

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ  
при СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СОЮЗА ССР

---

КОНТРОЛЬ СРЕДСТВ  
ИЗМЕРЕНИЯ РАЗМЕРОВ  
В МАШИНОСТРОЕНИИ

СБОРНИК  
МАТЕРИАЛОВ И ИНСТРУКЦИЙ

*2-е переработанное и дополненное издание*

*Ответственный редактор А. П. КУЗНЕЦОВ,  
научный редактор проф.—д. т. н. И. Е. ГОРОДЕЦКИЙ\**

## П Р И К А З ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

11 декабря 1948 г.

№ 229

г. Москва

Содержание. О введении в действие инструкций 42—48; 43—48; 44—48; 45—48; 46—48; 47—48; 48—48; 49—48 и 50—48, помещенных во втором издании сборника «Контроль средств измерения размеров в машиностроении».

В соответствии с пунктом «б» статьи 2 Положения о Комитете по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, утвержденного Постановлением СНК СССР № 1121 от 28 июля 1939 г., — п р и к а з ы в а ю:

### § 1

Утвержденным Комитетом по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 23 ноября 1948 г. инструкциям, помещенным во втором издании сборника «Контроль средств измерения размеров в машиностроении», присвоить следующие номера:

- 1) 42—48 для поверки плоскопараллельных концевых мер длины разрядов 3, 4, 5 и 6 и классов 1, 2, 3, 4;
- 2) 43—48 для поверки оптических плоских стеклянных пластин, применяемых при измерениях техническим интерференционным методом;
- 3) 44—48 для поверки калибров для валов и отверстий;
- 4) 45—48 для поверки средств измерения резьбы;
- 5) 46—48 для поверки рычажных инструментов и приборов;
- 6) 47—48 для поверки микрометрического инструмента;
- 7) 48—48 для поверки штангенинструмента;
- 8) 49—48 для поверки угловых мер, угломерных инструментов и приборов;
- 9) 50—48 для поверки щупов и радиусных шаблонов, и ввести их в действие с 1 марта 1949 г.

### § 2

С введением в действие настоящих инструкций отменить следующие приказы:

№ 196 от 30 апреля 1941 г. о введении в действие инструкций 42—41; 43—41; 44—41; 45—41; 46—41; 47—41; 48—41, 49—41 и 50—41, помещенных в сборнике «Контроль средств измерения размеров в машиностроении», изд. 1941 г.,

и № 24 от 6 февраля 1947 г. об изменениях в инструкции Комитета 46—41 для поверки рычажно-чувствительного инструмента.

Председатель Комитета  
по делам мер и измерительных приборов  
при Совете Министров СССР **А. Кузнецов**

3

**П Р И К А З**  
**ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ МЕР**  
**И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ**  
**ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР**

№ 230

11 декабря 1948 г.

г. Москва

**Содержание.** О введении в действие инструкций 2—48; 3—48; 5—48 и 6—48, помещенных во втором издании сборника «Контроль средств измерения размеров в машиностроении».

В соответствии с пунктом «б» статьи 2 Положения о Комитете по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, утвержденного Постановлением СНК СССР № 1121 от 28 июля 1939 г., — п р и к а з ы в а ю:

Утвержденным Комитетом по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 23 ноября 1948 г. инструкциям, помещенным во втором издании сборника «Контроль средств измерения размеров в машиностроении», присвоить следующие номера:

- 1) 2—48 для поверки микрометров со вставками;
- 2) 3—48 для поверки принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины;
- 3) 5—48 для поверки электроконтактных датчиков для контроля линейных размеров;
- 4) 6—48 для поверки оптико-механических приборов, и ввести их в действие с 1 апреля 1949 г.

Председатель Комитета  
по делам мер и измерительных приборов  
при Совете Министров СССР А. Кузнецов

## ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ

Первое издание сборника материалов и инструкций по контролю средств измерения размеров в машиностроении вышло в свет в самом начале Великой Отечественной войны.

Издание сборника сыграло огромную роль в деле соблюдения единства мер в машиностроении и обеспечения взаимозаменяемости в условиях широкого кооперирования производства военных объектов. Сборник стал в буквальном смысле слова настольной книгой работников системы Комитета по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР и ОТК машиностроительных предприятий.

Настоящее 2-е издание предпринято с целью отразить в сборнике новые достижения в области технических измерений в машиностроении и, таким образом, приблизить его к современной номенклатуре измерительных средств и к современным условиям их поверки. С этой целью во 2-е издание сборника включен ряд новых материалов, как-то: инструкции по контролю электроконтактных датчиков, принадлежностей к концевым мерам, синусных линеек, проекторов, плоскопараллельных стеклянных пластин, предназначенных для поверки микрометров, микрокатеров, индикаторных нутромеров и т. д., а также нормы точности новых моделей универсальных и инструментальных микроскопов, компараторов и проекторов.

Самые методы измерения в ряде случаев были полностью пересмотрены на базе накопленного метрологическими организациями опыта. Была произведена также строгая увязка помещаемых материалов с последними редакциями ГОСТ по техническим условиям на измерительные средства. В значительной части были переработаны материалы, относящиеся к погрешностям средств и методов измерений, к основным элементам теории ошибок и к принципам выбора и назначения измерительных средств.

Ряд методов поверки измерительных средств, разработанных в последнее время и еще не оформленных в виде инструкций, выделен в особую главу «Новейшие методы контроля средств измерения», публикуемую в порядке дополнения (гл. XVI) к этому изданию сборника.

Правила об организации и проведении поверки мер и контрольно-измерительных приборов не включены в настоящее издание сборника, так как эти правила выпущены отдельным изданием в 1948 году.

В новое издание не включены материалы по контролю зубонзмерительных приборов и приборов для контроля чистоты поверхности. Эти материалы в настоящее время прорабатываются и будут изданы отдельным выпуском.

Подготовка материала 2-го издания сборника была проведена специальной редколлегией в составе: А. П. Кузнецова (ответственный редактор), проф.—д. т. н. И. Е. Городецкого (научный редактор), к. т. н. М. И. Коченова и инж. Г. А. Рудыкина. Материалы по главам: II, IV, V, X, XI, XII, XIII, XIV и XVI составлены к. т. н. Коченовым М. И. Материалы по главам: III, VI, VII, VIII, IX и XV составлены инж. Рудыкиным Г. А.

Значительная часть материалов, помещенных в сборнике, является переработкой ранее изданных технических материалов и инструкций Научно-Исследовательского Бюро Взаимозаменяемости МСС. Кроме того, были использованы инструкции, разработанные органами Комитета по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

В настоящее издание сборника включены инструкции по нормам точности и методам поверки некоторых, завезенных ранее в СССР, приборов иностранных фирм, поскольку эти приборы, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться периодическому контролю в порядке, установленном Комитетом по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

**Г Л А В А  ІІІ**  
**42—48**  
**ІНСТРУКЦІЯ**  
**ДЛЯ ПОВЕРКИ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КОНЦЕВЫХ МЕР**  
**ДЛИНЫ РАЗРЯДОВ 3, 4, 5 и 6**  
(по ОСТ 85000—39)

Настоящая инструкция устанавливает условия, методику и порядок оформления результатов поверки концевых мер разрядов 3, 4, 5 и 6 с соблюдением предписанной ОСТ 85000—39 погрешности измерения и распространяется на концевые меры, вновь изготовленные, находящиеся в эксплуатации (основные и подчиненные) и отремонтированные.

Инструкция состоит из следующих разделов:

- А. Общая часть.
- Б. Наружный осмотр и поверка притираемости концевых мер.
- В. Поверка концевых мер техническим интерференционным методом.
- Г. Поверка концевых мер на вертикальном и горизонтальном оптиметрах.
- Д. Оформление результатов поверки.

**А. ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

1. Согласно ОСТ 85000—39 для отнесения концевых мер к 3 или 4 разряду применяют технический интерференционный метод, для отнесения к 5 и 6 разрядам поверку производят на вертикальном и горизонтальном оптиметрах.

2. В качестве исходных мер применяют:

- для отнесения к 3 разряду — меры не ниже 2 разряда;
- для отнесения к 4 разряду — меры не ниже 3 разряда;
- для отнесения к 5 разряду — меры не ниже 4 разряда и
- для отнесения к 6 разряду — меры не ниже 5 разряда.

3. Поверке подвергаются только те меры, которые по своей притираемости соответствуют требованиям пункта 9 ОСТ 85000—39.

4. При соблюдении предписываемой настоящей инструкцией методики и условий поверки предельные погрешности определения средней длины концевых мер не превышают:

а) для отнесения к разряду 3 значений графы 6 таблицы 2 ОСТ 85000—39, обобщаемых формулой:

$$\xi = \pm (0,1 + 2 \cdot 10^{-3} L)$$

где:

$\xi$  — предельная погрешность в микронах,

$L$  — номинальный размер мер в миллиметрах;

б) для отнесения к разряду 4 значений графы 8 той же таблицы, обобщаемых формулой:

$$\xi = \pm (0,2 + 3,5 \cdot 10^{-3} L);$$

в) для отнесения к разряду 5 значений графы 10 той же таблицы, обобщаемых формулой:

$$\xi = \pm (0,5 + 5 \cdot 10^{-3} L);$$

г) для отнесения к разряду 6 значений графы 12 той же таблицы, обобщаемых формулой:

$$\xi = \pm (1,0 + 10 \cdot 10^{-3} L);$$

д) погрешности определения отклонений от плоскопараллельности концевых мер разрядов 3 и 4 —  $\pm 0,1 \mu$ .

е) погрешности определения отклонений от плоскопараллельности концевых мер разрядов 5 и 6 —  $\pm 0,15 \mu$ .

5. В результате поверки, помимо разряда, устанавливается класс набора. В соответствии с п.п. 26 и 28 ОСТ 85000—39, класс набора определяется наимизшим классом входящих в него мер. Класс меры определяется отклонениями срединной длины меры от номинального значения (таблица 3 ОСТ 85000—39), отклонениями меры от плоскопараллельности (таблица 3 ОСТ 85000—39) и качеством притираемости (п. 9 ОСТ 85000—39).

6. Для отнесения концевых мер к тому или иному классу погрешности измерения не должны превышать:

- для класса 1 погрешностей, соответствующих разряду 3;
- для класса 2 погрешностей, соответствующих разряду 4;
- для класса 3 погрешностей, соответствующих разряду 5;
- для класса 4 погрешностей, соответствующих разряду 6.

7. Измерения должны производиться в помещении, имеющем температуру  $20^{\circ}\text{C}$ .

Допустимые отклонения температуры измерения в градусах от нормальной температуры ( $20^{\circ}\text{C}$ ) при отнесении концевых мер к определенному разряду или установлении определенного класса в соответствии с ОСТ 85000—39 (приложение 1) приведены в нижеуказанной таблице 1.



Т а б л и ц а 1

Разряд или класс поверяемых концевых мер	Для концевых мер номинальных размеров				
	до 2 мм	свыше 2 мм до 5 мм	свыше 5 мм до 10 мм	свыше 10 мм до 100 мм	свыше 100 мм до 1000 мм
Допустимые отклонения температуры измерения $\pm$ °C					
Разряд 3 или класс 1	3	1,5	1	1	0,5
Разряд 4 или класс 2	4	3	2	1	1
Разряд 5 или класс 3	5	4	3	2	2
Разряд 6 или класс 4	5	5	5	4	3

8. Для того, чтобы обеспечить требуемую ОСТом точность соблюдения температуры, необходимо:

а) иметь достаточно устойчивую температуру воздуха в помещении;

б) выдержать в помещении поверяемые концевые меры не менее 10 часов до проведения поверки.

Скорость изменения температуры воздуха в помещении за 1 час до измерения и во время измерения не должна превышать 0,2—0,3 градуса в час при измерении техническим интерференционным методом и 0,3—0,4 градуса в час при измерении на оптиметрах:

в) выдержать на рабочем месте поверяемые и исходные меры, а также применяемые при поверке стеклянные пластины в течение промежутков времени, указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Номинальные размеры концевых мер	Время выдержки на рабочем месте для выравнивания температуры	
	при измерении техническим интерференционным методом	при измерениях на оптиметрах
До 2 мм	1 час	5 минут
Свыше 2 до 5 мм	1 "	20 "
" 5 " 10 "	1 "	40 "
" 30 " 50 "	1,5 часа	1 час
" 50 " 100 "	2 "	1,5 часа

**Примечание.** При поверке концевых мер техническим интерференционным методом концевые меры и стеклянные пластины, к которым меры притираются, выдерживают на рабочем месте после притирки меры к пластинкам.

## **Б. НАРУЖНЫЙ ОСМОТР И ПОВЕРКА ПРИТИРАЕМОСТИ КОНЦЕВЫХ МЕР**

9. Перед наружным осмотром поверяемые и исходные концевые меры освобождают с помощью чистой тряпки или полотенца от смазки и промывают чистым безводным и бескислотным авиационным бензином и вытирают чистым полотняным полотенцем.

**Примечание.** Промывку концевых мер следует производить на особом рабочем месте.

10. Наружный осмотр поверхностей меры производится обычно невооруженным глазом. В журнале наблюдений отмечают царапины и забоины на измерительных поверхностях, а также пятна ржавчины, как на измерительных поверхностях, так и на нерабочих поверхностях.

Если дефекты меры настолько велики, что явно мешают притирке, поверку меры на притираемость не производят во избежание порчи стеклянной пластинки или других мер. Мера бракуется с указанием в журнале причин забракования.

**Примечание.** В сомнительных случаях, когда неясен характер дефекта, следует при осмотре пользоваться лупой.

11. Концевые меры разрядов 3 и 4 и классов 1 и 2 поверяют на притираемость к оптически плоским стеклянным пластинам. Поверку на притираемость производят следующим образом:

а) меры номинальных размеров свыше 5,5 мм притирают к рабочей поверхности нижней стеклянной пластины сначала верхней, а затем нижней измерительными поверхностями. Притирка считается удовлетворительной, если на притертой поверхности меры не наблюдаются интерференционные полосы при рассматривании в белом свете. При этом оттенки в виде светлых пятен допускаются. В этом случае меру оставляют для измерений притертой к стеклянной пластине нижней измерительной поверхностью;

б) меры номинальных размеров менее 5,5 мм притирают нижней измерительной поверхностью к рабочей поверхности нижней стеклянной пластины. Затем, не снимая меру со стеклянной пластины, притирают к свободной верхней измерительной поверхности меры другую нижнюю стеклянную пластину ее рабочей поверхностью. Если при этих условиях на притертых поверхностях меры наблю-

даются только оттенки в виде светлых пятен, но не наблюдаются интерференционные полосы, то притирка считается удовлетворительной. В этом случае стеклянную пластину, притертую к верхней измерительной поверхности меры, снимают с меры, оставляя ее притертой нижней измерительной поверхностью к другой стеклянной пластине.

Если хотя бы одна измерительная поверхность меры не удовлетворяет предъявляемым требованиям по притираемости, то меру бракуют и дальнейшей поверке не подвергают, а в журнале поверок делают соответствующую запись о причине забракования меры.

Примечания:

1. Если при снятии стеклянной пластины, притертой к верхней измерительной поверхности поверяемой меры, мера отстанет и от второй стеклянной пластины, то меру снова притирают нижней измерительной поверхностью к стеклянной пластине.
2. В сомнительных случаях, когда неясен характер цветных оттенков, необходимо дать стеклянной пластине с притертой к ней мерой выдержку в течение 10—15 минут, после чего окончательно убедиться в характере оттенков.
3. Притирку мер необходимо производить, перемещая меру по поверхности стеклянной пластины вдоль штатного доводки и слегка нажимая на меру. Меры и стеклянные пластины при притирке необходимо держать с помощью чистого полотняного полотенца.
4. В тех случаях, когда быстро притереть меру не удастся, необходимо отложить меру и пластину для остывания, после чего снова проверить возможность притирки.

12. Концевые меры разрядов 5 и 6 и классов 3 и 4 поверяют на притираемость друг к другу и на плоскостность.

Концевые меры номинального размера свыше 5,5 мм поверяют на притираемость попарно. Берут две меры и притирают их друг к другу сначала одной, затем другой парой их измерительных поверхностей. Если окажется, что в каком-либо случае меры не притираются, то каждую меру в отдельности притирают к третьей концевой мере номинального размера не менее 6 мм, удовлетворительность качества притирки которой заранее установлена. Если притирку концевой меры нельзя осуществить и в этом случае, то ее бракуют по притираемости, о чем в журнале поверки делают отметку.

Концевые меры номинального размера до 5,5 мм при поверке их на притираемость, притирают вместе с двумя другими концевыми мерами номинального размера от 6 мм (удовлетворительность качества притирки которых заранее установлена) так, чтобы поверяемая мера была в середине блока.

Если указанную притирку нельзя осуществить, меру бракуют.

Концевые меры, притирающиеся друг к другу, поверяют на плоскостность. Для этого меру накладывают на плоскую стеклянную пластину и наблюдают интерференционные полосы. Если кривизна (стрела прогиба) интерференционных полос не превышает 0,5 поло-

сы и при придавливании меры к стеклу интерференционные полосы переходят в равномерный цвет, меру признают годной. В противном случае меру бракуют и в журнале отмечают причину брака.

**Примечание.** При проверке на плоскостность измерительных поверхностей необходимо пользоваться несколькими плоскими стеклами поочередно, чтобы не вносить ошибок в измерения из-за искривления стеклянной пластины вследствие ее прогрева.

13. Меры, которые по своей притираемости не удовлетворяют требованиям пункта 9 ОСТ 85000—39, бракуются. Указания о причине брака отмечают в журнале наблюдений.

#### В. ПОВЕРКА КОНЦЕВЫХ МЕР ТЕХНИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫМ МЕТОДОМ

14. При проверке техническим интерференционным методом разность сравниваемых длин исходной и поверяемой меры не должна превышать 1,5 микрона.

15. Для измерения концевых мер техническим интерференционным методом применяют плоские стеклянные пластины. Пластины необходимо иметь двух видов: нижние, кл. 2, и верхние (ГОСТ 2923—45). Нижние пластины служат для притирания к ним концевых мер (исходных и поверяемых) при измерении.

Верхние пластины обеспечивают появление интерференционных полос на измерительных поверхностях двух сравниваемых концевых мер. Нанесенные на верхней пластине штрихи облегчают определить величину взаимного смещения интерференционных полос на измерительных поверхностях сравниваемых концевых мер.

16. Стеклянные пластины должны иметь форму цилиндров диаметром  $60 \pm 2$  мм и толщиной 14—22 мм. На краях пластины должны быть сняты фаски шириной 1—2 мм (рис. 1 а, б).

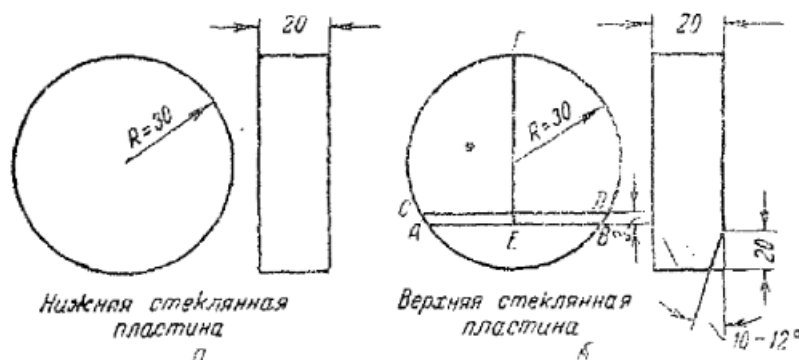


Рис. 1

17. Верхние стеклянные пластины должны иметь одну рабочую поверхность. Нижние стеклянные пластины могут иметь одну или две рабочие поверхности.

Отклонение рабочих поверхностей от плоскостности не должно превышать  $\pm 0,1$  м. Местные отклонения от плоскостности не должны

превышать 0,03  $\mu$ , причем зона в пределах 2 мм от края рабочей поверхности во внимание не принимается.

18. Отклонение нерабочей поверхности верхней и нижней стеклянных пластин от плоскостности не должно превышать 3  $\mu$ .

Непараллельность плоских поверхностей стеклянных пластин не должна превышать 0,3 мм на длине диаметра пластины.

19. Рабочая поверхность верхней стеклянной пластины должна иметь скос с прямолинейным ребром скоса *AB* и два штриха, из которых один штрих *CD* должен быть параллелен ребру скоса *AB*, а другой штрих *EF* должен быть перпендикулярен ребру скоса *AB* и проходить через его середину (рис. 16).

20. Скос должен быть сделан под углом в 10—12 градусов. Скошенная поверхность пластины должна быть полированной. Ребро скоса *AB* должно отстоять от края пластины на расстоянии 20 мм.

21. Штрих *CD*, параллельный ребру скоса *AB*, должен отстоять от ребра скоса на расстоянии 3 мм.

Рекомендуется иметь дополнительные стеклянные пластины, у которых указанное расстояние между ребром скоса *AB* и штрихом *CD* равно 2 мм или 4 мм.

22. Отклонение штриха *CD* от параллельности скоса *AB* не должно превышать 0,1 мм на длине штриха, отклонение штриха *EF* от перпендикулярности ребру скоса не должно превышать 10 минут.

Штрихи, нанесенные на рабочей поверхности пластины, должны иметь ширину и глубину в пределах от 0,1 до 0,15 мм и могут быть травлеными или нарезными.

23. Нижние и верхние стеклянные пластины должны быть изготовлены из твердых сортов оптического стекла, причем свиля и пузыри в стекле допускаются по величине и в количестве, не мешающем контролю притирки концевых мер к стеклянным пластинам и наблюдению интерференционных полос.

На рабочих поверхностях стеклянных пластин не должно быть забоин, раковин и царапин.

24. Если измерения производят в темном помещении (или в вечернее время), то в качестве источника света применяют молочную или матовую электрическую лампу. Если измерения производят в однородном (монохроматическом) свете, то в качестве источника света применяют молочную или матовую электрическую лампу в соединении со светофильтром. Светофильтр должен пропускать узкую область спектра, причем средняя для данной области пропускная длина волны должна быть известна.

25. При измерении притирают поверяемую меру к нижней стеклянной пластине и рядом, вплотную к ней, исходную меру одинакового с поверяемой мерой номинального размера. Меры притирают так, чтобы середина измерительных поверхностей обеих мер лежала по возможности на одной прямой, параллельной передним

и задним поверхностям мер (рис. 2 а, б). Поверяемую меру располагают справа от исходной.

**Примечание.** Для того, чтобы в процессе притирки, перетирки и измерения не спутать проверяемую меру с исходной, рекомендуется притирать исходные меры длиной до 6 мм к нижней пластине верхней измерительной поверхности.

26. После притирки стеклянную пластину с мерами помещают на рабочее место и выдерживают в соответствии с указаниями таблицы 2 (см. п. 8).

**Примечания:**

1. После выдержки стеклянных пластин с притертыми к ним мерами необходимо непосредственно перед измерением еще раз проверить качество притирки мер.

2. В дальнейшем при измерениях верхними пластинами пользуются поочередно, применяя каждую пластину лишь для нескольких (четырёх-пяти) последовательных отсчетов. Чтобы избежать излишнего нагрева во время отсчетов, необходимо иметь по крайней мере две-три верхних пластины.

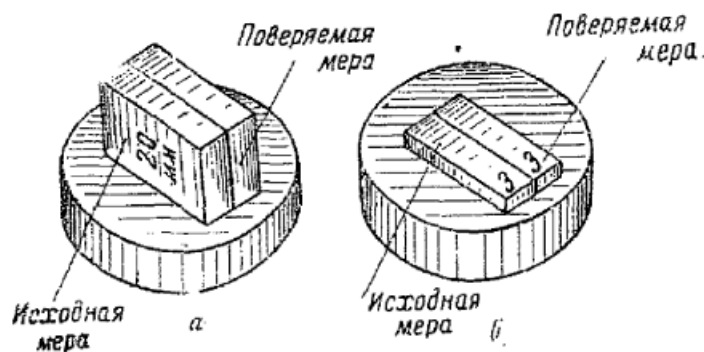


Рис. 2

27. После выдержки притертых к стеклянной пластине исходной и проверяемой концевых мер приступают к измерению проверяемой меры.

Измерения производят следующим образом.

На свободные измерительные поверхности сравниваемых мер накладывают ребром скоса  $AB$  верхнюю стеклянную пластину под очень малым углом так, чтобы штрих  $CD$  был параллелен короткому ребру мер, а точка пересечения штрихов  $CD$  и  $EF$  совпадала бы со средней точкой свободной измерительной поверхности исходной меры (рис. 3а, б).

28. Регулируя нажим на верхнюю стеклянную пластину, добиваются появления интерференционных полос на измерительных поверхностях обеих мер, благодаря интерференции света в воздушном клине, образованном верхней стеклянной пластиной и измерительными поверхностями мер.

При применении монохроматического света наблюдаются светлые и темные интерференционные полосы (максимумы и минимумы

света). При наблюдении в белом свете полосы имеют окраску. Черная полоса появляется только в точке касания стекла и меры, дальше между светлыми полосами наблюдаются темные полосы, имеющие коричневую, синюю и т. п. окраску.

При наблюдении в белом свете, по окраске можно отличить одну темную полосу от другой. Черную полосу, совпадающую с ребром клина, называют нулевой полосой, следующую темную полосу — первой полосой и т. д.

По сдвигу и характеру интерференционных полос на двух сравниваемых мерах возможно определить:

- 1) разность срединных длин сравниваемых мер;
- 2) отклонение поверяемой меры от плоскопараллельности;
- 3) отклонение верхней поверхности измеряемой меры от плоскостности.

При этом следует пользоваться следующими признаками:

а) если одноцветные интерференционные полосы на одной из мер смещены по отношению к полосам на другой, то сравниваемые меры неодинаковы по длине;

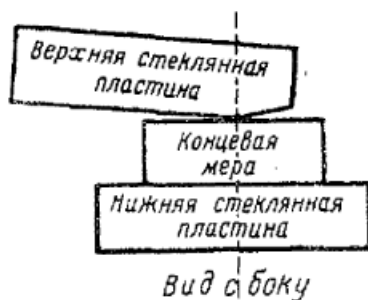
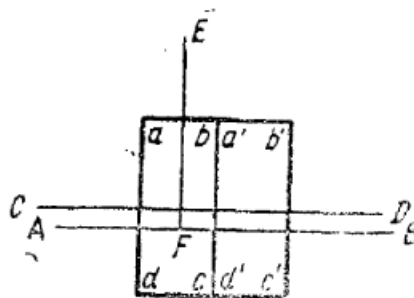


Рис. 3а



б) если интерференционные полосы на одной из мер не параллельны к полосам другой, то свободные измерительные поверхности сравниваемых мер не параллельны друг другу;

в) если интерференционные полосы на измерительной поверхности меры искривлены, то поверхность соответствующей меры отклоняется от плоскостности.

29. Слегка нажимая на верхнюю стеклянную пластину и изменяя ее наклон, добиваются того, чтобы:

1) на одной из мер была видна первая, считая от ребра клина, темная полоса и устанавливают полосы на поверяемой мере параллельно штриху  $CD$  (рис. 4а, 5 и 6);

2) первая полоса своей серединой совпала или пересеклась со штрихом  $CD$ ;

3) если интерференционные полосы на поверяемой мере искривлены, то добиваются того, чтобы касательная к полосам в их середине была параллельна штриху  $CD$  (рис. 4б, в, г).

30. Производят первый отсчет для определения срединной длины поверяемой меры. Отсчет производят в интерференционных по-

лосах. Шириной интерференционной полосы называется расстояние между серединами двух смежных (темных или светлых) полос.

При отсчетах могут представиться три случая:

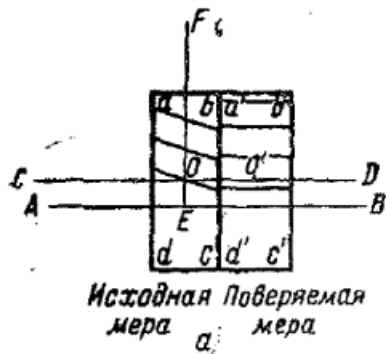


Рис. 4а

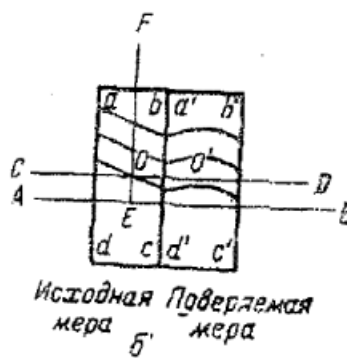


Рис. 4б

а) первая интерференционная полоса на поверяемой мере совпадает своей серединой с линией  $CD$ , а первая полоса на исходной мере при этом проходит через точку пересечения штрихов  $CD$  и  $EF$ . В этом случае отсчитанное значение равно нулю;

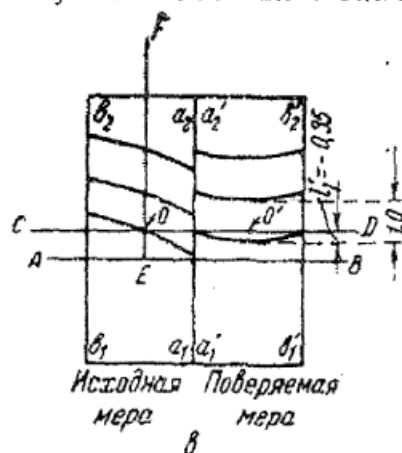


Рис. 4в

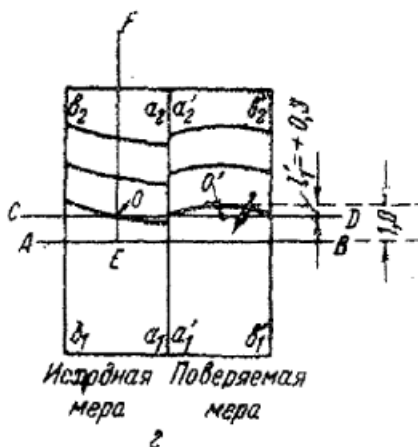


Рис. 4г

б) первая полоса на исходной мере проходит через точку пересечения штрихов  $CD$  и  $EF$ , а первая полоса на поверяемой мере расположена между линией  $CD$  и ребром скоса  $AB$  пластины или совсем не видна.

Величину отсчета определяют следующим образом:

Оценивают на-глаз (вдоль линии, параллельной длинному ребру меры и проходящей через ее середину) дробную часть  $l_1$  промежутка между двумя соседними полосами на поверяемой мере, отсекаемую линией  $CD$  со стороны ребра скоса пластины  $AB$  (рис. 5), и прибавляют целое число полос, расположенных между линией  $CD$  и первой полосой на поверяемой мере. Если первая полоса на поверяемой мере не видна, то для определения целого числа полос



наклоном верхней стеклянной пластины в сторону поверяемой меры добиваются появления на ней первой полосы и считают перемещаемые полосы. (На ориентировку полос на поверяемой мере при этом внимания не обращают). Отсчету приписывают знак минус (—);

в) первая полоса на поверяемой мере совпадает своей серединой с линией  $CD$ , а первая полоса на исходной мере не доходит до точки пересечения штрихов  $CD$  и  $EF$  или не видна.

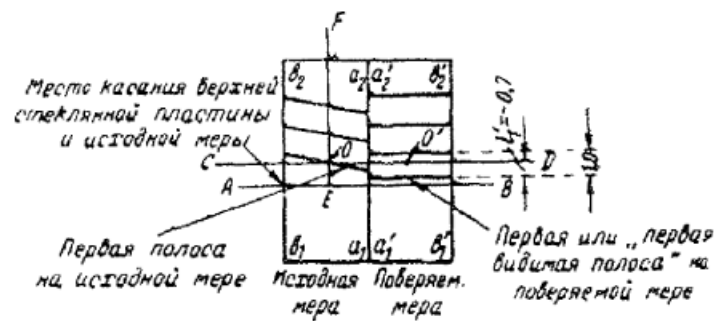


Рис. 5

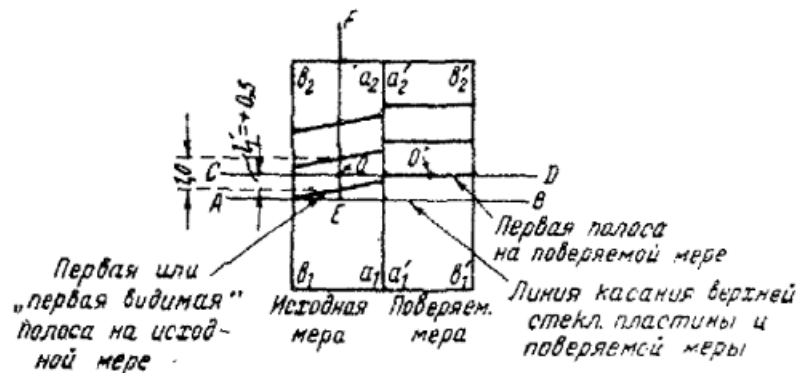


Рис. 6

Величину отсчета определяют следующим образом:

Оценивают на-глаз вдоль линии  $EF$  дробную часть  $l_1$  промежутка между двумя соседними полосами на исходной мере, отсекаемую линией  $CD$  со стороны ребра скоса пластины  $AB$  (рис. 6) и прибавляют целое число полос, расположенных между линией  $CD$  и первой полосой на исходной мере. При этом, если на исходной мере первая полоса не видна, то наклоном верхней стеклянной пластины в сторону исходной меры добиваются появления на исходной мере первой полосы. Счет ведут при движении полос, не обращая внимания на ориентировку полос на поверяемой мере. Отсчету приписывают знак плюс (+).

Полученный результат измерения (сумма дробной части и целого числа полос)  $l_1$  записывают в журнал поверок.

Примечания:

1. При всех определениях первой от ребра скоса полосы и отсчетах целого числа полос темную стального цвета полосу в месте соприкосновения ребра скоса стеклянной пластины с измерительной поверхностью в расчет не принимают.

2. Иногда легче произвести отсчет располагая полосы иначе. На поверяемой мере допускают переход первой полосы за линию  $CD$  с тем, чтобы на исходной мере какая-либо полоса проходила через точку пересечения штрихов  $CD$  и  $EF$ . На поверяемой мере отсчитывают дробную часть полосы, переходящую за линию  $CD$ , и прибавляют к ней целое число полос, наблюдаемых между линией  $CD$  и первой полосой на исходной мере. Результату отсчета приписывают знак плюс (+).

3. Дробную часть отсчитывают в десятых долях промежутка между полосами.

31. После первого отсчета для определения срединной длины поверяемой меры производят при той же притирке первые отсчеты для определения отклонения поверяемой меры от плоскопараллельности, для чего при помощи интерференционных полос сравнивают длину поверяемой меры в переднем левом  $a'_1$  и заднем левом  $a'_2$  углах с длиной исходной меры соответственно в переднем правом  $a_1$  и заднем правом  $a_2$  углах (рис. 4, 5 и 6).

Примечание. Под длиной меры в каком либо углу понимают длину ее в точке верхней измерительной поверхности, отстоящей от длинного и короткого ребер ее на расстоянии соответственно 1 и 2 мм (примерно).

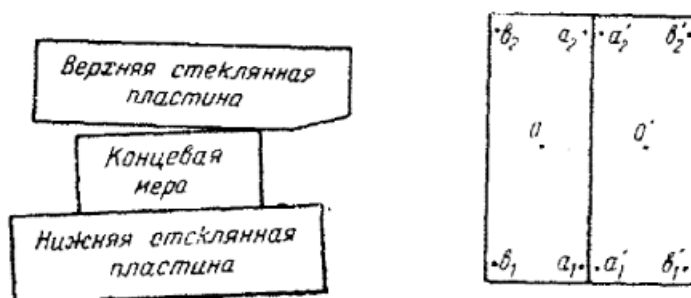


Рис. 7

32. Для сравнения длины поверяемой меры в переднем левом углу с длиной исходной меры в ее переднем правом углу поступают следующим образом.

Накладывают верхнюю стеклянную пластину на свободные измерительные поверхности мер под очень малым углом так, чтобы она касалась передних коротких ребер мер (рис. 7). Ребром скоса пластины и штрихами  $CD$  и  $EF$  при этом не пользуются, их положение и ориентировка безразличны.

Наклоняя верхнюю стеклянную пластину, добиваются, чтобы интерференционные полосы на исходной мере расположились параллельно короткому ее ребру и чтобы на одной из мер первая от ребра (клина) интерференционная полоса проходила через угловую

точку этой меры (рис. 8а, б, в, г). На другой мере отсчитывают число полос от ее угловой точки до первой полосы, оценивая при этом дробную часть на-глаз (первую полосу не считать). Если первая полоса на этой мере не видна, то, наклоня верхнюю стеклянную

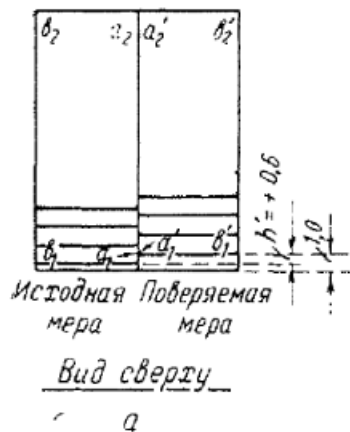


Рис. 8а



Рис. 8б



Рис. 8в

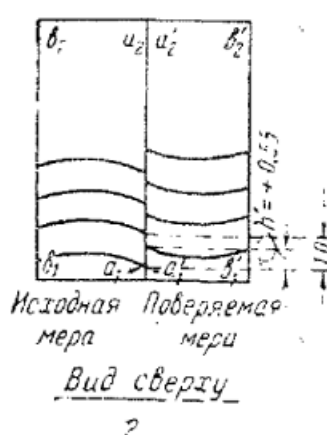


Рис. 8г

пластину в сторону этой меры, добиваются появления на ней первой полосы и считают число полос от угловой точки до первой полосы (рис. 9).

Отсчету приписывают знак плюс или минус, руководствуясь следующим указанием.

Если на поверяемой мере число полос от ребра клина до передней левой точки больше, чем соответствующее число полос на исходной мере, то результату приписывают знак минус (—), рис. 8б, в. Если на поверяемой мере число полос от ребра клина до передней левой точки меньше, чем соответствующее число полос на исходной мере, то результату приписывают знак плюс (+), рис. 8а, г.

Полученный результат измерения  $h_1$  записывают в журнал поверок.

33. Сравнение длины поверяемой меры в заднем левом углу с длиной исходной меры в ее заднем правом углу производят так, как указано в п. 32 для точек передней правой исходной меры, повернув предварительно нижнюю стеклянную пластину с мерами на  $180^\circ$  так, чтобы меры были обращены к наблюдателю своими задними нерабочими поверхностями.

Полученный результат измерения  $h_2$  записывают в журнал поверок.



Рис. 9

34. После указанных выше измерений поверяемую меру осторожно снимают со стеклянной пластины, двигая ее вдоль штрихов доводки. Поворачивают поверяемую меру вокруг оси, проходящей через центры ее измерительных поверхностей, и снова притирают нижней измерительной поверхностью к стеклянной пластине на прежнем месте, но так, чтобы она соприкасалась с правой нерабочей поверхностью исходной меры своей правой нерабочей поверхностью (т. е. той поверхностью, которая при первой притирке была снаружи).

35. После указанной перетирки стеклянную пластину с притертыми к ней мерами выдерживают для выравнивания температуры в соответствии с требованиями п. 8.

36. После выдержки производят вторые отсчеты для определения средней длины поверяемой меры и ее отклонения от плоскопараллельности точно так же, как указано для первых отсчетов. Теперь в отсчетах, связанных с определением отклонения концевой меры от плоскопараллельности, сравниваются углы: задний правый поверяемой меры ( $b'_2$ ) и передний правый поверяемой меры ( $b'_1$ ) соответственно с углами передним правым  $a_1$  и задним правым  $a_2$  исходной меры.

Полученные при вторых отсчетах результаты измерения по средней длине  $l_2$  и в угловых точках  $h_3$  и  $h_4$  записывают в журнал проверок. При этом под  $h_3$  понимают разность длин в углах: задний правый поверяемой меры и передний правый исходной меры, а под  $h_4$  разность длин в углах: передний правый поверяемой меры и задний правый исходной меры.

37. После всех вышеуказанных измерений исходную меру снимают со стеклянной пластины и приступают к определению откло-

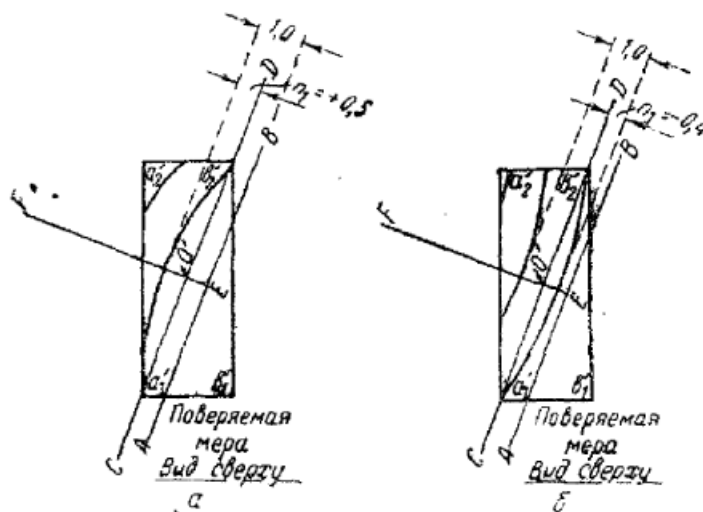


Рис. 10

нения свободной измерительной поверхности поверяемой меры от плоскостности.

38. Определение отклонения от плоскостности производят следующим образом.

Верхнюю стеклянную пластину накладывают ребром скоса  $AB$  на свободную измерительную поверхность поверяемой меры под очень малым углом так, чтобы штрих  $CD$  пластины проходил через переднюю левую угловую точку и заднюю левую угловую точку и заднюю правую угловую точку, а точка пересечения штрихов  $CD$  и  $EF$  совпадала с центром  $O$  измерительной поверхности меры (рис. 10 а, б). Нажимая на верхнюю стеклянную пластину, располагают интерференционные полосы так, чтобы концы какой-либо интерференционной полосы (желательно первой) прошли через угловые точки, пересекаемые штрихом  $CD$ . Определяют вдоль штриха  $EF$  стрелу прогиба  $n_1$  интерференционной полосы, проходящей через угловые точки, как дробную часть расстояния между полосами, принимаемого за единицу. Если интерференционные полосы выпуклостью обращены к ребру клина (в сторону ребра скоса), то исследуемая поверхность вогнута (рис. 10б), при противоположном направлении искривленности полос — выпукла (рис. 10а).

Точно так же производят определение отклонения от плоскостности в направлении угловых точек: передняя правая (рис. 11) и задняя левая. В случае выпуклости отсчету приписывают знак плюс (+), в случае вогнутости — знак минус (—).

Полученные результаты измерения  $l_1$  и  $l_2$  записывают в журнал проверок.

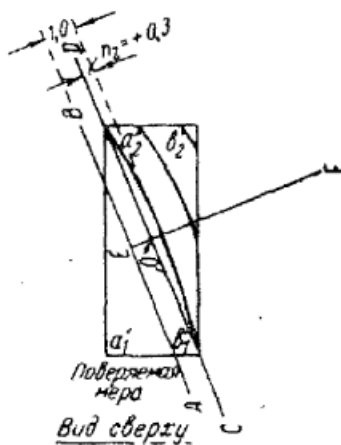


Рис. 11

Примечания:

1. Знаки (+) и (—), указывающие на выпуклость или вогнутость поверхности, имеют значение лишь для полноты суждения о характере поверхности и в дальнейших подсчетах во внимание не принимаются.

2. Отклонений от плоскостности не определяют для тех мер, для которых разности отсчетов по диагонально-расположенным углам не превышают 0,5 полосы, принимая в этом случае, что меры удовлетворяют требованиям в отношении плоскопараллельности.

39. После измерения концевые меры снимают со стеклянных пластинок и осматривают для выявления царапин и других дефектов, которые могли появиться на измерительных поверхностях во время измерений. Затем промывают все меры в чистом авиационном бензине, насухо вытирают их марлей или чистым полотняным полотенцем, смазывают вазелином или маслом и укладывают в футляры. Так же промывают бензином и насухо вытирают чистым полотняным полотенцем нижние и верхние стеклянные пластины и укладывают их в футляры.

40. Срединную длину поверяемой меры находят из результатов измерения по формуле

$$L_{\text{пов}} = \left( L_{\text{исх}} + \frac{l_1 + l_2}{2} \times 0,0003 \right) \text{ мм,}$$

где:

$L_{\text{пов}}$  — измеряемая срединная длина поверяемой меры в миллиметрах;

$L_{\text{исх}}$  — срединная длина исходной меры, указанная в свидетельстве;

- $l_1$  — величина, найденная при измерении (в полосах) разности срединных длин поверяемой и исходной мер при первой притирке;
- $l_2$  — величина, найденная при измерении (в полосах) разности срединных длин поверяемой и исходной мер при второй притирке.

Примечания:

1. Если измерения производились в монохроматическом свете, то в вышеприведенной формуле вместо величины 0,0003 необходимо брать величину, численно равную половине средней длины волны области пропускания светофильтра и выраженную в миллиметрах.
2. В вышеуказанной формуле величины складывают алгебраически.
3. Для сокращения подсчетов, связанных с определением срединной длины поверяемой меры, рекомендуется пользоваться вспомогательной таблицей (см. приложение 1 к настоящей инструкции).
4. Результат подсчета округляют до 0,00001 мм для мер разряда 3 и до 0,00005 мм для мер разряда 4. Последний знак в записи смещают вниз относительно остальных цифр результата.

41. Наибольшее отклонение поверяемой меры от плоскопараллельности определяют следующим образом.

Определяют разности длин поверяемой меры в углах—передний левый и задний правый, а также в углах—задний левый и передний правый, для чего соответственно из разности  $h_1$ , полученной при первой притирке, вычитают алгебраически разность  $h_3$ , полученную при второй притирке, а из разности  $h_2$ , полученной при первой притирке, вычитают разность  $h_4$ , полученную при второй притирке.

Каждую из полученных разностей  $h_1-h_3$  и  $h_2-h_4$  делят на 2.

К абсолютному значению полуразности  $\frac{h_1-h_3}{2}$  прибавляют абсолютное значение неплоскостности  $n_1$  в направлении диагонали — передний левый угол и задний правый угол, а к абсолютному значению полуразности  $\frac{h_2-h_4}{2}$  прибавляют абсолютное значение неплоскостности  $n_2$  в направлении диагонали — задний левый угол и передний правый угол.

Большую из указанных сумм умножают на 0,3 при измерении в белом свете или на величину, равную половине средней длины волны области пропускания примененного светофильтра (выраженную в микронах). Это и будет наибольшее измеренное отклонение поверяемой меры от плоскопараллельности в микронах.

Примечание. Измерениями по углам не определяют длину поверяемой меры в угловых ее точках, а лишь устанавливают, удовлетворяет или не удовлетворяет поверяемая мера требованиям ОСТ 85000—39, предъявляемым в отношении плоскопараллельности к мерам данного номинального размера и данного разряда или класса.

#### Г. ПОВЕРКА КОНЦЕВЫХ МЕР НА ВЕРТИКАЛЬНОМ И ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ОПТИМЕТРАХ

42. Оптиметры, предназначенные для поверки концевых мер, должны быть отъюстированы и поверены.

Поверку концевых мер размером до 15 мм производят, как правило, на вертикальном оптиметре.

Поверку концевых мер размером свыше 15 мм рекомендуется производить на горизонтальном оптиметре.

43. После того, как был произведен наружный осмотр поверяемых концевых мер и поверка их на притираемость и плоскостность, готовят оптиметр к измерению средней длины концевых

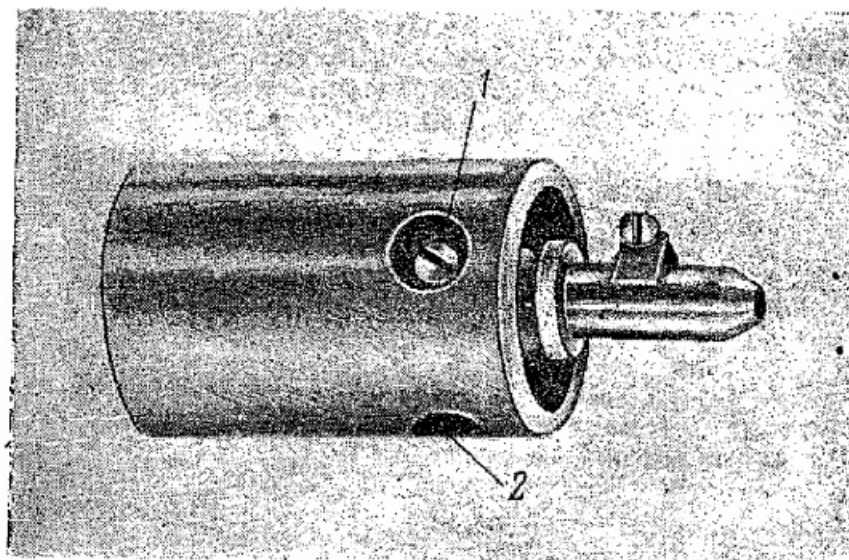


Рис. 12

мер. Столик оптиметра освобождают от смазки, промывают бензином и протирают чистой сухой тряпкой. Прочие части оптиметра промывке бензином не подвергают.

Рядом с оптиметром помещают поверяемые и исходные концевые меры, уложенные на специальных деревянных подносах, и журнал поверки.

44. С помощью лупы осматривают сферические измерительные наконечники, применяемые при поверке концевых мер, и убеждаются в отсутствии выбоин, трещин и прочих дефектов, могущих повредить измерительные поверхности концевых мер.

45. Перед началом поверки проверяют: на горизонтальном оптиметре правильность установки измерительных наконечников, на вертикальном оптиметре — правильность установки приспособлений (дополнительного столика с шаровой опорой или ребристого столика).

46. При проверке правильности установки измерительных наконечников горизонтального оптиметра вращением регулировочных винтов 1 и 2 (рис. 12) добиваются максимального показания шкалы



оптиметра при непосредственном контакте измерительных поверхностей наконечников.

47. Проверку правильности установки дополнительного столика с шаровой опорой вертикального оптиметра (рис. 13) производят следующим образом.

Дополнительный столик 1 (рис. 13) устанавливают приблизительно на середину основного столика; на дополнительный столик надевают крепящий диск 2, ослабив предварительно все его регулировочные винты.

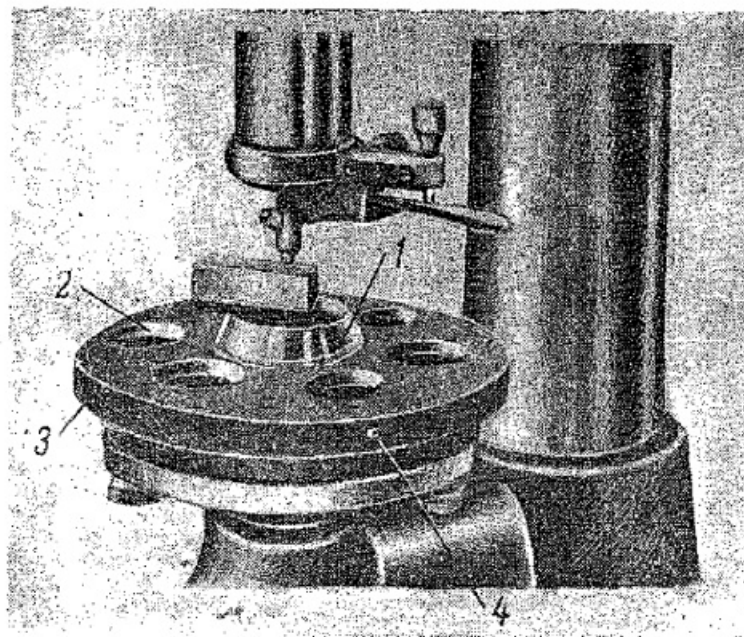


Рис. 13

Опускают оптиметровую трубку так, чтобы между шаровой опорой дополнительного столика и измерительным наконечником оставался лишь небольшой просвет. Нажимая на диск спереди, вращением передних регулировочных винтов 3 и 4 перемещают диск и с ним дополнительный столик так, чтобы шаровая опора столика и измерительный наконечник расположились приблизительно на одной оси.

Вращением накатной гайки оптиметра поднимают столик до достижения показаний оптиметра (рекомендуется на отрицательном участке шкалы). Нажимая на диск спереди между двумя передними регулировочными винтами и наблюдая показания оптиметра, вращением правого переднего регулировочного винта перемещают дополнительный столик до достижения максимального показания оптиметра.

То же самое производят, пользуясь левым винтом. Повторите те же операции правым и левым винтом для проверки правильности положения столика, завинчивают задние регулировочные винты для закрепления установки.

48. Ребристый столик 1 (рис. 14) устанавливают следующим образом. На основной столик помещают ребристый столик и тремя регулировочными винтами устанавливают и закрепляют его так,

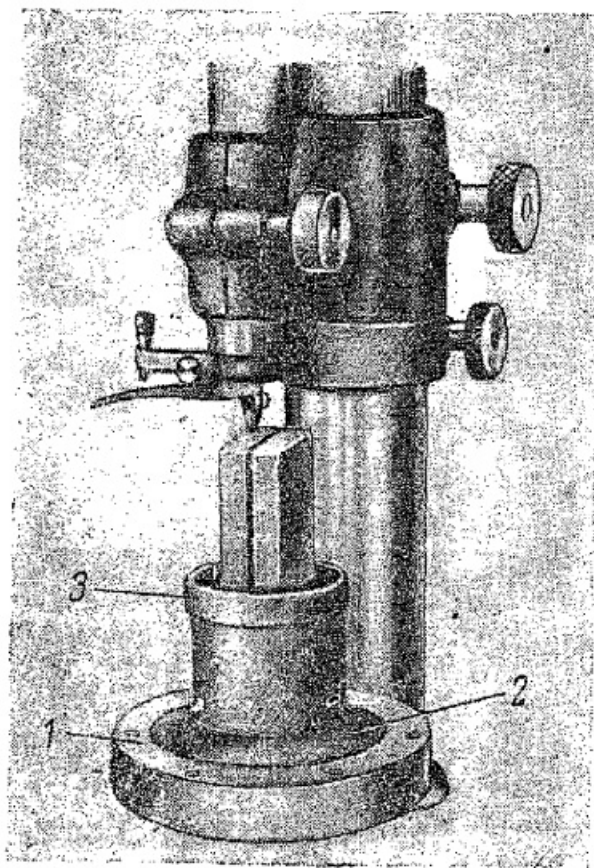


Рис. 14

чтобы среднее ребро проходило через измерительную ось. На ребристый столик устанавливают держатель для мер 2, а на держатель — термоизолятор 3.

Примечание. Концевые меры размером до 15 мм измеряют предпочтительно на дополнительном столике с шаровой опорой. При применении ребристого столика для измерения концевых мер размером до 15 мм пользование термоизолятором излишне.

49. Установив вертикальный оптиметр указанным способом, производят определение среднего размера концевой меры и отклонений ее от плоскопараллельности в четырех угловых точках измерительных поверхностей, отстоящих соответственно на расстоянии 1 и 2 мм от длинного и короткого ребер меры (рис. 15, точки a, b, d и c), для чего исходную меру помещают на дополнительном столике так, чтобы она опиралась на опорный шарик серединой своей нижней измерительной поверхности. Освободив зажим-

ной винт оптиметровой трубки, опускают трубку настолько, чтобы между наконечником и исходной мерой оставался лишь небольшой просвет. Закрепляют зажимной винт оптиметровой трубки. Отпустив зажимной винт столика оптиметра, вращением накатной гайки поднимают столик до соприкосновения измерительного наконечника:

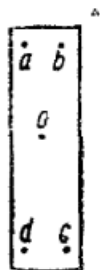


Рис. 15

оптиметра с измерительной поверхностью исходной меры и достижения показания оптиметра в пределах  $\pm 5$ . Закрепляют зажимной винт столика, отводят арретиром измерительный наконечник два-три раза и, если показания оптиметра остаются постоянными в пределах  $\pm 0,2 \mu$ , записывают среднее арифметическое из показаний в журнале как «нуль начальный».

Примечания:

1. Перед отсчетами, связанными с определением показаний оптиметра, окуляр оптиметровой трубки наблюдатель устанавливает по своему глазу вращением оправы так, чтобы деления шкалы и указатель были видны наиболее резко. В дальнейшем до окончания измерений установку окуляра не изменяют.
2. Отсчеты производятся с оценкой на-глаз десятых долей микрона.

50. Затем, отведя измерительный наконечник арретиром, снимают исходную меру и на столик помещают поверяемую меру так, чтобы на опорный шарик дополнительного столика она опиралась серединой своей нижней измерительной поверхности. Отводят арретиром измерительный наконечник два-три раза и, убедившись, что показание оптиметра при этом остается постоянным в пределах  $\pm 0,2 \mu$ , записывают это показание оптиметра в журнал, как отсчет по срединному размеру поверяемой меры.

Перемещая надлежащим образом поверяемую концевую меру, производят такие же отсчеты и в угловых ее точках *a*, *b*, *c* и *d*. Затем повторяют все отсчеты в обратной последовательности.

После этого заменяют поверяемую концевую меру исходной и производят проверку нулевого положения (отсчет «нуля конечного»). Если «нуль конечный» отличается от «нуля начального» меньше, чем на  $0,2 \mu$ , измерение признают удовлетворительным. В противном случае измерения повторяют.

Все произведенные отсчеты записывают в журнал поверки.

Отсчеты производят в такой последовательности:

- 1) отсчет «нуля начального» по срединной длине исходной меры:

2) отсчеты по срединной длине (в точке  $O$  рис. 15) и последовательно в угловых точках  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  поверяемой меры;

3) отсчеты по срединной длине и в угловых точках  $d$ ,  $c$ ,  $b$  и  $a$  поверяемой меры.

4) отсчет «нуля конечного» по срединной длине исходной меры.

Каждый отсчет записывают в журнал поверки. Для каждой из пяти точек поверяемой меры, а также для срединной длины исходной меры определяют среднее арифметическое из двух отсчетов. При подсчетах округления производят до  $0,05 \mu$ . Окончательный результат измерения округляют до  $0,0001 \text{ мм}$ .

**Примечание.** В процессе поверки набора концевых мер периодически повторяют поверку стабильности показаний оптиметра в соответствии с указаниями п. 49.

51. При поверке концевых мер на ребристом столике обе меры, исходную и поверяемую, помещают на столик одновременно так, чтобы их длинные ребра были перпендикулярны направлению ребер столика, и поочередно располагают на измерительной оси середины верхних измерительных поверхностей исходной и поверяемой меры.

52. Срединную длину поверяемой меры получают, прибавляя к срединной длине исходной меры (указанной в свидетельстве) разность между средним арифметическим из отсчетов по срединной длине поверяемой меры и «нулем средним».

Отклонение от плоскопараллельности поверяемой концевой меры принимают равным наибольшему (по абсолютному значению) из отклонений в точках  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ .

53. При измерениях на горизонтальном оптиметре, после проверки правильности установки измерительных наконечников исходную и поверяемую меру помещают на призме-подкладке, так, чтобы их одноименные измерительные поверхности находились в одной плоскости, и при помощи прижима укрепляют на универсальном столике. Передвижением столика добиваются такого положения, чтобы середины измерительных поверхностей исходной меры расположились против измерительных поверхностей наконечников.

Оба кронштейна должны быть при этом раздвинуты настолько, чтобы была исключена возможность повреждения измерительных поверхностей мер и наконечников при перемещении столика.

Сдвигают кронштейны в таком порядке:

а) отпустив зажимной винт (рис. 16) пинольного кронштейна, придвигают кронштейн до соприкосновения наконечника пиноля с измерительной поверхностью исходной меры, следя при этом за тем, чтобы подвижная часть столика была расположена симметрично относительно его неподвижной части, и закрепляют кронштейн зажимным винтом;

б) придвигают оптиметровый кронштейн до соприкосновения оптиметрового наконечника с измерительной поверхностью исходной меры и закрепляют оптиметровый кронштейн зажимным винтом;

в) вращением микрометрического винта при отпущенном зажимном винте пиноля передвигают измерительный штифт пиноля до достижения показаний оптиметра в пределах  $\pm 10$  .

Вращением столика вокруг вертикальной оси при помощи рычажка 1 и наклоном столика при помощи эксцентрика 2 добиваются минимального показания оптиметра.

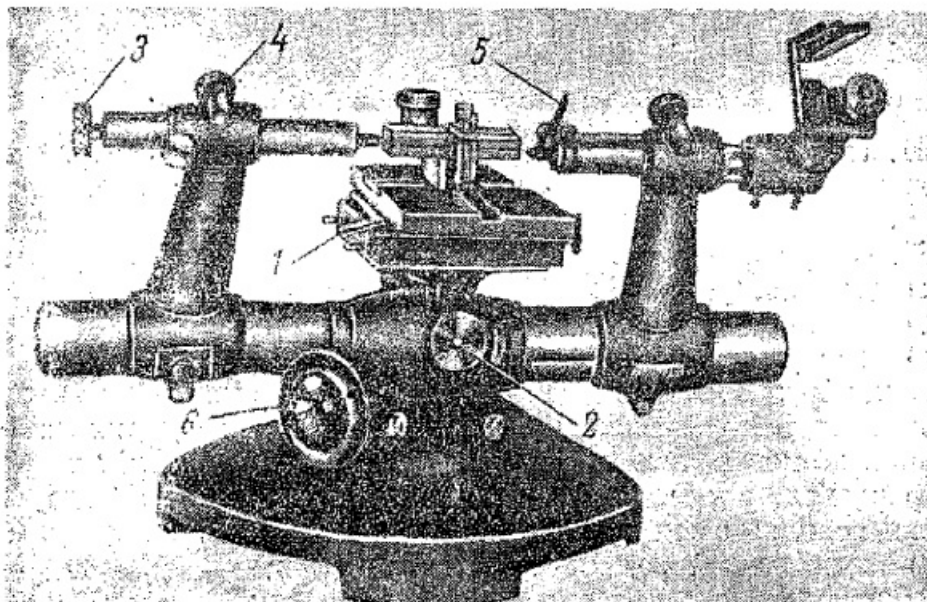


Рис. 16

Вращением микрометрического винта пиноля 3 устанавливают показания оптиметра на нуль или в пределах  $\pm 5$  м и закрепляют зажимным винтом 4.

Проверяют стабильность показаний, для чего отводят арретиром 5 наконечник оптиметра и убеждаются, что повторные показания в оптиметре остаются постоянными в пределах 0,2 м. Отсчет по оптиметру записывают в журнал, как «нуль начальный».

Примечания:

1. Микрометрическим винтом пиноля пользуются лишь при установке на «нуль начальный». В дальнейшем, до окончания измерения поверяемой концевой меры, микрометрический винт пиноля не вращать и зажимной винт не трогать.

2. Отсчеты производят с оценкой на-глаз десятых долей микрона.

54. Раскрепив зажимной винт маховичка 6 (рис. 16) и отведя арретиром наконечник оптиметра, осторожно опускают столик так, чтобы измерительные наконечники пришлились против середины измерительных поверхностей поверяемой меры.

Вращением столика вокруг вертикальной оси и наклоном добиваются минимального показания. Полученное показание записывают в журнал, как отсчет по срединной длине поверяемой меры.

55. После этого, так же, как и в случае вертикального оптиметра, производят отсчеты в 4 угловых точках: *a*, *b*, *c* и *d* поверяе-

мой меры и, возвратившись к исходной мере, определяют положение «нуля конечного».

Последовательность отсчетов, порядок определения срединной длины и отклонений от плоскопараллельности для поверяемой меры те же, что и при поверке на вертикальном оптиметре.

56. При поверке концевых мер как техническим интерференционным методом, так и на оптиметрах необходимо обеспечить контрольную поверку не менее 10% мер.

#### Д. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

57. При поверке концевых мер ведут протокол поверки в специальном пронумерованном и прошнурованном журнале, скрепленном соответствующей печатью и подписью ответственного лица.

58. В протоколе поверки должно быть указано следующее:

- а) дата поверки;
- б) фамилия лица, производившего поверку;
- в) температура помещения;
- г) номер набора поверяемых концевых мер, название завода-изготовителя и наименование учреждения или предприятия (цеха, контрольно-поверочного пункта), предъявившего набор к поверке;
- д) разряд, класс, номер набора и наименование завода-изготовителя исходных концевых мер;
- е) номинальный размер поверяемой меры;
- ж) действительный размер исходной меры;
- з) данные, относящиеся к наружному осмотру, и сведения о притираемости;
- и) данные отсчетов в порядке их получения;
- к) подсчеты и окончательные данные измерения срединной длины и отклонения от плоскопараллельности;
- л) заключение о соответствии поверяемой концевой меры требованиям к мерам разряда и класса, по которым набор предъявлен к поверке;
- м) данные контроля измерения, если измерение каким-либо образом контролировалось, и подпись лица, производившего контроль.

59. Записи отсчетов и результатов поверки каждой отдельной концевой меры рекомендуется вести по схеме 1 для технического интерференционного метода и по схеме 2 для измерений на оптиметре.

С х е м а 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	Данные по наружному осмотру	$\frac{L_1}{L_2}$	$l$	$\frac{h_1 \ h_3 \ n_1}{h_2 \ h_4 \ n_2}$	$r_1$ $r_2$	$\Delta N$	$L_{ном}$		

В этой схеме:

- $N$  — номинальный размер поверяемой концевой меры;
- $l_1^*$  и  $l_2$  — данные отсчетов (в полосах) разностей срединных длин поверяемой и исходной концевых мер соответственно при первой и при второй притирках;
- $l$  — измеренная разность срединных длин поверяемой и исходной концевых мер в микронах;
- $h_1, h_2, h_3$  и  $h_4$  — данные отсчетов по соответствующим угловым точкам;
- $n_1$  и  $n_2$  — данные отсчетов по плоскостности поверяемой концевой меры в соответствующих диагональных сечениях;
- $r_1$  и  $r_2$  — наибольшие отклонения от плоскопараллельности поверяемой меры;
- $L_{нов}$  — действительная срединная длина поверяемой концевой меры в миллиметрах;
- $\Delta N$  — отклонение поверяемой концевой меры от ее номинального значения в микронах.

Измеренную разность  $l$  срединных длин поверяемой и исходной концевых мер можно определить, умножая полусумму  $l_1$  и  $l_2$  на половину длины волны, однако значительно удобнее эту разность определять по таблице приложения 1 к настоящей инструкции.

Наибольшие отклонения от плоскопараллельности поверяемой меры ( $r_1$  и  $r_2$ ) рекомендуется определять также при помощи указанной таблицы: для этого необходимо к абсолютной величине разности  $h_1$  и  $h_3$  ( $h_2$  и  $h_4$ ) прибавить удвоенную абсолютную величину  $n_1$  ( $n_2$ ) и найти в таблице значение, соответствующее полученному числу.

В графе 9 приводят заключение о пригодности (непригодности) поверяемой концевой меры и в необходимых случаях ее класс и разряд.

В графу 10 заносят отметки о контроле в тех случаях, когда измерение в целом или частично контролировалось.

С х е м а 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Данные по наружному осмотру	$O_{нач}$	$o_1$	$a_1$	$b_1$	$c_1$	$d_1$	$l$	$\Delta N$	$r$	$L_{нов}$			
	$O_{кон}$	$o_2$	$a_2$	$b_2$	$c_2$	$d_2$							
	$O_{ср}$	$o$	$a$	$b$	$c$	$d$							

В этой схеме:

- $N$  — номинальный размер поверяемой меры;
- $O_{нач}$  и  $O_{кон}$  — данные отсчетов «нуля начального» и «нуля конечного»;

- $\left. \begin{array}{l} o_1, a_1, b_1, c_1 \text{ и } d_1 \\ o_2, a_2, b_2, c_2 \text{ и } d_2 \end{array} \right\}$  — данные отсчетов по срединной длине и угловым точкам;
- $\left. \begin{array}{l} O_{ср}, o, a, b, c \text{ и } d \end{array} \right\}$  — средние арифметические  $O_{нач}$  и  $O_{кон}$ ,  $O_1$  и  $O_2$  и т. д.;
- $l$  — измеренная разность срединных длин поверяемой и исходной концевых мер;
- $\Delta N$  — отклонение поверяемой концевой меры от ее номинального значения в микронах;
- $r$  — наибольшая из разностей  $a - o$ ,  $b - o$ ,  $c - o$ ,  $d - o$ ;
- $L_{ков}$  — действительная срединная длина поверяемой концевой меры в миллиметрах.

В графе 13 приводят заключение о пригодности (непригодности) поверяемой концевой меры и в необходимых случаях ее класс и разряд.

В графу 14 заносят отметки о контроле в тех случаях, когда измерение в целом или частично контролировалось.

В обеих указанных схемах 1 и 2 данные по наружному осмотру (графа 2) рекомендуется выделять в отдельный журнал.

60. На основании результатов измерения устанавливают соответствие поверяемой концевой меры требованиям ОСТ 85000—39 в отношении отклонений по срединной длине и плоскопараллельности.

При отнесении поверяемой концевой меры к разряду 3 или 4 отклонение от плоскопараллельности не должно превышать соответствующего значения таблицы 2 ОСТ 85000—39.

При отнесении поверяемых концевых мер к разряду 5 или 6 отклонения измеренной срединной длины поверяемых концевых мер, а также отклонения их от плоскопараллельности не должны превышать соответствующих значений таблицы 4 ОСТ 85000—39.

При установлении классов поверяемой концевой меры руководствуются указаниями п. 26 ОСТ 85000—39 и соответствующими значениями предельных отклонений по срединной длине и по плоскопараллельности таблицы 3 ОСТ 85000—39.

**Примечание.** Те концевые меры, для которых разность между измеренным отклонением по плоскопараллельности или по срединной длине и соответствующим предельным отклонением, установленным для мер данного номинала и разряда или класса, меньше по абсолютной величине половины предельной погрешности измерения, подвергают дополнительному измерению более точным методом или независимому повторному измерению первоначально примененным методом.

За окончательный результат измерения принимают результат, полученный при измерении более точным методом, или среднее арифметическое двух независимых измерений при применении для перепроверки того же метода.

61. На основании данных поверки по отдельным концевым мерам набора устанавливают, руководствуясь указаниями ОСТ 85000—39, пригодность набора в целом, его класс, а также его соответствие приписанному поверочной схемой разряду.

62. Основные концевые меры и наборы учреждений и предприятий поверяются органами Комитета по делам мер и измерительных



приборов при Совете Министров СССР в обязательном порядке не реже одного раза в 12 месяцев. Подчиненные концевые меры и наборы поверяются учреждениями и предприятиями, которым меры и наборы принадлежат, в порядке, определяемом поверочной схемой данного учреждения или предприятия. Не реже 1 раза в два года все наборы должны подвергаться государственной поверке.

Примечание. В тех случаях, когда учреждения или предприятия не могут сами произвести поверку подчиненных концевых мер и наборов, последние поверяются органами Комитета по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

63. На поверенные концевые меры и их наборы, удовлетворяющие требованиям предписываемого им поверочной схемой разряда или класса, органами Комитета по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР выдаются свидетельства о госповерке (приложение 2).

На концевые меры и их наборы, признанные непригодными, выдаются справки с указанием причин забракования.

64. В свидетельстве должны быть указаны все данные, содержащиеся в приложенной форме.

Свидетельство должно быть подписано лицом, производившим поверку, и руководителем поверок и скреплено печатью.

Примечание. Если набор поверяется учреждением или предприятием, которому этот набор принадлежит, выдается аттестат по форме согласно приложению 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
к инструкции 42-48

Вспомогательная таблица для подсчетов при измерении концевых мер техническим интерференционным методом, в белом свете

Целые полосы	Десятые доли полос									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	0,00	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
1	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28
2	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44
3	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58
4	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,74
5	0,75	0,76	0,78	0,80	0,81	0,82	0,84	0,86	0,87	0,88
6	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04
7	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
8	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,34
9	1,35	1,36	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,46	1,47	1,48
10	1,50	1,52	1,53	1,54	1,56	1,58	1,59	1,60	1,62	1,64

Для нахождения разности срединных длин поверяемой и исходной концевых мер находят сумму результатов отсчетов (в полосах) при первой и второй притирках ( $I_1 + I_2$ )

Находят клетку на пересечении строки и столбца, соответствующих целому и десятым долям полученной суммы. Приведенное в этой клетке числовое значение и будет измеренной разностью средних длин поверяемой и исходной мер, выраженной в микронах.

Знак разности определяется знаком суммы результатов отсчетов.

Для нахождения наибольшего отклонения от плоскопараллельности поверяемой концевой меры к абсолютной величине разности отсчетов (в полосах) в диагонально расположенных углах, необходимо прибавить удвоенную абсолютную величину отклонения от плоскостности (в полосах). По полученной сумме находят на пересечении соответствующих строки и столбца значение отклонения от плоскопараллельности в микронах и приписывают ему знаки плюс и минус ( $\pm$ ).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
к инструкции 42-48

Комитет по Дела м мер и измерительных приборов при Совете  
Министров СССР

Управление Уполномоченного Комитета при . . . . .

С В И Д Е Т Е Л Ь С Т В О № \_\_\_\_\_

О

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКЕ

В соответствии с Постановлением СНК СССР № 1833 от  
16 ноября 1942 г. . . . .

(наименование и № прибора)

типа . . . . . класса . . . . .

изготовлен . . . . .

принадлежащ . . . . .

на основании результатов государственной поверки признан годным  
и допущен к применению.

М. П.

Начальник лаборатории

Государственный поверитель

194 . . . . г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКИ

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

ЭС НТИ "Техэксперт"

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
 к инструкции 42-48

Наименование  
 предприятия

Действителен по . . . . . 194 . . . г.

**А Т Т Е С Т А Т № \_\_\_\_\_**  
 (находится при наборе)

Подчиненный набор плоскопараллельных концевых мер длины № . . . . .  
 принадлежащий . . . . .

Завод-изготовитель	Количество штук в наборе	Поверен по набору		На приборе (или метод)			
		№	разряд				
<b>Р е з у л ь т а т ы п о в е р к и</b>							
Номи- нальный размер в мм	Действи- тельный размер срединной длины в мм	Поправ- ка в мик- ронах	Дефекты (шифр)	Номи- нальный размер в мм	Действи- тельный размер срединной длины в мм	Поправ- ка в ми- кро- нах	Дефек- ты (шифр)

В результате настоящей поверки набор № . . . . . отнесен к раз-  
 ряду . . . . . классу . . . . . ОСТ 85000-39.

Примечание . . . . .

Начальник измерительной лаборатории . . . . .  
 (подпись)

(подпись производившего поверку)  
 . . . . . 194 . . . г.

**Шифр дефектов:**

- р — пятна или следы ржавчины на измерительной поверхности,
- ц — царапины,
- з — забоины.

ЭС НТИ "Техэксперт"

О Г Л А В Л Е Н И Е		Стр.
Приказ № 229 . . . . .		3
Приказ № 230 . . . . .		4
Предисловие . . . . .		5
<b>ГЛАВА I</b>		
Правила 10—40 об организации контроля измерительных средств, применяемых для измерения размеров на машиностроительных заводах . . . . .		7
I. Общие положения . . . . .		7
II. Установление основных мер и приборов завода и системы передачи правильных размеров (поверочные схемы) . . . . .		8
III. Заводские органы контроля измерительных средств . . . . .		11
IV. Требования, предъявляемые к помещениям и размещению оборудования измерительных лабораторий и контрольно-поверочных пунктов . . . . .		13
V. Хранение и аттестация средств измерения . . . . .		14
VI. Контроль за выполнением настоящих правил . . . . .		15
<b>ГЛАВА II</b>		
Методы контроля средств измерения размеров в машиностроении . . . . .		17
I. Основные положения . . . . .		17
II. Выбор универсальных средств измерения размеров в машиностроении . . . . .		54
III. Выбор средств измерения гладких калибров . . . . .		54
IV. Выбор универсальных средств измерения резьбы . . . . .		56
V. Выбор универсальных средств поверки углов и отклонений от плоскостности и прямолинейности . . . . .		58
<b>ГЛАВА III</b>		
Инструкция 42—48 для поверки плоскопараллельных концевых мер длины разрядов 3, 4, 5 и 6 . . . . .		59
A. Общая часть . . . . .		59
B. Наружный осмотр и поверка, притираемости концевых мер . . . . .		62
B. Поверка концевых мер техническим интерференционным методом . . . . .		64
Г. Поверка концевых мер на вертикальном и горизонтальном оптиметрах . . . . .		76
Д. Оформление результатов поверки . . . . .		82
<b>ГЛАВА IV</b>		
Инструкция 44—48 для поверки калибров для валов и отверстий . . . . .		88
A. Поверка жестких калибров для валов и отверстий . . . . .		88
B. Поверка и установка гладких регулируемых скоб размером . . . . . 315 мм		105
<b>ГЛАВА V</b>		
Инструкция 44—48 для поверки средств измерения резьбы . . . . .		109
A. Поверка цилиндрических резьбовых калибров . . . . .		109
		463

Б. Поверка конических резьбовых калибров . . . . .	138
В. Поверка ножей для универсального микроскопа . . . . .	168
Г. Поверка проволочек и роликов для измерения среднего диаметра резьбы . . . . .	172
Д. Поверка резьбовых регулируемых скоб (с гребенками и роликами) . . . . .	176
Е. Поверка резьбовых шаблонов . . . . .	179

#### ГЛАВА VI

Инструкция 46—48 для поверки рычажных инструментов и приборов . . . . .	181
А. Поверка миниметров с ценой деления 0,001 мм; 0,002 мм; 0,005 мм и 0,01 мм . . . . .	181
Б. Поверка индикаторов . . . . .	185
В. Поверка индикаторных нутромеров . . . . .	190
Г. Поверка пассаметров с ценой деления 0,002 мм . . . . .	192
Д. Поверка рычажных микрометров с ценой деления 0,002 мм . . . . .	195
Е. Поверка пассиметров . . . . .	197
Ж. Оформление результатов поверки . . . . .	198

#### ГЛАВА VII

Инструкция 47—48 для поверки микрометрического инструмента . . . . .	204
А. Наружный осмотр . . . . .	205
Б. Поверка плоскостности и параллельности рабочих поверхностей и погрешности показаний микрометра . . . . .	206
В. Поверка плоскостности рабочих поверхностей и погрешности показаний микрометрических глубиномеров . . . . .	214
Г. Поверка погрешности показаний микрометрического штихмасса . . . . .	218
Д. Оформление результатов поверки . . . . .	222

#### ГЛАВА VIII

Инструкция 48—48 для поверки штангенинструмента . . . . .	224
А. Наружный осмотр и поверка качества сборки . . . . .	224
Б. Поверка рабочих элементов с измерительными поверхностями . . . . .	227
В. Поверка погрешностей показаний . . . . .	230
Г. Оформление результатов поверки . . . . .	233

#### ГЛАВА IX

Инструкция 49—48 для поверки угловых мер, угломерных инструментов и приборов . . . . .	235
А. Угловые меры (плитки) . . . . .	235
Б. Гониометры (спектрогониометры) . . . . .	249
В. Поверка синусных линеек для контрольных и лекальных работ . . . . .	250
Г. Экзаминаторы . . . . .	253
Д. Угломеры . . . . .	255
Е. Уровни установочно-регулируемые, нерегулируемые и раинные . . . . .	258
Ж. Калибры для конусов инструментов . . . . .	262
З. Угольники . . . . .	276
И. Оформление результатов поверки . . . . .	291

#### ГЛАВА X

Инструкция 6—48 для поверки оптико-механических измерительных приборов . . . . .	296
А. Нормы точности и методы поверки универсальных микроскопов: большого 200×100 мм и малого 200×50 мм . . . . .	296

	Стр.
Б. Нормы точности и методы поверки универсального микроскопа отечественной модели	313
В. Нормы точности и методы поверки инструментального микроскопа малой модели	314
Г. Нормы точности и методы поверки инструментального микроскопа малой модели производства фирмы Цейсс — США	321
Д. Нормы точности и методы поверки инструментального микроскопа большой модели	321
Е. Нормы точности и методы поверки инструментального микроскопа типа Гартнер	322
Ж. Нормы точности и методы поверки оптиметров: горизонтального и вертикального отечественной модели	326
З. Нормы точности и методы поверки вертикального оптиметра типа «Amic»	332
И. Нормы точности и методы поверки концевой измерительной машины типа Цейсс с пределами измерения 0—1000 мм	333
К. Нормы точности и методы поверки оптической делительной головки	336
Л. Нормы точности и методы поверки ультраоптиметра	342
М. Нормы точности и методы поверки вертикального компаратора	346
Н. Нормы точности и методы поверки горизонтального компаратора	349
О. Нормы точности и методы поверки проектора типа Цейсс	351

#### ГЛАВА XI

Инструкция 43—48 для поверки плоских стеклянных пластинок, применяемых при интерференционных измерениях, и плоскопараллельных стеклянных пластинок для поверки микрометров	356
А. Поверка плоских стеклянных пластинок	356
Б. Поверка плоскопараллельных стеклянных пластинок для поверки микрометров	362

#### ГЛАВА XII

Инструкция 2—48 для поверки микрометров со вставками	366
А. Поверка микрометров	366
Б. Поверка вставок	367
В. Поверка установочных мер	373

#### ГЛАВА XIII

Инструкция 3—48 для поверки принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины (плиткам)	376
А. Поверка струбин	376
Б. Поверка оснований	377
В. Поверка четырехгранных линеек	377
Г. Поверка центровочных боковичков	378
Д. Поверка чертильных боковичков	378
Е. Поверка измерительных губок	379

#### ГЛАВА XIV

Инструкция 5—48 для поверки электроконтактных датчиков для контроля линейных размеров	381
А. Наружный осмотр	383
Б. Поверка присоединительных размеров	383
В. Поверка величины хода измерительного стержня	384
Г. Поверка измерительного усилия	384

185

	<i>Стр.</i>
Д. Поверка чувствительности приспособлений для настройки датчика . . . . .	384
Е. Поверка сопротивления изоляции и электрической прочности датчиков . . . . .	385
Ж. Определение погрешностей измерений при работе датчика . . . . .	386
З. Оформление результатов поверки . . . . .	390

#### ГЛАВА XV

Инструкция 50—48 для поверки радиусных шаблонов и щупов . . . . .	391
---	-----

#### ГЛАВА XVI

Новые средства и методы поверки измерительных приборов и инструментов . . . . .	394
А. Поверка плоскопараллельных концевых мер длины (плиток) . . . . .	394
Б. Поверка резьбоизмерительного инструмента . . . . .	399
В. Поверка измерительных инструментов на инструментальных микроскопах новейших типов . . . . .	409
Г. Измерение внутренних размеров с помощью контактных измерительных наконечников для микроскопов . . . . .	413
Д. Поверка рычажных приборов для измерения длин . . . . .	417
Е. Поверка гладких конических изделий . . . . .	423
Ж. Поверка гладких калибров на вертикальном и горизонтальном компараторах . . . . .	430

#### Приложения

I. Выбор измерительных средств для контроля гладких изделий . . . . .	437
II. Меры длины концевые плоскопараллельные. ОСТ 85000—39 . . . . .	440
III. Нормальная температура. ОСТ 85002—39 . . . . .	462

Корректор Л. Уракова

Техн. редактор С. Завьялов

Л24908

Формат бум. 60 × 92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. 29<sup>1</sup>/<sub>8</sub> п. л.

Сдано в набор 13/VIII 1948

Подписано к печати 18/I 1949

Тираж 6000.

Уч.-изд. листов 34,8

Заказ 1549.

Тип. «Московский печатник», Лялин, 6.