

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Изюмский приборостроительный завод им. Дзержинского

УТВЕРЖДАЮ



И.Ф. АРТОХ  
1987 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения  
единства измерений

Нивелиры

Методика поверки

Ми .1496-87

СОСТАВЛЕНО

ЗАМЕДИРЕКТОРА ЦНИИГАИК

М.Г. ГЕРАСИМЕНКО

05 1987 г.

РАЗРАБОТЧИК

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИЗЮМСКОГО  
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА  
ИМ. ДЗЕРЖИНСКОГО

Б.Я. ПОТАПЕНКО  
" 5 " 05 1987 г.

ГЛАВНЫЙ МЕТРОЛОГ ИЗЮМСКОГО  
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА

ИМ. ДЗЕРЖИНСКОГО

И.С. ВЕПРИЦКИЙ  
" 29 " 04 1987 г.

ИЗЮМ

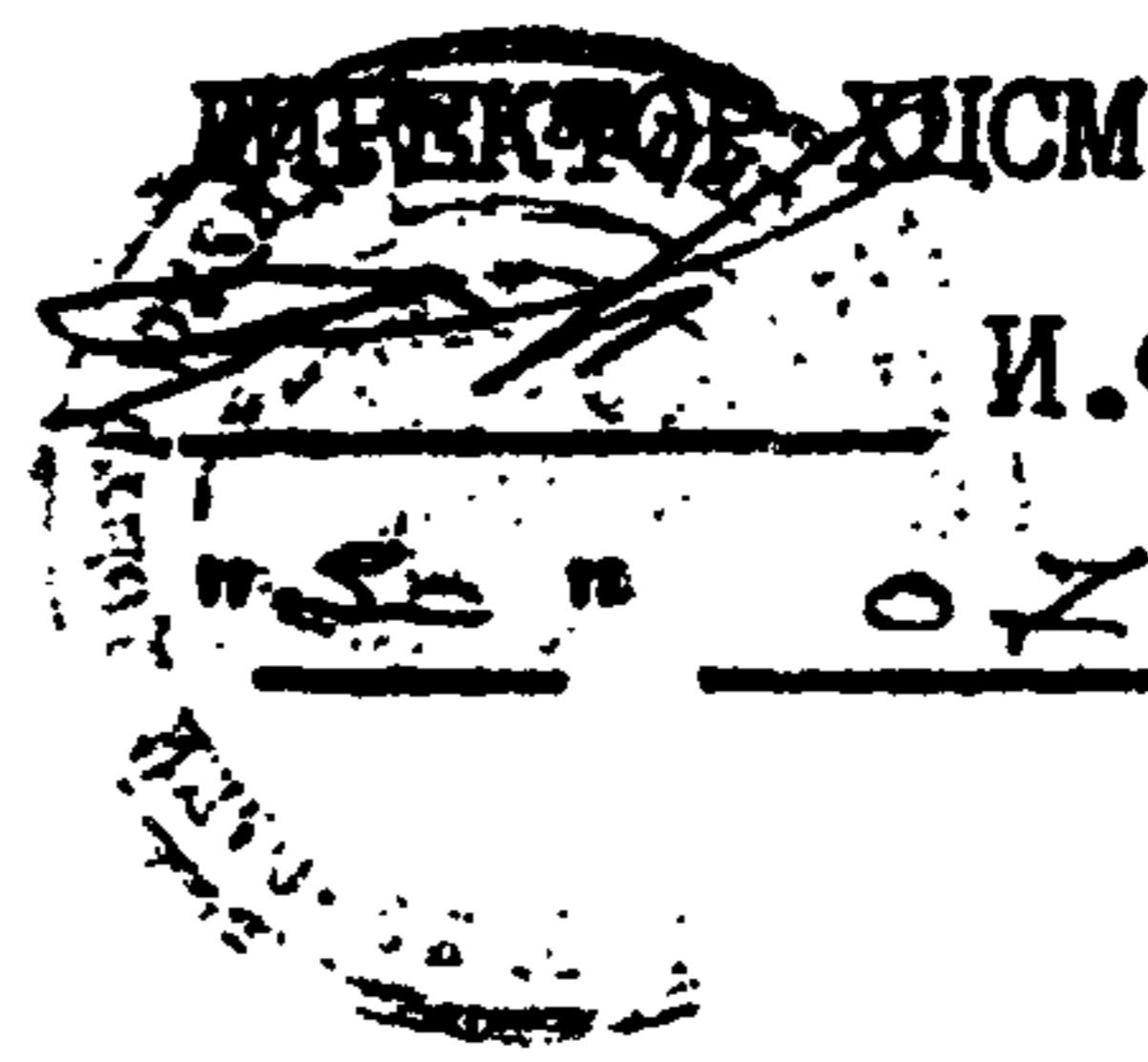
1987 г.

Подпись и дата  
Взам. инв. № Аубл. Подпись и дата

26/07/87. № 1496-87  
Г. Меркуров  
З. от. 87.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Изюмский приборостроительный завод им. Дзержинского

УТВЕРЖДАЮ



И.Ф. АРТЮХ

1987 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Нивелиры

Методика поверки

МИ 1496-87

| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № | Подпись и дата |
|--------------|----------------|--------------|--------|----------------|
| 26/075       | Март 30.01.89  |              |        |                |

Изюм

1987 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Нивелиры

Методика поверки

МИ 1496-87..

взамен МИ 1496-86

Введены с .....

Настоящие методические указания распространяются на высокоточные, точные и технические нивелиры и устанавливают методы и средства их первичной поверки.

Периодическая поверка, находящихся в эксплуатации нивелиров, производится в соответствии с инструкцией на методы и средства установления общесоюзных нормативных актами Главного управления нивелиров и нивелирных реек в эксплуатации ГКИИП 17-196-86 (3) Управления геодезии и картографии при СМ ССОР (ГУГК).

## I. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

I.I. При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с табл. I. Очередность выполнения операций устанавливается очередностью их расположения в табл. I.

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

МИ 1496-87

| Изм.      | Лист № документа | Подп.         | Дата |
|-----------|------------------|---------------|------|
| Разраб.   | Руденко          | 26/1975       |      |
| Провер.   | Меденец          | 34-1-29.04.87 |      |
| Соглас.   | Костриков        | 26/1975       |      |
| Н. контр. | Бакшеева         | 26/1-40582    |      |
| Утвержден | Сорокин          |               |      |

Нивелиры  
Методика поверки

| Литера | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| 1      | 2    | 33-34  |

26/1975 Июль 30.01.89

Таблица I

| Наименование операции   | Типы нивелиров                                       | Номер пункта методических указаний | Обязательность проведения операции при: |                      |   |
|---|--|------------------------------------|---|----------------------|---|
|   |  |                                    | выпуск из производства                  | выпуск после ремонта | эксплуатации и хранения   |
| 1. Проверка внешнего вида и технического состояния                                      | все типы   | 6.1.1                              | да                                      | да                   | устанавливается нормативами   |
| 2. Опробование  |  | 6.2                                |   |                      |   |
| 2.1. Проверка работоспособности и взаимодействия подвижных узлов нивелира               | все типы   | 6.2.1                              | да                                      | да                   | документами Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУКИ) |
| 2.2. Проверка правильности юстировки установочного уровня                               | все типы   | 6.2.2                              | да*                                     | да                   | при Совете Министров СССР (ГУКИ) инструкции по нивелированию                            |
| 2.3. Проверка правильности юстировки цилиндрического уровня                             | высокоточные нивелиры с уровнем при зрительной трубе | 6.2.3                              | да*                                     | да                   |   |
| 2.4. Определение изменения наклона вертикальной оси при вращении верхней части нивелира | все типы   | 6.2.4                              | да*                                     | да                   |   |
| 2.5. Проверка правильности установки сетки  | все типы   | 6.2.5                              | да                                      | да                   |   |
| 2.6. Контроль угла $i$  | все типы   | 6.2.6                              | да                                      | да                   |   |
| 3. Определение метрологических характеристик  |  | 6.3                                |   |                      |   |
| 3.1. Контроль угла $i$  | все типы   | 6.3.1                              | да                                      | да                   |   |

|              |                |
|--------------|----------------|
| Изв. № подл. | Подпись и дата |
|              |                |
|              |                |

26/075 № 26/30.01.89

Изв. № подл.

Подпись и дата

Взам. изв. №

Подпись и дата

Изв. № подл.

Подпись и дата

МИИ496-87

Лист

3

Продолжение табл. I

| Наименование операции   | Типы нивелиров           | Номер пункта методических указаний | Обязательность проведения операции при: |                       |                         |
|---|--------------------------|------------------------------------|---|-----------------------|-------------------------|
|   |                          |                                    | выпуске из производства                 | выпуске после ремонта | эксплуатации и хранении |
| 3.2. Контроль коэффициента дальномера и асимметрии штрихов                                  | все типы                 | 6.3.1<br>6.3.2                     | да                                      | да                    |                         |
| 3.3. Определение величин смещения линии визирования при пересечении                         | все типы                 | 6.3.2<br>6.3.3                     | да*                                     | да                    |                         |
| 3.4. Определение средней квадратической погрешности самоустановки линии визирования         | нивелиры с компенсатором | 6.3.3.<br>6.3.4                    | да*                                     | да                    |                         |
| 3.5. Определение систематической погрешности работы компенсатора на I' наклона оси нивелира | нивелиры с компенсатором | 6.3.3.<br>6.3.4                    | да*                                     | да                    |                         |
| 3.6. Определение диапазона работы компенсатора  | нивелиры с компенсатором | 6.3.3.<br>6.3.4                    | да*                                     | да                    |                         |
| 3.7. Время затухания колебаний подвесной системы  | нивелиры с компенсатором | 6.3.4.<br>6.3.5                    | да*                                     | да                    |                         |
| 3.8. Определение средней квадратической погрешности измерения горизонтальных углов          | нивелиры с лимбом        | 6.3.5.<br>6.3.6                    | да*                                     | да                    |                         |

Инв. № подл. Подпись и дата  
Взам. инв. № дубл. № инв. дата

26/975 № 275-30.01.89

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

МИ 1496 - 87

Лист  
4

Продолжение табл. I

| Наименование операции  | Тип нивелиров                     | Номер пункта методических указаний | Обязательность проведения операции при: |                       |                         |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|---|-----------------------|-------------------------|
|  |                                   |                                    | выпуске из производства                 | выпуске после ремонта | Эксплуатации и хранении |
| 3.8.<br>3.9. Определение цены деления шкалы оптического микрометра | нивелиры с оптическим микрометром | 6.3.6.<br>6.3.7.                   | да*                                     | да                    |                         |

\* - поверка производится выборочно.

Объем выборки определяется ГОСТ 20736-75 при уровне контроля I с

применением метода систематического отбора по ГОСТ 18321-73.

Объем выборки приведен в приложении II

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства в соответствии с табл. 2. Допускается применение других средств, обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.2. Все средства поверки должны быть исправны и иметь свидетельства о государственной поверке или отметки в паспорте о ведомственной поверке.

Таблица 2

| Номер пункта методических указаний | Наименование, обозначение и нормативно-технический документ средства поверки |
|------------------------------------|--|
| 6.2.3                              | Подставка<br>Линейка - I50 ГОСТ 427-75                                       |
| 6.2.4                              | Приспособление АФ 6.422.022  |
| 6.2.5                              | Прибор АФ2.778.055 или ЦРУК.203329.021                                       |
| 6.2.6, 6.3.1<br>6.3.1, 6.3.2       | Линейка - I50 ГОСТ 427-75<br>Прибор АФ2.778.055 или ЦРУК.203329.021          |
| 6.3.3-6.3.2                        | Прибор АФ2.778.050   |

Подпись и дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

26/975

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

МИ 1496-87

Лист

Продолжение табл.2

| Номер пункта методических указаний | Наименование, обозначение и нормативно-технический документ средства поверки |
|------------------------------------|--|
| 6.3.4 6.3.3.                       | Установка АФ2.778.217 или прибор ЦРИК 203329.022                             |
| 6.3.5 6.3.4.                       | Секундомер СОПр-І-І ГОСТ 5072-79   |
| 6.3.6. 6.3.5.                      | Установка АФ2.778.214  |
| 6.3.7 6.3.6.                       | Подставка<br>Линейка АФ6.055.063 с ценой деления 1 мм                        |

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. Проверку осуществляют должностные лица территориальных органов Госстандарта Украины - государственные поверители, прошедшие специальное обучение и сдавшие экзамены в учебных заведениях или поверители аккредитованных метрологических служб Госстандарта СССР, предпринятыи и организаций.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

поверитель должен работать в спецодежде, состоящей из белого халата, шапочки (косынки), изготовленных из хлопчатобумажной ткани, тапочек на кожаной подошве.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды  $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ ;

относительная влажность воздуха 45–80 %;

атмосферное давление 84–106,7 кПа (630–800 мм рт.ст.).

5.2. Поверяемый нивелир должен быть внесен в рабочее помещение за 1 ч до начала определения метрологических характеристик.

Изв. № подл. | Подпись и дата | Взам. Изв. № | Изв. № дубл. | Подпись и дата

26/975 | Николаев 30.01.89

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изв. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

МИ I496-87

Лист  
6

5.3. Перед началом поверки нивелир и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с паспортами на них.

5.4. При проведении поверки должны соблюдаться правила работы с нивелиром и средствами поверки.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. Проверка внешнего вида и комплектности выполняется визуально, внешним осмотром. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нивелира следующим требованиям:

маркировка нивелира и футляра должна соответствовать требованиям технических условий на конкретный тип нивелира;

нивелир и футляр не должны иметь механических повреждений;

зрительная труба должна иметь чистое поле зрения (в центральной зоне дальномерных штрихов не допускаются посторонние частицы видимые через окуляр, в остальной зоне допускаются частицы не образующие скоплений и не затрудняющие считывание показаний), обеспечивать контрастное изображение сетки и наблюдаемых объектов;

комплектность нивелира должна соответствовать требованиям, указанным в паспорте на конкретный тип нивелира.

### 6.2. Опробование.

6.2.1. Проверка работоспособности и взаимодействия подвижных узлов нивелира выполняется опробованием. При опробовании должно быть установлено соответствие нивелира следующим требованиям:

замки футляра, прижимы, фиксирующие нивелир в футляре, должны быть работоспособны;

все подвижные узлы нивелира и принадлежностей должны вращаться и перемещаться плавно;

Подпись и дата

Завод. инв. № нив. № футл.

Подпись и дата

Инв. № подл. № сер. 261975

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|
|------|------|----------|---------|------|

МИЧ496 - 87

Лист

зеркало подсветки уровня должно фиксироваться в заданном положении;

принадлежности, входящие в комплект нивелира, должны легко и надежно устанавливаться и фиксироваться на нивелире.

6.2.2. Проверка правильности калибровки установочного уровня производится следующим образом.

Нивелир установить на жесткое основание (металлическая плита, подставка или посадочное место прибора АФ2.778.055). Подъемными винтами нивелира привести пузырек установочного уровня на середину и повернуть верхнюю часть нивелира на  $180^{\circ}$ . Пузырек уровня при этом не должен отклоняться от среднего положения.

6.2.3. Проверка правильности калибровки цилиндрического уровня производится следующим образом.

Нивелир установить на подставку или жесткое основание в 5–8 м от расположенной отвесно линейки измерительной и установить зрительную трубу в направлении подъемный винт–линейка, при этом два других подъемных винта должны располагаться симметрично визирной линии зрительной трубы. Подъемными винтами привести ось нивелира в отвесное положение по установочному уровню. Наблюдая в зрительную трубу, совместить элевационным винтом изображение концов пузырька цилиндрического уровня и снять отсчет по линейке. Вращением двух других подъемных винтов (расположенных по обе стороны от зрительной трубы) в разные стороны на I оборот наклонить нивелир в одну сторону, при этом отсчет по линейке не должен изменяться. Заметить положение изображений пузырька цилиндрического уровня. Теми же подъемными винтами привести нивелир в исходное положение, при этом отсчет по линейке также не должен изменяться. Такие же действия провести, наклоняя нивелир в другую сторону. При таких наклонах изображения концов пузырька уровня не должны расходиться более, чем на I деление шкалы ампулы уровня.

6.2.4. Определение изменения наклона вертикальной оси при вращении верхней части нивелира производят с помощью приспособления АФ6.422.022 с двумя уровнями с ценой деления не более  $10''$ - для проверки высокоточных нивелиров, не более  $15''$ - для проверки точных нивелиров, не более  $20''$ - для проверки технических нивелиров (Общий вид приспособления-в соответствии с приложением I). Для проверки нивелиров с компенсатором используют приспособление АФ6.422-II с уровнями с ценой деления  $30''$ . Приспособление закрепляют в верхней части корпуса нивелира.

Нивелир установить на жесткое основание, привести в рабочее положение. Рабочим положением считают такое состояние нивелира, когда пузырек установочного уровня находится в центре ампулы уровня (для всех типов нивелиров) и изображения концов пузырька цилиндрического уровня совмещены (для нивелиров с уровнем при трубе). Юстировочными винтами уровней приспособления привести пузырьки уровней на середину. Поворачивая верхнюю часть нивелира вокруг оси в пределах двух оборотов по ходу и двух оборотов против хода часовой стрелки, производят отсчеты по двум концам пузырька одного из уровней приспособления на установках через  $60^\circ$ .

Пример определения изменения наклона вертикальной оси-в соответствии с приложением 2.

Изменение наклона вертикальной оси не должно быть более величины, указанной в технических условиях на конкретный тип нивелира.

6.2.5.Проверку параллельности установки сетки зрительной трубы производят на приборе АФ2.778.055 (Общий вид прибора-в соответствии с приложением 3) или на приборе ЦРИК.203329.02I.

Нивелир установить в прибор и привести в рабочее положение в соответствии с п.6.2.4.Наблюдая в зрительную трубу, совместить изображение вертикальных линий сеток прибора и нивелира вращением наводящего винта (сетка прибора в соответствии с приложением 4). Сетка нивелира установлена правильно, если конец изображения вертикальной линии

Подпись и дата

Взам. нив. № инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

04/08/03

5 ЗСМ ЧРУК287-07/03  
Инв. лист; № докум. Подпись; дата

ММ 1496-87

Лист  
9

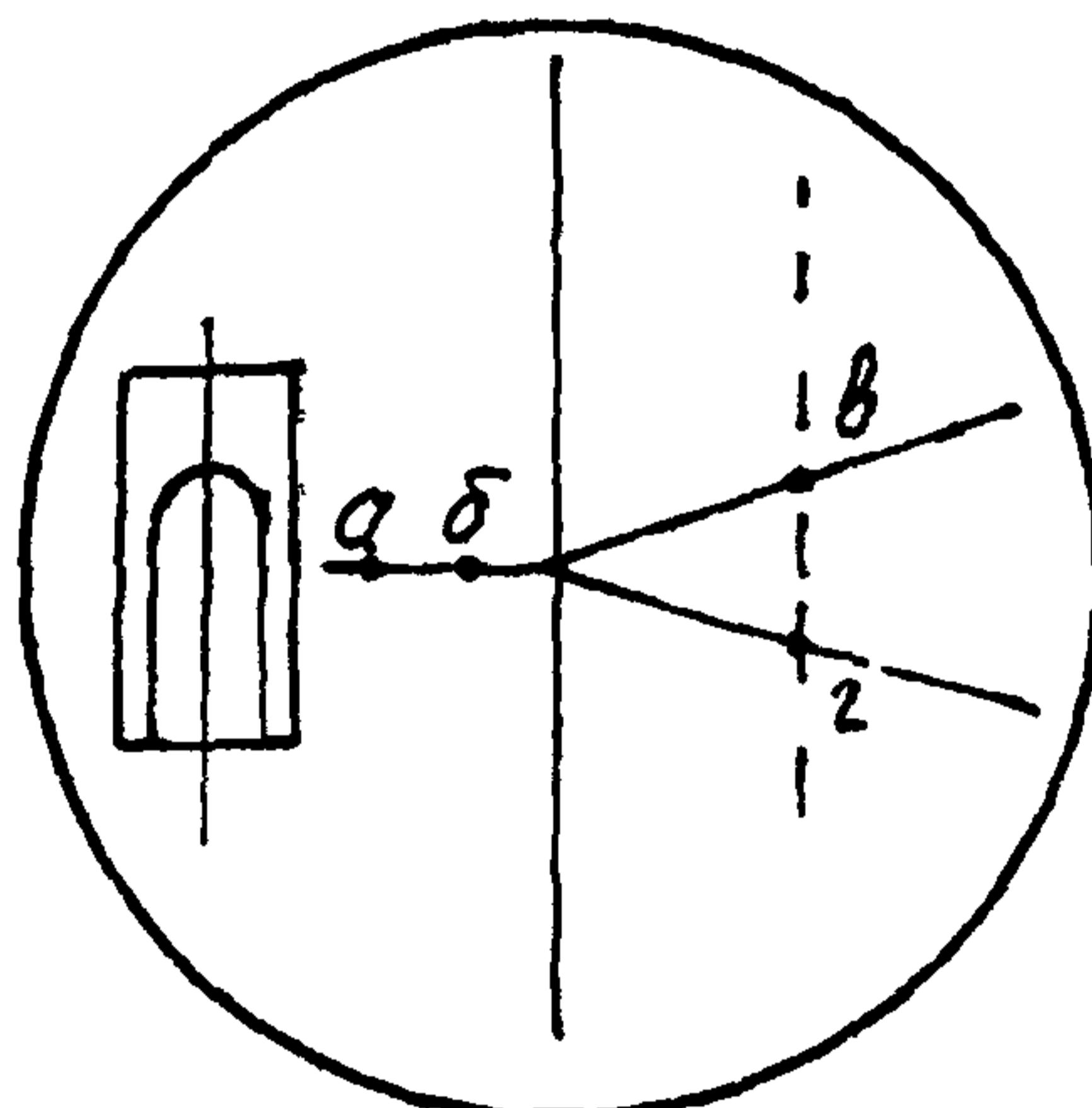
сетки нивелира не выходит за пределы зоны сетки прибора, ограниченной допусковыми штрихами.

Если нивелир имеет сетку с клиновым бисектором, то проверку производят следующим образом. Нивелир устанавливают на подставку или жесткое основание на расстоянии от 5 до 8 м от отвесно установленной линейки.

Приводят нивелир в рабочее положение, наводят точкой "а" (в соответствии с черт. I) горизонтальной линии сетки на линейку; вращая элевационный винт, совмещают изображения концов уровня и снимают отсчет  $\ell_a$  по шкале оптического микрометра (отсчет должен быть на участке шкалы близким к числовой отметке 50). Наводят на линейку точками "б", "в" и "г" горизонтальной линии и бисектрисы. По шкале оптического микрометра снимают отсчеты  $\ell_b$ ,  $\ell_v$ ,  $\ell_g$ . Определяют разность  $\Delta \ell$ , мм, по формуле

$$\Delta \ell = \frac{\ell_a + \ell_b}{2} - \frac{\ell_v + \ell_g}{2}$$

Разность отсчетов не должна быть более 0,1 мм.



Черт. I

Инв. № подп. Подпись и дата

261/975 Ги 0158/12.03

Изм. № подп. Подпись и дата

5 ЗСМ ЧРУСЕВ: 16.07.82.03

МИ I496-87

Лист  
10

6.2.6. Контроль угла "λ" производят на приборе АФ2.778.055 или ЦРИК.203329.021. Нивелир установить на посадочное место прибора и привести его ось в вертикальное положение по установочному уровню. Фокусировать зрительную трубу нивелира на изображение сетки прибора. Элевационным винтом совместить изображения концов пузырька уровня и наблюдать за положением изображения горизонтальной линии сетки нивелира.

Изображение горизонтальной линии не должно выходить за пределы зоны сетки прибора, ограниченной допусковыми штрихами, что соответствует величине угла "λ", указанной в технических условиях на конкретный тип нивелира.

### 6.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

6.3.1 Контроль коэффициента дальномера и асимметрии штрихов сетки производят на приборе АФ2.778.055 или ЦРИК.203329.021.

Нивелир установить на посадочное место прибора, выставить по установочному уровню. Фокусировать зрительную трубу нивелира на изображение сетки прибора. Элевационным винтом совместить изображение одного из дальномерных штрихов сетки нивелира и горизонтального штриха сетки прибора. Изображения другого дальномерного штриха и горизонтальной линии сетки прибора не должны выходить за пределы зон сетки прибора, ограниченных допусковыми штрихами, что свидетельствует о соответствии коэффициента дальномера и асимметрии дальномерных штрихов величине, указанной в технических условиях на нивелир конкретного типа. Проверку нивелира с компенсатором производить при нажатой кнопке проверки работы компенсатора.

6.3.2 Контроль смещения линии визирования при перекомпоновке производят на приборе АФ2.778.050 в соответствии с разделом "Порядок работы на приборе" паспорта АФ2.778.050ПС.

Подпись и дата  
Взам. инв. № инв. № дубл.

Подпись и дата

Подпись и дата

Инв. № подл.

261975 11.11.812.03

|                  |          |              |
|------------------|----------|--------------|
| 532М. ЦРИК203.02 | дата     | 8.12.83      |
| Инв. лист        | № докум. | Подпись дата |

МИ 1496-87

Лист

II

жира и прибора, снять отчет  
~~" $a_2$ " в деленных шкалах барабанчика. Разность отчетов " $a_1$ " и " $a_2$ " умножить на цену деления барабанчика, указанную в инструкте прибора АФ 2.778.050. Величина смещения линии визирования при переключении не должна превышать указанных в ТУ на нивелир конкретного типа.~~

**6.3.3. 6.3.4.** Определение средней квадратической погрешности саморустановки линии визирования, систематической погрешности работы компенсатора на  $I'$  наклона оси нивелира и диапазона работы компенсатора производят на установке АФ 2.778.217, состоящей из двух автоколлиматоров АК-0,5У, плиты, зеркала на кронштейне, экзаминатора с ценой деления 15" и подсветки (Схема установки в соответствии с приложением 6), или на приборе ЦРУК.203.324.022.

Нивелир, зрительная труба которого сфокусирована на бесконечность и окуляр установлен на 0 дптр, установить на столик экзаминатора, винт которого находится в среднем положении. Подъемными винтами нивелира пузырек установочного уровня привести на середину. Зрительную трубу нивелира развернуть объективом к зеркалу установки и со стороны окуляра установить подсветку.

Наблюдая в окуляр автоколлиматора, совместить изображения горизонталь и отпустить кнопку блокировки компенсатора зональных (средних) линий сеток нивелира и автоколлиматора, и снять отчет. Таких отсчетов должно быть три при трех независимых наведениях. Повторить эти действия для углов наклона <sup>30° проверяемого</sup> в диапазоне работы компенсатора в диапазоне работы компенсатора с интервалом 5° <sup>3</sup> в обе стороны от вертикального положения оси нивелира. Требуемый угол наклона оси нивелира задать с помощью винта экзаминатора.

Измерения производить в прямом (винт экзаминатора ввинчивается) и обратном ходах (винт экзаминатора вывинчивается).

Разворачивая вокруг оси верхнюю часть нивелира, установить зрительную трубу перед объективом второго автоколлиматора и повторить измерения, наклоняя нивелир в поперечном направлении.

на приборе ЦРУК.203.324.022 прямые и поперечные наклоны оси нивелира в пределах диапазона работы компенсатора задают при помощи втолки.

Подпись и дата  
Взам. инв. № дубл.

26/976

Подпись и дата

Инв. № подл.

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

МИ 1496-87

Лист

12

Определить среднюю квадратическую погрешность самоустановки линии визирования  $m_k, \dots$ , по формуле

$$m_k = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N dB^2}{2n}},$$

где  $dB = B_{cp}' - B_{cp}''$  - разность отсчетов по автоколлиматору, полученных для одного и того же угла наклона оси в прямом и обратном ходах;

$N$  - количество разностей средних отсчетов.

Определить систематическую погрешность компенсатора на I наклона оси нивелира  $b_k, \dots$ , по формуле

$$b_k = \frac{B_i' - B_i''}{\sqrt{2}},$$

где  $B_i'$  - средний отсчет по автоколлиматору при наклоне оси нивелира в одну сторону на угол  $\vartheta_1$ , - рабочий угол компенсатора;  $B_i''$  - средний отсчет по автоколлиматору при наклоне оси нивелира в противоположную сторону на угол  $\vartheta_2$ , - рабочий угол компенсатора.

Диапазон работы компенсатора определяют по максимальному значению угла наклона оси нивелира, при котором величина систематической погрешности  $b_k$  будет не более указанной в технических условиях на нивелир конкретного типа.

6.3.4. Время затухания колебаний подвесной системы проверяют на приборе для калибровки нивелиров ПРИК.203329.02I с помощью секундомера следующим образом:

- проверяемый нивелир установить на посадочное место прибора ПРИК.203329.02I, оторизонтировать, совместить сетку нивелира с изображением сетки прибора. Стрелку секундомера установить в исходное положение;
- одновременно нажать кнопку секундомера, нажать и отпустить кнопку возбуждения компенсатора и наблюдать в окуляр нивелира за колебаниями изображения сетки прибора;
- одновременно с прекращением колебания изображения повторно

Подпись и дата

№ инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

№ подл.

161975

5 324 404K203-03 1/4 3126  
Изм. Лист № докум. Подпись Дата

МИ 1496-87

Лист  
13

нажать кнопку возбуждения компенсатора еще девять раз и по окончании 10 циклов нажать кнопку выключения отсчета времени секундомера и определить время затухания колебаний изображений  $\tilde{T}_K$ , с, по формуле

$$\tilde{T}_K = \frac{\sum_{n=1}^{10} \tilde{T}}{10},$$

где  $\tilde{T}$  — время, измеряемое секундомером, с.

Величина, полученная после деления суммарного отсчета по секундомеру на 10, соответствует времени затухания колебаний подвесной системы компенсатора нивелира и должна соответствовать указанной в технических условиях на конкретный тип нивелира.

6.3.5. Среднюю квадратическую погрешность измерения горизонтальных углов ( $m_f$ ) определяют из многократных измерений нивелиром контрольного угла, образованного двумя марками, расположенными на расстоянии не менее 6 м от подставки. (Схема измерения — в соответствии с приложением 8). Разность расстояний до марок должна быть такой, чтобы при наведении на них не возникала необходимость в изменении фокусировки зрительной трубы. Номинальное значение контрольного угла должно укладываться в окружности или полукружности целое число раз. Допустимое отклонение величины контрольного угла  $\pm 1'$ . Контрольный угол создают при помощи теодолита любого типа по ГОСТ 10529-86, имеющего среднюю квадратическую погрешность измерения горизонтального угла не более  $30''$ , установленного на подставку.

Нивелир установить на подставку, закрепить становым винтом и подъемными винтами привести ось нивелира в вертикальное положение. Винчивая наводящий винт, зрительную трубу нивелира навести на марку I. Произвести точное наведение и взять отсчет по лимбу " $\beta_I$ ". Повернуть верхнюю часть нивелира на величину измеряемого угла; винчивая наводящий винт, навести зрительную трубу на марку II, взять второй отсчет по лимбу " $\beta_{II}$ ". Такие действия составляют один прием. Таких приемов должно быть не менее 6,

Полисъ и дата

Взам. инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

17.07.81/12.03.

Ми 1496-87

Лист  
14

|      |      |                     |
|------|------|---------------------|
| 5    | 324  | ЧРУК223.03/03/81/03 |
| Изм. | Лист | № докум.            |

используя при каждом приеме другой участок лимба.

Значение средней квадратической погрешности измерения горизонтального угла  $m_\beta$  ..., определить по формуле

$$\text{где } \beta_i = \beta_{ij} - \beta_j, \quad m_\beta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\beta_i - \beta_k)^2}{n}},$$

$\beta_k$  - значение контрольного угла;

$n$  - число приемов.

Пример определения  $m_\beta$  - в соответствии с приложением 9.

Средняя квадратическая погрешность измерения горизонтальных углов не должна быть более указанной в технических условиях на нивелир конкретного типа.

6.3.6. Определение цены деления оптического микрометра ( $M$ ) выполняют путем измерения интервалов линейки АФ6.055.063, установленной отвесно на расстоянии от 5 до 8 м от установленного на подставке нивелира.

До начала испытаний шкала линейки должна быть прокомпарирована с погрешностью 0,0015 мм.

Измерения должны включать 6 приемов, каждый прием содержит прямой и обратный ходы измерений. Между приемами изменяют горизонт нивелира.

Нивелир привести в рабочее положение в соответствии с п. 6.2.4 и навести бисектор на штрихи шкалы линейки. Окончательное наведение бисектора осуществляют в прямом ходе вращением головки микрометральной насадки по часовой стрелке, в обратном ходе - против часовой стрелки. Число наблюдаемых штрихов шкалы линейки должно быть не менее 6. Перед снятием отсчета проверить совмещение изображений концов пузырька уровня.

Цену деления шкалы оптического микрометра  $M$ , мм, вычислить по формуле

$$M = \frac{l_0}{l_n},$$

где  $l_0$  - величина интервала шкалы линейки, известная из компарирования, мм;

$l_n$  - величина интервала шкалы линейки, известная из измерений.

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата            |
| 251975       | ДК. / 2 4/12/05           |
| Инв. № инв.  | Взам. инв. № инв. № глуб. |

5 Зам. ЧАК 223.070613 8/12/05  
Изм. Лист № докум. Подпись Дата:

Ми I496-87

Лист  
15

Пример определения значения  $\mu$  в соответствии с приложением ИО. Цена деления оптического микрометра должна быть не более указанной в ТУ на конкретный тип нивелира.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Положительные результаты поверки оформляются записью в паспорте проверяемого нивелира результатов и даты поверки. Запись должна быть удостоверена подписью и оттиском клейма поверителя.

При массовом выпуске нивелиров допускается оценка метрологических характеристик по альтернативному признаку (с указанием "соответствует", "не более" и "не менее").

|              |                      |
|--------------|----------------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата       |
| 261.975      | Мурзин А.Н. 20.01.89 |

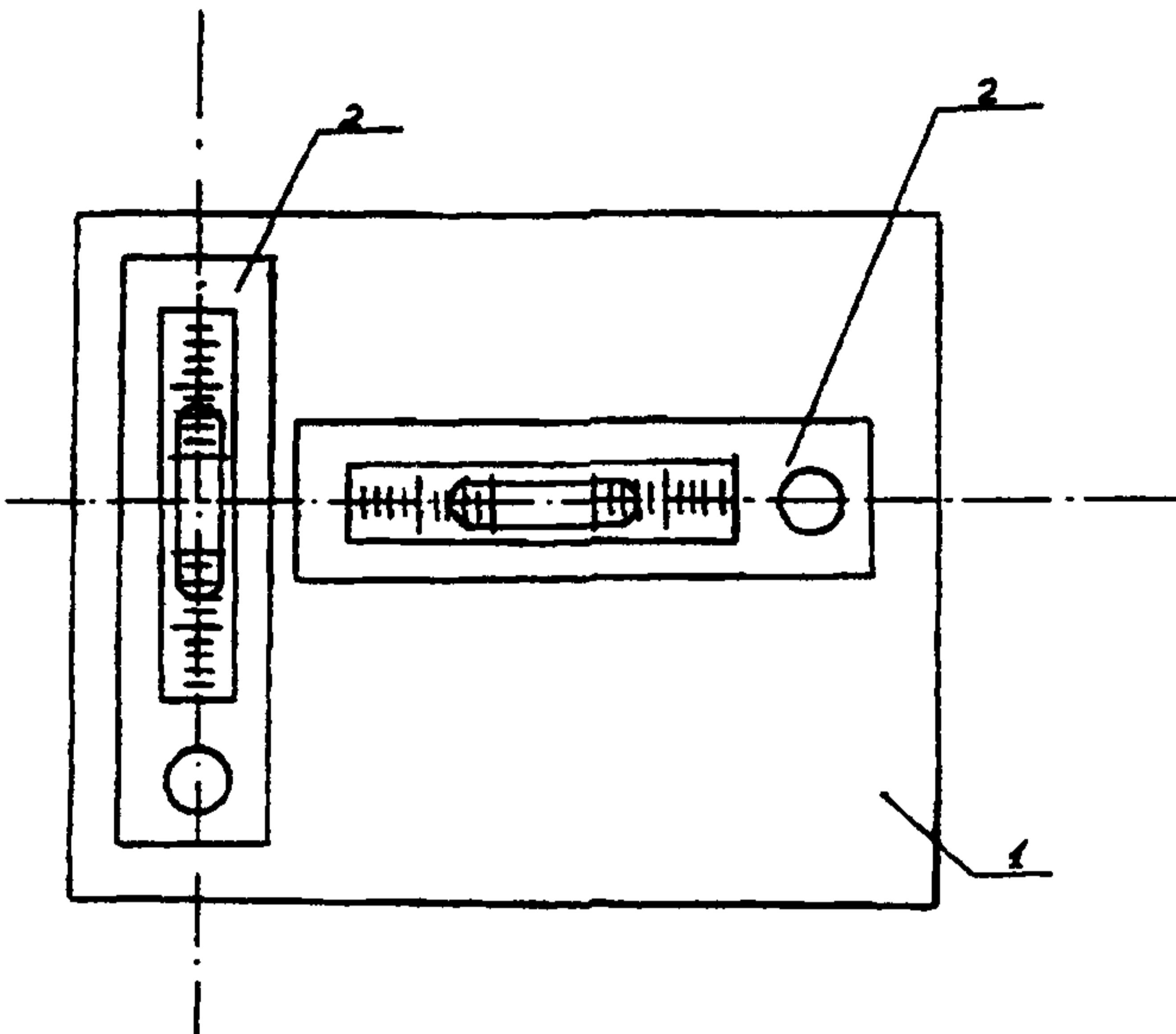
Изм. Лист № докум. Подпись Дата

МИ 1496-87

Лист  
16

Приложение I

Приспособление АФ 6.422.022



1. - основание

2 - уровни

| Инв. № подл. | Подпись и дата   | Взам. инв. № подл. | Подпись и дата |
|--------------|------------------|--------------------|----------------|
| 26/975       | 26/975, 30.01.80 |                    |                |

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | Лист         | 17 |
|------|------|----------|---------|------|--------------|----|
|      |      |          |         |      | Ми 1496 - 87 |    |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ НАКЛОНА ВЕРТИКАЛЬНОЙ  
ОСИ НИВЕЛИРА

Тип и номер

нивелира: 2Н-3Л

Приспособление

АФ6.422.022

$$\Sigma = 15''$$

| Угол поворота<br>верхней части<br>прибора | Отсчеты по уровню, в делениях |      |                 |              |      |                 | Прямо<br>минус<br>обратно |  |
|---|-------------------------------|------|-----------------|--------------|------|-----------------|---------------------------|--|
|   | Прямой ход                    |      |                 | Обратный ход |      |                 |                           |  |
|   | Л                             | П    | $\frac{Л+П}{2}$ | Л            | П    | $\frac{Л+П}{2}$ |                           |  |
| I оборот                                  |                               |      |                 |              |      |                 |                           |  |
| 0°  | 2,0                           | 15,4 | 8,7             | 2,8          | 16,3 | 9,6             | -0,9                      |  |
| 60  | 2,1                           | 15,5 | 8,8             | 2,6          | 16,1 | 9,4             | -0,6                      |  |
| 120                                       | 2,5                           | 16,0 | 9,2             | 2,5          | 16,0 | 9,2             | 0,0                       |  |
| 180                                       | 2,4                           | 15,8 | 9,1             | 1,7          | 15,2 | 8,4             | +0,7                      |  |
| 240                                       | 2,6                           | 16,1 | 9,4             | 1,8          | 15,3 | 8,6             | +0,8                      |  |
| 300                                       | 2,8                           | 16,3 | 9,6             | 1,9          | 15,5 | 8,7             | +0,9                      |  |

Измерения при втором обороте, не указанные здесь, выполняют аналогично.

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ НАКЛОНА  
ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСИ

| Оборот  | Значение колебаний оси в градусах |      |      |       |      |       | Максимальный<br>наклон оси |
|---------|-----------------------------------|------|------|-------|------|-------|----------------------------|
|         | 0                                 | 60   | 120  | 180   | 240  | 300   |                            |
| I       | -0,9                              | -0,6 | 00   | +0,7  | +0,8 | +0,9  | 0,9                        |
| II      | -0,6                              | -0,6 | -0,4 | +0,2  | +0,4 | +0,8  | 0,8                        |
| Ср.дел. | -0,75                             | -0,6 | -0,2 | +0,45 | +0,6 | +0,85 | 0,85                       |
| ... "   | -II,2                             | -9,0 | -3,0 | +6,7  | +9,0 | +12,7 | 12,7                       |

Инв. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. № дубл.

Инв. № подл. Подпись и дата

26/07/51 Кур. Земк. 69

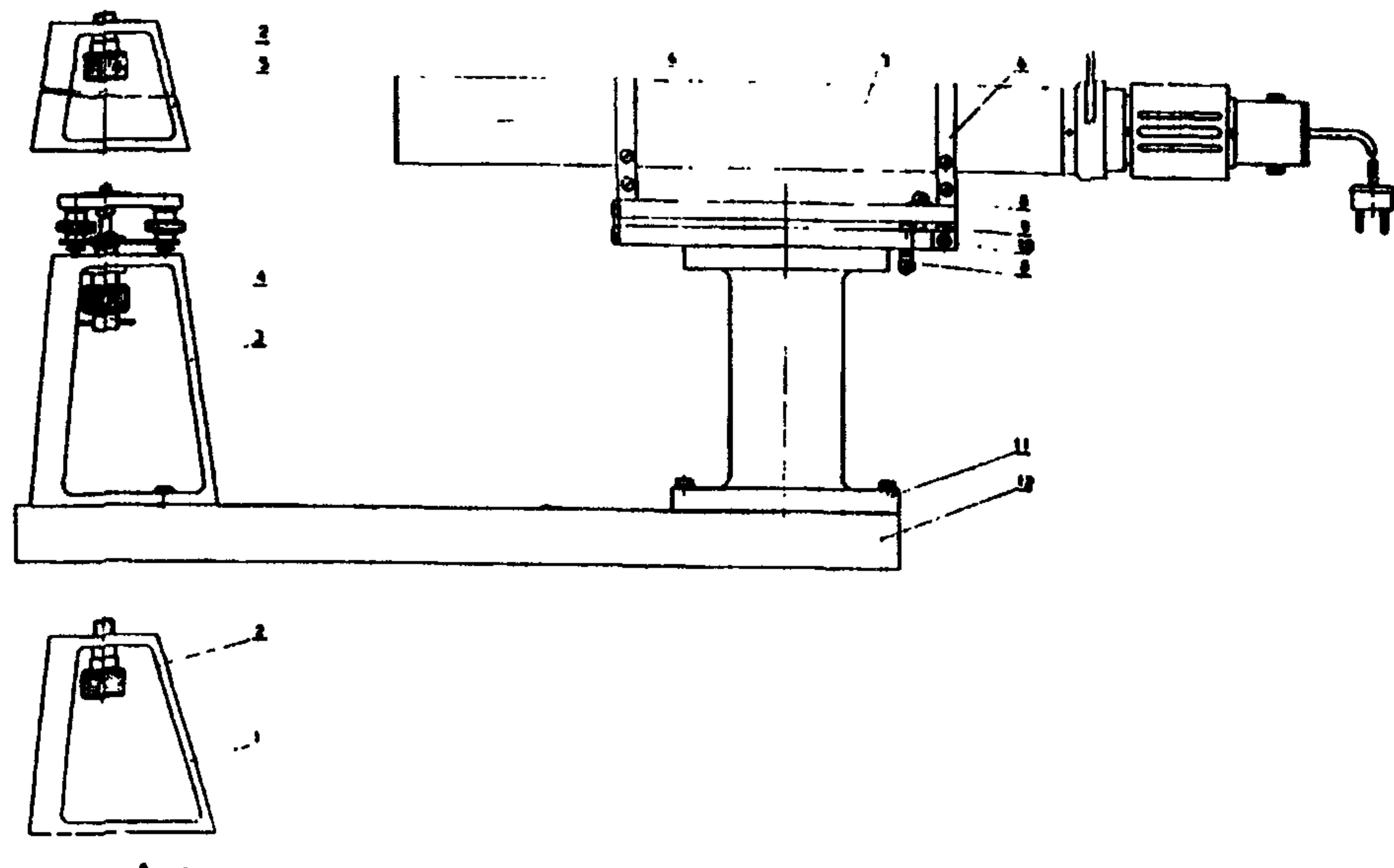
Изм. Лист № докум. Подпись дата

МИ I496-87

лист  
18

| № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|---------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| 61975   | д/р. 30.01.89  |              |              |                |

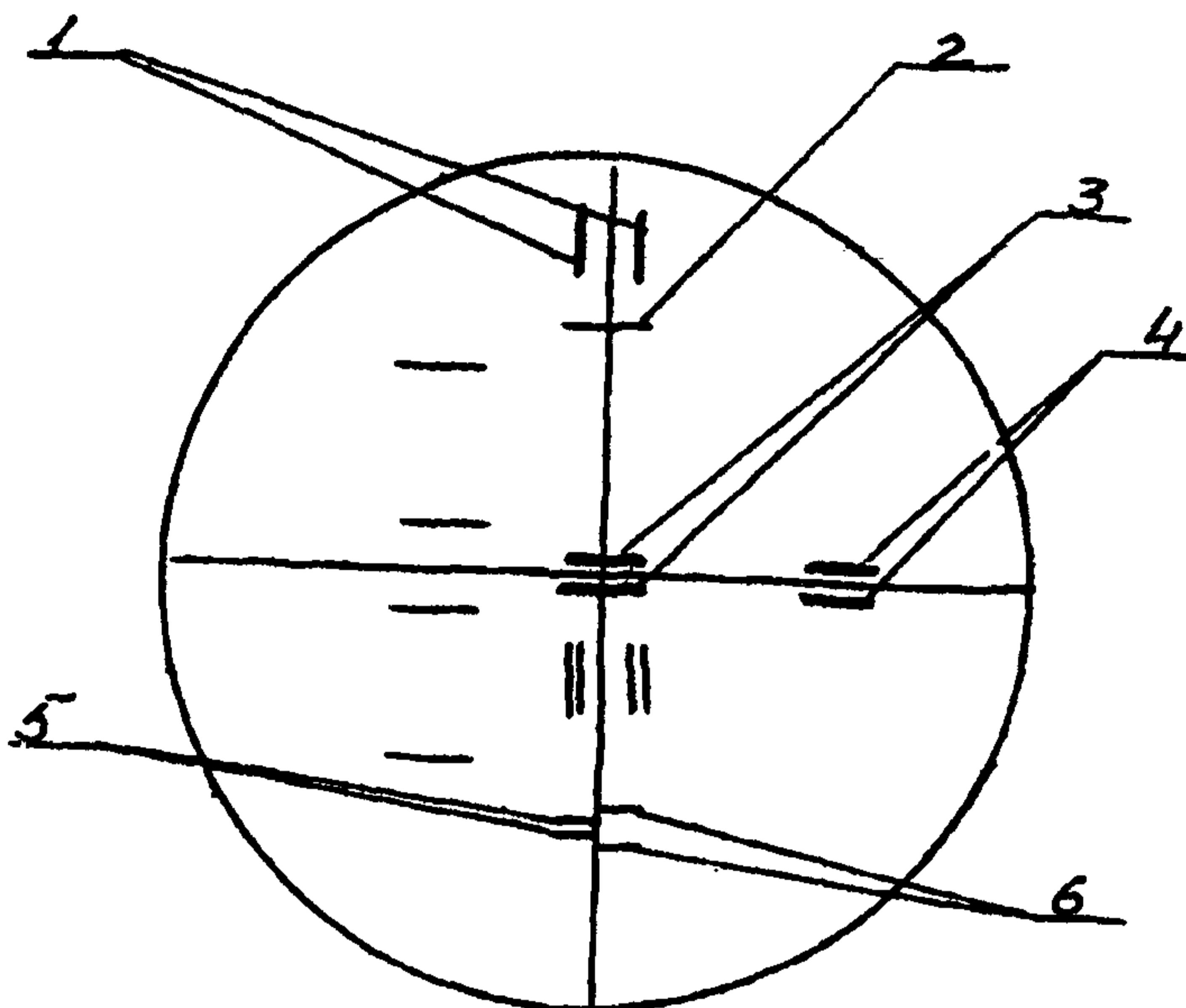
ОБЩИЙ ВИД ПРИБОРА АФ2.778.055



I,3,5- подставки; 2,4,8,10-винты; 6-опора; 7-коллиматор; 9-упор; II-стойка; 12-плита.

Приложение 4

Вид сетки прибора АФ 2.778.055



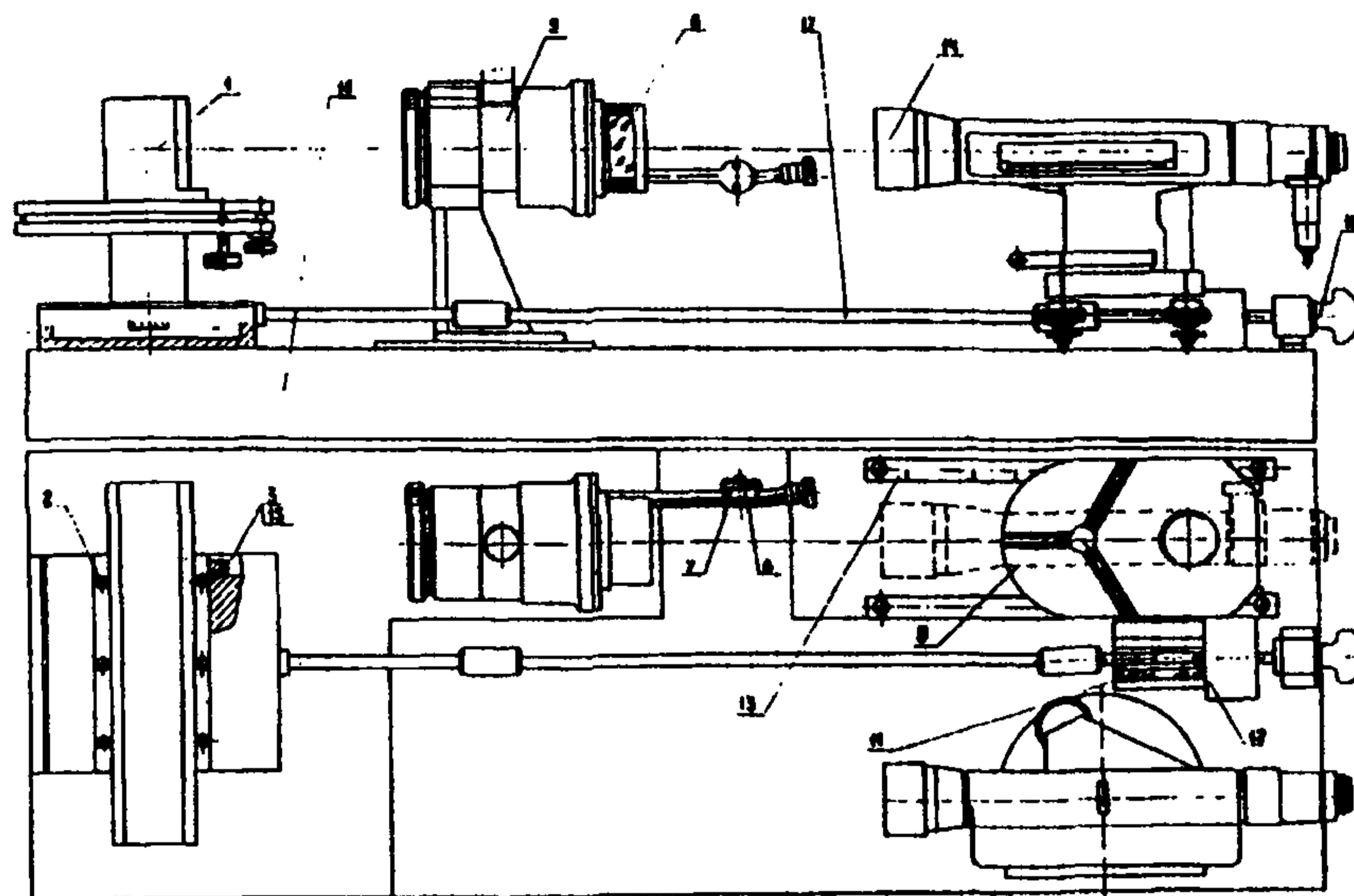
- 1 - допусковые штрихи для проверки наклона сетки  $\pm 10'$ ;  
2 - дальномерный штрих; 3 - допусковые штрихи для проверки асимметрии  $\pm 0,2\%$  дальномерных штрихов; 4 - допусковые штрихи для проверки угла " "  $\pm 10'$ ; 5 - допусковые штрихи для проверки отклонения  $\pm 0,5\%$  коэффициента дальномера;  
6 - допусковые штрихи для проверки отклонения  $\pm 1\%$  коэффициента дальномера.

|                      |                |              |                |
|----------------------|----------------|--------------|----------------|
| Инв. № подл.         | Подпись и дата | Взам. инв. № | Подпись и дата |
| 261975 Июль 30.01.89 |                |              |                |
| Изм.                 | Лист           | № докум.     | Подпись Дата   |

МИ1495-87

Лист  
20

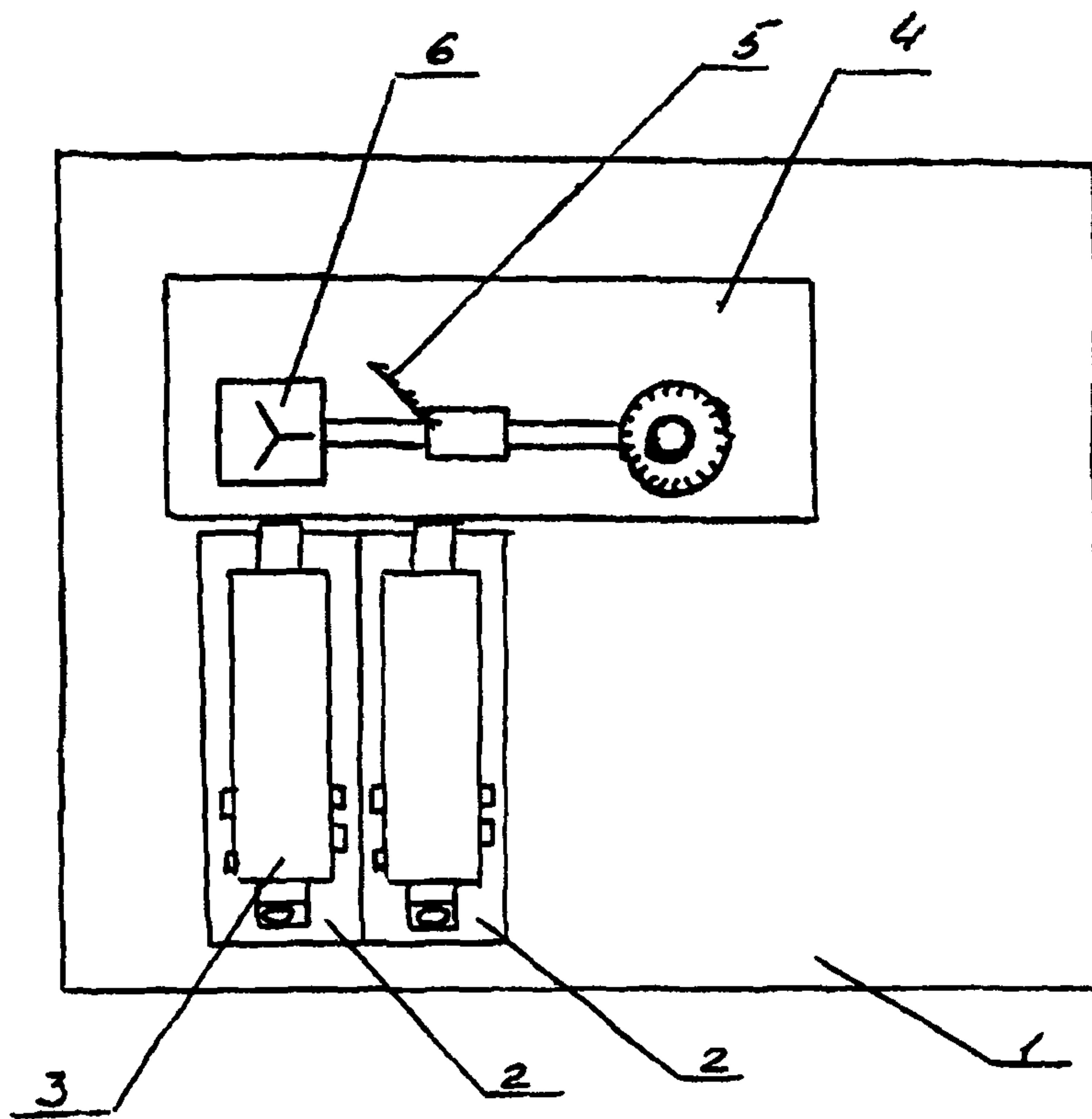
| № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|---------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| 51075   | БИУ 3.30.0189  |              |              |                |



I - зеркало; 2 - юстировочные винты; 3 - колы; 4, 13 - направляющие; 5 - измерительное устройство; 6 - плоско-параллельная пластина; 7 - барабан; 8 - винт; 9 - столик; 10 - рукоятка; II - шкала; 12 - указатель; 14 - автоколлиматор; 15 - винты; 16 - основание; 17 - механизм перемещения.

Приложение 6

Установка АФ 2.778.217



- I - основание  
2 - подставка  
3 - автоколлиматоры АК-05 (2 шт)  
4 - плита  
5 - зеркало  
6 - экзаменатор с ценой деления 15"

Инв. № подл. Бланк. инв. № дата Подпись и дата

26/1975 Майбр. Зи. 01.1989

Изм. Лист № докум. Подпись Дата МИ 1496-87

Лист  
22

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

## Рекомендуемое

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕЙ КВАДРАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ САМОУСТАНОВКИ ЛИНИИ ВИЗИРОВАНИЯ ( $m_k$ ) И СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ РАБОТЫ КОМПЕНСАТОРА НА I' НАКЛОНА ОСИ НИВЕЛИРА ( $G_x$ )

Нивелир 2Н-10КЛ

Автоколлиматор

АК-0,5У ГОСТ II899-77

Экзаминатор КО-186

Наклон оси нивелира в продольном направлении

| Наклон ! Прямой ход ! Обратный ход ! |      |           |       |            |                                 | ! Положение<br>шарнирка<br>уровня |
|--------------------------------------|------|-----------|-------|------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| $y(\dots')$                          | $b'$ | $b'_{ср}$ | $b''$ | $b''_{ср}$ | $\Delta b = b'_{ср} - b''_{ср}$ |                                   |
| 30                                   | 4,5  |           | 4,6   |            |                                 |                                   |
|                                      | 4,4  | 4,36      | 4,5   | 4,46       | - 0,10                          | 4,41                              |
|                                      | 4,2  |           | 4,3   |            |                                 |                                   |
| 28                                   | 4,4  |           | 4,3   |            |                                 |                                   |
|                                      | 4,3  | 4,30      | 4,2   | 4,30       | 0,00                            | 4,30                              |
|                                      | 4,2  |           | 4,4   |            |                                 |                                   |
| 26                                   | 4,3  |           | 4,4   |            |                                 |                                   |
|                                      | 4,0  | 4,16      | 4,1   | 4,26       | - 0,10                          | 4,21                              |
|                                      | 4,2  |           | 4,3   |            |                                 |                                   |
| 24                                   | 4,3  |           | 4,3   |            |                                 |                                   |
|                                      | 4,2  | 4,26      | 4,1   | 4,20       | + 0,06                          | 4,23                              |
|                                      | 4,3  |           | 4,2   |            |                                 |                                   |
| 22                                   | 4,2  |           | 4,3   |            |                                 |                                   |
|                                      | 4,1  | 4,10      | 4,1   | 4,20       | - 0,10                          | 4,15                              |
|                                      | 4,0  |           | 4,2   |            |                                 |                                   |
| 20                                   | 4,4  |           | 4,5   |            |                                 |                                   |

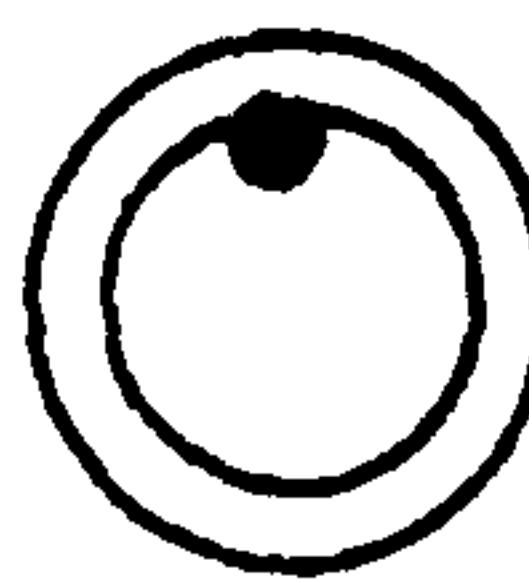
Подпись и дата

Взам. инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

26/07/89



Объектив



Окуляр

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

МИ 1496-87

Лист

23

Продолжение

| Наклон<br>$\gamma(\dots')$ | Прямой ход |               | Обратный ход |                | $d\beta = \beta'_{ср} - \beta''_{ср}$ | $B = \frac{\beta'_{ср} + \beta''_{ср}}{2}$ | Положение<br>пузырька<br>уровня |
|----------------------------|------------|---------------|--------------|----------------|---------------------------------------|--|---------------------------------|
|                            | $\beta'$   | $\beta'_{ср}$ | $\beta''$    | $\beta''_{ср}$ |                                       |  |                                 |
|                            | 4,2        | 4,20          | 4,0          | 4,30           | - 0,10                                | 4,25                                       |                                 |
|                            | 4,0        |               | 4,4          |                |                                       |  |                                 |
| I8                         | 4,3        |               | 4,0          |                |                                       |  |                                 |
|                            | 4,1        | 4,20          | 4,1          | 4,10           | + 0,10                                | 4,15                                       |                                 |
|                            | 4,2        |               | 4,2          |                |                                       |  |                                 |
| I6                         | 4,1        |               | 4,2          |                |                                       |  |                                 |
|                            | 4,0        | 4,10          | 4,1          | 4,20           | - 0,10                                | 4,15                                       |                                 |
|                            | 4,2        |               | 4,3          |                |                                       |  |                                 |
| I4                         | 4,5        |               | 4,1          |                |                                       |  |                                 |
|                            | 4,1        | 4,30          | 4,0          | 4,10           | + 0,20                                | 4,20                                       |                                 |
|                            | 4,3        |               | 4,2          |                |                                       |  |                                 |
| I2                         | 4,0        |               | 4,2          |                |                                       |  |                                 |
|                            | 4,1        | 4,10          | 4,3          | 4,20           | - 0,10                                | 4,15                                       |                                 |
|                            | 4,2        |               | 4,1          |                |                                       |  |                                 |
| IO                         | 4,0        |               | 4,1          |                |                                       |  |                                 |
|                            | 4,2        | 4,10          | 4,3          | 4,20           | - 0,10                                | 4,15                                       |                                 |
|                            | 4,1        |               | 4,2          |                |                                       |  |                                 |
| 8                          | 4,4        |               | 4,1          |                |                                       |  |                                 |
|                            | 4,2        | 4,30          | 4,2          | 4,13           | + 0,17                                | 4,21                                       |                                 |
|                            | 4,3        |               | 4,1          |                |                                       |  |                                 |
| 6                          | 4,3        |               | 4,3          |                |                                       |  |                                 |
|                            | 4,1        | 4,17          | 4,2          | 4,23           | - 0,06                                | 4,20                                       |                                 |
|                            | 4,1        |               | 4,3          |                |                                       |  |                                 |
| 4                          | 4,0        |               | 4,3          |                |                                       |  |                                 |
|                            | 3,9        | 4,03          | 4,1          | 4,16           | - 0,13                                | 4,09                                       |                                 |
|                            | 4,2        |               | 4,1          |                |                                       |  |                                 |

Подпись и дата  
Вып. инв. № дубл.

26/975 Марк. Зад. 89

Изв. № подл.  
Подпись и дата

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

МИ 1496-87

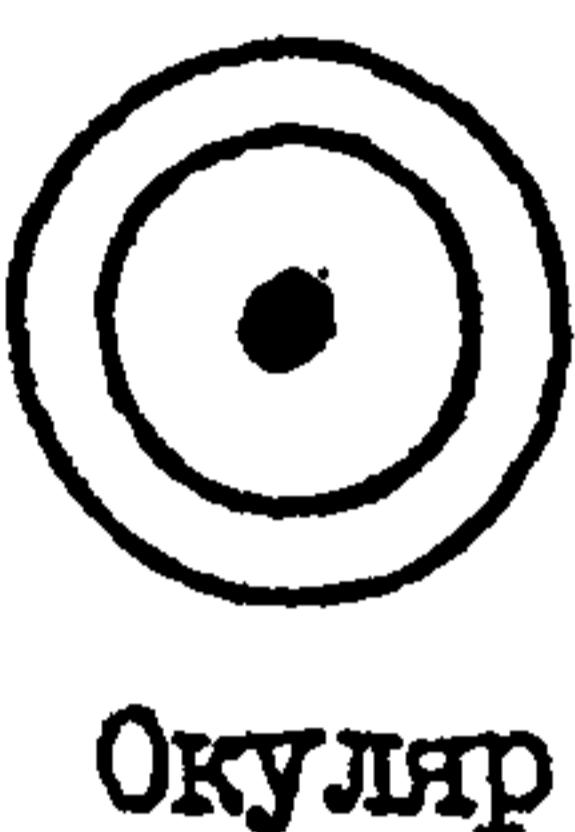
Лист  
24

Продолжение

| Наклон<br>$\gamma(\dots')$ | Прямой ход |                      | Обратный ход |                       | $d\beta = \beta'_{\text{ср}} - \beta''_{\text{ср}}$ | $\beta = \frac{\beta'_{\text{ср}} + \beta''_{\text{ср}}}{2}$ | Положение<br>пузырька<br>уровня |
|----------------------------|------------|----------------------|--------------|-----------------------|---|--|---------------------------------|
|                            | $\beta'$   | $\beta'_{\text{ср}}$ | $\beta''$    | $\beta''_{\text{ср}}$ |   |  |                                 |
| 2                          | 3,8        |                      | 3,9          |                       |   |  |                                 |
|                            | 3,8        | 3,80                 | 4,1          | 4,00                  | - 0,20  | 3,90   |                                 |
|                            | 3,8        |                      | 4,0          |                       |   |  |                                 |
| 0                          | 3,9        |                      | 3,9          |                       |   |  |                                 |
|                            | 3,9        | 3,90                 | 3,9          | 3,90                  | 0,00  | 3,90   | Объектив                        |
|                            | 3,9        |                      | 3,9          |                       |   |  |                                 |
| 2                          | 3,7        |                      | 4,0          |                       |   |  |                                 |
|                            | 3,9        | 3,80                 | 4,0          | 4,00                  | - 0,20  | 3,90   |                                 |
|                            | 3,8        |                      | 4,0          |                       |   |  |                                 |
| 4                          | 3,8        |                      | 3,9          |                       |   |  |                                 |
|                            | 3,8        | 3,80                 | 3,9          | 3,90                  | - 0,10  | 3,85   |                                 |
|                            | 3,8        |                      | 3,9          |                       |   |  |                                 |
| 6                          | 3,7        |                      | 3,9          |                       |   |  |                                 |
|                            | 4,0        | 3,83                 | 3,7          | 3,80                  | + 0,03  | 3,81   |                                 |
|                            | 3,8        |                      | 3,8          |                       |   |  |                                 |
| 8                          | 3,6        |                      | 3,9          |                       |   |  |                                 |
|                            | 3,9        | 3,86                 | 3,7          | 3,80                  | + 0,06  | 3,83   |                                 |
|                            | 4,1        |                      | 3,8          |                       |   |  |                                 |
| 10                         | 3,5        |                      | 3,7          |                       |   |  |                                 |
|                            | 3,7        | 3,60                 | 3,5          | 3,60                  | 0,00  | 3,60   |                                 |
|                            | 3,6        |                      | 3,6          |                       |   |  |                                 |
| 12                         | 3,4        |                      | 3,6          |                       |   |  |                                 |
|                            | 3,6        | 3,50                 | 3,4          | 3,30                  | + 0,20  | 3,40   |                                 |
|                            | 3,5        |                      | 3,0          |                       |   |  |                                 |
| 14                         | 3,4        |                      | 3,5          |                       |   |  |                                 |
|                            | 3,3        | 3,33                 | 3,3          | 3,33                  | 0,00  | 3,33   |                                 |

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инв. № подп. | Подпись и дата |
| 26/09/75     | Марк. 30.01.89 |

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инв. № подп. | Подпись и дата |
| 26/09/75     | Марк. 30.01.89 |



МИ 1496-87

Лист  
25

Продолжение

| Наклон<br>γ (...')! | Прямой ход |                  | Обратный ход |                   | $dB = B' - B''$ | $B = \frac{B' + B''}{2}$ | Положение<br>пузырька<br>уровня |
|---------------------|------------|------------------|--------------|-------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------|
|                     | $B'$       | $B'_{\text{ср}}$ | $B''$        | $B''_{\text{ср}}$ |                 |                          |                                 |
|                     | 3,3        |                  | 3,2          |                   |                 |                          |                                 |
| I6                  | 3,4        |                  | 3,6          |                   |                 |                          |                                 |
|                     | 3,4        | 3,40             | 3,6          | 3,60              | - 0,20          | 3,50                     |                                 |
|                     | 3,4        |                  | 3,6          |                   |                 |                          |                                 |
| I8                  | 3,3        |                  | 3,4          |                   |                 |                          |                                 |
|                     | 3,0        | 3,20             | 3,4          | 3,40              | - 0,20          | 3,30                     |                                 |
|                     | 3,3        |                  | 3,4          |                   |                 |                          |                                 |
| 20                  | 3,1        |                  | 3,0          |                   |                 |                          |                                 |
|                     | 3,2        | 3,10             | 3,0          | 3,00              | + 0,10          | 3,05                     |                                 |
|                     | 3,0        |                  | 3,0          |                   |                 |                          |                                 |
| 22                  | 3,2        |                  | 3,4          |                   |                 |                          |                                 |
|                     | 3,3        | 3,20             | 3,3          | 3,26              | - 0,06          | 3,23                     |                                 |
|                     | 3,1        |                  | 3,1          |                   |                 |                          |                                 |
| 24                  | 3,3        |                  | 3,5          |                   |                 |                          |                                 |
|                     | 3,1        | 3,23             | 3,3          | 3,30              | - 0,07          | 3,27                     |                                 |
|                     | 3,3        |                  | 3,1          |                   |                 |                          |                                 |
| 26                  | 3,4        |                  | 3,6          |                   |                 |                          |                                 |
|                     | 3,2        | 3,23             | 3,5          | 3,40              | - 0,17          | 3,31                     |                                 |
|                     | 3,1        |                  | 3,1          |                   |                 |                          |                                 |
| 28                  | 3,5        |                  | 3,4          |                   |                 |                          |                                 |
|                     | 3,3        | 3,33             | 3,3          | 3,30              | + 0,03          | 3,31                     |                                 |
|                     | 3,2        |                  | 3,2          |                   |                 |                          |                                 |
| 30                  | 3,7        |                  | 3,6          |                   |                 |                          |                                 |
|                     | 3,5        | 3,56             | 3,5          | 3,50              | + 0,06          | 3,53                     |                                 |
|                     | 3,5        |                  | 3,4          |                   |                 |                          |                                 |

$$\sum (dB)^2 = 0,4204$$

Измерения при поперечном наклоне оси нивелира выполняют

|              |                |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| 26/975       | Март 30.01.89  |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

МИ1495-87

Лист  
25

аналогично.

Средняя квадратическая погрешность самоустановки линии визирования ( $m_k$ )

$$m_k = \sqrt{\frac{0,4204}{2-31}} = 0,084''$$

Систематическая погрешность работы компенсатора на I наклона оси нивелира ( $\sigma_k$ )

$$\sigma_k = \frac{4,41 - 3,53}{60} = \frac{1,88}{60} = 0,03''$$

Примечание: при поперечном наклоне положение пузырька уровня

Объектив



Объектив



Объектив



Окуляр

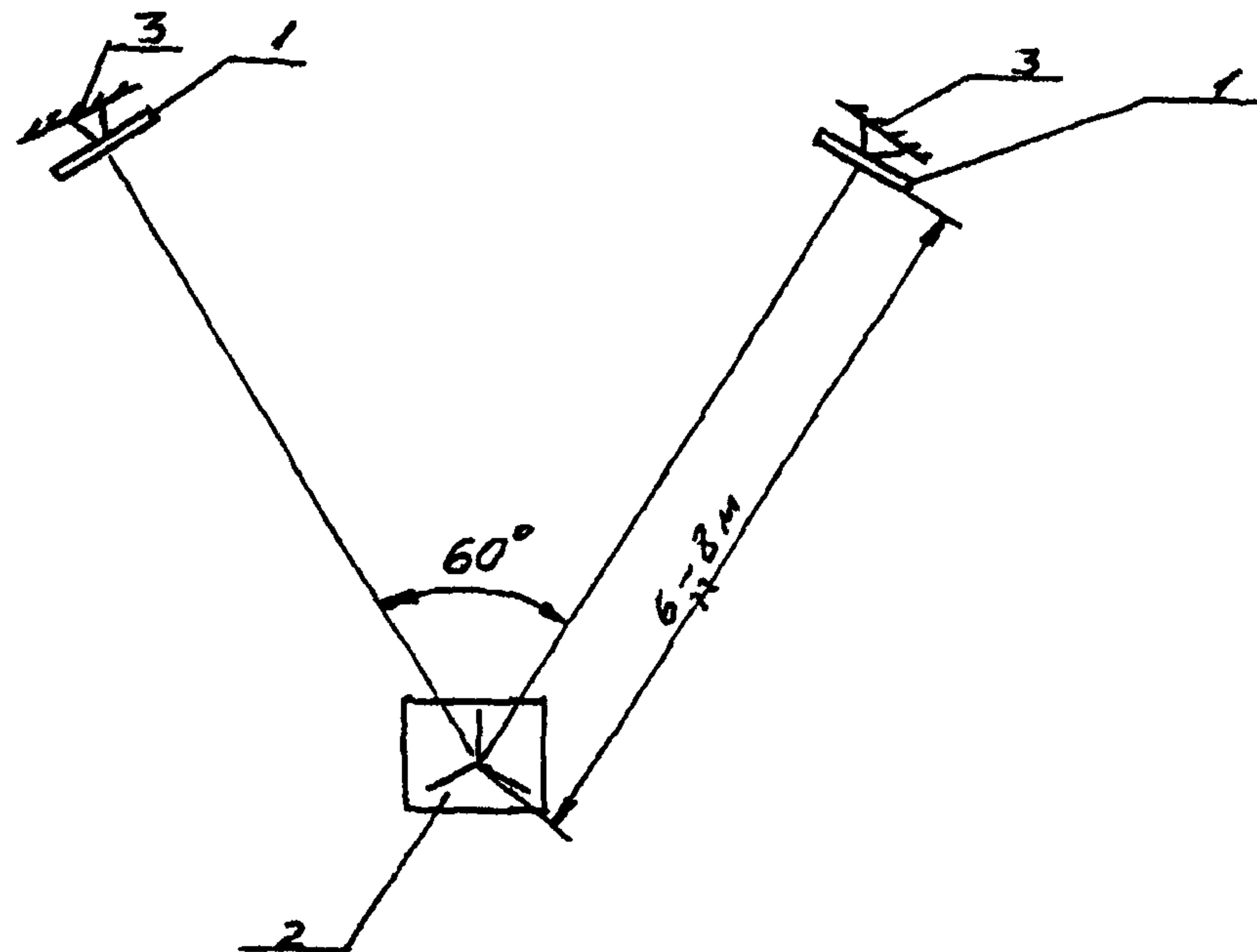
Окуляр

Окуляр

|              |                |               |              |                |
|--------------|----------------|---------------|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Инв. №        | Взам. инв. № | Подпись и дата |
| 26/975       | 26/975         | Июль 30.01.89 |              |                |

Приложение 8

Установка для определения СКП  
измерения горизонтальных углов  
АФ 2.778.214



- 1 - марки  
2 - подставка  
3 - основание

| Имя, Ф. И.О. | Подпись | Взам. ини. № | Ини. № дубл. | Подпись и дата |
|--------------|---------|--------------|--------------|----------------|
| 26/02/85     | Борисов | 30.01.89     |              |                |

МИ 1496-87

Лист

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Рекомендуемое

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕЙ КВАДРАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ  
ИЗМЕРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ УГЛОВ ( $m_\beta$ )

Нивелир 2Н-3Л

Образцовое средство

Угол  $\beta_K = 60^\circ 00'$ 

(задан марками I и II)

| № приема | $\beta_I$       | $\beta_{II}$    | $ \beta_i - \beta_{II} - \beta_I $ | $ \beta_i - \beta_K $ | $(\beta_i - \beta_K)^2$ |
|----------|-----------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| I        | $2^\circ 24'$   | $62^\circ 24'$  | $60^\circ 00'$                     | $00'$                 | $00'$                   |
| 2        | $61^\circ 36'$  | $121^\circ 42'$ | $60^\circ 06'$                     | $+ 06'$               | $36'$                   |
| 3        | $120^\circ 12'$ | $180^\circ 06'$ | $59^\circ 54'$                     | $- 06'$               | $36'$                   |
| 4        | $179^\circ 48'$ | $239^\circ 54'$ | $60^\circ 06'$                     | $+ 06'$               | $36'$                   |
| 5        | $237^\circ 24'$ | $297^\circ 24'$ | $59^\circ 54'$                     | $- 06'$               | $36'$                   |
| 6        | $296^\circ 54'$ | $357^\circ 00'$ | $60^\circ 06'$                     | $+ 06'$               | $36'$                   |

$$\sum (\beta_i - \beta_K)^2 = 180'$$

Средняя квадратическая погрешность измерения горизонтального угла ( $m_\beta$ )

$$m_\beta = \sqrt{\frac{180'}{6}} = 5,5'$$

Подпись и дата

Взам. инв. № инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подп.

26/9/75 А.Ильин

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

МИ 1496-87

Лист  
29

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Рекомендуемое

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕНЫ ДЕЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО  
МИКРОМЕТРА

Нивелир 2Н-05

Образцовое средство

Линейка АФ 6.055.063

I прием

| Поверяе-! Подпись! Отсчеты микрометра в ! Интервал линейки ! | мий ин- ! штрихов! <u>делениях.</u> ! | штрихах ! | шкалы ! | а' ! | а'' ! | $\frac{a' + a''}{2}$ ! | в град. ! | мм ! |
|--|---------------------------------------|-----------|---------|------|-------|------------------------|-----------|------|
| тервал ! линейки ! прямо ! обратно !                         |                                       |           |         |      |       |                        |           |      |
| микро- !   |                                       |           |         |      |       |                        |           |      |
| метра !  |                                       |           |         |      |       |                        |           |      |

|        |    |       |       |        |       |       |        |
|--------|----|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 0-20   | 20 | 3,2   | 3,2   | 3,20   | I9,10 | 0,980 | 0,0513 |
| 20-40  | I9 | 22,4  | 22,2  | 22,30  | I9,30 | 0,980 | 0,0508 |
| 40-60  | I8 | 42,0  | 41,2  | 41,60  | I9,80 | 0,984 | 0,0497 |
| 60-80  | I7 | 61,7  | 61,1  | 61,40  | I9,85 | 0,977 | 0,0492 |
| 80-100 | I6 | 81,4  | 81,1  | 81,25  | I9,60 | 0,966 | 0,0493 |
|        | I5 | 101,1 | 100,6 | 100,85 |       |       |        |

Сводная ведомость значений на различных частях шкалы оптического микрометра (среднее из 6 приемов)

| ММ     |   |        |   |        |   |        |
|--------|---|--------|---|--------|---|--------|
| 0 - 20 | ! | 20-40  | ! | 40-60  | ! | 60-80  |
| 0,0505 | ! | 0,0504 | ! | 0,0500 | ! | 0,0499 |

Отклонение средней цены деления шкалы оптического микрометра нивелира + 0,001 мм (допустимое значение отклонения 0,003 мм).

Подпись и дата

Взам. ико. № инв. № дубл.

Подпись и дата

Инв. № подл.

26/09/75 Нив. 2Н-05

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

МИ 1496-87

Лист  
30

## **ПРИЛОЖЕНИЕ II**

### **Обязательное**

## ОВЪЕМ ВЫБОРКИ

| Объем партии, шт | Объем выборки, шт |
|------------------|-------------------|
| до 25            | 3                 |
| 26 - 50          | 5                 |
| 51 - 90          | 8                 |
| 91 - 150         | 13                |
| 151 - 280        | 20                |
| 281 - 500        | 32                |

— Ах, да! — сказала она. — Я не могу. Я не могу. Я не могу.

26/9/15 20.01.03

|      |      |                          |                 |      |
|------|------|--------------------------|-----------------|------|
| Изм. | Лист | № докум.                 | Подпись         | Дата |
|      |      | <u>Н000.474К31-02-01</u> | <u>24.01.23</u> |      |

MA 1496-27

Лист  
30а

## ПРИЛОЖЕНИЕ

12

## Справочное

## ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

|   |   |  |
|---|---|--|
| Обозначение НТД,<br>на который дана<br>ссылка | ! | Номер пункта, подпункта, перечисления,<br>приложения |
| ГОСТ 427-75                                   | ! | п. 2.2   |
| ГОСТ 5072-79                                  | ! | п. 2.2   |
| ГОСТ И0529-86                                 | ! | п. 6.3.6   |
| ГОСТ И1899-77                                 | ! | п. 2.2   |
| ГОСТ И8321-73                                 | ! | п. I.2   |
| ГОСТ 20736-75                                 | ! | п. I.2   |

|              |                 |              |              |                |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| Ини. № подл. | Подпись и дата  | Взам. ини. № | Ини. № дубл. | Подпись и дата |
| 26/1975      | Мицк. З.Ю.01.89 |              |              |                |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|      |      |          |         |      |
|      |      |          |         |      |
|      |      |          |         |      |

МИ 1496 - 87

Лист  
31

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

**РАЗРАБОТАНЫ**

**Изюмским приборостроительным заводом  
им. Дзержинского**

**ИСПОЛНИТЕЛИ:**

**Руденко В.К., Бережная Н.С., Веприцкий А.М.**

**ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ** отделом государственного  
надзора за состоянием средств измерений геометрических  
величин ХЦСМ

**НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА**

**Г.А. СЕВРОКОВ**

**УТВЕРЖДЕНЫ ХЦСМ 03.07.1987 г.**

| Инв. № пока       | Подпись и дата |
|-------------------|----------------|
|                   |                |
| Взам. инв. № инв. | Подпись и дата |
| 26/9775           | Ильин 30.07.89 |

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

МИ1496-87

Лист  
32

# Лист регистрации изменений

NY 1486-87

Лист

33

**Изм.** **Лист** **№ докум.** **Подпись** **Дата**