

ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ

С.А. Ковалев («Фирма Ковалевъ»)

В 1983 г. окончил Ташкентский топографический техникум по специальности «топография». Прошел обучение по ремонту и сервисному обслуживанию оборудования компаний УОМЗ (1994), Nikon и Karl Zeiss (1998), Geodimetr (2000), FPM Holding GmbH (2003). С 2003 г. по настоящее время — директор компании «Фирма Ковалевъ».

Создание книги о ремонте всех тахеометров будет бесполезным трудом, ибо она окажется объемом в несколько тысяч страниц.

В настоящее время основными производителями электронных тахеометров являются следующие компании: Leica Geosystems (Швейцария), Trimble Navigation (США), Topcon Positioning Systems (Япония), Sokkia (Япония), Pentax (Япония), Nikon (Япония). Каждая из фирм производит несколько типов тахеометров одновременно, и при этом, с периодичностью в 2–3 года, меняет модельный ряд и совершенствует существующие модели. За время, которое уйдет на сбор материала для книги, современные модели устареют и появятся новые. Поэтому лучше рассказать о геометрических принципах действия тахеометров, их диагностике и ремонте. Используя эту информацию, можно будет понять суть неисправности и попытаться ее устранить применительно к конкретному случаю.

Электронный тахеометр — это комплексный прибор, объединяющий теодолит, светодальномер, процессор и ряд дополнительных устройств, таких как переключатель ОКЗ-дистанция, мотор уровня сигнала, фотоприемники угломера и компенсатор. Процессор необходим для управления этими устройствами и их взаимодействием, а также

регистрации всех измеряемых величин и их обработки.

Параллельно, электронный тахеометр можно рассматривать только с геометрической точки зрения, так как все устройства, входящие в его состав, должны иметь строгое взаимное положение по осям и плоскостям. Кроме оптических осей, таких как визирная ось, в тахеометре есть и оптико-электронные оси, например, ось дальномера.

Для диагностики и ремонта надо иметь обо всем этом представление.

Изучение принципиального устройства тахеометров лучше всего начать с ознакомления с его геометрической схемой.

Геометрическая схема электронного тахеометра

Представим геометрическую схему прибора в виде ряда утверждений:

— ось вращения зрительной трубы 1 должна быть перпендикулярна оси вращения прибора 2 (рис. 1);

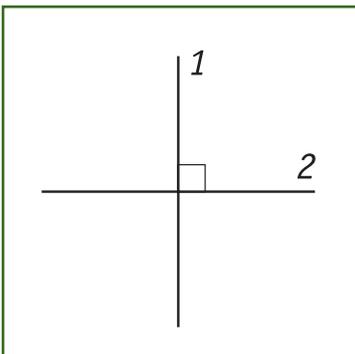


Рис. 1
Оси вращения прибора

— плоскости лимбов горизонтального 1а и вертикального 2б измерительных кругов должны быть перпендикулярны осям их вращения 1а (рис. 2);

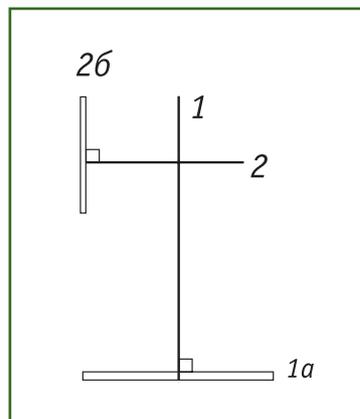


Рис. 2
Вертикальное сечение лимбов

— плоскость фотоприемного устройства 1 должна быть параллельна плоскости лимба 2 (рис. 3);

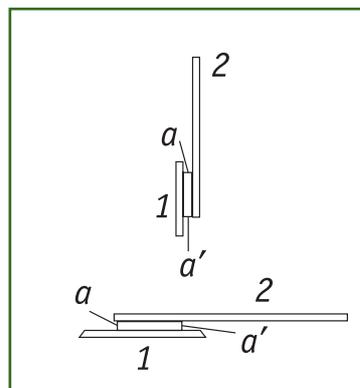


Рис. 3
Расположение фотоприемных устройств лимбов

— визирная ось зрительной трубы 1 должна совпадать с главной оптической осью 2 и с измерительной осью светодальномера 3 (рис. 4);

осью его вращения 2. Невыполнение этого условия вызывает эксцентриситет 3 (рис. 7).

Далее перейдем к изучению оптических схем дальномеров.

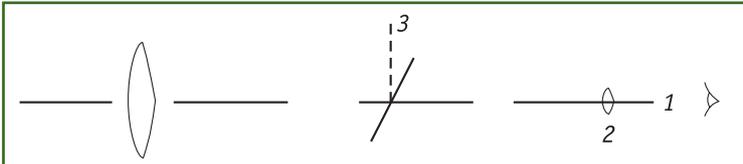


Рис. 4
Расположение визирной, оптической и измерительной осей

— ось компенсатора 1 должна быть параллельна оси цилиндрического уровня 2 (рис. 5);

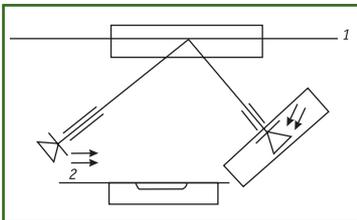


Рис. 5
Компенсатор

— центральная ось зрительной трубы 1 должна совпадать с визирной осью 2 (рис. 6);

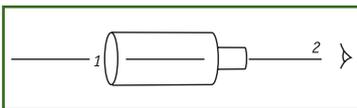


Рис. 6
Зрительная труба

— геометрический центр лимба 1 должен совпадать с

Для примера рассмотрим оптические схемы инфракрасного отражательного дальномера се-

3300DR Trimble.
Оптическая схема дальномера тахеометра серии R Karl

рии R Karl Zeiss и безотражательного дальномера серии

Zeiss представлена на рис. 8. Свет, выходя из излучателя 1, когда открыта шторка 2, проходит по каналу ОКЗ *a* в приемник 4. Когда шторка перекрывает канал ОКЗ, она открывает канал дистанции *b* и свет, отражаясь от призмы 3 и зеркала 5, проходит через объектив 6 на отражатель 7. Отразившись от отражателя 7, свет проходит через объектив 6 и призму 3, попадает на приемник 4.

Оптическая схема безотражательного дальномера тахео-

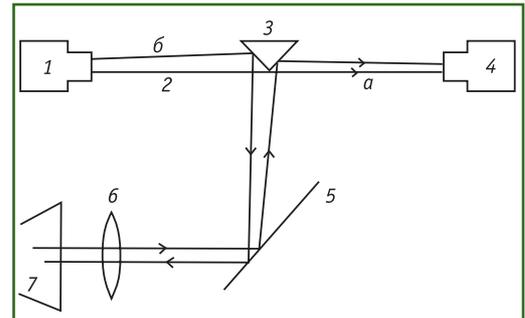


Рис. 8
Оптическая схема дальномера тахеометра серии R Karl Zeiss

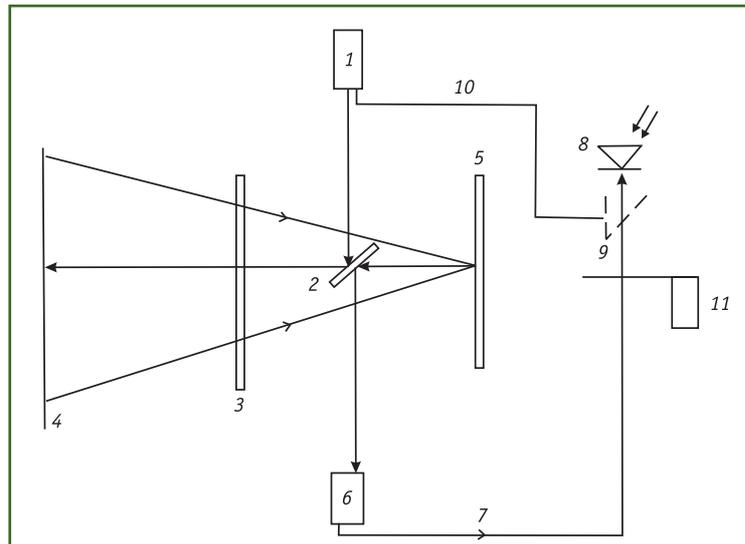


Рис. 9
Оптическая схема безотражательного дальномера тахеометра серии 3300DR Trimble

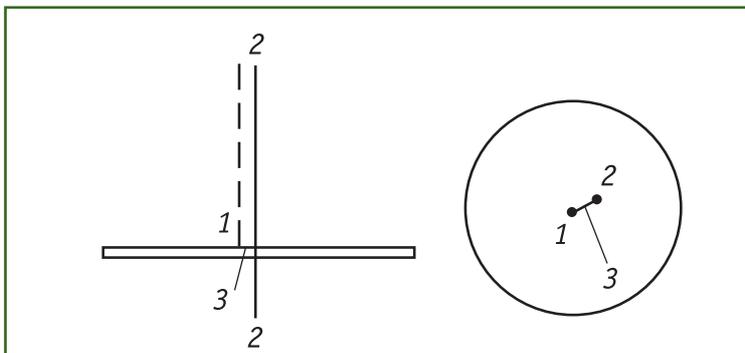


Рис. 7
Эксцентриситет лимба

метра серии 3300DR Trimble представлена на рис. 9. Свет из излучателя 1, отражаясь от зеркала 2, проходит через объектив 3 до отражающей поверхности 4. Возвращаясь через объектив 3, свет отражается от зеркала 5, проходит до обратной стороны зеркала 2, отражаясь от него, попадает во входной зрачок 6 световода 7, проходит через светофильтр мотора уровня сигнала 11 и попадает на детектор 8. Канал ОКЗ проходит от излучателя через световод 10, доходит до шторки 9. Когда шторка закрыта для канала дистанции, свет отражается от шторки и попадает на детектор 8 по каналу ОКЗ.

Для того, чтобы оптические схемы дальномеров работали, необходимо, чтобы свет, выходящий из объектива, и свет, идущий обратно на детектор, шли по одному каналу, т. е. каналы излучения и приема бы-

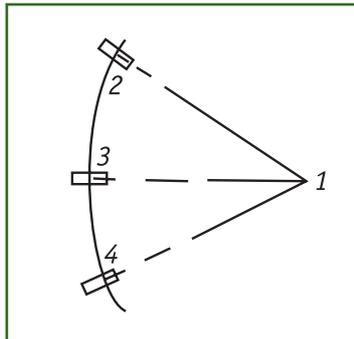


Рис. 10
Геометрическая схема
коллиматорного стенда

ли соосны между собой и соосны визирной оси зрительной трубы. Это можно проверить и настроить на видеоколлиматоре.

Теперь можно перейти к техническому оборудованию, дефектам приборов, причиной которых является нарушение геометрии, и методикам их диагностики и исправления.

Для проверки геометричес-

ких условий необходимо иметь коллиматорный стенд. Геометрия этого устройства представлена на рис. 10. Три зрительные трубы, расположенные на точках 2, 3, 4 окружности, направлены в ее центр 1.

Продолжение следует

RESUME

There are so many modifications of the up-to-date electronic tacheometers and the modification time is so short that preparation of a manual on their repair turns out to be useless. It is proposed to consider the geometrical principles of the electronic tacheometer operation in order to fulfill the diagnostics and repairing independent of the instrument type and model.

There considered the main geometrical parameters of the electronic tacheometers, optical schemes of the infrared distance meters operating in both modes.

Геодезическое оборудование

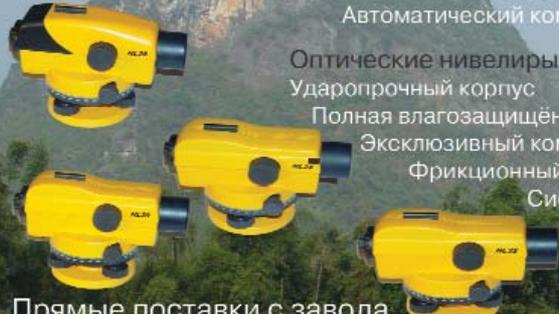
SOUTH

Электронные тахеометры NTS 320, NTS 350
 Измерение углов с точностью 2" и 5"
 Измерение расстояний до 2.6 км по 1 призме с точностью 2 и 3 мм + 2 мм/км
 Внутренняя память до 8000 точек
 Двусторонний LCD дисплей
 Автоматический компенсатор вертикального круга
 Повышенная влаго- и пылезащищенность
 Расширенный набор прикладных программ
 Гарантия - 2 года. Низкие цены!

Электронные теодолиты ET-02, ET-05
 Точность измерения углов 2" и 5"
 Удобный двусторонний LCD дисплей
 Автоматический компенсатор вертикального круга

Оптические нивелиры с компенсатором NL20, NL24, NL28, NL32
 Ударопрочный корпус
 Полная влагозащищенность и всепогодность
 Эксклюзивный компенсатор с магнитным демпфированием
 Фрикционный тормоз и бесконечный ход горизонтального лимба
 Система защиты от "залипания" компенсатора
 Точность: 2,5, 2,0, 1,5 и 1,0 мм. на км. дв. хода





Прямые поставки с завода

Группа компаний "Промнефтегрупп"
 ЗАО "ПНГео" тел. 785-0119, 0120
 E-mail: png@sovintel.ru Web: www.pngeo.ru

