентирования теодолита по ориентир-буссоли	11.5.3в	да	да*
коэффициент нитяного дальномера	11.5.3г	да	да

Примечание – При проверке методом опробования допускается исправление юстируемых параметров в соответствии с методами 9.2 паспорта ЗТ5КП-с60 ПС.

**- при необходимости применения ориентир-буссоли при работе с теодолитом*

11.2 Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться следующие средства.

11.2.1 Визирные цели для проверки устойчивости штатива и подставки, наклона горизонтальной оси и сетки нитей зрительной трубы, коллимационной погрешности, места нуля вертикального круга.

В качестве визирной цели может быть использована точка предмета местности, изображение сетки нитей коллиматора или отфокусированной на бесконечность зрительной трубы геодезического прибора (с применением подсветки или светлого экрана за окуляром), марка в виде перекрестия, выполненного любым способом. Длина штрихов перекрестия не регламентируется.

Рекомендуемая ширина штрихов в миллиметрах: от $0,012 \cdot S$ до $0,018 \cdot S$, где S – расстояние до марки в метрах.

11.2.2 Марка для проверки коллиматорных визиров с двумя перекрестиями, расположенными на одной отвесной линии. Расстояние между центрами перекрестий должно быть $(28 \pm 0,5)$ мм. Рекомендуемая ширина штрихов в миллиметрах верхнего перекрестия не менее $0,4 \cdot S$ (S – расстояние до марки в метрах), нижнего – как в п.11.2.1.

11.2.3 Марка для проверки оптического центрира в виде перекрестия или кружка. Рекомендуемая ширина штрихов (или диаметра кружка) в миллиметрах:

от $0,14 \cdot S$ до $0,20 \cdot S$, где S – расстояние от нижней установочной плоскости подставки до марки в метрах.

11.2.4 Ориентир (визирная цель) с известным магнитным азимутом или теодолит с аттестованной ориентир-буссолью; погрешность аттестации не более $10'$ (для определения систематической погрешности ориентир-буссоли).

11.2.5 Коллиматор универсальный УК1 ТУ 4484-078-07539541-2004 (предел допускаемой погрешности значения углов между визирными осями труб вертикального и горизонтального веера не более $\pm 1''$) для определения погрешностей измерения горизонтального и вертикального углов и коэффициента нитяного дальномера.

Примечания:

1. Допускается применение средств поверки, не перечисленных выше, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

11.3 Условия поверки и подготовка к ней

11.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха от 45% до 80%;
- отсутствие одностороннего нагрева;
- возмущающие вибрации не должны вызывать колебаний изображения штриха вертикального круга более $6''$.

11.3.2 Перед проведением поверки теодолит и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 2 ч.

11.4 Требования к квалификации поверителя

Поверку теодолита должен проводить опытный поверитель, имеющий специальное образование, аттестованный на право поверки в установленном порядке.

11.5 Проведение поверки

11.5.1 Внешний осмотр проводить в соответствии с п.9.1.1. паспорта ЗТ5КП-с60 ПС

11.5.2 Проверку опробованием проводить в соответствии с 9.1.2 паспорта ЗТ5КП-с60 ПС

11.5.3 Определение метрологических параметров:

а) Среднюю квадратическую погрешность измерения горизонтального угла определить с помощью коллиматора УК1 с аттестованным горизонтальным углом следующим образом:

- измерить угол (60°) между трубами со знаками «VI» и «VIII» двенадцатью приемами. Прием состоит из двух измерений – при положении вертикального круга слева и справа от наблюдателя;

- после каждого приема горизонтальный круг переставляют на угол 15° ;

- вычислить среднюю квадратическую погрешность измерения горизонтального угла m_β в угловых секундах (...") по формуле

$$m_\beta = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{n}}, \quad (1)$$

где $\sum \Delta_i^2$ - сумма квадратов отклонений измеренных углов в приеме от аттестованного (эталонного) угла согласно паспорту коллиматора, (...");

n – число приемов.

Теодолит пригоден к применению, если m_β не более 5".

б) Среднюю квадратическую погрешность измерения вертикального угла (зенитного расстояния) определить с помощью коллиматора УК1 с аттестованными вертикальными углами (зенитными расстояниями) следующим образом:

- поверяемый теодолит установить на столике коллиматора УК1 так, чтобы точка пересечения его визирной и горизонтальной осей совпала с точкой пересечения визирных осей труб коллиматора УК1; отклонение не должно быть более 2 мм;

- правильность установки теодолита контролировать с помощью динаметра Л219: при совмещении перекрестия сетки зрительной трубы теодолита с изображением перекрестия сетки верхней или нижней трубы коллиматора УК1 центр выходного зрачка зрительной трубы теодолита должен совпадать с центром изображения диафрагмы, надетой на объектив коллиматора УК1; отклонение не должно быть более 0,1 мм;

- поверяемый теодолит установить по уровню: разница в положениях пузырька уровня при наведении на трубу коллиматора УК1 при двух положениях вертикального круга (слева и справа от наблюдателя) не должна быть более 0,5 деления шкалы уровня;

- измерить угол 0° по горизонтальной трубе (со знаком «I») коллиматора УК1 шестью приемами; перед каждым наведением контролировать положения пузырька уровня при алидаде;

- вычислить вертикальный угол (зенитное расстояние) α в каждом приеме по формуле

$$\alpha = 0,5 (Л - П) - \varepsilon_k, \quad (2)$$

где Л и П – отсчет по вертикальному кругу при положении вертикального круга слева и справа соответственно;

ε_k – поправка за влияние эксцентриситета вертикального круга (..."), вычисленная по формуле

$$\varepsilon_k = \varepsilon_{\max} \cdot \cos \alpha', \quad (3)$$

где $\varepsilon_{\max} = Л - МО - \alpha'$ – максимальное влияние эксцентриситета (..."), (значение МО в соответствии с 9.1.9 паспорта ЗТ5КП-сб0 ПС);

α' – угол по паспорту коллиматора;

- провести измерения по двум другим трубам коллиматора с вертикальными углами минус 25° (труба со знаком «IV») и 25° (труба со знаком «II»);

- вычислить среднюю квадратическую погрешность измерения вертикального угла (зенитного расстояния) m_α в угловых секундах (...") по формуле

$$m_\alpha = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{kn}}, \quad (4)$$

где $\sum \Delta_i^2$ – сумма квадратов отклонений измеренных углов в приеме от аттестованного (эталонного) угла согласно паспорту коллиматора, (...");

n – число приемов;

k – число измеренных вертикальных углов.

Теодолит пригоден к применению, если m_α не более 5".

в) Погрешности ориентирования теодолита по ориентир-буссоли определить в полевых условиях. В радиусе 6 м от теодолита не должно быть больших магнитных масс.

Порядок измерений следующий.

- разарретировать стрелку буссоли, повернуть колонку теодолита до совмещения северного конца стрелки с индексом буссоли и снять показание A_1 с горизонтального лимба с округлением до 1';

- ориентировку сбить и произвести вновь;

- выполнить 12 приемов указанных измерений;

- вычислить среднее арифметическое значение $A_{\text{ср}}$, отклонения v_i (...') значений A_i от $A_{\text{ср}}$ и среднее квадратическое отклонение случайной погрешности ориентирования по формуле :

$$m = \sqrt{\frac{\sum v_i^2}{n-1}} \quad (5)$$

Вычисления провести с точностью до 0,1', затем округлить до целого числа минут.

Среднее квадратическое отклонение случайной погрешности ориентирования не должно превышать 10'.

- навести зрительную трубу теодолита на ориентир, магнитный азимут которого известен из определений другими методами или из измерений теодолитом с аттестованной буссолью, снять показание A_0 с горизонтального лимба с округлением до 1' и вычислить значение азимута как разность ($A_{\text{ср}} - A_0$).

- вычислить систематическую погрешность ориентирования (...') как разность между действительным значением азимута, и значением, получаемым в результате измерения поверяемым теодолитом.

Если систематическая погрешность превышает 30', исправить буссоль, как указано в 9.2.10 паспорта ЗТ5КП-сб0 ПС, и повторить проверку.

г) Коэффициент нитяного дальномера определить на коллиматоре УК1 следующим образом:

- установить поверяемый теодолит на столике коллиматора УК1 по уровню;
- навести зрительную трубу теодолита на центральную трубу коллиматора УК1 (со знаком «I»), имеющую сетку с дальномерными штрихами;
- совместить дальномерные штрихи сеток зрительной трубы теодолита и трубы коллиматора УК1;

Коэффициент нитяного дальномера находится в установленных пределах, если дальномерные штрихи сетки зрительной трубы теодолита не выходят за пределы биссекторов сетки трубы коллиматора, обозначенных цифрой 2.

11.6 Оформление результатов поверки

11.6.1. При поверке оформляется протокол поверки.

11.6.2 Если по результатам поверки теодолит признан годным к применению, то на него или техническую документацию (паспорт) наносится поверительное клеймо или выдается свидетельство установленной формы

11.6.3 При отрицательных результатах поверки теодолит к обращению не пригоден. Поверительное клеймо гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в технической документации.