

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ****МИ 1780—87****Государственная система обеспечения единства  
измерений****Взамен ГОСТ  
8.301—78****ЛЕНТЫ ОБРАЗЦОВЫЕ И РУЛЕТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ****Введены в действие  
с 01.01.89****Методика поверки**

Настоящие методические указания распространяются на образцовые измерительные ленты 2, 3-го разрядов (далее — измерительные ленты) по ГОСТ 8 327—78 и измерительные металлические рулетки 2 и 3-го классов точности по ГОСТ 7502—80 (далее — рулетки) и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

**1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл. 1.

1.2. Допускается применять другие средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию и удовлетворяющие по точности требованиям настоящих методических указаний.

**2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности.

2.1. Приспособление для крепления рулеток на столе компаратора должно надежно удерживать ленту рулетки при силе натяжения 98 Н (10 кг). Грузы должны быть размещены вне рабочей зоны и ограждены. При натяжении ленты поверитель должен находиться у начала рулетки.

2.2. Рулетки и измерительные ленты промывают салфеткой, смоченной в бензине, в вытяжном шкафу или в помещении с вентиляцией.

способлении, позволяющем совместить начальные штрихи, а противоположные концы соединены с грузами посредством тросов, перекинутых через блоки.

Измерения проводят при прямом и обратном ходе. Расхождение между результатами измерений не должно превышать 0,1 мм. За окончательный результат измерений принимают среднее арифметическое из четырех измерений, округленное до 0,05 мм. Данные поверки заносятся в протокол поверки, форма которого приведена в приложении 1.

Отклонения общей длины и отдельных интервалов образцовой измерительной ленты 3-го разряда от номинальных значений не должны превышать значений, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Интервалы шкалы	Допускаемые отклонения, мм
Миллиметровые	0,1
Сантиметровые	0,2
Дециметровые и метровые	0,3
Общая длина, м	
10	1,0
20	2,0
30	3,0
50	5,0

2.7.4 Погрешность измерения общей длины измерительных лент в микрометрах не должна превышать значений, приведенных в ГОСТ 8.327—78.

Погрешность измерения длины промежуточных делений не должна превышать половины допускаемых значений отклонений, установленных для данных отметок в табл. 2 для измерительных лент.

4.7.5. Отклонение длины интервалов рулеток определяют сравнением с образцовой измерительной лентой 3-го разряда. Сравнение проводят на горизонтальном столе соответствующей длины, на котором начальные концы СИ закрывают в приспособлении, а концы их натягивают грузами (см. п. 4.7.3) посредством тросов, перекинутых через блоки. Рулетки с грузом растягивают только за счет ее груза (лота), при этом часть ленты оказывается перекинутой через блок и в таком случае начальный штрих образцовой ленты следует совмещать с соответствующей дециметровой или первой метровой отметкой шкалы.

Общую длину и интервалы поверяемой рулетки сравнивают с соответствующими делениями образцовой ленты при помощи лупы. Погрешность отсчета при этом не должна превышать 0,1 мм. При обработке результатов измерений учитывают поправки на общую длину и интервалы образцовой измерительной ленты 3-го разряда, взятые из свидетельства о поверке образцовой ленты.

При отсутствии образцовой измерительной ленты 3-го разряда рулетки допускается проверять по образцовой штриховой мере 2-го разряда. При этом кромка штриховой меры должна быть параллельна кромке ленты рулетки, а начальный штрих штриховой меры должен совпадать с серединой начального штриха рулетки. В таком положении сравнивают первый метровый интервал рулетки со штриховой мерой, и по шкале штриховой меры определяют разность сравниваемых длин. После этого образцовую штриховую меру длины 2-го разряда перекалывают последовательно и проверяют каждый метровый интервал рулетки. Алгебраическая сумма длин всех метровых интервалов рулетки будет являться длиной рулетки.

48. Определение массы груза для рулеток с грузом (лотом)

48 I. Массу груза рулеток с грузом определяют с помощью весов, и она должна соответствовать ГОСТ 7502—80.

49. Определение отклонения шкалы лота для рулеток с грузом (лотом)

49 I. Отклонения шкалы лота рулеток с грузом проверяют при вертикальном положении груза при помощи штангенрейсмаса с ценой деления 0,05 мм. Лот должен касаться поверхности плиты, на которой установлен штангенрейсма. Погрешность соединения ленты рулетки с лотом определяют также при помощи штангенрейсмаса при установленном на плите лоте и с присоединенным к нему концом рулетки, которую удерживают рукой или на штативе в вертикальном положении. Пределы допускаемых отклонений шкалы лота приведены в табл. 3.

Таблица 3

Отметка шкалы лота	Пределы допускаемых отклонений ± мм
Миллиметровые	0,2
Сантиметровые	0,3
Конечное значение шкалы (300 м)	0,5

Отклонения длин рулеток не должны превышать значений пределов допускаемых отклонений, приведенных в ГОСТ 7502—80.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. На образцовые измерительные ленты 2 и 3-го разрядов, удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний, выдают свидетельство о государственной поверке по установленной форме, в котором указывают действительные значения общей длины шкалы лент и длины их метровых интервалов от нулевого штриха с округлением до 0,01 мм для образцовых измерительных лент 2-го разряда и до 0,05 мм для образцовых измерительных лент 3-го разряда.

Пример заполнения оборотной стороны свидетельства приведен в приложении 2.

5.2. На рулетки, удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний, на свободном поле (в начале ленты и на заклепке) наносят поверительное клеймо\*.

Свидетельство о поверке на рулетки 2 и 3-го классов точности выдают по требованию заказчика.

5.3. СИ, не удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний к выпуску и применению не допускают, и на них выдают извещение о непригодности с указанием причины.

---

\* При выпуске из производства рулеток 2 и 3-го классов точности допускается выборочное прозвучивание в количестве  $X\%$  от объема производства поверки с обязательным клеймением всех рулеток индивидуально. Процент объема выборки согласовывается с территориальными органами Госстандарта СССР.



## Пример заполнения оборотной стороны свидетельства о поверке

## Результаты поверки

Поверяемые интервалы	Действительная длина интервалов на горизонтальной плоскости при натяжении грузом 10 кг и температуре 20°C, мм
0—1	1000,03
0—2	2000,02
0—3	3000,04
.	..
0—20	20000,07

Руководитель лаборатории

\_\_\_\_\_

подпись

Поверку проводили

\_\_\_\_\_

подпись

Дата \_\_\_\_\_

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОМПАРАТОРОВ ДЛЯ ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЛЕНТ И РУЛЕТОК

1 Стенда оптико-механический компаратор для поверки образцовых лент 2 го разряда имеет горизонтальный стол длиной 24 м с приспособлениями для закрепления начальных концов лент и совмещения нулевых отметок их шкал, а также блоки со струнами и грузы для натяжения лент. Вдоль стола компаратора на кронштейнах закреплены микроскопы с увеличением 20 $\times$ , оснащенные окулярными микрометрами с ценой деления 10 мкм. Первые четыре (пять) микроскопов располагают вдоль компаратора с интервалом 1 м, а остальные микроскопы через 3 (4) м. Микроскопы компаратора устанавливают строго по оси компаратора (проверка проводится по тонкой струне) и фокусируют на одну горизонтальную плоскость (проверка производится фокусировкой на поверхность воды в двух сообщающихся сосудах). Длину компаратора определяют сравнением с длиной геодезического трехметрового или четырехметрового жезла, который помещается в специальной футляре на тележке, перемещаемой вдоль компаратора по рельсовому пути. Цену деления окулярных микрометров определяют по аттестованным миллиметровым делениям, имеющимся на концах жезла. Температуру жезла определяют при помощи дифференциальных медь-константановых термопар, цену деления которых в свою очередь определяют по образцовым термометрам с ценой деления 0,01  $^{\circ}\text{C}$ .

При использовании на компараторе специальной образцовой измерительной ленты 1 го разряда вместо образцового геодезического жезла 1-го разряда компаратор может выполняться без рельсового пути и тележки для жезла.

2 Компаратор для поверки образцовых измерительных лент 3 го разряда по образцовой измерительной ленте 2 го разряда и компаратор для поверки рулеток 2 и 3 го классов точности по образцовой измерительной ленте 3 го разряда представляет собой горизонтальный стол соответствующей длины с приспособлениями для закрепления начальных концов лент рулеток и совмещения нулевых отметок их шкал, а также блоками и струнами с грузами для натяжения рулеток. Сравнение общей длины и отдельных интервалов поверяемой рулетки с соответствующими интервалами образцовой измерительной ленты проводят при помощи лупы ЛИ 4 с увеличением 10 $\times$  или микроскопа типа МИР-2 с ценой деления 0,01 мм.

Наименование операции	Номер пункта методических указаний	Средства проверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при:		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1	—	Да	Да	Да
Опробование	4.2	—	Да	Да	Да
Определение толщины и ширины лент рулеток и измерительных лент	4.3	Микрометр типа МК или МГ по ГОСТ 6507—78, штангенциркуль типа ШЦ-11 по ГОСТ 166—80	Да	Нет	Нет
Проверка шкалы, определение ширины штрихов рулеток и измерительных лент	4.4	Лупа типа ЛИ с увеличением 10× по ГОСТ 25706—83; переносной микроскоп типа МИР-2 или отсчетный микроскоп типа МПБ-2 с окулярным микрометром и ценой деления 10 мкм; компаратор (приложение)	Да	Нет	Нет
Проверка отклонения от перпендикулярности штрихов шкалы к рабочей кромке ленты	4.5	Универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-200Э	Да	Нет	Нет
Проверка отклонения от прямолинейности рабочей боковой кромки ленты	4.6	Лупа типа ЛИ по ГОСТ 25706—83 с увеличением 10×; компаратор; металлическая линейка длиной 1 м по ГОСТ 427—75 или образцовая штриховая мера 2-го разряда	Да	Да*	Да*
Определение отклонения общей длины и длины отдельных интервалов шкалы от номинального значения: образцовых измерительных лент 2-го разряда	4.7	Стеклой оптико-механический компаратор длиной 24 м; образцовый геодезический жезл 1-го разряда; образцовая измерительная лента 1-го разряда; отсчетный микроскоп с окулярным микрометром типа МПБ-2	Да	Да	Да

\* Только у лент.



Наименование операции	Номер пункта методических указаний	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при:		
			выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранения
образцовых измерительных лент 3-го разряда		Компаратор; образцовая измерительная лента 2-го разряда; лупа типа ЛИ по ГОСТ 25706—83 с увеличением 10×	Да	Да	Да
рулеток 2 и 3-го классов точности		Компаратор; образцовая измерительная лента 3-го разряда или образцовая штриховая мера 2-го разряда; лупа типа ЛИ по ГОСТ 25706—83 с увеличением 10×	Да	Да	Да
Определение массы груза для рулеток с грузом (лотом)	4.8	Настольные циферблатные весы с ценой деления 5 г по ГОСТ 23711—79	Да	Да	Нет
Определение отклонения шкалы лота для рулеток с грузом (лотом)	4.9	Штангенрейсмасс с ценой деления 0,05 мм по ГОСТ 164—80	Да	Да	Нет

2.3. В помещении, где промывают рулетки и измерительные ленты, запрещается курить, пользоваться открытым огнем, применять электронагревательные приборы, пылесосы, полотеры.

2.4. В помещении, где промывают рулетки и измерительные ленты, бензин следует хранить в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия: температура окружающей среды:

$(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  — при поверке образцовых измерительных лент 2-го разряда;  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$  — при поверке образцовых измерительных лент 3-го разряда;  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  — при поверке металлических рулеток 2 и 3-го классов точности; до начала поверки измерительные ленты и рулетки должны быть выдержаны на столе компаратора в свободном состоянии (без нагрузки) не менее 15 мин с целью выравнивания их температур; относительная влажность окружающего воздуха  $(60 \pm 20)\%$ .

3.2. Поверяемую измерительную ленту, установленную на столе компаратора, следует выдерживать под нагрузкой 1 ч до начала поверки, а рулетку в течение 15 мин.

Измерительные ленты и рулетки должны находиться на горизонтальной плоскости под натяжением грузом, масса которого должна соответствовать ГОСТ 7502—80 и ГОСТ 8.327—78

3.3. Измерительные ленты и рулетки перед проведением поверки должны быть промыты бензином по ГОСТ 1012—72 и протерты мягкой салфеткой. Ленты с лаковым и эмалевым покрытием не промывают бензином, а протирают сухой салфеткой.

### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 4.1. Внешний осмотр

4.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерительных лент и рулеток следующим требованиям:

внешний вид, маркировка, комплектность, состояние покрытия ленты, корпуса и других элементов поверяемых средств измерений (СИ) должно соответствовать нормативно-техническим документам (НТД) на них;

поверхность лент должна быть чистой, без ржавчины, глубоких царапин, влияющих на точность СИ и затрудняющих их поверку;

края ленты должны быть гладкими, без острых кромок и заусенцев, лента не должна иметь вмятин и перегибов;

образцовую измерительную ленту 2-го разряда следует хранить на барабане диаметром не менее 400 мм, концы измерительной ленты должны быть закреплены, перекрытие ленты не допускается.

4.2. Опробование взаимодействия частей измерительных лент и рулеток

4.2.1. При опробовании проверяют взаимодействие частей измерительных лент и рулеток при вытягивании и свертывании, которые должны осуществляться легко, плавно, без заедания.

4.2.2. Петли должны быть свободно и прочно закреплены на концах ленты.

4.3. Определение толщины и ширины ленты рулеток и измерительных лент

4.3.1. Толщину лент рулеток измеряют микрометром типа МК, для желобчатых рулеток применяют микрометр типа МТ. Толщина лент рулеток должна соответствовать ГОСТ 7502—80. Толщина образцовой измерительной ленты 2-го разряда должна быть 0,25—0,30 мм, разность толщины не должна превышать 0,05 мм на всей длине ленты.

4.3.2. Ширину ленты определяют штангенциркулем. Ширина лент рулеток должна соответствовать ГОСТ 7502—80. Ширина ленты измерительной ленты должна быть 15—25 мм. Разность по ширине не должна превышать 0,1 мм — для образцовых измерительных лент 2-го разряда и 0,2 мм — для образцовых измерительных лент 3-го разряда.

4.3.3. Ширину и толщину ленты определяют не менее, чем в пяти точках измерительных лент и в трех точках рулеток, равномерно расположенных по длине ленты.

В случае, если выявленные отклонения близки к предельно допускаемым (около 95%), проверку следует повторить в других местах, увеличив число проверяемых точек вдвое.

4.4. Проверка шкалы, определение ширины штрихов рулеток и измерительных лент

4.4.1. Число штрихов, их расположение, цифры и обозначения на лентах рулеток должны соответствовать ГОСТ 7502—80, для измерительных лент — ГОСТ 8.327—78. Качество нанесения штрихов проверяют при помощи лупы: штрихи должны быть без разрывов, ровными и четкими.

4.4.2. Ширину штрихов измерительных лент измеряют на компараторе при помощи микроскопа с окулярным микрометром с ценой деления 10 мкм, рулеток 2 и 3-го классов точности при помощи лупы. Описание компаратора дано в приложении 3.

4.4.3. У измерительных лент проверяют ширину штрихов на метровых делениях и выборочно на остальных. У рулеток ширину штрихов — выборочно в трех-пяти местах, расположенных равномерно по длине ленты. Больше число измерений соответствует рулеткам длиной более 10 м.

4.4.4. Ширина штрихов рулеток должна соответствовать ГОСТ 7502—80. Ширина штрихов образцовых измерительных лент 2-го разряда должна быть  $(0,05 \pm 0,01)$  мм, образцовых измерительных лент 3-го разряда —  $(0,2 \pm 0,05)$  мм.

4.5. Проверка отклонения от перпендикулярности штрихов шкалы к рабочей кромке ленты

Рулетку или измерительную ленту устанавливают на столе микроскопа так, чтобы изображение кромки ленты совпадало с горизонтальной штриховой линией сетки микроскопа и изображения штрихов и цифр было резким. Затем вертикальную штриховую линию сетки микроскопа совмещают со штрихом рулетки или измерительной ленты и определяют отклонение от перпендикулярности по угловой шкале микроскопа. Отклонение определяют выборочно, не менее чем на трех штрихах, равномерно расположенных по длине ленты. Отклонение от перпендикулярности должно соответствовать ГОСТ 7502—80.

4.6. Определение отклонения от прямолинейности рабочей боковой кромки ленты

4.6.1. Отклонение от прямолинейности кромок (сабельность) образцовых измерительных лент 2, 3-го разрядов определяют при помощи лупы оценкой просвета между боковыми кромками образцовой и измеряемой лент, уложенных на столе компаратора вплотную друг к другу. Вместо образцовой ленты допускается применять металлическую линейку длиной 1 м или образцовую штриховую меру 2-го разряда для проверки образцовых измерительных лент 2-го разряда.

Отклонение от прямолинейности проверяют в трех-пяти точках. При отклонениях, близких к предельным (около 95%), проверку следует повторить, увеличив число проверяемых точек вдвое. Ленты натягивают при помощи груза массой  $(5 \pm 0,1)$  кг для лент длиной до 10 м и при помощи груза массой  $(10 \pm 0,2)$  кг для лент свыше 10 м.

4.6.2. Отклонение от прямолинейности (сабельность) на длине 1 м не должно быть более 0,2 мм — для образцовых измерительных лент 2-го разряда и 0,5 мм — для образцовых измерительных лент 3-го разряда.

4.7. Определение отклонения общей длины и длины отдельных интервалов шкалы образцовых измерительных лент и рулеток

4.7.1. Обязательно проводят измерение общей длины шкалы проверяемых рулеток всех типов и метровых интервалов измерительных лент.

Длину отдельных миллиметровых, сантиметровых, дециметровых интервалов измерительных лент и рулеток измеряют выборочно для трех-пяти интервалов каждого вида равномерно по длине ленты. Больше число измерений соответствует рулеткам длиной более 10 м. У рулеток выборочно измеряют три-пять метровых интервала.

4.7.2. Отклонения общей длины и метровых интервалов образцовых измерительных лент 2-го разряда определяют на оптико-механическом компараторе (см. приложение 3) сличением с об-

разцовым геодезическим жезлом 1-го разряда длиной 3—4 м или образцовой измерительной лентой 1-го разряда. Длину оптико-механического компаратора (расстояние между осями микроскопов) определяют при помощи образцового геодезического жезла 1-го разряда. Жезл помещают в специальный футляр на тележке, который перемещают по рельсовому пути компаратора. Измерения выполняют поочередно два наблюдателя в следующем порядке.

В левый микроскоп компаратора наблюдают начальный штрих жезла, а в правый микроскоп — конечный штрих его. Измерение состоит из трех наведений бисектора окулярного микрометра на штрих с последующим отсчетом по барабану микрометра. Наблюдатели меняются местами и повторяют измерение.

Длину компаратора измеряют при прямом и обратном ходах. При обратном ходе длину компаратора измеряют после определения длин нескольких  $С_{i1}$  (1—3 шт.). Длину первого участка компаратора и его интервалов вычисляют по формуле

$$K_{(0-1)t} = L_{(0-1)t} + (N^{00} - m_0) \delta_0 + (m_1 - N^{00}) \delta_1, \quad (1)$$

где  $K_{(0-1)t}$  — длина 0— $i$  интервала первого участка компаратора при температуре  $t$ , м;

$L_{(0-1)t}$  — длина 0— $i$  интервала образцового геодезического жезла 1-го разряда при температуре  $t$ , м;

$m_0$  и  $m_1$  — среднее значение отсчетов по левому и правому микроскопам при наблюдении начального и конечного штрихов измеряемого интервала образцового геодезического жезла 1-го разряда;

$N^{00}$  — условный ноль-пункт микроскопов;

$\delta_0$  и  $\delta_1$  — цена деления барабанов микрометров левого и правого микроскопов, мкм;

$i$  — число интервалов.

Длину трехметрового (четырёхметрового) жезла и отдельных его интервалов при температуре изменения  $t$  вычисляют по формуле

$$L_{(0-1)t} = L_{(0-1)0} + L_{(0-1)}(\alpha + \beta t)t, \quad (2)$$

где  $L_{(0-1)0}$  — длина интервала жезла при температуре  $0^\circ\text{C}$ , м;

$L_{(0-1)}$  — номинальная длина интервала жезла, м;

$\alpha$  и  $\beta$  — линейный и квадратический члены разложения в ряд температурного коэффициента линейного расширения жезла;

$t$  — температура жезла при измерении,  $^\circ\text{C}$ .

Формула (1) приведена для случая, когда барабаны микрометров обращены в одну сторону — справа от наблюдателя. Общую длину и длину участков компаратора более 3—4 м определяют как сумму длин отдельных его участков.

Длину образцовой измерительной ленты 2-го разряда опреде-

ляют сравнением с длиной компаратора. Вначале измеряют все интервалы ленты, крайние 3—4 м, а именно: (0—3), (0—6), (0—9) . . . (0—24) м, а затем по первым пяти (четырем) микроскопам измеряют однометровые интервалы каждого трехметрового (четырёхметрового) интервала ленты. Измерения выполняют в том же порядке, что и при измерении длины компаратора. Образцовые измерительные ленты 2-го разряда измеряют не менее четырех раз. Наибольшее расхождение между результатами отдельных измерений не должно превышать 0,07 мм.

Длину интервалов ленты первого участка вычисляют по формуле

$$L_{(0-1)t} = K_{(0-1)t} + (r_0 - N^{0c}) \delta_0 + (N^{06} - r_1) \delta_1, \quad (3)$$

где  $L_{(0-1)t}$  — длина интервала ленты при температуре  $t$ , м;

$r_0, r_1$  — средние значения отсчетов по правому и левому микроскопам при наблюдении начального и конечного штрихов поверяемой ленты.

Общую длину и длину участков ленты более 3—4 м определяют как сумму длин отдельных ее участков.

Длину ленты при температуре 20°C вычисляют по формуле

$$L_{20} = L_t - \alpha_1(t - 20^\circ\text{C})L, \quad (4)$$

где  $L_t$  — длина ленты при температуре  $t$ , м;

$\alpha_1$  — температурный коэффициент линейного расширения ленты,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$L$  — номинальная длина ленты, м.

Результаты измерений обрабатывают с учетом тысячных долей миллиметра. Окончательный результат округляют до 0,01 мм. Допускается использовать образцовую измерительную ленту 1-го разряда, аттестованную с погрешностью не более  $\pm(1+1L)$  мкм, при этом образцовые измерительные ленты 2-го разряда поверяют методом непосредственного сравнения, а формулы (3) и (4) не используют.

Отклонения общей длины образцовой измерительной ленты 2-го разряда и отдельных ее интервалов от номинальных значений не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 8.327—78.

4.7.3. Отклонения общей длины и метровых интервалов образцовых измерительных лент 3-го разряда определяют на стенном компараторе сличением с образцовой измерительной лентой 2-го разряда. Разности общей длины поверяемой и образцовой лент и длин их отдельных интервалов измеряют при помощи лупы.

Образцовую и измеряемую ленты укладывают на горизонтальном столе компаратора так, чтобы их края соприкасались по всей длине и были параллельны оси компаратора; при этом начальные штрихи следует совместить при помощи микроскопа. Начальные концы обеих лент должны быть закреплены в специальном при-