

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ РОССИИ

СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР ГЕОИНФОРМАЦИИ И ПРИМЕДНОЙ ГЕОДЕЗИИ

МЕТОДИКА ИНСТИТУТА

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ
ВЫСОКОТОЧНОГО ЧИСТАНГАРТИЗОВАНИЯ

Методика поверки
МИ УЗВИ О1-92

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ РОССИИ

СОБЫТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР ГЕОИНФОРМАЦИИ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДЕЗИИ

МЕТОДИКА ИНСТИТУТА

**СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНИИ
ВЫСОКОТОЧНЫЕ НЕСТАНДАРТИЗОВАННЫЕ**

Методика поверки

МП УЯВИ С1-92

Новосибирск 1992

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ РОССИИ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР ГЕОИНФОРМАЦИИ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДЕЗИИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЦНГИАГИ
Лицбюро №х 42/9-81.9.1. акаренко
от 21.11.93

Зас Директор центра
"Сибгеомонитом"
Б.Ф. Рожков

СОГЛАСОВАНО

Директор СИГИМ

МЕТОДИКА ИНСТИТУТА

СРЕДСТВА ПОВЕРКИ ЛИНИЙ
ВЫСОКОТОЧНЫЕ ПЛАСТИЧАРТИЗОВАНИЕ

Методика поверки
ИИ УЯВИ ОИ-92

Новосибирск 1992

Разработана - Научно-исследовательским институтом
прикладной геодезии.

Научно-производственным отделом технических
средств измерений в геодезии.

Зав. отделом



К.Ф. Шумилов

Зав. лабораторией



Н.А. Беков

Руководитель темы



Б.Б. Котов

МЕТОДИКА ИНСТИТУТА

Методика института

ММ УЯВИ 01-92

Средства измерения длин линий
высокоточные нестандартизованные

Методика поверки

Впервые

Настоящая методика распространяется на нестандартизованные средства измерения длин линий с относительной погрешностью 1.10^{-4} - 2.10^{-6} : рулетки^х, проволоки шкаловые к концевые с размерами 0,4 - 24,0 м (далее по тексту - меры) и устанавливают методику их первичной и периодической поверок. Периодические поверки выполняются до и после работы на объекте, но не реже, чем один раз в год.

I. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

I.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице I.

х Нестандартизованные рулетки изготавливаются из квадрантной полосы и имеют отверстия через 5-8 см по всей длине, применяются в комплекте с высокоточным уровенным динамостатом (БУДом). Схема подобного комплекта - измерителя ленточного динамостатного (ИЛД) показана в приложении I.

Таблица I

Наименование операции	Номер пункта МИ по поверке	Средства поверки	Обязательность проведения операции при поверках	
			первичной	периодической
1. Внешний осмотр	5.1	—	Да	Да
2. Опробование	5.1	—	Да	Да
3. Определение уравнения длины поверяемых мер	5.2 5.3	Компаратор (прил.2) Микроскоп МИР-2 (прил.3) с ценой деления барабана 0,002 мм, линейка ГОСТ 427-75	Да Да	Да

I.2. Средства измерения (СИ) параметров окружающей среды, напряжения питания и частоты находятся в комплекте компаратора.

I.3. Образцовые и вспомогательные СИ должны быть поверены и допущены к применению. Цена деления микрометра микроскопа определяется в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации прибора.

I.4. Состав бригады поверителей – 2-3 человека.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности.

2.1.1. Поверяемые меры протираются салфеткой, смоченной в бензине, в помещении с вентиляцией, с соблюдением правил по пожарной безопасности.

2.1.2. При работе с лазерным универсальным измерителем

длины LA 3002 следует руководствоваться требованиями, изложенными в указаниях по технике безопасности при эксплуатации LA 3002.

2.1.3. В случае применения грузов для натяжения поверяемых мер места крепления грузов должны быть огорожены.

2.2. К проведению поверки допускаются работники, имеющие необходимую техническую подготовку, прошедшие инструктаж и проверку знаний по безопасному ведению работ.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха- $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$; изменение температуры воздуха во все время поверки (измерение интерферометром- измерение поверяемой мерой- измерение интерферометром) не должна превышать $0,1^\circ\text{C}$;

относительная влажность окружающего воздуха- $(45-75)\%$;

атмосферное давление- (760 ± 40) мм рт.ст.;

напряжение питания электрической сети- $(220 \pm 10)\text{В}$;

частота- (50 ± 1) Гц.

Время поверки одной меры не более 0,5 часа, скорость движения воздуха не более 0,1 м в секунду.

Вход и выход из помещения в процессе поверки воспрещается.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ КОМПАРАТОРА

4.1. Подготовка к работе лазерного универсального измерителя длины LA 3002 выполняется в соответствии с требованиями "Указаний по обслуживанию лазерного комплекта LA 3002", Прага, МЕТКА BLANSKA 1982.

4.2. Для подготовки геодезических знаков выполняют следующие действия:

4.2.1. Ослабив зажимные болты и передвигая геодезические знаки (ЗГ) по направляющим (прил.2, рис.3, поз.6), устанавливают 2 знака на расстоянии, равном номинальной длине поверяемой меры.

4.2.2. ЗГ устанавливают по высоте при помощи линейки с таким расчетом, чтобы подвижная каретка проходила над знаком на высоте $(2,0 \pm 0,5)$ мм.

4.2.3. Знаки устанавливают, контролируя по линейке относительно каретки, с отклонением ^{в плане} не более 0,5 мм. ЗГ закрепляют болтами на кронштейнах.

4.2.4. Втулки ЗГ приводятся в отвесное положение при помощи уровня-вкладыша (прил.4, рис.8), снабженного двумя взаимно-перпендикулярными цилиндрическими уровнями. Уровень-вкладыш вставляют во втулку II (рис.9). Закрепительные винты I2 клиновидных дисков вывинчивают и вращением дисков добиваются такого положения втулки, при котором пузырьки уровней будут находиться в нуль-пунктах. После этого винты I2 попарно закрепляют. При закрепленных винтах не допускается отклонение пузырьков уровней от нуль-пунктов более, чем на I деление.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Проведение поверки начинается с внешнего осмотра средств измерения и проверки взаимодействия с устройствами компаратора. При этом выявляются имеющиеся механические повреждения мер: изломы, коррозия, загрязнения шкал, деформация мест контакта рабочих мер с вкладышами и т.п.

Проверяется комплектность компаратора, наличие результатов очередных поверок образцовых и вспомогательных СИ, проверяется комплектность рабочих мер, наличие значений температурных коэффициентов. Обнаруженные повреждения устраняются на месте поверки ЦИ в рабочем подразделении. Если ремонт невозможен, меры поверки не подлежат.

Производится опробование взаимодействия частей поверяемых комплектов. Взаимодействие должно проходить плавно и четко. Контактирующие части должны соединяться, не имея зазора по длине.

5.2. Определение уравнения линии рабочей меры в комплекте с ВУДом выполняется в следующей последовательности.

5.2.1. Измеряют расстояние между центрами ЗГ при помощи ЛА 3002 тремя приемами. Прием состоит из измерения расстояния в прямом и обратном направлениях.

5.2.1.1. На блоке АИ с ЗГ устанавливается вкладыш, к которому подводится контактный нос подвижной каретки с отражателем до соприкосновения с ним. При включении, прижатом рукой по ходу измерений, на ЛА 3002 устанавливается нулевой отсчет.

5.2.1.2. При включении, прижатом рукой против хода измерений (хода каретки), записывается отсчет a_1 по ЛА 3002. Вкладыш вынимается из ЗГ и устанавливается на втором ЗГ.

5.2.1.3. Каретка доводится до контакта с вкладышем на втором зажиме и записываются отсчеты a_2 и a_3 по ЛА 3002 в двух положениях вкладыша – прижатого рукой по ходу измерений и против хода.

5.2.1.4. Производят измерения в обратном направлении, повторяя действия п.п. 5.2.1.1 – 5.2.1.3.. Записываются отсчеты b_1 , b_2 , b_3 . По п. 5.2.1.2. учитывается обратное направление измерений, записывая отсчеты со знаком минус.

5.2.1.5. Результаты измерений заносятся в протокол (прил. 5).

В образце протокола принятые следующие обозначения:

$a_1 a_2 a_3$ - отсчеты по А 3002 в прямом направлении,

$b_1 b_2 b_3$ - отсчеты по А 3002 в обратном направлении

L_k - расстояние между знаками, вычисленное по формулам

$$L_k' = \frac{-a_1 + a_2 + a_3}{2}, \quad L_k = \frac{b_1 - b_2 - b_3}{2}, \quad \bar{L}_k = \frac{L_k' + L_k}{2},$$

Лп - отсчеты по ВУД при положении его слева по отношению к наблюдателям

Лп - то же при положении справа

Δ - расхождение между и средним значением расстояния

m - средняя квадратическая погрешность (СКП) результата измерения

L_n - номинальная длина

а - средний отсчет по ВУДу

t °С - температура воздуха

5.2.1.6. Расхождения значений расстояний, измеренных в прямом и обратном направлениях, а также полученных из разных приемов, не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Интервал, м	Допустимые расхождения, мкм
0-1	±6
0-3	±7
0-7	±10
0-12	±11
0-17	±13
0-24	±14

При превышении допуска в случае "прямо-обратно" прием бракуется полностью и выполняется новый прием; при превышении допуска между приемами необходимо выполнить четвертый прием. Прием, выходящий за пределы допустимого интервала (табл.2) в обработку не принимается.

5.2.2. Измеряют расстояние между ЗГ при помощи поверяемой меры с ВУДом следующим образом.

5.2.2.1. Устанавливают ВУД на одном из ЗГ, на другой – вилады-держатель поверяемой меры. Между ними подвешивают поверяемую меру.

ВУД и держатель с поверяемой мерой ориентируют по направлению измеряемой линии. Меру натягивают при помощи натяжного винта ВУДа и выдерживают в таком положении перед первым отсчетом не менее 5 минут.

5.2.2.2. Измеряют температуру воздуха.

5.2.2.3. При помощи натяжного винта добиваются такого положения ВУДа, когда пузырек его уровня находится в середине.

5.2.2.4. Легким постукиванием по рамкам поверяемой меры добиваются однозначной установки шариков-фиксаторов ВУДа и вилады-держателя в посадочных гнездах меры. После этого проверяется ориентировка ВУДа и положение уровня.

5.2.2.5. Берется З отсчета со значащими цифрами до 0,01 мм по микрометру или индикатору часового типа.

5.2.2.6. Ослабляется натяжение меры, изменяется и вновь устанавливается ориентировка ВУДа.

5.2.2.7. Повторяют операции, описанные в пп.5.2.2.3 –

5.2.2.5. Расхождение между отсчетами (3 отсчетов) не должно быть более 0,04 мм. В случае превышения этого значения повторяют операции п.5.2.2.6 и пп.5.2.2.3-5.2.2.5.

5.2.2.8. Меняют местами ВУД и вкладыш. Повторяют операции 5.2.2.1.-5.2.2.7..

Расхождения между значениями расстояний, полученных при двух положениях ВУДа не должны превышать 0,05 мг>.

Измеряют температуру воздуха.

5.2.2.9. Повторяют измерения при помощи $\Delta A 30^{\circ}2$ (5.2.1.1.-5.2.1.6.). Расхождения между значениями расстояний, определенных до и после измерения рабочей мерой, не должны превышать величин, указанных в таблице 2.

5.3. Проверка шкаловых мер выполняется в следующей последовательности.

5.3.1. Выполняют действия п. 5.2.1..

5.3.2. Измеряют расстояния поверхной мерой между оптическими осями микроскопов в следующей последовательности.

5.3.2.1. Устанавливают вкладыш с крестообразной насечкой (прил. 5, рис. 6) так, чтобы насечка располагалась на высоте 10 мм от верхней плоскости знака.

5.3.2.2. Закрепляют на ЗГ микроскопы (прил. 3, рис. 5).

Микрометр микроскопа должен располагаться справа от поверяющего. Микроскоп фокусируется на крестообразную насечку.

5.3.2.3. Берут 2 отсчета на центр насечки, при этом перед первым отсчетом вкладыш прижимают к правой (относительно поверяющего) стороне втулки, перед вторым - к левой.

5.3.2.4. Берут по 2 отсчета на центр насечки аналогично п.5.3.2.3., повернув вкладыш на 90° , 180° , и 270° .

5.3.2.5. Вычисляют средний отсчет из 4 пар. Этот отсчет соответствует центру втулки.

5.3.2.6. Операции согласно п.п.5.3.2.3- 5.3.2.5 выполняются одновременно другим наблюдателем на втором ЗГ.

5.3.2.7. Вкладыши углубляют во втулках под микроскопы помещают поверяемую меру.

Установка и натяжение меры с двух сторон выполняется при помощи блочных устройств с подвеской гирь по 10 кг.

Используя механизмы перемещения, имеющиеся на блочных устройствах, шкалы поверяемой меры устанавливаются с условиям чёткого их изображения в фокальной плоскости микроскопов.

5.3.2.8. Измеряют и записывают температуру воздуха.

5.3.2.9. Выполняют по 2 отсчета по 4 штрихам, равномерно расположенным на шкалах поверяемой меры. Наведение биссектра микрометра микроскопа производится на ближайший к центру поля зрения штрих шкалы меры. Отсчеты выполняются одновременно по команде одного из наблюдателей.

Перед отсчетом один конец поверяемой меры закрепляется зажимом, укрепленном на блочном станке. После сдвига меры на очередной штрих закрепление выполняется зажимом, укрепленном на другом блочном станке.

Перед отсчетом на третий штрих наблюдатели меняются местами и выполняют еще по 2 отсчета аналогично первым.

С учетом номера штриха вычисляют разность отсчетов при каждом положении поверяемой меры. Расхождение разностей не должны

превышать величину, указанных в табл.3. Если значение разностей отсчетов превышают допуск, выполняют дополнительные наблюдения. Явно ошибочные результаты в обработку не принимают.

По окончанию измерений длины пролета измеряют температуру воздуха.

Таблица 3

Допускаемые расхождения разностей отсчетов по шкалам, мкм

Интервалы расстояний, м	Относительная погрешность измерений проверяемой мерой		
	10^{-4}	10^{-5}	$2 \cdot 10^{-6}$
I	2	3	4
0 - I	100	10	-
0 - 3	300	30	6
0 - 7	700	70	14
0 - I2	1200	120	34
0 - I7	1700	170	34
0 - 24	2400	240	48

Примечание. При компарировании рабочих мер с относительной погрешностью 10^{-4} и длиной более 3 метров отсчет по шкалам можно выполнять без микроскопа непосредственно на кресты вкладышей.

5.3.2.10 Проверяемая мера снимается, вкладыши поднимаются до четкого изображения перекрытия в фокальной плоскости микроскопа и повторяются операции, указанные в п.п.5.3.2.1- 5.3.2.6. Расхождение между отсчетами на центры втулок не должно превышать 0,008мм.

5.3.2.11. В соответствии с указаниями п.5.2.2.9 проводят заключительные измерения LA 3002. Записи ведутся в протоколе (см.прил.6)

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Вычисляют среднее значение расстояний между центрами ЗГ (центрами втулок), как среднее из значений, полученных по $L_A 300$ до и после измерений рабочей меры (L).

6.2. При потере концевых мер в комплекте с БДом, используя среднее значение отсчетов по БД(а), вычисляют длину поверяемой меры (L) в комплекте с БДом по формуле:

$$L = L_K + a$$

где a - средний из всех отсчетов по БД;

L_K - температура компарирования.

Вычисление средней квадратической погрешности (СКП) поверки ($m_{\text{п}}$) мер выполняется по формуле:

$$m_{\text{п}} = \sqrt{m_{\text{п,0}}^2 + m_{\text{п,1}}^2} \quad (1)$$

где $m_{\text{п,0}}$ - СКП измерения расстояния $A 3002$;

$m_{\text{п,1}}$ - то же поверяемой мерой.

$m_{\text{п,0}}$ и $m_{\text{п,1}}$ вычисляется по уклонению отсчетов от среднего (Δ) по формуле:

$$m_{\text{п}} = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{n(n-1)}} \quad (2)$$

где n - количество измерений.

6.3. В случае поверки рабочих мер со шкалами вычисления производят в следующем порядке.

6.3.1. вычисляют расстояние между оптическими осями микроскопов (L_M) по формуле:

$$L_M = L_{K_K} + (P_M - E_M) - 0,002, \quad (3)$$

где L_{K_K} - расстояние между ЗГ, определенное при помощи $L_A 3002$;
 P_M , E_M - средние из отсчетов по правому и левому микроскопам;

0,002мм - цена деления барабана микроскопа.

6.3.2. Вычисляют расстояние между оптическими осями микроскопов, определенное при помощи поверяемой меры (L_m) по формуле:

$$L_n = L_m + (\Pi_{III} - \Pi_{II}) + (\Pi_M - \Pi_m) + 0,002 + \Delta_t \quad (4)$$

где L_n - номинальное значение длины поверяемой меры;

Π_{III} , Π_{II} - номера штрихов правой и левой шкал:

Π_M , Π_m - средние отсчеты по правому и левому микроскопам;

- поправка в длину линии за разность температур компарирования (Δ_t) и эталонирования (Δ_n обычно равна 20°C).

$$\Delta_{n,t} = \Delta_n [1 + \alpha_{n,t} (t_{n,t} - 20) + \beta (t_{n,t}^2 - 400\alpha_{n,t}^2)], \quad (5)$$

где α и β - температурные коэффициенты,

Формула (3) применяется при расположении нулей шкал поверяемой меры слева от наблюдателей.

6.3.3. Вычисляется поправка в длину поверяемой меры (Δ_L);

$$\Delta_L = L_n - L_m \quad (6)$$

6.3.4. Вычисляется длина поверяемой меры (L):

$$L = L_n - \Delta_L \quad (7)$$

6.3.5. Определяют среднюю квадратическую погрешность поверки по формуле:

$$M_{n,p} = \sqrt{\sigma_{n,p}^2 + \sigma_{n,t}^2} \quad (8)$$

Относительная погрешность $\frac{M_{n,p}}{L}$ не должна превышать половины величин, соответствующих классу точности поверяемой меры (10^{-4} , 10^{-5} или $2 \cdot 10^{-6}$).

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

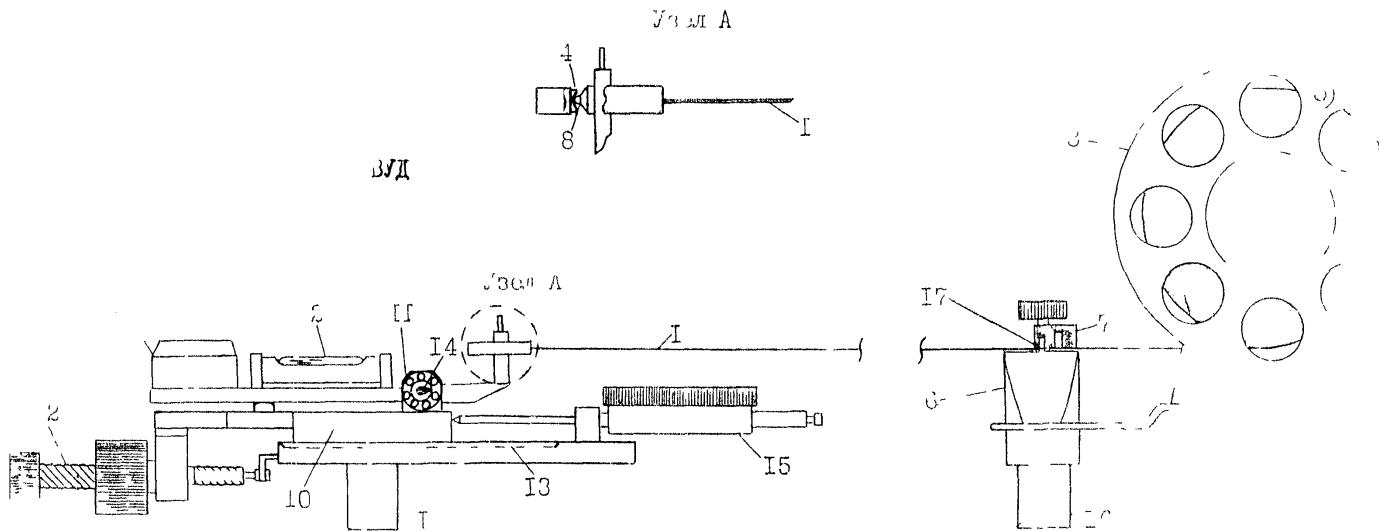
7.1. Результаты измерений по отдельным операциям и результаты вычислений отражаются в протоколах (прил.5,6).

7.2. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство (прил. 7).

7.3. В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности (прил.6) . Дается указание об изъятии СИ из обращения или о необходимости ремонта и проведения поверки после ремонта.

С 'И М А
изобретение ленточного приборостатного (ЛП)

Патент № I
Син. заслуг



1- измерительная лента , 2- уровень , 3- катушка , 4- посадочное чисто резин.,
5- лентодержатель , 6- сухарик , 8- шарик миксатора , 9- груз , 10- картридж , 1-
12- натяжной винт , 13- направляющее , 14- нож , 15- индикатор часового типа , 16-
7- цилиндр

Рис. 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ОПИСАНИЕ КОМПАРАТОРА

Компаратор на базе лазерного универсального измерителя перемещений LA 3002 производства METRA BLANSKA ЧССР расположен в подвальном помещении производственного здания ИИФ СО РАН. Пол подвального помещения заглублен относительно поверхности земли на 4 метра. Помещение снабжено кондиционером, что дает возможность выдержать постоянство температуры воздуха в период измерений (колебание относительно средней температуры не более 0,5°C в течение 8 часов).

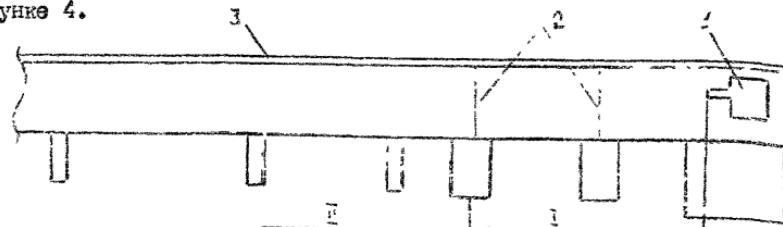
Комплектность компаратора приведена в таблице. Общий вид компаратора представлен на рис.2,3.

Наименование средства измерений или вспомогательного средства, их характеристики	Изготовитель,
1	2
<p>I. Универсальный лазерный измеритель длины LA3002, имеющий диапазон измерений 0-30 м, средняя квадратическая погрешность (скп) измерений в атмосфере - $1,5 \cdot 10^{-7}$ (рис.2,3).</p> <p>Состав комплекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - одночастотный стабилизированный Не-Не лазер LA1000 (рис.2, п.1); - интерферометр LA212 (рис.2, п.2); - обратный отражатель 221 (рис.2, п.3); - блок обработки данных LA311 (рис.2, п.4); - блок коррекции LA410 (рис.2, п.5); - датчики температуры и давления (рис.3, п.7). 	<p>METRA BLANSKA, ЧССР</p>

I	2
2. Подвижная каретка с обратным отражателем и фиксатором (рис.2, п.9).	ИФ СО РАН
3. Знаки геодезические для принудительного центрирования (ЗГ) (рис.3, п.6).	то же
4. Вкладыши диаметром 25,4 мм (рис.3, п.8).	— " —
5. Уровень -вкладыш с ценой деления 10-15" (прил.4, рис.7).	— " —

Геодезические знаки (рис.3 ,п.6) укреплены на консолях, которые могут передвигаться по швеллеру в пределах первых трех железобетонных столбов. Геодезические знаки имеют стандартные втулки диаметром 25,400 +0,007 (мм) , рассчитанные на принудительное центрирование высокоточных измерительных геодезических приборов. Швеллеры закреплены на 9 железобетонных стбах (рис.3 , п.10), углубленных в грунт на 1 метр, общая длина компаратора 25 метров.

При поверке мер различной длины следует выбирать места установки знаков с учётом конструкции компаратора, показанной на рисунке 4.



1 - интерферометр
2 - температурные швы
3 - рельсовый путь для каретки

Рис. 4.

В проделах первых трех железобетонных столбов (I часть компаратора) несущий швеллер разделен температурными изолями через 3-4 метра. Температурные расширения оцениваются на отрезке не более 4 метров и могут быть в размере 5 мм при изменении температуры на $0,1^{\circ}\text{C}$. Во второй части компаратора ЗГ установлены на несущих столбах, изменение температуры на них роложение в плане практическим не влияет.

Центры ЗГ могут быть смешены по высоте с контролем при помощи высокоточного инвентира и рейки или линейки и в плане с контролем при помощи линейки с миллиметровыми делениями. Контроль осуществляется относительно подвижной каретки. Геодезическая линия компаратора подвергается систематической поверке и вспиривке.

Отсчеты по LA 3002 берутся до вкладыша, последовательно установленного на ЗГ между которыми измеряется расстояние. Контакт с фиксатором на каретке осуществляется механически.

На трассе компаратора определяются и передаются на блок обработки данные о температуре и давлении, поправки за которые в расстояния вводятся автоматически.

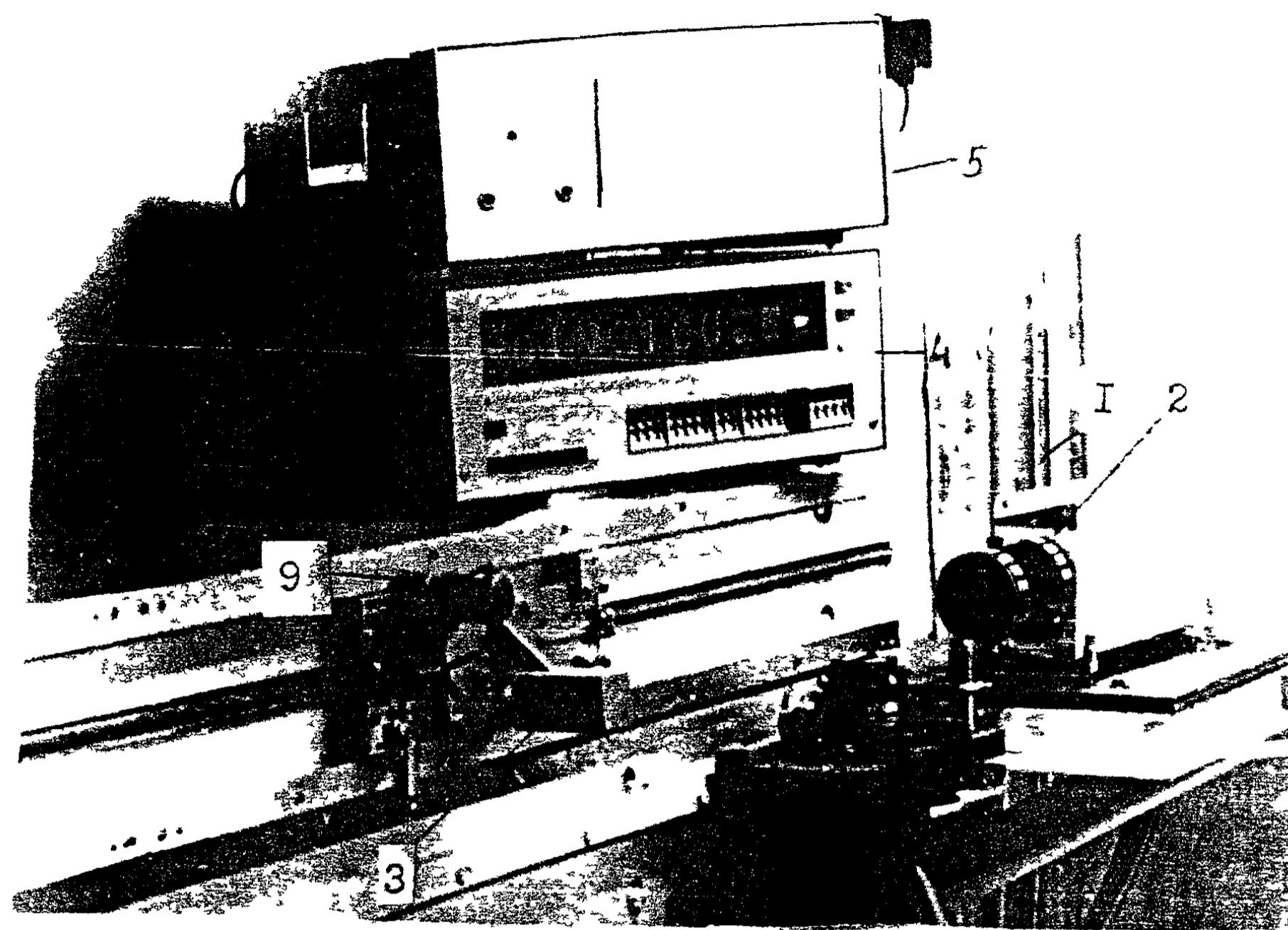


Рис. 2.

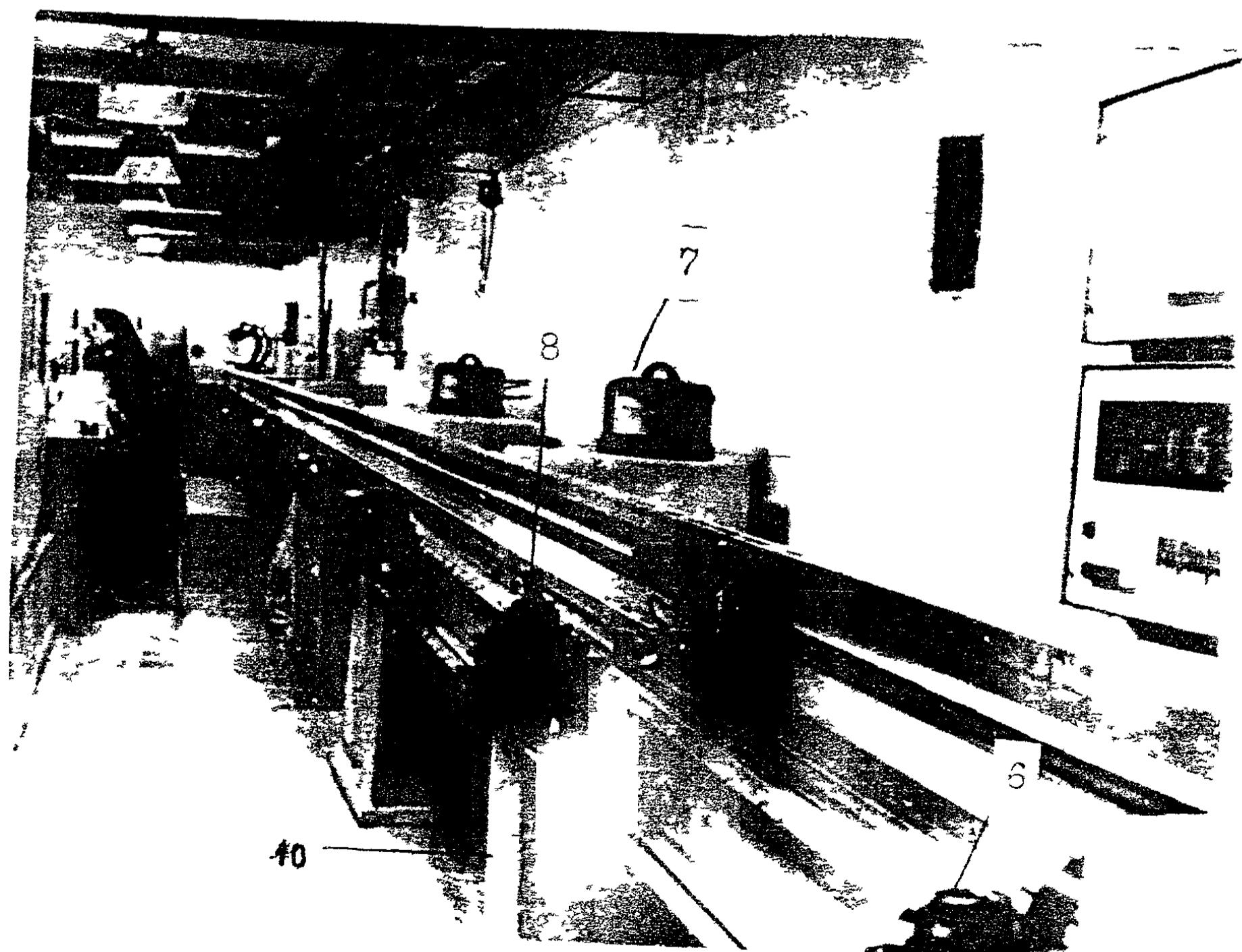


Рис. 3

Микроскоп МИ-2

Вкладыш для линейных измерений

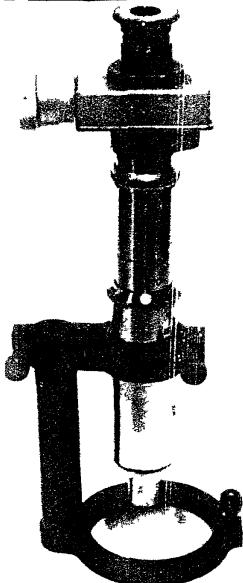


Рис. 5

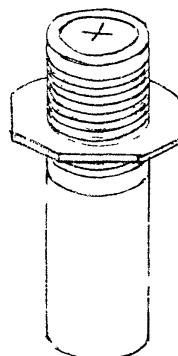
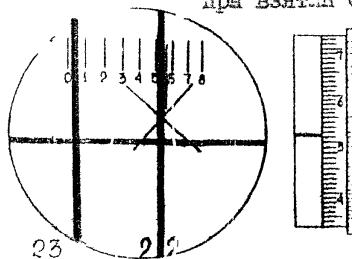
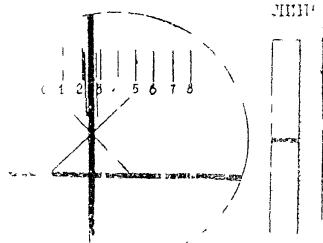


Рис.6

Поле зрения микроскопа и барабана микрометра
при взятии стечета по линии проволоки



Поле зрения микроскопа и барабана микрометра
при взятии стечета по престу вкладыша для
линейных измерений



Отсчет по шкале равен
 $0 = a + b \cdot \sigma$,
где a - номер штриха шкалы проволоки,
который наведён биссектор сет и
нитей микрометра ;
 b - отсчет по шкале микрометра и о
радану ;
 $\sigma = 0,002$ - цена деления барабана
микрометра.

$$0 = 22 + 551 \cdot 0.002 = 22 \cdot 1.102 = 1.102$$

Отсчет по престу вкладыша равен
 $0 = a + b \cdot \sigma$, где
 a - отсчет по шкале микрометра и барабана ;
 $\sigma = 0,002$ - цена деления
микрометра.
 $= 10 \cdot 1.102 = 1.102$

Рис. 7

Уровень-вкладыш

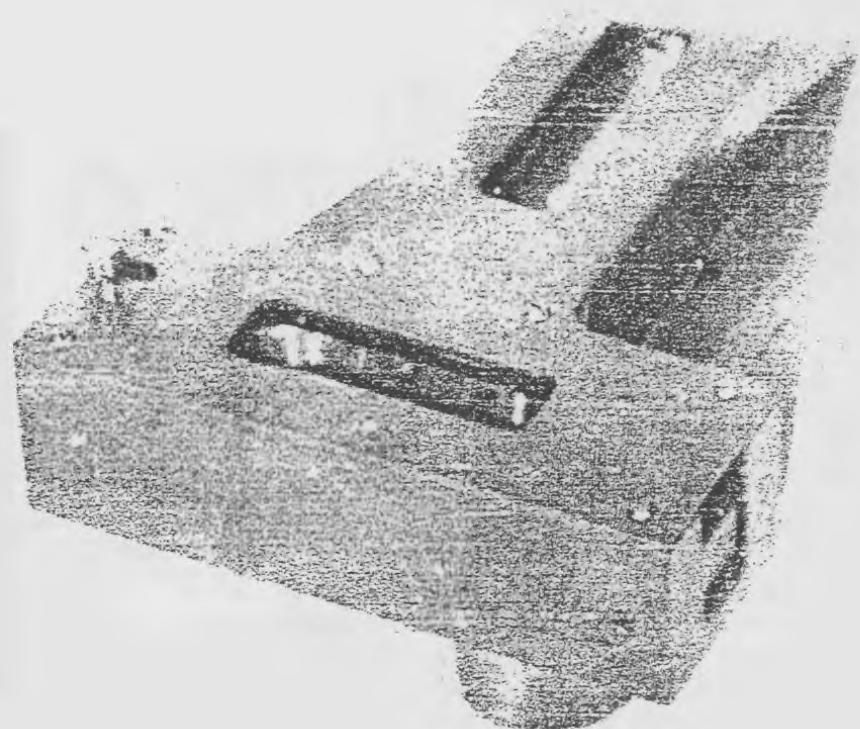


Рис. 8

Знак геодезический

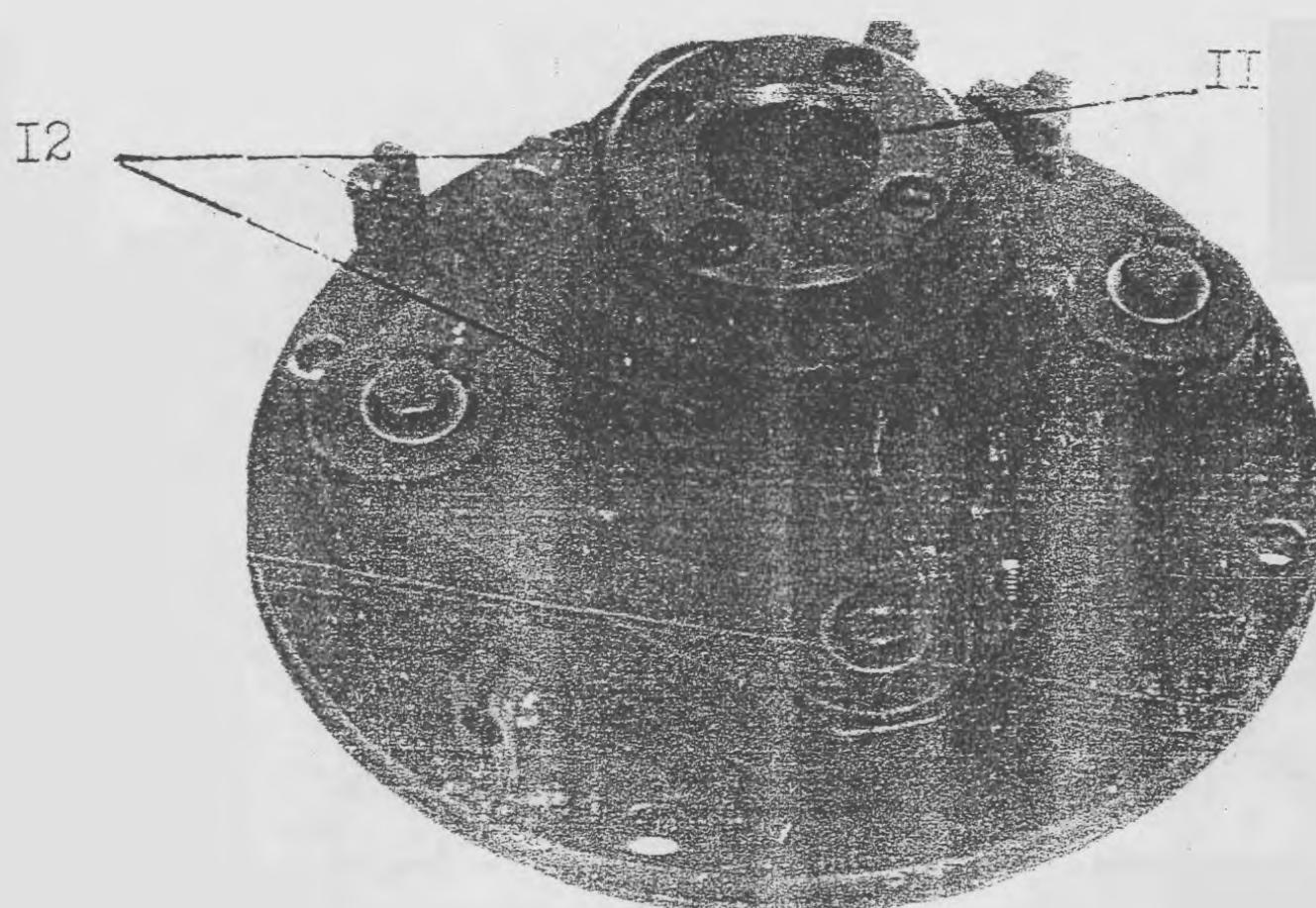


Рис. 9.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Обязательное

" ____ 199 ____ г.

ПРОТОКОЛ №

проверки

в комплекте с ВУДом №

Проверка проводилась на компараторе. Свидетельство о метрологической аттестации компаратора № _____ от

В процессе проверки определены условия и средства проверки и выполнены следующие операции.

1. Внешний осмотр _____ (годен, не годен)

2. Опробование

3. Условия проверки:

относительная влажность воздуха

%

давление

мм рт.ст.

средняя температура воздуха

°С

напряжение питания электрической сети

В

частота тока

Гц

4. Определение длины рабочего интервала при помощи интерферометра.

Номера приемов	Отсчеты по А 3002		$\Delta = L_i - L_{cp}$	Номера приемов	Отсчеты по А 3002		$\Delta = L_i - L_{cp}$
	Прямо	Обратно			Прямо	Обратно	
2	3	4	5	6	7	8	9
измерения поверяемой мерой							
I	a_1	b_1		I-3	IV		
	a_2	b_2					
	a_3	b_3					
	L'_1	L''_1					
	$a_2 + a_3 - a_1$	$b_2 + b_3 + b_1$					
	2	2					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	Контроль $l_j - l_j''$ $\leq \Delta$							
		$\Delta_1 = \frac{l_1 + l_1''}{2}$	Δ_1						
П					y				
III						yI			

Контроль $l_j - l_j'' \leq \Delta$ доп. (табл.2)

$$L_{cp} = \frac{\sum l_i}{n} = \dots$$

$$m_{min} = \sqrt{\frac{\sum \Delta l}{n(n-1)}} = \dots$$

$$L_K = L_{cp} \cdot K m_{min} = \dots$$

где K - коэффициент, зависящий от количества измерений (ГОСТ 8.207-76).

5. Определение длины рабочего интервала при помощи поверяемой меры

Отсчеты по ВДу				Температура, длина интервала по номиналу
ВД слова	Уклонение от среднего	ВД справа	Уклонение от среднего	
A_1	Δ_1	Π_1	Δ	$t_H = 0^{\circ}\text{C}$
A_2	Δ_2	Π_2	Δ_2	$t_H =$
:	:	:	:	
:	:	:	:	
A_6	Δ_6	Π_6	Δ_6	$t_K = 0^{\circ}\text{C}$
A_{cp}		Π_{cp}		$t_{cp} = 0^{\circ}\text{C}$

$$\alpha = \frac{A_{cp} + \Pi_{cp}}{2} = \dots \quad m_{\alpha H} = \sqrt{\frac{\sum \Delta l}{n(n-1)}} = \dots$$

6. Определение СКИ поверхки мерки

$$k_{III} = \sqrt{m_1^2_{d_L} + m_2^2_{d_L}} = \dots$$

Уравнение поверяемой модели

$$L_0 = L_{0,0} - \alpha \Delta H T_{in} = \dots \quad \dots \quad \text{input} \dots ^\circ C$$

7. Средства контроля условий проверки.

Проверку проводили:

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

ПРОТОКОЛ №

проверки штриховой меры длины №

Проверка проводилась на компараторе. Свидетельство о метрологической аттестации компаратора № 315 от 26.06.92.

В процессе работы определены условия и средства проверки и выполнены следующие операции.

1. Внешний осмотр _____
(годен, не годен)

2. Опробование

3. Условия проверки:

влажность	%
давление	мм рт.ст.
средняя температура воздуха	°C
напряжение питания электрической сети	В
частота тока	Гц

4. Определение длины рабочего интервала при помощи интерферометра.

Номера длины	Номера измерений	Отсчеты по LA 3002				Номера измерений	Отсчеты по LA 3002			
		Прямо	Обратно	$L_1 - L_{1p}$	Прямо		Обратно	$L_2 - L_{2p}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
До изменения мерой					После изменения мерой					
1-3	I	a_1	b_1		1-3	II	a_1	b_1		
		a_2	b_2				a_2	b_2		
		a_3	b_3				a_3	b_3		
		$L_1 =$	$L_1' =$				$L_1'' =$	$L_1''' =$		
		$a_2 - a_1 - a_3$	$b_1 - b_2 - b_3$							
		\bar{a}	\bar{b}							
		$L_1 =$	$L_1' =$				Δ_1	Δ_1'		
		\bar{a}	\bar{b}							
		$L_1 =$	$L_1' =$				Δ_2	Δ_2'		
		\bar{a}	\bar{b}							
		$L_1 =$	$L_1' =$				Δ_3	Δ_3'		
		\bar{a}	\bar{b}							
		$L_1 =$	$L_1' =$				Δ_4	Δ_4'		
		\bar{a}	\bar{b}							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I-3	II				1-3	у			
I-3	II				I-3	у1			

$$L_{cp} = \frac{\sum L_i}{n} =$$

$$m_{min} = \sqrt{\frac{\Delta \Delta J}{n(n-1)}} = \dots$$

$$L_M = L_{cp} \pm m_{min} = \dots$$

5. Определение расстояния между оптическими осями микроскопов (L_M)

Номера линий	Положение вкладышей	Отсчеты по микроскопам	
		правый	левый
	0°	Π_1 Π_2	Σ_1 Σ_2
	90		
	180		
	210	Π_7 Π_8	Σ_7 Σ_8
	Среднее	Π_M	Σ_M

$$L_M = L_{cp} + (\Pi_M - \Sigma_M) \times 0,002 =$$

6. Определение шкальной мерой расстояния
между оптическими осями микроскопов

Номера- жидий	Номера- птиков:		Отсчеты по микроскопам		$L_{\text{шм}}$	t°	$L_{\text{п}}$	Δ
	правый, левый, Пш	Лш	правый, Пм	левый, Лм				
$\Pi_1 - \Pi_2$	$\Pi_{\text{ш}1}$	Лш_1	Пм_1 Пм_2	Лм_1 Лм_2		t_1°		
			СрЛм_2	СрЛм_2				
			$\text{СрПм} - \frac{c_2}{c_3} \text{Лм} =$		$\Delta L_{\text{шм}} \text{об} \varepsilon_1$	$L_{\text{п}1}$	Δ_1	
$\Pi_{\text{ш}2}$		Лш_2						
$\Pi_{\text{ш}3}$		Шм_3						
$\Pi_{\text{ш}4}$	Лш_4		Пм_7 Пм_8	Лм_7 Лм_8		t_4°		
			$\text{СрПм} - \frac{c_2}{c_3} \text{Лм}$		$\Delta L_{\text{шм}} \text{об} L_{\text{ш}4}$	$L_{\text{п}4}$	Δ_4	
						$L_{\text{п}}$		

$$\Delta L_{\text{шм}} = (\text{Пш} - \text{Лш}) + (\text{Пм} - \text{Лм}) \times 0,002$$

7. Вычисление поправки за компарирование и уравнения пове-
ряемой меры

$$\Delta L_K = L_M - L_{\text{п}} = \dots$$

$$m_{\text{пм}} = \sqrt{\frac{c_4 \Delta \tau}{n(n-1)}} = \dots$$

$$L = L_0 + \Delta L_K \pm t \sqrt{m_{\text{пм}}^2 + m_{\text{шм}}^2} = \dots \text{ при } t^{\circ} \dots ^{\circ} C$$

8. Средства контроля условий поверки

Наименование	Тип	Дата очередной поверки

Руководитель лаборатории

Поверку проводили

Федеральная служба
геодезии и картографии России
"СИБГЕОИНФОРМ"

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

630099, Новосибирск-99,
Красный проспект 35,
Тел. 22-34-10, телетайп-
"Поиск"

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ №

Срок действия по _____

Поверяемая мера _____

Предел измерений _____

Изготовление _____

Принадлежит _____

На основании результатов поверки признана годной и допускается к применению _____

(для каких работ)

Уравнение длины меры ^н

Натяжение осуществлялось _____
(гирями...., будом №....)

Зав.отделом _____
Проверку проводили _____

Федеральная служба
геодезии и картографии России
"СИБГЕОИНФОРМ"

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

630099, г.Новосибирск-99,
Красный проспект, 35,
тел.22-34-10, телетайп
"Поиск"

ИЗВЕЩЕНИЕ О НЕПРИГОДНОСТИ №

(наименование прибора и тип)

(пределы измерений)

Изготовлен

Принадлежит

(обнаруженные дефекты)

На основании результатов поверки признан не пригодным к измерению длин линий

(требуемая погрешность

измерений)

Зав.отделом

Поверку проводил

СОДЕРЖАНИЕ

	32
	стр.
1. Операции и средства поверки	3
2. Требования безопасности	4
3. Условия поверки	5
4. Подготовка к работе компаратора	5
5. Проведение поверки	5
6. Обработка результатов измерений	13
7. Оформление результатов поверки	15

Приложения:

1. Схема измерителя ленточного динамостатного	16
2. Описание компаратора	17
3. Вкладыш для линейных измерений, МИР-2	21
4. Уровень- вкладыш ,3Г	22
5. Протокол поверки мер в комплекте с ВУДом	23
6. Протокол поверки штиховой меры длины	26
7. Свидетельство о поверке	30
8. Извещение о непригодности	31