

А. С. КОЛОС

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ИЗОБРАЖЕНИЯ

При распространении оптического излучения в приземном слое атмосферы оно претерпевает амплитудные и фазовые искажения. Одной из причин, приводящей к искажениям и влияющей на точность геодезических измерений, является рефракция. Учитывать ее влияние можно по колебаниям визирных целей [1, 4].

Известно несколько способов измерения колебания активных и пассивных визирных целей в турбулентной атмосфере [1, 2, 3]. Особое внимание уделяется инструментальным способам [5, 6].

Для выяснения точности и объективности различных способов и сравнения их между собой, а также калибровки в динамическом режиме измерительных устройств определения колебаний изобра-

жения мы разработали экспериментальные установки, позволяющие создавать искусственные колебания визирной цели с задаваемыми параметрами, например, амплитудой и частотой.

Блок-схема первого варианта установки представлена на рис. 1. Она состоит из визирной марки-цели 1, связанной с генератором механических колебаний 3 при помощи рычажного механизма 2. Режим работы генератора механических колебаний задается генератором синусоидальных колебаний 6, усиленных инфразвуковым усилителем 4. Частота колебаний определяется частотомером 5, а амплитуда — специальным микрометром часового типа 7.

Во втором варианте установки искусственные колебания изображения создаются на экране при помощи осветительно-проекционного устройства (рис. 2). Осветительно-проекционное устройство 2 проецирует изображение диапозитива 1 на экран 10, расположенный на некотором расстоянии L . При помощи генератора механических колебаний 9 диапозитив колеблется с частотой, задаваемой генератором синусоидальных колебаний 6 и усиленной

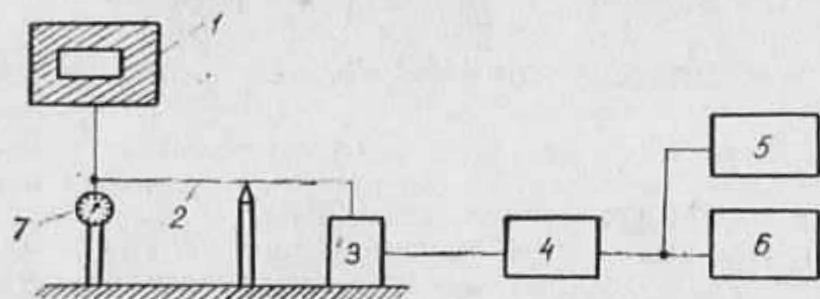


Рис. 1. Блок-схема установки для создания искусственных колебаний изображения.

инфразвуковым усилителем 7. Как и в первом случае, частота колебаний определяется частотомером 5, а амплитуда колебаний — микрометром 3 или ламповым вольтметром 4. Числовые значения

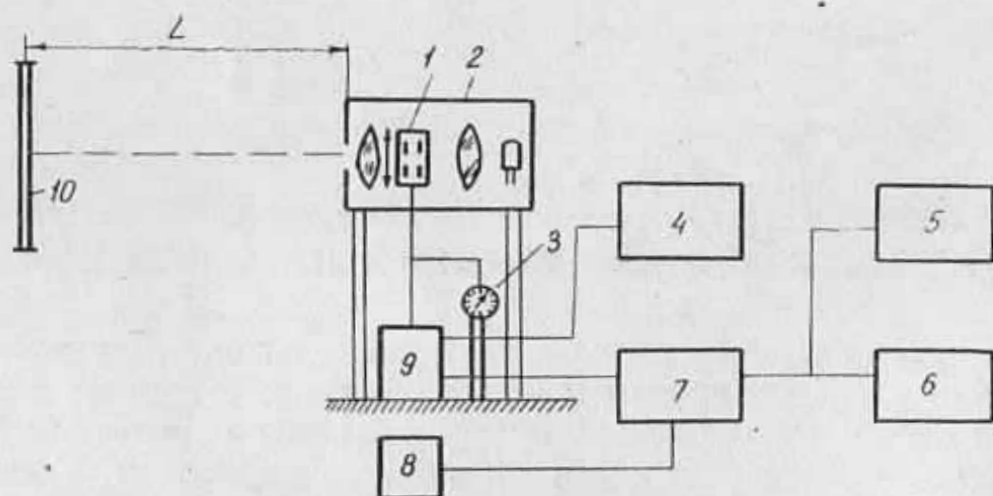


Рис. 2. Блок-схема осветительно-проекционного устройства для создания искусственных колебаний изображения.

амплитуды колебаний изображения устанавливаются при помощи переменного резистора, расположенного на пульте управления 8. Для определения числовых значений сдвига изображения на экра-

не по шкале милливольтметра выполнена тарировка шкалы милливольтметра в значениях сдвига изображения, приведенного к кадровому окну осветительно-проекторного устройства.

При помощи экспериментальных установок для создания искусственных колебаний изображения мы проводили калибровку оптико-электронного устройства с электронно-оптическим преобразователем для определения максимальной амплитуды колебаний изображения визирной марки и сравнивали точность этого устройства с визуальным методом [2]. Экспериментальные исследования выполняли на установке, представленной на рис. 1. Расстояние от устройства для определения амплитуды колебаний изображения до искусственно колеблющейся марки составляло $L=35$ м при высоте визирного луча $h=1,5$ м. Для исключения посторонних влияний исследования проводили в закрытом помещении над однородной подстилающей поверхностью — бетонным покрытием (см. табл.).

Значения максимальной амплитуды колебаний изображения σ_{\max} , мм

Заданная амплитуда колебаний, мм	Способ определения амплитуды колебаний									
	визуально					оптико-электронным устройством				
	Частота колебаний, Гц (заданная)									
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
0,5	1	0	0	0	0	0,5	0,47	0,48	0,5	0,45
1	1,2	0,9	1,5	0	0	1	1	1,1	1,2	1,15
2	2,0	1,5	1,8	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,1	1,95
4	4,0	4,0	4,0	4,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,15

Примечание: σ_{\max} — среднее значение амплитуды колебаний изображения из $n=20$ наблюдений.

Вследствие исключения паралакса и субъективных ошибок наблюдателя точность определения амплитуды колебаний изображения оптико-электронным устройством примерно в 1,8 раза выше, чем визуальным способом.

1. Джуман Б. М., Павлив П. В., Стаццини И. И. Метод определения нивелирной рефракции // Геодезия, картография и аэрофотосъемка. 1979. Вып. 30. С. 66—69. 2. Джуман Б. М. Зависимость амплитуды колебаний изображений от высоты визирного луча // Геодезия, картография и аэрофотосъемка. 1983. Вып. 38. С. 16—21. 3. Дрофа А. С. О влиянии внешнего масштаба атмосферной турбулентности на дисперсию случайных смещений светового луча // Тр. ИЭМ. 1976. Т. 31. Вып. 12. С. 138—144. 4. Изотов А. А., Пеллинен Л. П. Исследование земной рефракции и методов геодезического нивелирования // Тр. ЦНИИГАиК. 1955. Вып. 102. С. 176. 5. Носов В. В., Поплаухин В. Н., Трубачев Э. А. Метод измерений флуктуаций смещений оптических изображений в приземном слое // Тез. докл. VI Всесоюз. симпоз. по распространению лазерного излучения в атмосфере. Томск. 11—18 июля 1981. Томск, 1981. С. 38—41. 6. Слободян С. М., Галахов В. Н., Сазанович В. М. Следящая система с диссектором для измерения угловых флуктуаций оптического пучка // Приборы и техника эксперимента. 1980. № 4. С. 192—194.

Статья поступила в редколлегию 14.01.86