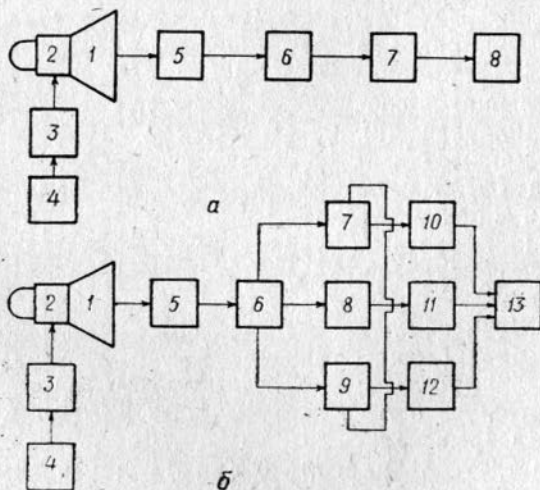


ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ИЗОБРАЖЕНИЯ ВИЗИРНОЙ ЦЕЛИ

Одной из причин, влияющей на точность геодезических измерений, является вертикальная рефракция. В турбулентной атмосфере ее влияние можно учитывать по колебаниям изображения визирных целей [1]. Для этого необходимо с высокой точностью определять амплитуду колебаний изображения. В [2] описано оптико-электронное устройство, позволяющее измерять амплитуду колебаний изображения визуально при помощи специального отсчетного микроскопа или автоматически при помощи отсчетного устройства, функциональная схема которого представлена на рисунке.



Блок-схема устройств для автоматического отсчета амплитуды колебаний изображений визирной цели:

1 — экран видеоконтрольного устройства; 2 — отклоняющая система; 3 — блок разверток; 4 — задающий генератор; 5 — датчик; 6 — усилитель; 7 — цифровой преобразователь; 8 — индикаторное устройство (а); 7, 8, 9 — триггеры; 10, 11, 12 — цифровые преобразователи; 13 — устройство индикации (б).

Это устройство (см. рисунок, а) работает следующим образом. Пучок света с экрана электронно-лучевой трубки, несущий информацию о колеблющейся визирной цели, попадает на позиционно-чувствительный датчик 5 и отсчетное устройство поз-

должен зарегистрировать положение верхней и нижней границ колеблющейся визирной цели. Если верхний и нижний срез визирной марки не расположен симметрично относительно центра экрана, т. е. изображение визирной цели не находится в центре экрана, то позиционный датчик вырабатывает сигнал рассогласования, поступающий на усилитель 6. После усилителя сигнал поступает на автоматический цифровой преобразователь 7, который преобразует его в удобный для считывания вид, и далее на индикаторное устройство 8, с которого и производится отчет амплитуды колебаний. В качестве индикаторного устройства удобно использовать самопишущий вольтметр или пиковый вольтметр.

При использовании в качестве экрана оптико-электронного устройства малогабаритной электронно-лучевой трубки с магнитной коммутацией цвета время работы каждой электронной пушки составляет одну третью часть от полного времени работы на данную триаду люминофорных пятен. Поэтому возможно разделить во времени сигналы от красной, синей и зеленой точек триады. Для осуществления этого между усилителем и преобразователем включаем триггеры 7, 8, 9. Например, «красный» сигнал, пройдя триггер 7, открывает триггер 8 для прохода «синего» сигнала и так далее. Снятый с триггеров сигнал рассогласования поступает на автоматические цифровые преобразователи 10, 11, 12 и далее на устройство индикации 13 (см. рисунок, б).

Для экспериментальной проверки оптико-электронного устройства мы провели измерения максимальной амплитуды колебаний изображений визирной марки как в лабораторных, так и в полевых условиях. Измерения максимальных амплитуд колебаний изображения визирной цели для сравнения проводили также одновременно и теодолитом ОТ-02. При исследовании в лабораторных условиях мы использовали специальные имитаторы визирных целей, позволяющие создавать искусственные колебания с задаваемыми амплитудой и частотой [3]. В полевых условиях измерения проводили над различными подстилающими поверхностями на высоте примерно 1,5 м в течение 10 дней в ясную погоду при неустойчивой температурной стратификации. В качестве подстилающей поверхности выбрали грунтовую дорогу, луг и асфальт. Всего выполнено 14 серий наблюдений. Каждая серия состояла из 10 измерений максимальных амплитуд колебаний изображения по каждому направлению над различной подстилающей поверхностью. Расстояние до визирной цели $L=50$ м.

Усредненные значения измеренных амплитуд колебаний визирной марки приведены в таблице.

Из таблицы следует, что измеренные значения амплитуды колебаний визирной марки при помощи оптико-электронного устройства имеют тот же порядок, что и измеренные при помощи теодолита ОТ-02. Одинаков и характер зависимости максимальной амплитуды колебаний изображения визирной цели

**Усредненные результаты значений максимальных амплитуд колебаний
изображения визирной марки в зависимости от времени суток
для различных подстилающих поверхностей**

| Время, ч | Грунтовая дорога | | Луг | | Асфальт | |
|----------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | $\sigma_{\text{ОЭУ}}$, мм | $\sigma_{\text{ОТ-02}}$, мм | $\sigma_{\text{ОЭУ}}$, мм | $\sigma_{\text{ОТ-02}}$, мм | $\sigma_{\text{ОЭУ}}$, мм | $\sigma_{\text{ОТ-02}}$, мм |
| 08.00 | 0,43 | 0,50 | 0,25 | 0,20 | 0,48 | 0,50 |
| 09.00 | 0,62 | 0,60 | 0,28 | 0,30 | 0,76 | 0,75 |
| 10.00 | 0,68 | 0,65 | 0,52 | 0,55 | 0,86 | 0,90 |
| 11.00 | 0,92 | 0,85 | 0,74 | 0,70 | 1,11 | 1,00 |
| 12.00 | 1,17 | 1,00 | 0,92 | 1,00 | 1,48 | 1,50 |
| 13.00 | 1,91 | 2,00 | 1,35 | 1,30 | 2,09 | 2,00 |
| 14.00 | 2,21 | 2,15 | 1,72 | 1,75 | 2,27 | 2,20 |
| 15.00 | 1,75 | 1,75 | 1,60 | 1,60 | 2,18 | 2,20 |
| 16.00 | 1,35 | 1,40 | 1,10 | 1,10 | 1,69 | 1,65 |
| 17.00 | 0,98 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 1,04 | 1,00 |
| 18.00 | 0,43 | 0,40 | 0,36 | 0,40 | 0,49 | 0,50 |
| 19.00 | 0,12 | 0,20 | 0,06 | 0,10 | 0,14 | 0,20 |

Примечание: $\sigma_{\text{ОЭУ}}$ — амплитуда колебаний изображения визирной марки, измеренная опико-электронным устройством; $\sigma_{\text{ОТ-02}}$ — амплитуда колебаний изображения, измеренная теодолитом ОТ-02.

от подстилающей поверхности. Учитывая то, что точность электронных устройств выше, чем визуальных методов [4], рассмотренное опико-электронное устройство для учета вертикальной рефракции по колебаниям изображения визирных целей можно использовать в полевых производственных условиях.

1. Джуман Б. М. Об учете нивелирной рефракции // Всесоюз. совещ. по рефракции электромагнитных волн в атмосфере: Тез. докл. Томск, 1983. С. 125—134. 2. Колос А. С. Применение электронно-лучевых приборов для определения флуктуаций частного угла вертикальной рефракции // Геодезия и картография. 1986. № 2. С. 21—23. 3. Колос А. С. Экспериментальная проверка точности определения колебаний изображения // Геодезия, картография и аэрофотосъемка. 1987. Вып. 45. С. 37—39. 4. Колос А. С., Гребенюк В. Г. Применение малогабаритной телевизионной установки для определения аномалии частного угла вертикальной рефракции // Геодезия, картография и аэрофотосъемка. 1986. Вып. 43. С. 38—41.

Статья поступила в редколлегию 23.04.87