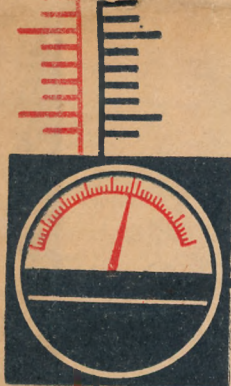


ПОВЕРКА РЕЗЬБОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И ЗУБОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ



УДК
621.99
П421

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ,
МЕР, И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

П О В Е Р К А РЕЗЬБОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И ЗУБОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ П Р И Б О Р О В

СБОРНИК ИНСТРУКЦИЙ И МЕТОДИЧЕСКИХ
УКАЗАНИЙ

Издание официальное

1966

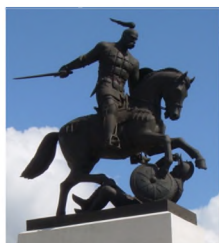


КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ,
МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

П О В Е Р К А РЕЗЬБОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И ЗУБОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

СБОРНИК ИНСТРУКЦИЙ И МЕТОДИЧЕСКИХ
УКАЗАНИЙ

Издание официальное



ИЗДАТЕЛЬСТВО КОМИТЕТА СТАНДАРТСВ, МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Москва — 1966

Сборник «Поверка резьбоизмерительных и зубоизмерительных приборов» включает инструкции и методические указания, утвержденные до 1 декабря 1965 г.

В связи с тем, что инструкции и методические указания периодически пересматриваются и в них вносятся изменения необходимо при пользовании сборником проверять действие инструкций, методических указаний и наличие изменений к ним по «Информационному указателю стандартов»

Инструкция разработана Бюро взаимозаменяемости в металлообрабатывающей промышленности взамен раздела Б инструкции 45—48; утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 29 декабря 1958 г. и введена в действие 1 мая 1959 г.

ИНСТРУКЦИЯ 73—58

ПО ПОВЕРКЕ КОНИЧЕСКИХ РЕЗЬБОВЫХ КАЛИБРОВ

Инструкция устанавливает средства и методы поверки конических резьбовых калибров, находящихся в применении и выпускаемых из производства и ремонта.

Соблюдение требований данной инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, производящих поверку конических резьбовых калибров.

1. СВЕДЕНИЯ О КАЛИБРАХ

Калибры-пробки для контроля конических резьб должны изготавливаться с уступом в основной плоскости резьбы. У калибров-колец основная плоскость должна совпадать с торцом кольца (рис. 1).

Профиль резьбы калибров должен соответствовать указанному на рис. 2.

Требования к калибрам определены ГОСТ 8393—57, ГОСТ 8392—57, ГОСТ 632—57*, ГОСТ 631—57**, ГОСТ 633—50***, ГОСТ 6485—53, ГОСТ 7157—54.

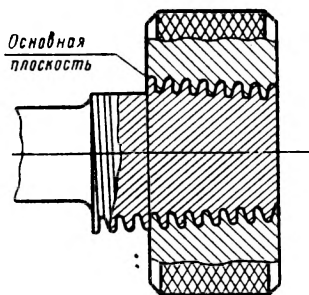
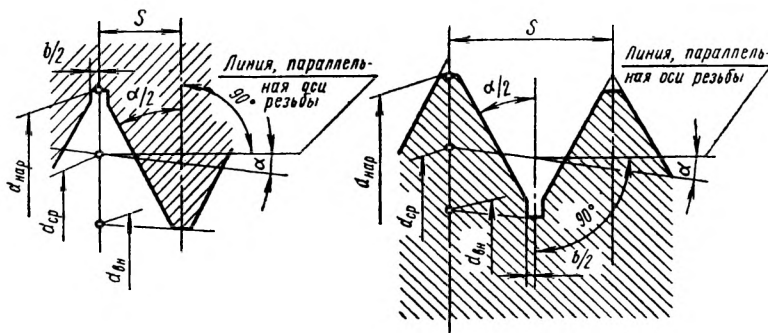


Рис. 1

* С 1/I 1966 г. взамен ГОСТ 632—57 введен ГОСТ 632—64.

** С 1/I 1965 г. взамен ГОСТ 631—57 введен ГОСТ 631—63.

*** С 1/I 1965 г. взамен ГОСТ 633—50 введен ГОСТ 633—63.



Профиль резьбы калибра-кольца

Рис. 2

Профиль резьбы калибра-пробки

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1. Проверке подлежат следующие элементы конических резьбовых калибров (см. табл. 1).

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Поверяемые	№ пунктов инструкции	Средства проверки		Проверка калибров		
			Наименование	Технические характеристики	Выпускаемых из производства	Вышедших из ремонта	Находящихся в обращении
1	Внешний вид калибра	4	—	—	+	+	+
2	Чистота поверхности	5	Образцы чистоты поверхности	От 7-го до 9-го классов чистоты	+	—	—
3	Шаг резьбы калибра-пробки	6	Универсальный микроскоп Повышенные центры Ножи измерительные Пружинная головка с ценой деления 0,001 мм Концевые меры длины 5-го разряда	Тип УИМ-21 Тип СТ-2 ГОСТ 7013—54 ГОСТ 6933—61 Инстр. 100—60	+	—	—

Продолжение

№ п/п	Поверяемые элементы	№ пунктов инструкции	Средства поверки		Поверка калибров		
			Наименование	Технические характеристики	Выпускаемых из производства	Вышедших из ремонта	Находящихся в обращении
4	Половина угла профиля калибра-пробки	7	Универсальный микроскоп Повышенные центры Ножи измерительные Инструментальный микроскоп Специальное приспособление Лупа 8×—10×	Тип УИМ-21 Тип СТ-2 ГОСТ 7013—54 Тип ИТ Тип БМИ — ГОСТ 8309—57	+	+	—
5	Средний диаметр, конусность и овальность по $d_{ср}$ калибров-пробок	8	Универсальный микроскоп Повышенные центры Ножи измерительные Синусная линейка 200 мм Горизонтальный оптиметр Измерительная машина Проволочки Концевые меры длины 5-го разряда Специальный прибор	Тип УИМ-21 Тип СТ-2 ГОСТ 7013—54 ГОСТ 4046—61 ГОСТ 5405—64 Тип ИЗМ-10 ГОСТ 2475—62 Инстр. 100—60 —	+	+	+
6.	Наружный диаметр, конусность и овальность по $d_{нар}$ калибров-пробок	9	Универсальный микроскоп Повышенные центры Ножи измерительные Инструментальный микроскоп Синусная линейка 200 мм Концевые меры длины 5-го разряда	Тип УИМ-21 Тип СТ-2 ГОСТ 7013—54 Тип ИТ Тип БМИ ГОСТ 4046—61 Инстр. 100—60	+	+	+

№ п/п	Поверяемые элементы	№ пунктов инструкции	Средства поверки		Поверка калибров		
			Наименование	Технические характеристики	Выпускаемых из производства	Вышедших из ремонта	Находящихся в обращении
			Индикатор с ценой деления 0,01 мм Специальный прибор	ГОСТ 577—60 —			
7	Внутренний диаметр калибров-пробок	10	Универсальный микроскоп Повышенные центры Инструментальный микроскоп Глубиномер индикаторный	Тип УИМ-21 Тип СТ-2 Тип ИТ Тип БМИ ГОСТ 7661—55	+	—	—
8	Прямолинейность профиля калибров-пробок	11	Универсальный микроскоп Повышенные центры Инструментальный микроскоп	Тип УИМ-21 Тип СТ-2 Тип ИТ Тип БМИ	+	+	+
9	Неперпендикулярность торца пробки к оси резьбы	12	Центры Головка измерительная	ГОСТ 6934—62	+	+	—
10	Шаг резьбы калибра-кольца	13	Универсальный микроскоп Пружинная головка Специальный прибор	Тип УИМ-21 ГОСТ 6933—61 —	+	—	—
11	Половина угла профиля калибра-кольца	14	Универсальный микроскоп Инструментальный микроскоп	Тип УИМ-21 Тип ИТ Тип БМИ	+	—	—

№ п/п	Поверяемые элементы	№ пунктов инструкции	Средства поверки		Поверка калибров		
			Наименование	Технические характеристики	Выпускаемых из производства	Вышедших из ремонта	Находящихся в обращении
12	Конусность по среднему диаметру калибров-колец	15	Специальный прибор Специальный прибор	Тип ИВК —	+	+	+
13	Конусность по внутреннему диаметру калибров-колец	16	Щуп Индикатор с ценой деления 0,01 мм Специальный прибор	ГОСТ 882—64 ГОСТ 577—60 —	+	+	—
14	Свинчиваемость пары	17	Концевые меры длины 5-го разряда Лекальная линейка Индикатор с ценой деления 0,01 мм	Инстр. 100—60 ГОСТ 8026—64 ГОСТ 577—60	+	+	+

2. Температура помещения, в котором производится поверка калибров, не должна отклоняться от 20°C больше чем на величины, указанные в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Допустимые отклонения температуры от 20° в °С	Допустимые колебания температуры в °С		Наибольший измеряемый размер конических резьбовых калибров			
	в течение суток	в течение часа	ГОСТ 7157—54, ГОСТ 6485—53	ГОСТ 633—50*	ГОСТ 8392—57, ГОСТ 632—57**	ГОСТ 8393—57, ГОСТ 631—57***
1	1	0,1	—	—	—	—
2	2	0,2	6"	—	—	—
3	2	0,2	2"	—	—	—
4	3	0,3	1/2"	—	426 мм	168 мм
6	3	0,3	3/8"	3"	50 "	73
8	3	0,3	—	2"	—	50

* С 1/1 1965 г. взамен ГОСТ 633—50 введен ГОСТ 633—63.

** С 1/1 1966 г. взамен ГОСТ 632—57 введен ГОСТ 632—64.

*** С 1/1 1965 г. взамен ГОСТ 631—57 введен ГОСТ 631—63.

3. В целях выравнивания температуры калибров и измерительных средств перед поверкой рабочих размеров, калибры должны быть выдержаны в помещении, где будет производиться поверка в соответствии со сроками, приведенными в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Поверка на чугунной плите			Поверка на деревянном столе		
Диаметры калибров					
До 50 мм	От 50 до 100 мм	Св. 100 мм	До 50 мм	От 50 до 100 мм	Св. 100 мм
2 ч	3 ч	4 ч	4 ч	5 ч	6 ч

Определение отклонения размера калибра и установка на нуль прибора производятся после выдержки, необходимой для стабилизации размера. Выдержка заканчивается после того, как отмечают изменение показаний, равное или меньшее 0,1 мм в течение 10 мин.

III. ПОВЕРКА

4. *Поверяемый элемент* — внешний вид калибра.

а) *Требования*

На резьбе, а также на фланцах калибров не допускаются царапины, заусенцы, следы коррозии и другие дефекты, влияющие на измерение элементов резьбы и величины натягов.

б) *Методы поверки*

Поверка производится наружным осмотром.

5. *Поверяемый элемент* — чистота поверхности.

а) *Требования*

Чистота поверхности резьбы (за исключением проточек по впадинам) должна быть не ниже 9-го класса, а измерительных плоскостей — не ниже 7-го класса по ГОСТ 2789—59.

б) *Методы поверки*

Поверка производится по образцам чистоты поверхности.

6. *Поверяемый элемент* — шаг резьбы калибра-пробки.

а) *Требования*

Предельные отклонения шага резьбы между двумя любыми витками не должны превышать отклонений, указанных в приложении 1.

Шаг измеряется параллельно оси резьбы.

б) *Методы поверки*

У калибров-пробок шаг проверяют не менее чем в двух сечениях калибра.

В каждом сечении измерение производят по всей длине (отступая на 1 виток от начала нарезанной части с каждой стороны), а также между средним витком и одним из крайних.

Методы поверки могут быть следующие:
поверка на универсальном микроскопе с ножами и без ножей (до $6\frac{5}{8}''$);
поверка шагомером с пружинной головкой (от $1\frac{1}{2}''$ до $16''$).

Поверка на универсальном микроскопе

Для поверки шага на универсальном микроскопе без ножей по штриховой головке калибр устанавливают в центрах микроскопа. Поверку калибров диаметром свыше 100 мм производят в повышенных центрах, которые ориентируют по линии измерения, пользуясь неполной гладкой пробкой.

Примечание. Поверку калибра в повышенных центрах необходимо повторять трехкратно независимыми измерениями.

Перемещая каретку микроскопа в продольном и поперечном направлениях, совмещают точку пересечения нитей окулярной сетки, с вершинами изображения витков резьбы (рис. 3) путем накладки нити окулярной сетки по боковым сторонам профиля изображения резьбы.

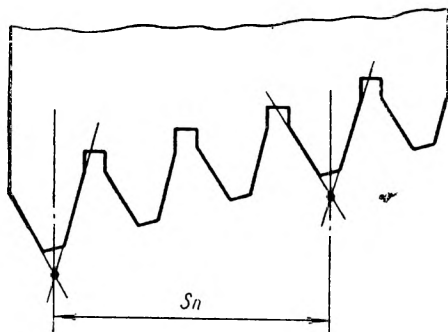


Рис. 3

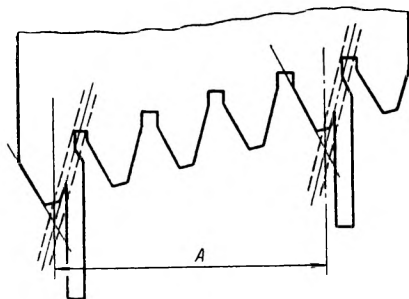


Рис. 4

Величина шага на данном участке определяется разностью отсчетов по продольной шкале.

Для поверки шага на универсальном микроскопе с ножами калибр устанавливается в центрах микроскопа так, чтобы его меньший торец приходился справа.

Ножи придвигаются к граням соответствующих витков со стороны профиля, обращенного к наблюдателю.

Нить сетки окулярной головки совмещают с изображением риски ножа, находящегося слева от наблюдателя, и производят отсчеты по продольной и поперечной шкалам.

Затем перемещают стол в продольном направлении на величину A (рис. 4), соответствующую номинальному размеру шага на данном участке:

$$A = S \cdot n \quad (1)$$

Каретку перемещают в поперечном направлении на величину B :

$$B = Sn \cdot \operatorname{tg} \varphi, \quad (2)$$

где S — номинальный размер шага;

n — количество витков, между которыми производится измерение;

φ — угол уклона конуса.

Если после перемещения стола и каретки на величины A и B нить окулярной сетки не будет совпадать с изображением риски ножа, совмещения следует добиваться дополнительным перемещением стола в продольном направлении.

Погрешность шага на данном участке определяется величиной дополнительного перемещения стола.

За окончательную величину погрешности принимается среднее арифметическое из результатов измерений, произведенных на данном участке резьбы по правым и левым сторонам профиля.

Поверка шагомером с пружинной головкой

Специальный шагомер, предназначенный для контроля шага конических резьб по методу сличения с образцовым калибром, показан на рис. 5.

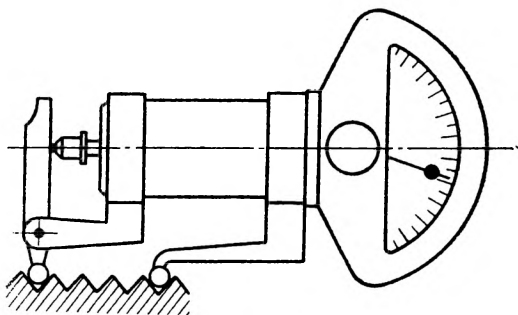


Рис. 5

Специальный шагомер с пружинной головкой, предназначенный для контроля шага конических резьб с применением универсального или инструментального микроскопов, показан на рис. 6.

Поверяемый калибр устанавливается в центрах специального приспособления, у которого расстояние от опорной плоскости до линии центров равно расстоянию от опорной плоскости до линии измерительных наконечников шагомера. Предварительная установка шагомера на требуемый размер осуществляется перемещением пружинной головки 1 в стойке 2.

После предварительной установки шагомер помещают на опорные поверхности приспособления и вводят наконечники шагомера во впадины резьбы (до упора).

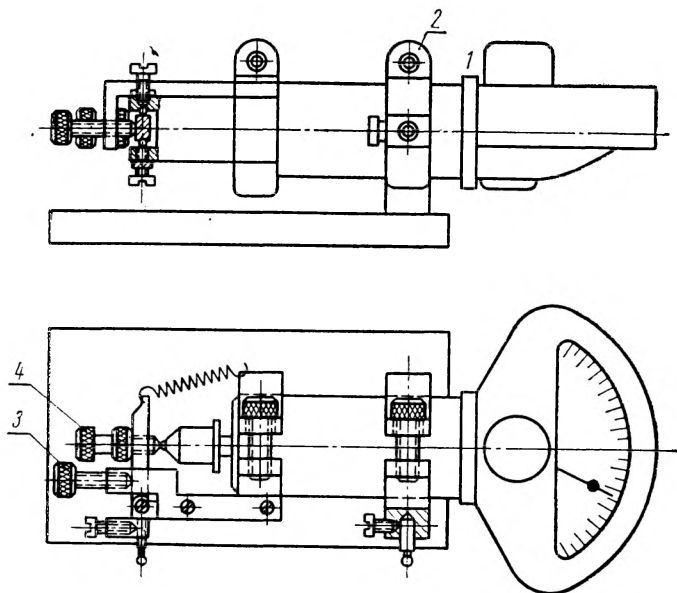


Рис. 6

Регулируя винтом 4, приводят показания пружинной головки к нулю. Затем шагомер снимают с приспособления и, действуя только винтом 3, вновь приводят показание пружинной головки к нулю.

После этого шагомер переносят на универсальный или инструментальный микроскоп и измеряют расстояние между центрами шариков. Шаг резьбы (Sn) на данном участке определяется по формуле:

$$Sn = L \cdot \cos \varphi, \quad (3)$$

где L — расстояние между центрами шариков шагомера.

7. *Поверяемый элемент* — половина угла профиля калибров-пробок.

а) Т р е б о в а н и я

Предельные отклонения половины угла профиля не должны превышать отклонений, указанных в приложении 1.

Биссектриса угла профиля должна быть перпендикулярна к оси резьбы.

б) Методы поверки

Поверка половины угла профиля производится на универсальном или инструментальном микроскопах по правым и левым сторонам профиля (рис. 7) не менее чем на двух витках.

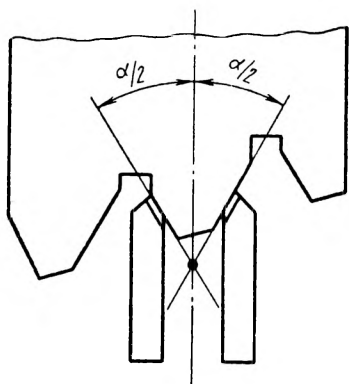


Рис. 7

Специальное приспособление для измерения половин угла профиля калибров-пробок крупных размеров с помощью универсального или инструментального микроскопа показано на рис. 8.

Проверяемый калибр устанавливается в центрах приспособления.

На основании 1 рис. 9, снабженном нормальным пружинным прижимом, помещается измерительный нож 2. Основание прижимается боковой плоскостью к базовой поверхности направляющей планки 3, и лезвие ножа подводится вплотную к стороне профиля резьбы. Правильность установки ножа контролируется с помощью лупы увеличением $8\times$ — $10\times$ или специально приспособленного микроскопа.

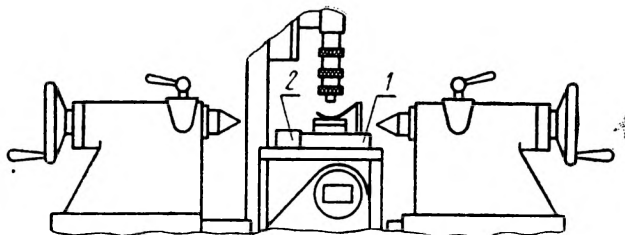


Рис. 8

После того как нож установлен надлежащим образом, основание 1 вместе с закрепленным на нем ножом переносят на стол универсального или инструментального микроскопа.

На столе микроскопа закрепляется направляющая планка, базовая плоскость которой должна быть перпендикулярна линии центров. Поверка перпендикулярности базовой плоскости планки к линии центров производится по угольнику с острыми рабочими ребрами. Погрешность рабочего угла угольника в линейной мере не должна превышать $2,5\text{ мк}$ на 100 мм .

Основание 1 прижимается боковой поверхностью к базовой плоскости направляющей планки, после чего соответствующая пунктирная нить окулярной сетки микроскопа наводится на риску ножа.

8. *Проверяемый элемент* — средний диаметр $d_{\text{ср}}$, конусность и овальность по $d_{\text{ср}}$ калибров-пробок.

а) Требования

Предельные отклонения среднего диаметра не должны превышать отклонений, указанных в приложении 2.

Отклонения по среднему диаметру калибров в любом сечении не должны превышать предельных отклонений среднего диаметра в основной плоскости.

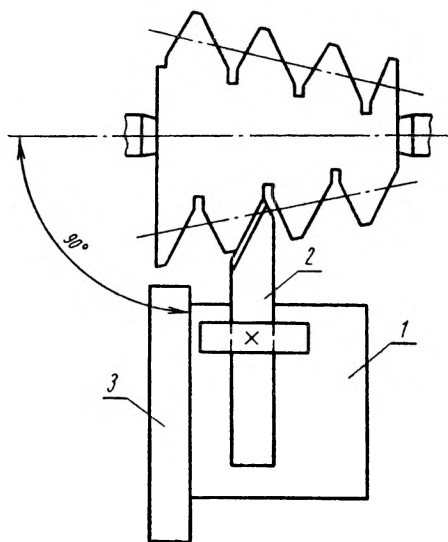


Рис. 9

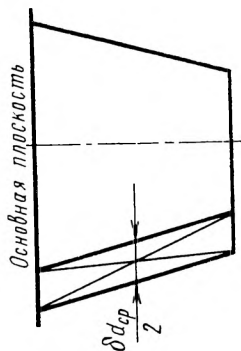


Рис. 10

скости, т. е. конусность должна быть выдержана в пределах поля допуска средних диаметров (рис. 10).

Для калибров-пробок с трубной конической резьбой допускается 50 %-ный выход размеров из пределов допуска на средний диаметр (в сторону увеличения) при условии, если это увеличение компенсировано недоиспользованием допусков на шаг (δS) и половину угла профиля ($\delta \alpha/2$).

Расчет ведется по формуле:

$$1,92\delta S_{\text{недонсп}} + 0,35S \cdot \delta \alpha/2_{\text{недонсп}} \geq \delta d_{\text{ср. доп}} \quad (4)$$

Предельный износ калибров для резьбы буровых труб и муфт к ним по среднему номинальному диаметру на длине резьбы l допускается на величину 0,050 мм для диаметров 42 и 50 мм и на величину 0,060 мм для диаметра 63,5 мм. Для резьбы замков буровых труб на величину 0,020 мм для диаметров 42 и 50 мм и на величину 0,025 мм для диаметра 63,5 мм.

Износ рабочих калибров для трубной резьбы и дюймовой с углом 60° по среднему диаметру допускается в пределах, соответствующих смещению основной плоскости на величину, указанную в табл. 4.

Таблица 4

Для трубной резьбы ГОСТ 7157—54						
Обозначение размера резьбы в дюймах	$1/8$	$1/4-3/8$	$1/2-3/4$	1—2	$2 1/2-3$	4—6
Предельное смещение основной плоскости при износе в мм	0,40	0,50	0,80	1,00	1,30	1,80

Для дюймовой резьбы с углом профиля 60° ГОСТ 6485—53			
Обозначение размера резьбы в дюймах	$1/16-3/8$	$1/2-3/4$	1—2
Предельное смещение основной плоскости резьбы калибра при износе в мм	0,25	0,30	0,35

б) Методы поверки

Методы поверки могут быть следующие:

на универсальном микроскопе (до $3''$);

на синусной линейке (от $1 1/4''$ до $6 5/8''$);

на оптиметре или измерительной машине (соответственно до $2''$ и до $16''$);

на специальном приборе (до $6 5/8''$).

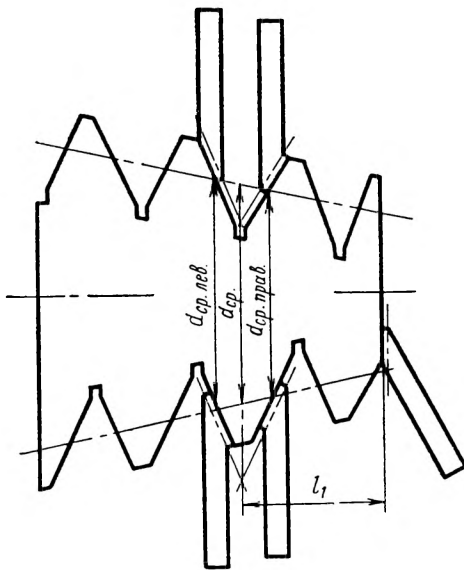


Рис. 11

Поверка на универсальном микроскопе

Для поверки среднего диаметра на универсальном микроскопе с ножами поверяемый калибр устанавливается в центрах микроскопа так, чтобы меньший торец приходился справа (рис. 11). Измеряется расстояние L_1 от меньшего торца до вершины одного из витков (визирование торца производится по ножу, визирование вершины витка производится по сторонам профиля).

На витке, до вершины которого определялось расстояние L_1 , измеряются средние диаметры по правым и левым сторонам профиля.

Размер среднего диаметра на расстоянии L_1 от меньшего торца подсчитывается по формуле:

$$d_{\text{ср. } L_1} = \frac{d_{\text{ср. прав}} + d_{\text{ср. лев}}}{2} + F, \quad (5)$$

где $d_{\text{ср. прав}}$; $d_{\text{ср. лев}}$ — средние диаметры, полученные при измерении по правым и левым сторонам профиля резьбы;

F — поправка, определяемая по формуле:

$$F = K/2 \left[\frac{(S + \text{tg} \varphi \cdot \text{tg} \alpha/2)}{2} \sin \alpha/2 - \frac{(S - \text{tg} \varphi \cdot \text{tg} \alpha/2)}{2} \cdot \sin \alpha/2 \right], \quad (6)$$

где K — конусность;

α — угол профиля резьбы.

Средний диаметр в основной плоскости определяется по формуле:

$$d_{\text{ср. п.о.}} = [(L - a) - L_1] K + d_{\text{ср. } L_1}, \quad (7)$$

где L — расстояние от большего торца до меньшего (действительная высота калибра);

$d_{\text{ср. } L_1}$ — средний диаметр на расстоянии L_1 от малого торца;

a — расстояние от большего торца до основной плоскости.

Для определения конусности измеряются в указанном порядке два диаметра на расстоянии L_2 и L_1 от меньшего торца. Конусность подсчитывается по формуле:

$$K = \frac{d_{\text{ср. } L_2} - d_{\text{ср. } L_1}}{L_2 - L_1}. \quad (8)$$

Для определения овальности измеряется средний диаметр на длине L_3 от малого торца, для чего калибр поворачивается в центрах примерно на 90° ; полученный размер приводится к основной плоскости.

Овальность калибра по среднему диаметру определяется разностью диаметров $d_{\text{ср. п.о.}}$, полученных в различных сечениях.

Поверка на синусной линейке

Для поверки среднего диаметра на синусной линейке в плоскости малого торца поверяемый калибр устанавливается на синусную линейку, снабженную упорной планкой (рис. 12).

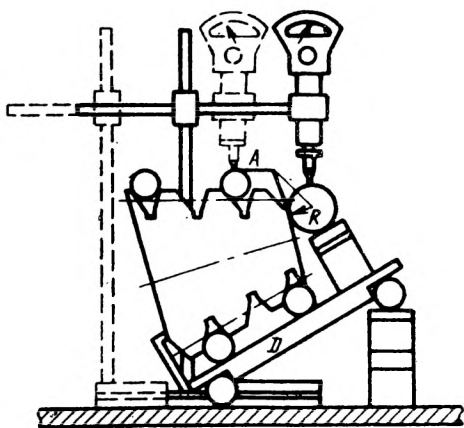


Рис. 12

Размер блока концевых мер под ролик синусной линейки подсчитывается по формуле:

$$B=L \cdot \sin 2\varphi, \quad (9)$$

где L — расстояние между осями роликов синусной линейки.

Во впадины резьбы под калибр закладываются проволоочки. Количество проволоочек указано в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Номинальный размер резьбового соединения в дюймах	Минимальное количество проволоочек, на которые укладывается калибр
До $2\frac{7}{8}$	4
Св. $2\frac{7}{8}$ до 4	5
4 $6\frac{5}{8}$	6
$6\frac{5}{8}$ $8\frac{5}{8}$	7

Размеры диаметра проволоочек должны лежать возможно ближе к величине, определяемой по формуле:

$$d = \frac{S}{2 \cos \alpha/2}. \quad (10)$$

На синусную линейку со стороны меньшего торца устанавливаются два блока из концевых мер равного размера, на которые устанавливается цилиндрический валик. Образующая валика должна касаться торца калибра.

Сверху во впадину резьбы, отступая на 1—1,5 витка от малого торца, укладывается проволоочка и определяется разность показаний пружинной головки на валике и проволочке.

Средний диаметр в плоскости малого торца определяется по формуле:

$$d_{\text{ср. м. т}} = AD - T \pm \delta \quad (11)$$

где δ — разность показаний пружинной головки на валике и проволочке.

Размер AD (рис. 12) подсчитывается по формуле:

$$AD = R \cdot \operatorname{ctg} (45^\circ - \varphi/2) + \frac{R+L}{\cos \varphi} + R \operatorname{tg} \varphi, \quad (12)$$

где R — радиус валика;

L — размер блоков плиток под валиком.

Значение T определяется по формуле:

$$T = d \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha/2} \right) - \frac{S}{2} (\operatorname{ctg} \alpha/2 - \operatorname{tg}^2 \varphi \operatorname{tg} \alpha/2) + d \left(\frac{1}{\cos \varphi} - 1 \right), \quad (13)$$

где d — диаметр проволоочки

Для определения конусности по среднему диаметру поверяемый калибр устанавливается на синусной линейке так же, как для измерения $d_{\text{ср}}$ в плоскости малого торца. Сверху во впадины резьбы по концам нарезанной части закладываются две проволоочки и определяются показания пружинной головки на обеих проволочках. Если показание пружинной головки больше у малого торца, то угол конуса меньше номинального, если показание больше у большого торца, то угол конуса больше номинального.

Средний диаметр в основной плоскости определяется по формуле:

$$d_{\text{ср. п. о}} = (L - a)K + d_{\text{ср. м. т}}, \quad (14)$$

где L — длина калибра;

$d_{\text{ср. м. т}}$ — средний диаметр в плоскости малого торца.

Проверка среднего диаметра производится в двух сечениях калибра, расположенных примерно под углом 90° .

Овальность калибра по среднему диаметру определяется разностью средних диаметров в основной плоскости в различных сечениях.

Проверка на оптиметре или измерительной машине

Проверка среднего диаметра на оптиметре или измерительной машине производится с помощью двух проволочек в заранее отмеченных сечениях и направлениях.

Разметка сечений и направлений может производиться на универсальном микроскопе или на плите с помощью блока из концевых мер и специальных боковиков.

а) Разметка сечений на универсальном микроскопе производится в следующем порядке:

Измеряются расстояния L_1 и L_2 (рис. 13) от плоскости меньшего торца до впадин вторых или третьих витков, считая от каждого торца.

К большому торцу калибра подводится нож и по грани его наносится чернилами риска на торце. Для отметки впадин, до которых измерялись расстояния L_1 и L_2 , наносятся чернилами риски на сторонах профиля, как указано на рис. 13.

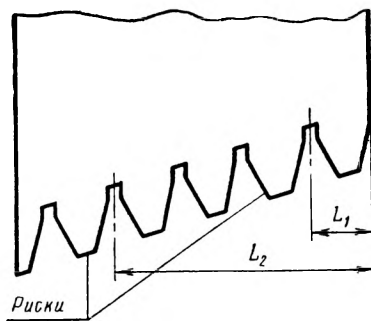


Рис. 13

Затем калибр поворачивается на 90° , измеряется расстояние L_3 от плоскости малого торца до впадины одного из витков и в указанном выше порядке наносится риска на торце и сторонах впадины, до которой измерялось расстояние L_3 .

б) Разметка сечений на плите с помощью блока из концевых мер и специальных боковиков (рис. 14) производится в следующем порядке.

Поверяемый калибр устанавливается меньшим торцом на плиту. Составляются два блока из концевых мер, к которым притираются боковики с коническими наконечниками.

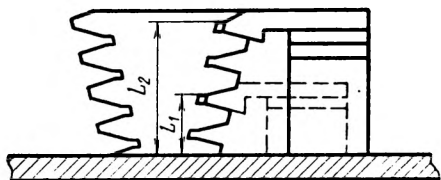


Рис. 14

Размер первого блока L_1 выбирается так, чтобы можно было ввести конический наконечник боковика во впадину второго или третьего витка от меньшего торца. Второй блок должен иметь размер:

$$L_2 = L_1 + Sn, \quad (15)$$

где L_1 — размер первого блока;

n — количество витков, взятое с таким расчетом, чтобы конический наконечник боковика можно было ввести во впадину второго или третьего витка от большего торца.

Блоки поочередно придвигаются к калибру, наконечник вводится во впадину резьбы и определяется (на просвет) сечение, в котором образующие наконечников совмещаются со сторонами профиля резьбы. В этом сечении делают пометки чернилами на большем торце калибра и сторонах профиля резьбы. Затем составляется третий блок из концевых мер (с боковиком), размер которого должен отличаться от размера первого блока на величину $S/4$ ($1/4$ шага), и отмечаются сечение и виток, в которых образующие боковика касаются сторон профиля резьбы.

Для измерения среднего диаметра на оптиметре необходимо на пинольную трубку установить большой наконечник с узкой измерительной поверхностью, а на трубку оптиметра нормальный плоский. На универсальном столике оптиметра на брусок высотой 15—20 мм укладывается блок из концевых мер, по которому устанавливается оптиметр.

Размер блока подсчитывается по формуле:

$$B = d_{\text{ср. т}} + N, \quad (16)$$

где $d_{\text{ср.}}$ — номинальный размер среднего диаметра на расстоянии L_1 от малого торца.

Размер N — определяется по формуле:

$$N = d \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha/2} \right) - S/2 (\operatorname{ctg} \alpha/2 - \operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \operatorname{tg} \alpha/2) + d \left(\frac{1}{\cos \varphi} - 1 \right). \quad (17)$$

На блоке из концевых мер устанавливается малым торцом проверяемый калибр и прижимается струбцинкой (рис. 15). Отметки, нанесенные чернилами на калибре, должны быть направлены в сторону трубки оптиметра и располагаться в плоскости измерения.

По блоку из концевых мер оптиметр настраивается на нуль. Опуская столик, вводят калибр между наконечниками оптиметра.

В отмеченную впадину резьбы закладывают проволочку; с противоположной стороны закладывают вторую проволочку во впадину, расположенную выше отмеченной, и определяют размер P_2 (рис. 15). Затем вторую проволочку перекадывают во впадину, расположенную непосредственно ниже отмеченной и определяют размер P_1 .

Примечание. При определении размеров P_1 и P_2 нельзя поворачивать столик в вертикальной плоскости.

Размер среднего диаметра на расстоянии L_1 от малого торца подсчитывают по формуле:

$$d_{\text{ср.}L_1} = \frac{P_1 + P_2 - 2N}{2}. \quad (18)$$

Средний диаметр в основной плоскости подсчитывается по формуле:

$$d_{\text{ср. п. о}} [(L - a) - L_1] K + d_{\text{ср.}L_1} \quad (19)$$

где L — длина калибра.

Для определения конусности по среднему диаметру производят измерение $d_{\text{ср}}$ на расстоянии L_2 от меньшего торца.

Конусность определяется по формуле:

$$K = \frac{d_{\text{ср.}L_2} - d_{\text{ср.}L_1}}{L_2 - L_1}. \quad (20)$$

Для определения овальности измеряется средний диаметр на расстоянии L_3 от малого торца во втором сечении калибра, расположенном примерно под углом 90° к первому сечению, и полученный результат приводится к «основной плоскости измерения».

Измерение среднего диаметра на измерительной машине производится на основании тех же правил, что и при измерении на оптиметре. Измерения калибров диаметром до 60—70 мм производятся на нормальном столике. Измерения калибров свыше 75 мм производятся на большом универсальном столе.

Для измерения среднего диаметра на оптиметре или измерительной машине с помощью специальных наконечников на пинольную трубку и трубку оптиметра надеваются специальные наконечники с измерительными плоскостями, расположенными по отношению к оси измерения под углом $90^\circ - \varphi$ (φ — угол уклона калибра).

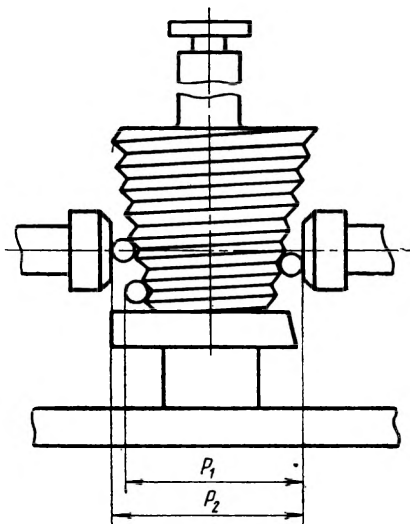


Рис. 15

Регулировка наконечников производится по специальной угловой плитке (рис. 16) с углом, равным углу конуса поверяемого калибра (2 ф).

Проверка установки наконечников производится прокатыванием проволоочки между наконечником и угловой плиткой.

Правильность установки характеризуется постоянством показаний по шкале оптиметра.

Установка прибора на требуемый размер производится по образцовой гладкой конической пробке.

Угол конуса образцовой пробки не должен отличаться от номинального угла конуса поверяемого калибра более чем на $\pm 8''$; диаметр в плоскости малого торца образцовой пробки должен быть равен номинальному размеру среднего диаметра поверяемого калибра в плоскости малого торца ($d_{ср.м.т}$) плюс поправка N , определяемая по формуле:

$$N = d \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha/2} \right) - \frac{S}{2} (\operatorname{ctg} \alpha/2 - \operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \operatorname{tg} \alpha/2). \quad (21)$$

Измерение производится в следующем порядке: на плоско-параллельной подкладке, закрепленной на столике прибора, устанавливается гладкая коническая пробка. Перемещениями столика прибор устанавливается на нуль. Затем на место гладкой пробки устанавливается поверяемый калибр. Перемещая столик в горизонтальной плоскости, калибр вводят между наконечниками.

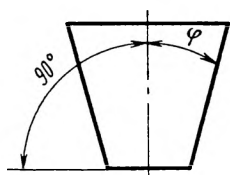


Рис. 16

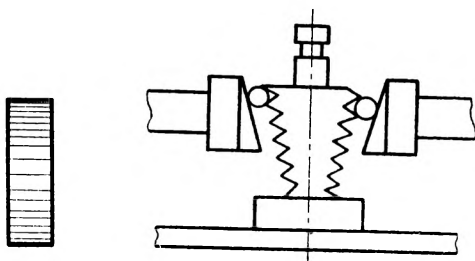


Рис. 17

Во впадины резьбы, примерно в основной плоскости, закладываются проволоочки (рис. 17) и производится отсчет по шкале, на основании которого и определяется погрешность среднего диаметра.

Определение конусности производится на длине измерительной плоскости наконечника, для этой цели проволочку помещают выше и ниже первого положения.

Для определения овальности поверяемый калибр поворачивают на столике примерно на 90° и вторично измеряют средний диаметр.

Проверка на специальном приборе

Проверка среднего диаметра на приборе для контроля диаметров и конусности резьбовых калибров-пробок производится с помощью проволочек. Схема конструкции прибора показана на рис. 18. Допускаемая погрешность показаний прибора ± 2 мк.

Расстояние h от плоскости стола до линии измерения cd при нулевом показании по вертикальной шкале составляет постоянную прибора и определяется следующим образом.

На плавающий в горизонтальной плоскости стол прибора (рис. 18) устанавливается гладкий конический калибр, расстояние между торцами которого измерено с надлежащей точностью.

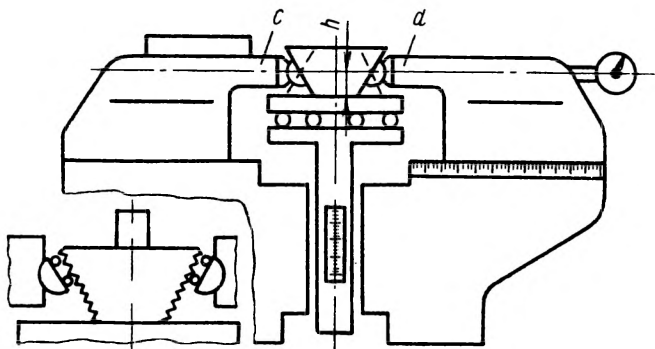


Рис. 18

Линия измерения cd должна лежать, примерно, в плоскости среднего сечения калибра.

Самоустанавливающиеся наконечники прибора приводят в контакт с калибром и определяют показания по вертикальной шкале и шкале микромера.

Затем калибр перевертывают, устанавливают на стол другим торцом (на рис. 18 показано пунктиром) и определяют второе показание по шкале микромера. После этого стол перемещают в вертикальном направлении на величину

$$c = \frac{\Delta d}{2K}, \quad (22)$$

где Δd — разность показаний, отсчитанных по шкале микромера при обоих положениях калибра.

Повторением указанных приемов стол устанавливают так, чтобы при обоих положениях калибра показание по шкале микромера сохранялось неизменным. При таком положении стола расстояние от его рабочей плоскости до линии измерения cd будет равно половине высоты калибра.

Постоянная прибора h , т. е. расстояние от плоскости стола до

линии измерения cd при нулевом показании по вертикальной шкале составит

$$h = \frac{H}{2} - A, \quad (23)$$

где H — высота конического калибра;

A — показание по вертикальной шкале.

Измерение среднего диаметра калибра в заданном сечении осуществляется следующим образом (рис. 18). Стол прибора устанавливается так, чтобы расстояние от его рабочей плоскости до оси измерения cd было равно расстоянию от базового торца калибра до сечения, в котором требуется измерить диаметр калибра.

Правую бабку устанавливают по ориентировочной шкале так, чтобы расстояние от вертикальной оси стола до оси наконечника было равно приблизительно половине величины измеряемого диаметра калибра. Затем левую бабку подводят к правой до контакта измерительных наконечников и, действуя маховичком микрометрической подачи левой бабки, приводят к нулю показание микромера. После этого отсчитывают первое показание по горизонтальной шкале, отводят левую бабку, устанавливают на стол прибора контролируемый калибр и, перемещая левую бабку, приводят наконечники в контакт с проволочками, вложенными во впадины резьбы. Перемещением левой бабки показание микромера должно быть приведено к нулю. В этом положении отсчитывают второе показание по горизонтальной шкале.

Средний диаметр калибра в плоскости измерений определяется по формуле:

$$d_{cp} = M - d \left(\frac{1}{\cos \varphi} + \frac{1}{\sin \alpha/2} \right) + \frac{S}{2} (\operatorname{ctg} \alpha/2 - \operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \operatorname{tg} \alpha/2), \quad (24)$$

где M — разность показаний по горизонтальной шкале.

Для определения конусности калибра диаметр его измеряется еще в одном сечении, перпендикулярном оси.

9. *Поверяемый элемент* — наружный диаметр, конусность и овальность по наружному диаметру калибров-пробок.

а) Требования

Предельные отклонения наружного диаметра не должны превышать величин, указанных в приложении 2.

Отклонения разности наружных диаметров у пробок по длине калибров должны быть в пределах допусков на диаметр в основной плоскости, указанных в приложении 2.

б) Методы проверки

Методы проверки могут быть следующие:

На инструментальном или универсальном микроскопах (соответственно до $2''$ и до $3''$).

Проверка по коническому кольцу (до $2''$)

На синусной линейке (от $1\frac{1}{4}''$ до $16''$)

Приспособлением с индикатором (от $1\frac{1}{4}''$ до $16''$)

На специальном приборе (до $6\frac{5}{8}''$).

Поверка на микроскопе

Для проверки наружного диаметра на микроскопе калибр устанавливается в центрах микроскопа так, чтобы меньший торец приходился справа. К плоскости меньшего торца придвигается нож.

Величина наружного диаметра на расстоянии L_1 от меньшего торца (рис. 19) определяется разностью отсчетов по поперечной шкале.

Примечание. Длина L_1 выбирается так, чтобы в поле зрения микроскопа с одной стороны нарезки помещалось не менее одной полной площадки витка, а с другой стороны — не менее двух половин двух витков.

Наружный диаметр измеряется не менее чем в двух сечениях. Наружный диаметр в основной плоскости подсчитывается по формуле:

$$d_{\text{нар}} = [(L - a) - L_1] K + d_{\text{нар}, L_1}, \quad (25)$$

где $d_{\text{нар}, L_1}$ — наружный диаметр на длине L_1 от малого торца.

Для определения конусности по наружному диаметру производится измерение $d_{\text{нар}}$ на расстояниях L_1 и L_2 от малого торца.

Действительное значение конусности подсчитывается по формуле:

$$K = \frac{d_{\text{нар}, L_2} - d_{\text{нар}, L_1}}{L_2 - L_1}. \quad (26)$$

Поверка по коническому кольцу

Для проверки наружного диаметра резьбовых калибров можно пользоваться гладким коническим кольцом (рис. 20).

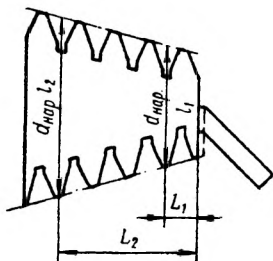


Рис. 19

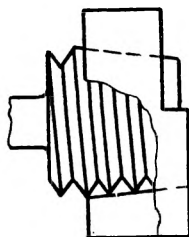


Рис. 20

На меньшем торце кольца должен быть сделан выступ, соответствующий предельным размерам наружного диаметра поверяемого калибра.

Поверка на синусной линейке

Для проверки наружного диаметра на синусной линейке в плоскости малого торца поверяемый калибр устанавливается на синусную линейку, снабженную упорной планкой (рис. 21).

Размер блока концевых мер под ролик синусной линейки под-считывается по формуле:

$$B=L \cdot \sin \varphi, \quad (27)$$

где L — расстояние между осями роликов синусной линейки.

На синусную линейку со стороны меньшего торца устанавли-ваются два блока из концевых мер равного размера, на которые устанавливается цилинд-рический валик.

Образующая валика должна касаться торца калибра.

Затем определяется разность наибольших по-казаний пружинной го-ловки при контакте его наконечника с валиком и калибром на расстоянии 5—10 мм от малого торца.

Наружный диаметр в плоскости малого торца подсчитывается по фор-муле:

$$d=AD \pm C, \quad (28)$$

где C — разность показа-ний пружинной головки на вали-ке и калибре.

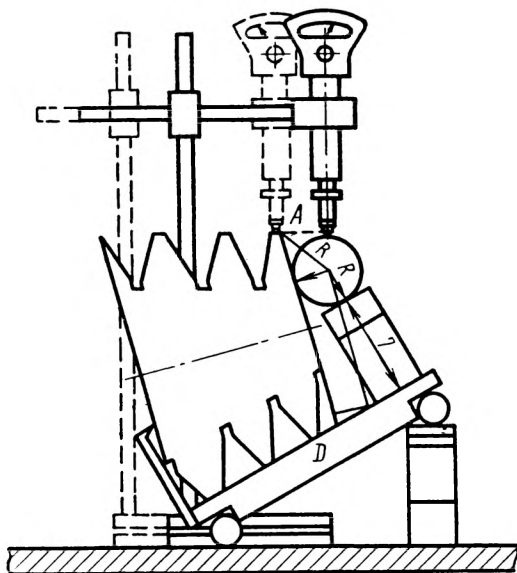


Рис. 21

Размер AD (рис. 21) подсчитывается по формуле:

$$AD=R \cdot \operatorname{ctg}(45^{\circ}-\varphi_2)+\frac{R+L}{\cos \varphi}+R \operatorname{tg} \varphi, \quad (29)$$

где R — радиус валика;

L — размер блоков из концевых мер под валиком.

Конусность по наружному диаметру определяется из показаний пружинной головки при контакте его наконечника с калибром у большего и меньшего торцов.

Если показание пружинной головки больше у малого торца, то угол конуса меньше номинального, если показание больше у большего торца, то угол конуса больше номинального.

Определение наружного диаметра в основной плоскости произ-водится по формуле:

$$d_{\text{нар}}=(L-a)K+d_{\text{нар. м.}} \quad (30)$$

где L — длина калибра.

Проверка наружного диаметра производится в двух сечениях ка-либра, расположенных примерно под углом 90° .

Овальность калибра по наружному диаметру определяется разностью наружных диаметров в основной плоскости, измеренных в различных сечениях.

Проверка приспособлением с индикатором

Приспособление для контроля наружного диаметра конических калибров-пробок посредством измерения разности между средним и наружным диаметрами калибра, показано на рис. 22.

В основании с плоской опорной поверхностью закреплен индикатор со сферическим измерительным наконечником.

Диаметр наконечника должен быть возможно ближе к величине $0,58 S$.

Установку приспособления наиболее удобно производить по образцовому калибру-пробке, разность между средним и наружным диаметрами которого известна.

Установленное на нуль по образцовому калибру приспособление переносится на проверяемый калибр и определяется наибольшее показание индикатора.

Наружный диаметр проверяемого калибра в данном сечении определяется из уравнения:

$$d_{\text{нар}} = d_{\text{ср}} + 2(b + c), \quad (31)$$

где $d_{\text{ср}}$ — действительный размер среднего диаметра проверяемого калибра;

b — разность между средним и наружным диаметрами образцового калибра;

c — показание индикатора при установке приспособления на проверяемый калибр.

Измерения производятся в нескольких сечениях, равномерно расположенных вдоль оси калибра, что позволяет определить погрешность конусности по наружному диаметру.

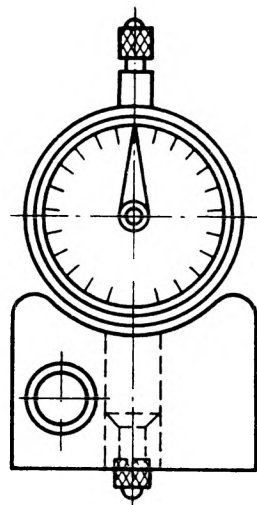


Рис. 22

Проверка на специальном приборе

Метод определения наружного диаметра на приборе для контроля диаметров и конусности резьбовых калибров-пробок аналогичен с проверкой среднего диаметра на этом приборе (рис. 18).

Наконечники прибора приводятся в контакт непосредственно с наружной поверхностью калибра.

Наружный диаметр калибра определяется непосредственно по разности показаний по шкале.

Расстояния между сечениями, в которых измеряются диаметры калибра, определяются по вертикальной шкале.

10. *Поверяемый элемент* — внутренний диаметр калибров-пробок.

а) *Требования*

Отклонения внутреннего диаметра не должны выходить за пределы следующих величин:

Верхнее отклонение — 0 мк.

Нижнее отклонение — не ограничивается.

б) *Методы поверки*

Для поверки внутреннего диаметра на универсальном или инструментальном микроскопах калибр устанавливается в центрах; ни-

ти профильной или штриховой сетки совмещаются со сторонами профиля резьбы.

Площадка впадины резьбы должна располагаться ниже точки пересечения нитей окулярной сетки (рис. 23).

Непосредственное измерение внутреннего диаметра не производится. Способы измерения величин $b/2$ (рис.

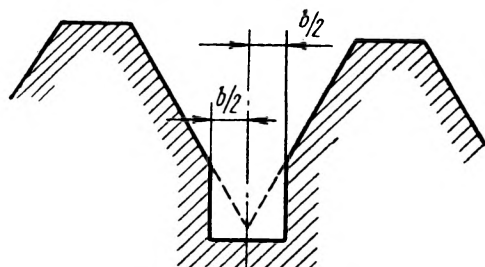


Рис. 23

23) специальных пояснений не требуют.

Поверка внутреннего диаметра калибров свыше $6\frac{5}{8}''$ производится косвенным путем при помощи индикаторного глубиномера (рис. 22) с применением специальных острых наконечников.

11. *Поверяемый элемент* — прямолинейность профиля калибров-пробок.

а) *Требования*

Отклонения от прямолинейности сторон профиля резьбы калибров не должны обнаруживаться при поверке на микроскопе 30-кратного увеличения.

б) *Методы поверки*

Прямолинейность образующих профиля резьбы проверяют на универсальном или инструментальном микроскопе без ножей не менее чем на двух витках.

12. *Поверяемый элемент* — неперпендикулярность торца пробки к оси резьбы.

а) *Требования*

Неперпендикулярность измерительной плоскости пробки по отношению к оси резьбы не должна превышать 0,03 мм на длине диаметра пробки.

б) *Методы поверки*

Поверка производится в центрах по микромеру с ценой деления 0,001 мм или специальным приспособлением тип БВ-812 (рис. 24), где разность показаний микромера при двух взаимно противоположных положениях приспособления показывает удвоенную пог-

решность от неперпендикулярности измерительной плоскости к резьбе.

13. *Поверяемый элемент* — шаг резьбы калибра-кольца.

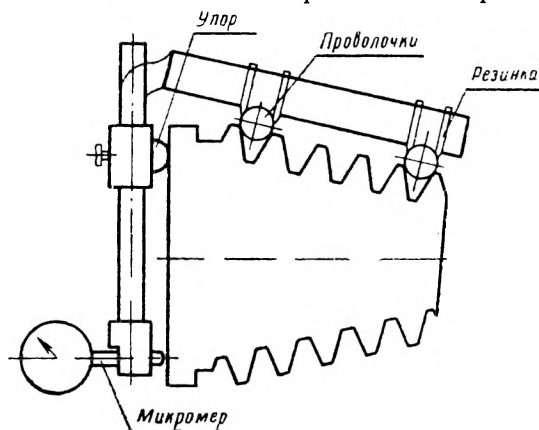


Рис. 24

а) Требования

Предельные отклонения шага резьбы между двумя любыми витками не должны превышать отклонений, указанных в приложении 1.

Шаг измеряется параллельно оси резьбы.

б) Методы проверки

Шаг калибров-колец проверяется не менее чем на двух сечениях калибра. В каждом сечении измерения, производится как на всей длине (отступая на 1 виток от начала нарезанной части с каждой стороны), так и между средним витком и одним из крайних.

Шаг может быть поверен тремя методами: 1) с помощью шариков и специального угольника на универсальном микро-скопе, 2) специальным шагомером с пружинной головкой и 3) на специальном приборе для контроля конических резьбовых калибров.

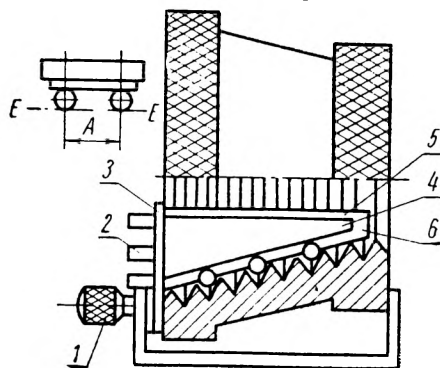


Рис.25

Проверка с помощью шариков и специального угольника

При проверке шага с помощью шариков и специального угольника 2 (рис. 25) последний вводится в проверяемое кольцо и струбчинкой 1 прижимается к торцу кольца плоскостью 3. Боковые поверхности планки 5 должны быть параллельны осевой плоскости резьбы.

Во впадины резьбы закладываются шарики, которые под действием собственного веса прижимаются к плоскости угольника 6. На рабочую поверхность пластины 4 наносится тонкий слой сплава воска с сургучом (1 весовая часть воска и 1 весовая часть сургуча); пластина 4 прижимается к плоскостям угольника 3 и 6 и опускается на шарики. Затем пластина 4 извлекается из кольца вместе с прилипнувшими шариками.

Расстояние между центрами шариков A измеряется на универсальном микроскопе; пластина 4 ориентируется по линии EE (рис. 25).

В каждом сечении проверка производится не менее двух раз.

Погрешность шага на данном участке определяется как разность между средним арифметическим из величин, полученных при измерениях, и номинальной величиной A_n , вычисляемой по формуле:

$$A_n = \sqrt{(Sn)^2 + R^2 + r^2 + 2Rr \cos(\beta - \gamma)} \pm B, \quad (32)$$

где R — половина среднего диаметра в основной плоскости;

r — половина среднего диаметра в сечении, отстоящем на длине Sn от основной плоскости ($r = R - Sntg\varphi$);

β — определяется по формуле $\frac{a}{r} = \sin\beta$,

γ — определяется по формуле $\frac{a}{R} = \sin\gamma$,

где a — равно половине ширины плоскости пластины плюс радиус шарика.

Поправка B подсчитывается по формуле:

$$B = \frac{aS(R-r)}{2\pi R^2} \quad (33)$$

и вводится при положении угольника и шариков, указанном на рис. 24, со знаком плюс «+» при измерении шага левой резьбы и со знаком минус «—» при измерении шага правой резьбы.

Проверка шагомером

Специальный шагомер с пружинной головкой предназначен для контроля шага конических резьб по методу сличения с образцовым калибром.

При контроле шага колец шагомер устанавливается на требуемый размер по образцовому калибру-пробке одинакового номинального диаметра с проверяемым кольцом.

Проверка на специальном приборе

Схема конструкции специального прибора для контроля конических калибров-колец от $2\frac{7}{8}''$ до $6\frac{5}{8}''$ показана на рис. 26. Допустимая погрешность показаний прибора $\pm 2,5$ мк.

Измерительный наконечник вводят поочередно во впадины резьбы на длине поверяемого шага и отсчитывают показания по линейной шкале.

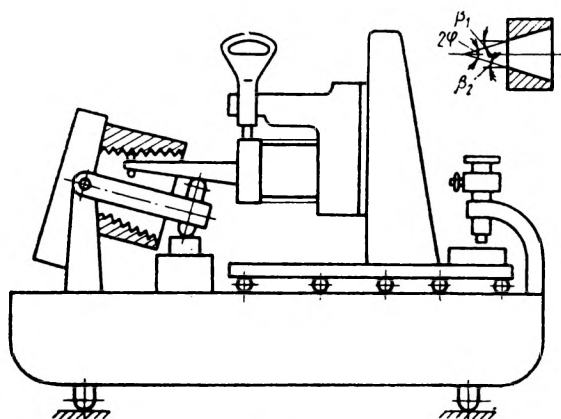


Рис. 26

Величина шага на данном участке резьбы (Sn) определяется по формуле:

$$Sn = [(l_1 - l_2)] \cos \varphi \quad (34)$$

14. *Поверяемый элемент* — половина угла профиля калибров-колец.

а) Требования

Предельные отклонения половины угла профиля не должны превышать отклонений, указанных в приложении 1.

б) Методы поверки

Поверка половины угла профиля $\alpha/2$ колец производится с помощью гипсовых отливок.

Проточки кольца (по наружному диаметру) заполняются вазелином или пушечным салом. Поверхность профиля резьбы очищается от смазки.

К большому торцу кольца прикладывается шлифованная пластина толщиной не менее 5 мм. В кольцо закладывается форма (рис. 27), представляющая собой жестяную коробку, боковые стороны которой имеют зубцы, выпиленные по профилю измеряемой резьбы.

Приготавливается в необходимом объеме раствор двуххромово-кислого калия (хромпика). Раствор составляется в пропорции 15—20 г хромпика на 1 л воды. Перед заливкой в раствор хромпика примешивается равное по объему количество гипса (химически чистого).

Заливка производится, когда размешанная масса будет достаточно однородной.

Ширина отливки не должна быть менее 25 мм у колец до 3" и не менее 35 мм у колец свыше 3".

Резбовая часть отливки должна быть длиною не менее 30 мм.

Отливка извлекается из кольца через 5—10 мин после заливки.

Измерение половин угла профиля по гипсовой отливке производится на универсальном или инструментальном микроскопах в центрах.

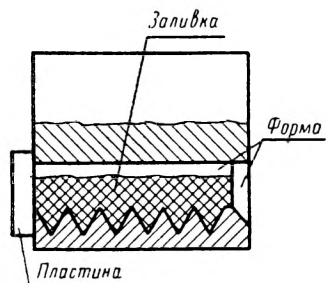


Рис. 27

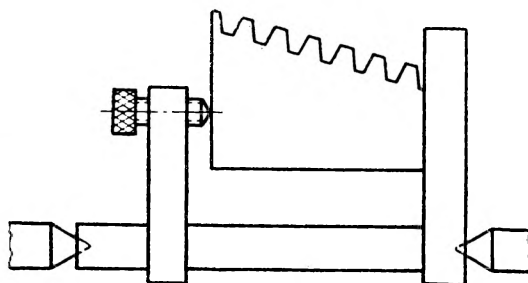


Рис. 28

Для измерения в центрах отливка устанавливается в специальном приспособлении (рис. 28).

Измерение половин угла профиля производят не менее чем на двух витках, отступая от базовой поверхности на 1—1,5 витка.

15. *Поверяемый элемент* — конусность по среднему диаметру калибров-колец.

а) *Требования*

Предельные отклонения конусности не должны превышать отклонений, указанных в приложении 2.

б) *Методы проверки*

Конусность может быть проверена двумя методами:

с помощью специального индикаторного прибора или на специальном приборе для контроля конических резьбовых калибров.

Проверка с помощью специального индикаторного прибора

Измерение конусности резьбы производится с помощью специального индикаторного прибора в двух сечениях калибра.

Перед началом измерения размечают сечение, в котором будет производиться проверка конусности резьбы кольца.

Для этого с помощью угломера наносят карандашом линию вдоль образующей конуса кольца (по линии внутреннего диаметра).

Измерение конусности начинают производить со стороны малого торца (рис. 29), где устанавливают шкалу индикатора на нуль.

Затем прибор вынимают из изделия, раздвигают его и устанавливают на размер по блоку концевых мер, равный nSK где n — количество витков, между которыми производится измерение; S — номинальный размер шага; K — конусность калибра.

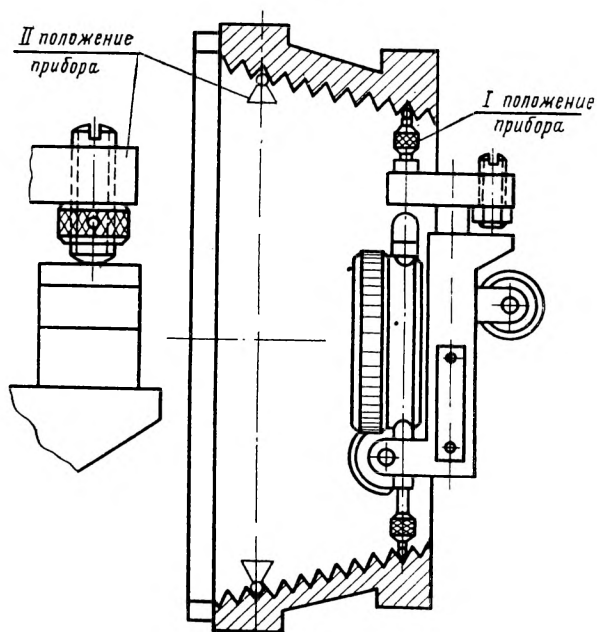


Рис. 29

Разница в отсчетах по индикатору между I и II положением прибора показывает отклонения конусности от номинала.

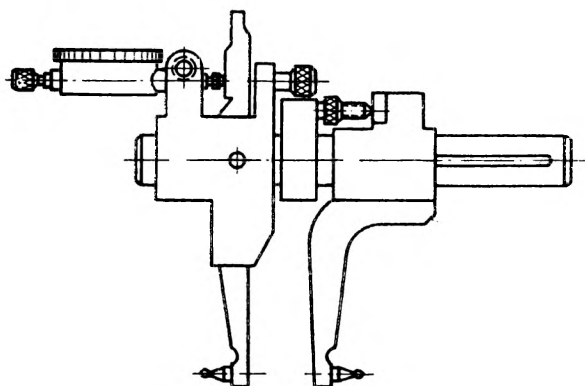


Рис. 30

Калибры размерами меньше $4\frac{1}{2}''$ поверяются приборами, показанными на рис. 30.

Поверка на специальном приборе

Схема конструкции специального прибора для контроля конических калибров-колец показана на рис. 26.

Действительное значение угла конуса 2φ определяется из схемы (рис. 31) по формулам:

$$\begin{aligned} 2\varphi &= \beta_1 + \beta_2; \quad \beta_1 = \varphi + \Delta\varphi_1; \quad \beta_2 = \varphi + \Delta\varphi_2; \\ \operatorname{tg} \Delta\varphi_1 &= \frac{h_1}{l_1 - l_2}; \quad \operatorname{tg} \Delta\varphi_2 = \frac{h_2}{l_1 - l_2}, \end{aligned} \quad (35)$$

где h_1 и h_2 — измеренные линейные величины непараллельности образующих конуса плоскости перемещения каретки прибора;

l_1 и l_2 — показания по линейной шкале.

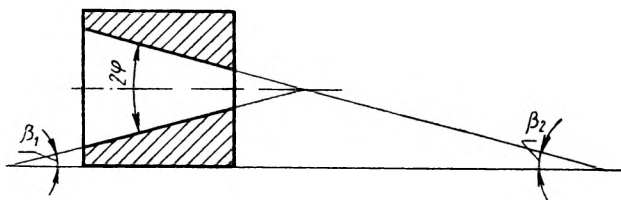


Рис. 31

16. *Поверяемый элемент* — конусность по внутреннему диаметру калибров-колец

а) *Требования*

Конусность должна быть выдержана в пределах поля допуска внутренних диаметров (приложение 2).

б) *Методы проверки*

Конусность по внутреннему диаметру калибров-колец может быть проверена тремя методами.

Первый метод — по гладкой конической пробке с помощью щупа или «на краску».

Второй метод — сравнение конусности по внутреннему диаметру с конусностью по среднему диаметру приспособлением, показанным на рис. 32.

Опорная поверхность основания приспособления для проверки колец имеет цилиндрическую форму.

Третий метод — проверка на специальном приборе. Метод, аналогичный проверке конусности по среднему диаметру, описанный в п. 15.

17. *Поверяемый элемент* — свинчиваемость пары

а) *Требования*

Величина натяга при припасовке кольца к пробке определяется предельными отклонениями, указанными в табл. 4.

б) *Методы проверки*

Проверка натяга свинченной пары калибров для обсадных труб, насосно-компрессорных и буровых труб производится с помо-
г

щью блока из концевых мер не менее чем в четырех точках, расположенных приблизительно под углом 90° .

Схема поверки указана на рис. 33.

Поверка натяга свинченной пары калибров для резьбы бурильных замков производится с помощью лекальной линейки и блока из концевых мер (рис. 34).

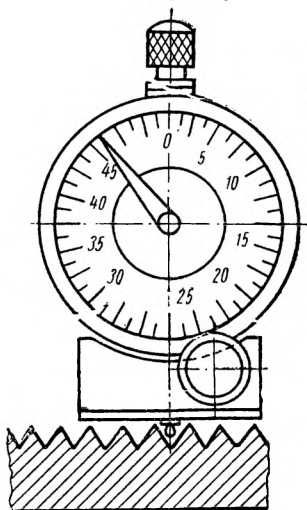


Рис. 32

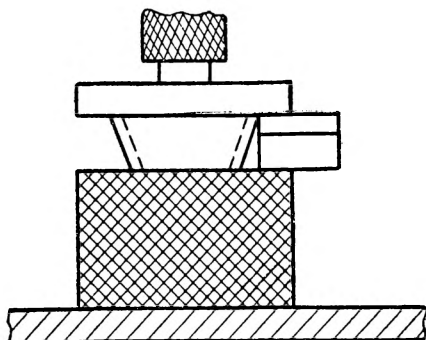


Рис. 33

Поверка натяга свинченной пары калибров для трубной конической резьбы и резьбы дюймовой с углом профиля 60° производится с помощью индикатора (рис. 35) в двух сечениях калибра.

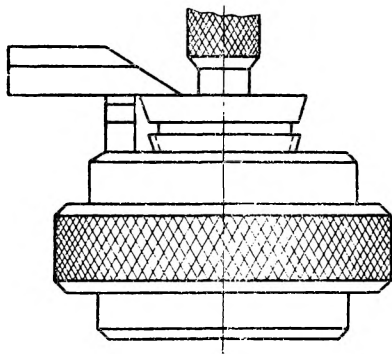


Рис. 34

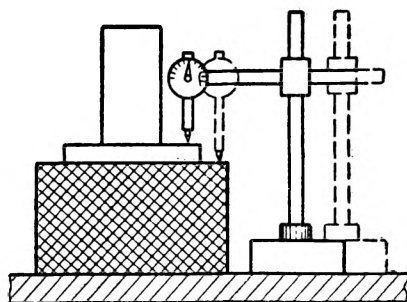


Рис. 35

Для обеспечения плотного свинчивания резьбовой пары применяется приспособление с падающим грузом, изображенное на рис. 36.

Свинченная пара закрепляется в параллельных тисках за ручку пробки так, чтобы ось резьбы приняла приблизительно горизонтальное положение, а отверстия на калибре-кольце расположились горизонтальной плоскости.

Стержень ударного приспособления вставляется в отверстие кольца и с помощью ударов, наносимых падающим грузом, производится довинчивание кольца.

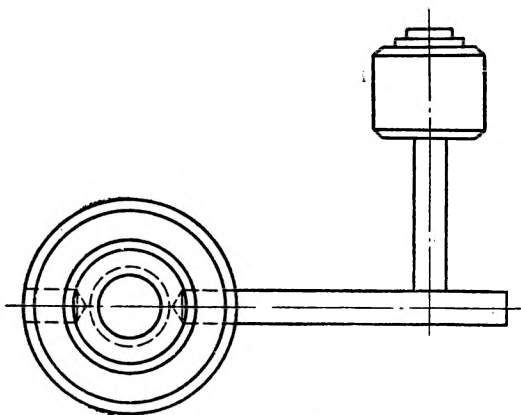


Рис. 36

Число ударов груза, выбранного соответственно размеру калибров, не должно быть меньше 12.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

18. Оформление результатов поверки калибров органами ОТК завода-изготовителя производится путем выдачи выпускного аттестата или контрольного талона.

19. Оформление результатов поверки в органах ведомственного надзора производится путем отметки в аттестате о их годности.

20. При несоответствии требованиям, изложенным в настоящей инструкции, калибры к выпуску и применению не допускаются.

Замена

ГОСТ 6933—61 введен взамен ГОСТ 6933—54.

ОСТ 85000—39 отменен.

ГОСТ 2475—62 введен взамен ГОСТ 2475—44.

ГОСТ 4046—61 введен взамен ГОСТ 4046—48.

ГОСТ 6934—62 введен взамен ГОСТ 6934—54.

ГОСТ 2789—59 введен взамен ГОСТ 2789—51.

ГОСТ 577—60 введен взамен ГОСТ 577—53.

ГОСТ 5405—64 введен взамен ГОСТ 5405—54.

ГОСТ 882—64 введен взамен ГОСТ 882—41.

ГОСТ 8026—64 введен взамен ГОСТ 8026—56.

Наименование калибров	Размеры	Предельные отклонения			
		по шагу резьбы, <i>мк</i>		по половине угла профиля резьбы, <i>мин</i>	
		пробки	кольца	пробки	кольца
Для трубной конической резьбы (ГОСТ 7157—54)	Св. $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{4}$ "	± 4	± 4	± 16	± 16
	" $\frac{3}{8}$ " $\frac{3}{8}$ "	± 4	± 4	± 12	± 12
	" $\frac{3}{4}$ " $\frac{3}{4}$ "	± 4	± 4	± 11	± 11
	" 1 " 1"	± 4	± 4	± 10	± 10
	" 1 " 5"	± 5	± 5	± 10	± 10
	" 5" " 5"	± 6	± 6	± 10	± 10
Для конической дюймовой резьбы с углом профиля 60° (ГОСТ 6485—53)	От $\frac{1}{16}$ до $\frac{1}{8}$ "	± 4	± 4	± 16	± 16
	Св. $\frac{1}{8}$ " $\frac{3}{8}$ "	± 4	± 4	± 12	± 12
	" $\frac{3}{8}$ " $\frac{3}{4}$ "	± 5	± 5	± 11	± 11
	" $\frac{3}{4}$ " 2"	± 5	± 5	± 10	± 10
	" 2" " 2"	± 5	± 5	± 10	± 10
Для замков буровых труб (ГОСТ 8392—57)*	42; 50; 63,5 мм	± 10	± 15	± 7	± 15
Для буровых труб и муфт к ним (ГОСТ 8393—57)	42; 50; 63,5 мм	± 13	± 20	± 16	± 15

* Отклонения по шагу между внешней боковой стороной профиля первого полного витка у торцов пробки и кольца и соответствующей ей по наклону стороны любого другого витка резьбы не должны превышать величин предельных отклонений в плюс (указанных в приложении), отклонения в минус не нормируются.

Наименование калибров	Размеры	Предельные отклонения			
		по шагу резьбы, <i>мк</i>		по половине угла профиля резьбы, <i>мин</i>	
		пробки	кольца	пробки	кольца
Для труб обсадных и муфт к ним (ГОСТ 632—57)*	Для конусности 1 : 32 кон- трольные	± 8	±13	±10	±15
	Для конусности 1 : 32 рабо- чие	±10	±15	±15	±20
	Для конусности 1 : 16 кон- трольные	±13	±20	±10	±15
	Для конусности 1 : 16 рабо- чие	±18	±25	±15	±20
Для труб бурильных с высажен- ными концами и муфт к ним (ГОСТ 631—57)**	Контрольные всех размеров	±13	±20	±10	±15
	Рабочие всех размеров	±18	±25	±15	±20
Для труб насосно-компрессорных и муфт к ним (ГОСТ 633—50)***	Контрольные всех размеров	±13	±20	±10	±15
	Рабочие всех размеров	±13	±20	±15	±22

* С 1/I 1966 г. взамен ГОСТ 632—57 введен ГОСТ 632—64.

** С 1/I 1965 г. взамен ГОСТ 631—57 введен ГОСТ 631—63.

*** С 1/I 1965 г. взамен ГОСТ 633—50 введен ГОСТ 633—63.

Наименование калибров	Размеры	Предельные отклонения в мм					
		Пробки		Кольца		Разность средних диаметров на длине	
		$d_{нар}$	$d_{ср}$	$d_{вн}$	Натяг	пробки	кольца
Для трубной конической резьбы (ГОСТ 7157—54)	$1/8"$	—0,030	$\pm 0,003$	+0,030	—	—	—
	$1/16; 3/8"$	—0,035	$\pm 0,004$	+0,035	—	—	—
	$1/2; 3/4"$	—0,045	$\pm 0,004$	+0,045	—	—	—
	$1; 1 1/4; 1 1/2"$	—0,050	$\pm 0,004$	+0,050	—	—	—
	2"	—0,060	$\pm 0,004$	+0,060	—	—	—
	$2 1/2"$	—0,060	$\pm 0,005$	+0,060	—	—	—
	3; 4"	—0,070	$\pm 0,005$	+0,070	—	—	—
	5; 6"	—0,080	$\pm 0,005$	+0,080	—	—	—
Для конической дюймовой резьбы с углом профиля 60° (ГОСТ 6485—53)	$1/16; 1/8"$	—0,030	$\pm 0,003$	+0,030	—	—	—
	$1/4; 3/8"$	—0,035	$\pm 0,004$	+0,035	—	—	—
	$1/2; 3/4"$	—0,045	$\pm 0,004$	+0,045	—	—	—
	$1; 1 1/4; 1 1/2"$	—0,050	$\pm 0,004$	+0,050	—	—	—
	2"	—0,060	$\pm 0,004$	+0,060	—	—	—
Для замков буровых труб (ГОСТ 8392—57)	42; 50; 63,5 мм	$\pm 0,50$	$\pm 0,010$	$\pm 0,050$	$\pm 0,05$	+0,01	$\begin{cases} -0,01 \\ -0,03 \end{cases}$

Наименование калибров	Размеры	Предельные отклонения в мм					
		Пробки		Кольца		Разность средних диаметров на длине	
		$d_{нар}$	$d_{ср}$	$d_{вн}$	Натяг	пробки	кольца
Для бурильных труб и муфт к ним (ГОСТ 8393—57)	42; 50; 63,5 мм	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,1$	$+0,020$	$\begin{cases} -0,005 \\ -0,025 \end{cases}$
Для труб обсадных и муфт к ним (ГОСТ 632—57)*	От 114 до 168 мм " 194 " 245 " 273 " 4.6	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\begin{cases} \pm 0,025 \end{cases}$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\begin{matrix} \pm 0,15 \\ \pm 0,10 \\ \pm 0,15 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0,015 \\ +0,025 \\ +0,025 \end{matrix}$	$\begin{cases} -0,005 \\ -0,030 \end{cases}$
Для труб бурильных с высаженными концами и муфты к ним (ГОСТ 631—57)**	От 60 до 168 мм	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,1$	$+0,025$	$\begin{cases} -0,005 \\ -0,030 \end{cases}$
Для труб насосно-компрессорных и муфт к ним (ГОСТ 633—50)*** (трубы гладкие)	1 1/2"	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,010$	$+0,100$	$\begin{cases} -0,020 \\ -0,120 \end{cases}$
	2"	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,010$	$+0,090$	$\begin{cases} -0,020 \\ -0,110 \end{cases}$

* С 1/1 1966 г. взамен ГОСТ 632—57 вводится ГОСТ 632—64.

** С 1/1 1965 г. взамен ГОСТ 631—57 введен ГОСТ 631—63.

*** С 1/1 1965 г. взамен ГОСТ 633—50 введен ГОСТ 633—63.

Наименование калибров	Размеры	Предельные отклонения в мм					
		Пробки		Кольца		Разность средних диаметров на длине	
		$d_{\text{нар}}$	$d_{\text{ср}}$	$d_{\text{вн}}$	Натяг	пробки	кольца
Для труб насосно-компрессорных и муфт к ним (ГОСТ 633—50), (трубы гладкие)	2 1/2"	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,010$	+0,060	$\begin{cases} -0,015 \\ -0,035 \end{cases}$
	3; 3 1/2; 4"	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,010$	+0,050	$\begin{cases} -0,010 \\ -0,060 \end{cases}$
(Трубы с высаженными концами)	1; 1 1/4; 1 1/2"	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,010$	+0,100	$\begin{cases} -0,020 \\ -0,120 \end{cases}$
	2"	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,010$	+0,070	$\begin{cases} -0,015 \\ -0,080 \end{cases}$
	2 1/2"	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,010$	+0,060	$\begin{cases} -0,015 \\ -0,075 \end{cases}$
	3; 3 1/2; 4"	$\begin{cases} +0,075 \\ -0,125 \end{cases}$	$\pm 0,025$	$\begin{cases} +0,125 \\ -0,075 \end{cases}$	$\pm 0,010$	+0,050	$\begin{cases} -0,010 \\ -0,060 \end{cases}$

Инструкция разработана Харьковским Государственным институтом мер и измерительных приборов, взамен инструкции 127—57; утверждена Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 20 марта 1963 г. и введена в действие 1 сентября 1963 г.

ИНСТРУКЦИЯ 127—63

ПО ПОВЕРКЕ ПРОВОЛОЧЕК И РОЛИКОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СРЕДНЕГО ДИАМЕТРА РЕЗЬБЫ

Инструкция устанавливает методы и средства поверки проволочек и роликов для измерения среднего диаметра резьбы, выпускаемых из производства (ГОСТ 2475—62) и находящихся в применении.

Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, проводящих поверку проволочек и роликов.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

1. Проволочки и ролики предназначены для контроля среднего диаметра метрических, дюймовых, трапецидальных и упорных резьб и разделяются по точности на два класса: 0 и 1.

Тип I

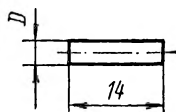
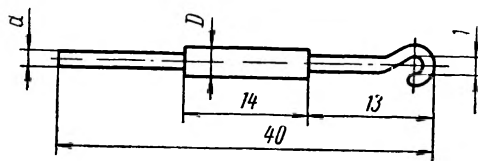


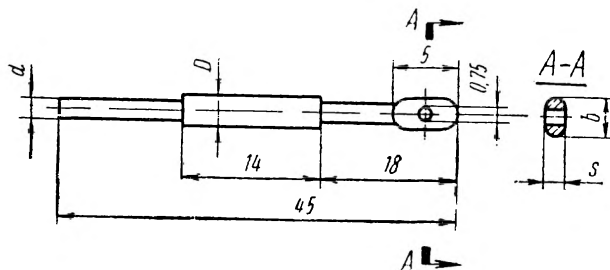
Рис. 1

2. Проволочки и ролики для контроля среднего диаметра резьбы изготавливаются по ГОСТ 2475—62 типов I (рис. 1), II (рис. 2) и III (рис. 3).

Тип II—А



Тип II—Б



Тип II—В

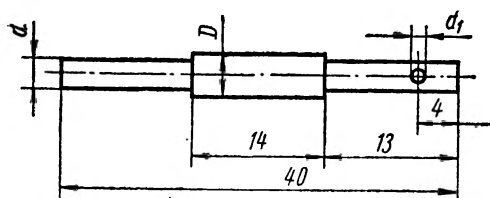


Рис. 2

Тип III

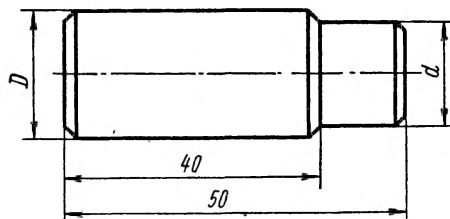


Рис. 3

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3. Поверке подлежат элементы проволочек и роликов, приведенные в табл. 1.

№ п/п.	Поверяемый элемент	Номер пункта инструк- ции	Средства поверки		Виды поверки	
			Наименование	Технические характеристики	При выпуске из произ- водства	Находя- щиеся в приме- нении
1	Внешний вид проволо- чек и роликов	6	Лупа	Увеличение 5× или 8×	+	+
2	Шероховатость рабо- чих поверхностей про- волочек и роликов	7	Образцы шероховатости	ГОСТ 9378—60, классы 12 и 13	+	—
			Лупа	Увеличение 5× или 8×		
			Интерференционный ми- кроскоп	Тип МИИ-4		
3	Огранка рабочих по- верхностей проволочек и роликов	8	Горизонтальный и верти- кальный оптиметры или контактные интерферо- метры	ГОСТ 5405—64 ГОСТ 8270—57, типы ИКПГ и ИКПВ	+	+
			Призматические вставки, входящие в комплект резь- бовых микрометров	ГОСТ 4380—63		
			Специальные вставки и призмы	См. приложения 1 и 2		

№ п/п.	Поверяемый элемент	Номер пункта инструк- ции	Средства проверки		Виды проверки	
			Наименование	Технические характеристики	При выпуске из произ- водства	Находя- щиеся в приме- нении
4	Прямолинейность обра- зующей рабочих по- верхностей проволочек и роликов	9	Универсальный измери- тельный микроскоп Горизонтальный и верти- кальный оптиметры или контактные интерферометры Плоский наконечник Ленточный наконечник	Тип УИМ-21 ГОСТ 5405—64 ГОСТ 8290—57, типы ИКПГ и ИКПВ Диаметр не менее 9 мм, отклонение от плоскостно- сти не более 0,1 мм Ширина 1—2 мм, откло- нение от плоскостности не более 0,1 мм	+	—
5	Рабочий диаметр про- волочек и роликов, ко- нусность и овальность	10	Горизонтальный и верти- кальный оптиметры Контактные интерферо- метры Ленточный наконечник Плоскопараллельные кон- цевые меры длины	ГОСТ 5405—64 ГОСТ 8290—57, типы ИКПГ и ИКПВ Ширина 1—2 мм, откло- нение от плоскостности не более 0,1 мм ГОСТ 9038—59, 0 и 1-й классы или инструкция 100—60, 3 и 4-й разряды	+	+

Примечание. Знак „+“ означает, что поверка проводится, знак „—“ означает, что поверка не проводится.

III. ПОВЕРКА

4. Приборы, на которых проверяются проволоочки и ролики, должны находиться в помещении, в котором проводится проверка, не менее суток, а проволоочки и ролики в подготовленном для проверки виде — не менее 2 ч.

5. Отклонения температуры помещения, где проводится проверка проволоочек и роликов, от нормальной (20°C) не должны превышать $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

6. *Проверяемый элемент* — внешний вид проволоочек и роликов.

а) Требования

На рабочих поверхностях проволоочек и роликов не должно быть трещин, вмятин, царапин и следов коррозии. Проволоочки и ролики должны быть размагничены. Нерабочие поверхности проволоочек и роликов должны быть подвергнуты антикоррозийной обработке. Проволоочки и ролики должны поставляться на проверку в виде комплектов, состоящих из трех проволоочек или роликов одного диаметра.

На бирках каждого комплекта проволоочек и на каждом ролике должно быть нанесено:

товарный знак предприятия-поставщика;

номинальный размер;

класс точности;

год выпуска или его обозначение.

Для проволоочек типа I маркировка устанавливается только на футляре.

На каждом футляре должно быть нанесено:

товарный знак предприятия-поставщика;

номинальный размер;

класс точности;

ГОСТ 2475—62.

Каждая партия проволоочек и роликов должна сопровождаться документом, удостоверяющим их соответствие требованиям ГОСТ 2475—62.

б) Метод проверки

Все элементы, перечисленные в п. 6а, проверяются наружным осмотром. Рабочие поверхности проволоочек и роликов осматриваются при помощи лупы.

Размагниченность проволоочек и роликов определяют соприкосновением любых двух проволоочек или роликов друг с другом. Если проволоочки или ролики не притягиваются друг к другу, то они размагничены.

7. *Проверяемый элемент* — шероховатость рабочих поверхностей проволоочек и роликов.

а) Требования

Шероховатость рабочих поверхностей проволоочек и роликов 0 класса точности должна быть не ниже 13-го класса, а проволоочек и роликов 1-го класса точности — не ниже 12-го класса чистоты по ГОСТ 2789—59.

б) Метод поверки

Шероховатость рабочих поверхностей проволочек и роликов определяют методом сравнения их с круглыми образцами шероховатости, применяя для этой цели лупу.

Примечание. Для поверки шероховатости проволочек и роликов разрешается применять специальные круглые образцы шероховатости, поверенные на интерференционном микроскопе МИИ-4 и аттестованные по 12 и 13-му классам чистоты.

При отсутствии круглых образцов шероховатости, шероховатость рабочих поверхностей проволочек и роликов следует проверять на интерференционном микроскопе типа МИИ-4. Для этой цели помещают поверяемую проволочку или ролик на столик прибора и с помощью микровинта фокусируют объектив микроскопа на испытываемую поверхность. Шероховатость определяют на глаз (см. описание интерференционного микроскопа МИИ-4, даваемое заводом-изготовителем).

Примечание. Для крепления поверяемой проволочки или ролика на столике микроскопа целесообразно применять пластилин.

8. Поверяемый элемент — огранка рабочих поверхностей проволочек и роликов.

а) Требования

Огранка рабочих поверхностей проволочек и роликов не должна превышать величин, указанных в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Классы точности	Диаметр проволочек и роликов D , мм	Допускаемая величина огранки, мк
0	От 0,045 до 1,441	0,5
	1,553 4,773	0,6
	5,176 8,767	0,8
	10,353 26,231	1,0
1	От 0,045 до 0,103	1,0
	0,118 1,441	0,8
	1,553 4,773	1,0
	5,176 8,767	1,5
	10,353 26,231	2,0

Примечание. Погрешности в зоне 0,5 мм от краев рабочих поверхностей не учитываются.

б) Метод поверки

При поверке огранки необходимо руководствоваться следующими указаниями.

Огранку проволоочек типа I, имеющих рабочий диаметр до 0,201 мм вкл., поверяют при помощи специальных вставок (приложение 1).

Огранку проволоочек типа I, имеющих диаметр более 0,201 мм и огранку проволоочек типа II (А, Б и В) всех номиналов поверяют при помощи призматических вставок, входящих в комплект резьбового микрометра.

Огранку роликов всех номиналов поверяют при помощи специальных призм (приложение 2).

Огранку проволоочек поверяют на горизонтальном оптиметре или на приборе ИКПГ. Для этой цели применяют переходную втулку (рис. 4), одеваемую на измерительный стержень пинцольной трубки прибора.

В переходной втулке укрепляют или специальные призматические вставки (приложе-

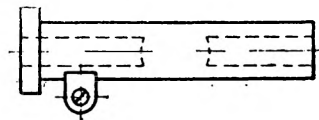


Рис. 4

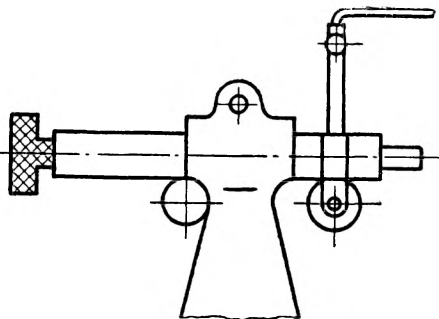


Рис. 5

ние 1), или призматические вставки, входящие в комплект резьбового микрометра.

Вставки выбирают по табл. 3.

Поверяемую проволочку подвешивают на кронштейне (рис. 5), применяемом при работе с проволочками, так, чтобы середина рабочей части проволочки приходилась против вставляемой в переходную втулку призматической вставки. На измерительный стержень оптиметровой трубки или прибора ИКПГ надевают стальной плоский ленточный наконечник, измерительную плоскость которого ориентируют перпендикулярно граням впадины призматической вставки.

Примечание. При проверке огранки проволоочек типа I их помещают непосредственно в призматическую вставку.

Поверяемую проволочку серединой своей рабочей части вводят во впадину призматической вставки и прижимают к ней проволочку плоскостью ленточного наконечника, укрепленного на оптиметровой трубке так, чтобы указатель остановился вблизи нуля шкалы прибора. После этого проволочку поворачивают вокруг ее оси на 360°.

Примерно через каждые 30° отмечают показания по шкале оптиметровой трубки (при повороте проволочки следует обязательно пользоваться арретиром).

Таблица 3

Номинальные диаметры проволок и роликов D , мм	Размеры вставок	Номинальные диаметры роликов D , мм	Размеры призм
От 0,045 до 0,058	Специальная вставка № 1 (приложение 1)	От 5,176 до 6,685	Специальная призма № 1 (приложение 2)
„ 0,073 „ 0,103	Специальная вставка № 2 (приложение 1)	От 8,282 до 12,423	Специальная призма № 2 (приложение 2)
0,118 0,201	Специальная вставка № 3 (приложение 1)	От 13,133 до 17,362	Специальная призма № 3 (приложение 2)
„ 0,232 0,291	M0,4—0,5	От 20,796 до 26,231	Специальная призма № 4 (приложение 2)
0,343 0,461	M0,6—0,8		
„ 0,511 „ 0,866	M1—1,5		
„ 1,008 „ 1,441	M1,75—2,5 или T2		
„ 1,553 2,020	M3—4,5 или T3		
„ 2,071 „ 2,217	T4		
2,311 2,595	M3—4,5 или T5		
„ 2,886 „ 3,468	M5—6 или T6		
„ 3,580 4,091	Специальная вставка № 4 (приложение 1)		
4,141 „ 4,400	Специальная вставка № 4 (приложение 1) или T8		
„ 4,773 „ 5,493	T10		
„ 6,212 „ 6,585	T12		

Огранка поверяемой проволоочки определяется наибольшей разностью показаний шкалы при полном обороте проволоочки вокруг ее оси.

Огранку роликов поверяют на вертикальном оптиметре или на приборе ИКПВ с помощью специальных призм (приложение 2).

Призму устанавливают на столике прибора, при этом на измерительный стержень оптиметровой трубки надевают стальной плоский ленточный наконечник так, чтобы длинное ребро наконечника было перпендикулярно ребру призмы.

Поверяемый ролик серединой своей рабочей части помещают во впадину призмы и плоский ленточный наконечник с трубкой прибора приводят в соприкосновение с рабочей поверхностью ролика так, чтобы указатель прибора остановился вблизи нуля шкалы.

После этого ролик поворачивают вокруг его оси на 360° . Примерно через каждые 30° отмечают показания по шкале прибора (при поворотах ролика следует обязательно пользоваться арретиром).

Огранка поверяемого ролика определяется наибольшей разностью показаний шкалы прибора при полном обороте ролика вокруг его оси.

9. Поверяемый элемент — прямолинейность образующей рабочих поверхностей проволочек и роликов.

а) Требования

Отклонения от прямолинейности образующей проволочек и роликов не должны превышать указанных в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Классы точности	Диаметры проволочек и роликов <i>D</i> , <i>мм</i>	Допускаемые отклонения от прямолинейности образующей, <i>мм</i>
0	До 0,103 От 0,118 до 1,441 1,553 „ 26,231	2,0 1,5 1,0
1	До 0,103 От 0,118 до 1,441 1,553 „ 26,231	2,5 2,0 1,5

Примечание. Погрешность в зоне 0,5 мм от краев рабочей поверхности не учитывается.

б) Метод проверки

Прямолинейность образующей проволочек с диаметром до 1,833 мм следует проверять на универсальном измерительном микроскопе типа УИМ-21.

Поверяемую проволочку помещают на столике прибора и фокусируют объектив микроскопа на образующую рабочей части проволочки.

Затем, при помощи поворотных винтов столика универсального измерительного микроскопа устанавливают края рабочей части образующей проволочки параллельно продольному ходу каретки и измеряют стрелку *A* (рис. 6).

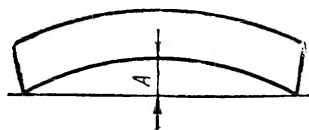


Рис. 6

Примечание. При измерении прямолинейности проволочек следует применять 30- или 50-кратное увеличение. Для крепления проволочки на столике микроскопа целесообразно применять пластилин.

Прямолинейность образующей проволочек с диаметром 2,020 мм и больше проверяют на горизонтальном оптиметре или на приборе типа ИКПГ.

Для этой цели на измерительном стержне пинольной трубки прибора укрепляют стальной плоский дисковый наконечник с диаметром не менее 9 мм, а на измерительном стержне оптиметровой трубки или на трубке прибора ИКПГ стальной плоский ленточный наконечник, причем длинное ребро ленточного наконечника располагают горизонтально.

Пользуясь регулировочными винтами пинольной трубки, добиваются параллельности поверхностей обоих наконечников.

Установив поверяемую проволочку в вертикальном положении, вводят ее между плоскостями наконечников так, чтобы середина рабочей части проволочки приходилась против ленточного наконечника, после чего при помощи подающего винта пинולי приводят шкалу прибора в положение, близкое к нулю. Затем проволочку поворачивают вокруг ее оси на 360° и находят наибольшую разность показаний шкалы.

Наибольшая разность показаний шкалы прибора равна величине непрямолинейности образующей проволочки.

Прямолинейность образующей роликов проверяют на вертикальном оптиметре или на приборе ИКПВ. Для этой цели на измерительном стержне оптиметровой трубки или на трубке прибора ИКПВ укрепляют стальной плоский ленточный наконечник. Пользуясь регулировочными винтами горизонтального столика, добиваются параллельности поверхностей наконечника и столика, после чего помещают поверяемый ролик на столик прибора так, чтобы образующая ролика была перпендикулярна длинному ребру ленточного наконечника, и приводят в соприкосновение ленточный наконечник с поверхностью ролика. При помощи винта, подающего столик, приводят показания шкалы прибора в положение, близкое к нулю.

Затем поверяемый ролик поворачивают вокруг его оси на 360° и находят наибольшую разность показаний шкалы прибора.

Наибольшая разность показаний шкалы прибора равна величине непрямолинейности образующей ролика.

10. *Поверяемый элемент* — рабочий диаметр проволок и роликов, конусность и овальность.

а) *Требования*

Допускаемые отклонения диаметров проволок и роликов, конусность и овальность их приведены в табл. 5.

Таблица 5

Классы точности	Диаметры проволок и роликов <i>D</i> , мм	Допускаемое отклонение диаметра	Допускаемая овальность	Допускаемая конусность
		<i>мм</i>		
0	До 1,441	±0,25	0,5	0,5
	От 1,553 до 4,773	±0,30	0,6	0,6
	5,176 " 8,767	±0,40	0,8	0,8
	10,353 " 16,231	±0,50	1,0	1,0
1	До 0,103	±0,50	1,0	0,8
	От 0,118 до 1,441	±0,50	0,8	0,8
	1,553 " 4,773	±0,60	1,0	1,0
	5,176 " 8,767	±0,80	1,5	1,5
	10,353 " 26,231	±1,00	2,0	2,0

Примечание. Погрешность в зоне 0,5 мм от краев рабочих поверхностей не учитывается.

б) *Метод проверки*

Рабочий диаметр проволок всех типов 0 и 1-го классов точности, конусность и овальность их проверяют на приборе ИКПГ.

Примечание. При отсутствии прибора ИКПГ проверку рабочих диаметров проволок 0 и 1-го классов точности разрешается проводить на горизонтальном оптиметре. При этом шкала оптиметровой трубки должна быть аттестована в применяемом участке шкалы парным методом по концевым мерам 3-го разряда или 0 класса точности.

Ролики 0 и 1-го классов точности следует проверять на вертикальном оптиметре или на приборе ИКПВ.

Для проверки проволок и роликов 0 класса точности необходимо применять концевые меры 3-го разряда или 0 класса, а для проверки проволок и роликов 1-го класса точности — концевые меры 4-го разряда или 1-го класса.

Проверка проволок

При проверке проволок на горизонтальном оптиметре или на приборе ИКПГ следует применять два стальных плоских ленточных наконечника одинаковой ширины. Ширина ленточных наконечников должна быть не менее 1 мм и не более 2 мм.

Наконечники укрепляют на измерительных стержнях пиноли и оптиметровой трубки или трубки прибора ИКПГ и устанавливают так, чтобы их длинные ребра располагались горизонтально.

Соответствующими винтами пиноли устанавливают плоскости наконечников параллельно друг другу.

Поверяемую проволочку подвешивают на кронштейне (рис. 5).

Примечание. Проволочки типа I помещают непосредственно между плоскостями наконечников.

При применении прибора ИКПГ и горизонтального оптиметра необходимо руководствоваться следующим. Цену деления шкалы прибора ИКПГ следует установить равной 0,2 *мк*. Измерительное усилие следует установить равным 50—60 *гс*. Проволочки с диаметром от 0,045 до 0,866 *мм* проверяются в блоке с концевой мерой 1 *мм*.

Прибор следует устанавливать по мере, размер которой определяется соотношением

$$l = 1 \text{ мм} + d,$$

где *l* — размер концевой меры, *мм*;

d — диаметр проверяемой проволочки, *мм*.

Примечание. Так как в наборах концевых мер могут отсутствовать меры, номинальный размер которых равен *l*, то выбирают меру с номинальным размером, близким к *l* в пределах $\pm 0,005$ *мм*.

Поверяемую проволочку располагают вертикально, а длинное ребро концевой меры, вместе с которой проверяется проволочка, — горизонтально (рис. 7).

При проверке проволочек с диаметром 1,008 *мм* и более прибор устанавливают по концевой мере (или по блоку концевых мер), близких к номинальному значению диаметра проверяемой проволочки.

Пример. Поверяемая проволочка имеет номинальный диаметр, равный 1,553 *мм*. Прибор следует установить по блоку концевых мер, состоящему из меры 1,05 и 0,5 *мм*.

При применении горизонтального оптиметра рабочий диаметр проволочек номинала до 0,170 *мм* проверяют непосредственно по шкале оптиметра с использованием необходимого для этой проверки участка шкалы.

Проволочки с рабочим диаметром от 0,201 до 0,343 *мм*, в случае отсутствия концевой меры 0,3 *мм* (набор № 11 ГОСТ 9038—59), проверяют в блоке с концевой мерой 1 *мм*, а проволочки с рабочим диаметром от 0,724 до 0,796 *мм*, в случае отсутствия концевой меры 0,7 *мм* (набор № 11), — в блоке с концевой мерой 0,5 *мм*, причем прибор устанавливают по концевой мере 1,2 или 1,3 *мм*.

При проверке проволочек с диаметром от 0,402 до 0,572 *мм* прибор устанавливают по концевой мере 0,5 *мм*.

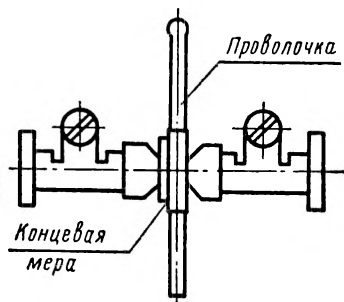


Рис. 7

При поверке диаметров остальных проволочек прибор устанавливают по блоку концевых мер, размер которых близок к номинальному размеру диаметра поверяемой проволочки в пределах 0,01 мм.

Рабочий диаметр проволочек на горизонтальном оптиметре или на приборе ИКПГ поверяют не менее чем в трех сечениях: в середине и по двум краям, расположенным на расстоянии 0,5 мм от концов измерительной части проволочки. В каждом сечении диаметр проволочки поверяют в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Наибольшая величина разности между показаниями шкалы в двух взаимно перпендикулярных направлениях и в одном из трех сечений определяет величину овальности, а наибольшая разность показаний шкалы в трех поверенных сечениях определяет величину конусности.

При определении действительного значения диаметра поверяемой проволочки на оптиметре следует внести поправку со знаком плюс в результат измерения.

Величина поправки при ширине ленточного стального наконечника 1 мм приведена в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Диаметр проволочки, мм	Поправка, мк	Диаметр проволочки, мм	Поправка, мк	Диаметр проволочки, мм	Поправка, мк
0,045	0 50	0,433	0,25	2,071	0 15
0,048	0,50	0,461	0,25	2,217	0,15
0,052	0,50	0,511	0,25	2,311	0,15
0,058	0,45	0,572	0,20	2,595	0,15
0 073	0,45	0,724	0,20	2,886	0 15
0,088	0,45	0,796	0,20	3,106	0,15
0,103	0 40	0,866	0,20	3 177	0,10
0,118	0,40	1,008	0 20	3,287	0 0
0,130	0,35	1,047	0,15	3,310	0,10
0,142	0,35	1,157	0,15	3,468	0,10
0,170	0,35	1,302	0,15	3,580	0,10
0,201	0,30	1,441	0 15	3,666	0,10
0,232	0,30	1,553	0,15	4,091	0,10
0,260	0,30	1,591	0,15	4,141	0,10
0,291	0,30	1,732	0 15	4,211	0,10
0,343	0,25	1,833	0,15	4 400	0,10
0,402	0,25	2,020	0,15	4,773	0,10

Примечание. В случае применения стальных ленточных наконечников с шириной 1,5 или 2 мм значения поправок, приведенных в табл. 6, следует соответственно уменьшить в 1,5 или 2 раза. Поправку, составляющую $\frac{1}{6}$ и меньше величины допуска на поверяемую проволочку, учитывать не следует.

Наибольшая разность между измеренной величиной рабочего диаметра проволочки в любой точке с учетом поправки и номинальным ее значением определяет отклонение диаметра проволочки от ее номинала.

Поверка роликов

Рабочие диаметры роликов 0 и 1-го классов точности всех номиналов, конусность и овальность их следует проверять на вертикальном оптиметре или на приборе ИКПВ. Для этой цели на измерительном стержне оптиметровой трубки или на трубке прибора ИКПВ укрепляют стальной плоский ленточный наконечник.

При помощи регулировочных винтов столика устанавливают плоскость наконечника параллельно плоскости столика. Набирают блок концевых мер, равный номинальному значению диаметра поверяемого ролика, и по блоку мер устанавливают шкалу прибора вблизи нуля. Затем помещают поверяемый ролик на столик прибора и, приведя его в контакт с плоскостью ленточного наконечника, производят отсчет по шкале прибора. При измерениях следует располагать ролик так, чтобы его ось была перпендикулярна длинному ребру ленточного наконечника.

Для выявления конусности и овальности рабочего диаметра ролика его проверяют в трех сечениях (среднем и в двух крайних) с поворотом в каждом сечении на 90° .

Величину конусности, овальности и отклонение диаметра ролика от номинального значения определяют так же, как и для проволочек.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11. Результаты поверки проволочек или роликов заносят в протокол или журнал поверки.

12. Проволочки и ролики, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 2475—62 и настоящей инструкции, признаются годными и на них выдается свидетельство установленной формы с указанием класса точности.

13. Если одна из проволочек (или один из роликов) или все три проволочки (или три ролика), входящие в комплект, не удовлетворяют требованиям 0 класса точности, но удовлетворяют требованиям 1-го класса, то комплект проволочек (роликов) аттестуется 1-м классом точности.

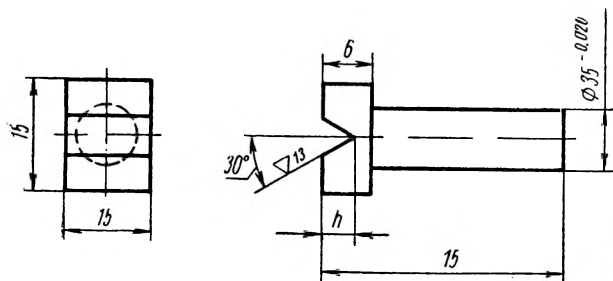
14. Проволочки и ролики, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 2475—62 и настоящей инструкции, бракуются и к применению не допускаются.

Замена

ГОСТ 4380—63 введен взамен ГОСТ 4380—48.
ГОСТ 5405—64 введен взамен ГОСТ 5405—54.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

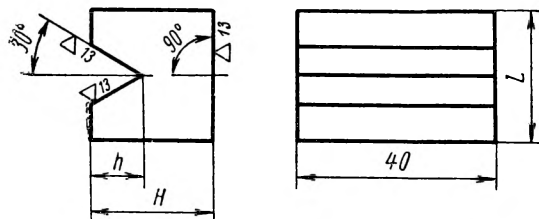
Специальные призматические вставки



Номер вставки	h , мм
1	0,050
2	0 0,90
3	0 1,60
4	0,300

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Специальные призмы



Номер призмы	h	H	L
	мм		
1	7,00	17	17
2	10,00	20	20
3	16,00	26	26
4	22,00	32	32

Инструкция 126—57 разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 2—48 и разделов В и Г инструкции 45—58; утверждена приказом Комитета стандартов, мер и измерительных приборов № 182 от 4 мая 1957 г. и введена в действие 1 сентября 1957 г.

ИНСТРУКЦИЯ 126—57

ПО ПОВЕРКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ НОЖЕЙ

Настоящая инструкция устанавливает средства и методы проверки измерительных ножей (ГОСТ 7013—54), выпускаемых из производства, после ремонта и находящихся в эксплуатации.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О НАЗНАЧЕНИИ И ТИПАХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ НОЖЕЙ

1. Измерительные ножи применяются при работе на универсальном и инструментальном (большая модель) измерительных микроскопах методом осевого сечения.

В зависимости от назначения, ножи, согласно ГОСТ 7013—54, изготавливаются двух типов (рис. 1):

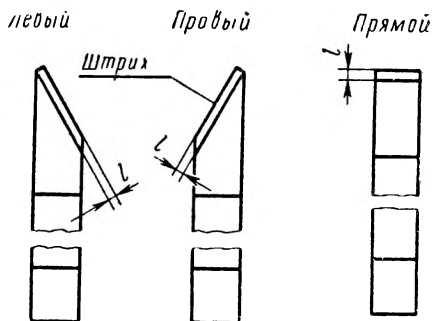


Рис. 1

а) резьбовые ножи, предназначенные для измерения элементов резьбы: правые — устанавливаемые по правым сторонам витков со стороны профиля, обращенной к наблюдателю; левые — устанавливаемые по левым сторонам витков;

б) прямые ножи, предназначенные для измерения размеров гладких цилиндрических и конических деталей.

2. В зависимости от величины расстояния l от края лезвия до оси штриха ножи изготавливаются двух размеров:

а) большие резьбовые ножи — с размером $l=0,9$ мм;

б) малые резьбовые и прямые ножи — с размером $l=0,3$ мм.

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ НОЖЕЙ

3. Поверяемые элементы и средства поверки измерительных ножей указаны в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Поверяемые элементы	Средства поверки	Вид поверки			№№ пунктов инструкции
		выпуска- емые из производ- ства	после ремонта	находя- щиеся в эксплу- атации	
1. Внешний осмотр ножа	Лупа с увеличением 8—10×	+	+	+	4
2. Высота ножа	Измерительные приборы с ценой деления не более 0,002 мм—оптиметры (ГОСТ 5405—64), миниметры и измерительные пружинные головки (ГОСТ 6933—61)				
3. Прямолиней- ность и ширина штриха	Концевые меры 2-го класса (ГОСТ 9038—59) или 5-го разряда (инстр. 100—60)	+	+	—	5
	Универсальный измеритель- ный микроскоп	+	+	—	6
4. Прямолиней- ность лезвия	Универсальный измеритель- ный микроскоп с применением контрольного цилиндра	+	+	+	7
5. Расстояние от края лезвия до оси штриха (l)	Универсальный измеритель- ный микроскоп с применением контрольного цилиндра или кон- цевой меры 4-го разряда разме- ром 4—10 мм или специального угольника	+	+	+	8,9

Примечание. В случае, если измерительные ножи, находящиеся в эксплуатации, применяются только для поверки угла и шага резьбовых калибров и не применяются для поверки среднего диаметра, то расстояние от края лезвия до оси штриха (l) может не определяться, что должно быть оговорено в документе о поверке.

III. ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ НОЖЕЙ

4. Внешний осмотр ножей производится с помощью лупы. Перед осмотром ножи освобождают от смазки и промывают в чистом авиационном бензине.

Если дефекты ножа, обнаруженные при внешнем осмотре, настолько велики, что могут вызвать недопустимые погрешности при их применении или явно мешают определению рабочего размера (l), то нож бракуют и дальнейшей поверки не производят.

5. Поверка высоты ножа h производится в одной точке (рис. 2) при помощи прибора с ценой деления не более 0,002 мм

(оптиметры, миниметры, измерительные головки) по **концевым** мерам 5-го разряда.

Действительный размер высоты ножа не должен **выходить** за пределы $5_{-0,002}^{+0,003}$ мм.

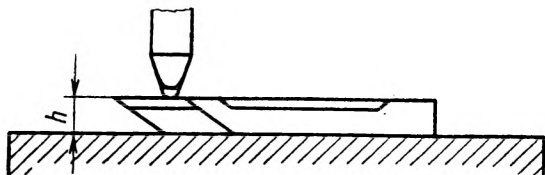


Рис. 2

6. Проверка прямолинейности и ширины штриха ножа производится на универсальном измерительном микроскопе. Штрих должен быть четким и равномерным по толщине на всей его длине.

Прямолинейность и ширину штриха ножа определяют путем сличения с пунктирной линией окулярной сетки микроскопа.

Для этого, установив штрих ножа параллельно пунктирной линии сетки и совместив их, наблюдают равномерность совмещения на всей длине штриха. При этом штрих по прямолинейности и ширине не должен отклоняться от пунктирной линии сетки микроскопа более чем на $\frac{1}{3}$ ее ширины.

7. Проверка прямолинейности лезвия ножа производится на универсальном микроскопе одновременно с проверкой рабочего размера при помощи контрольного цилиндра, входящего в комплект микроскопа. Рабочими поверхностями этого цилиндра являются поверхности трех имеющихся на нем поясков различной ширины.

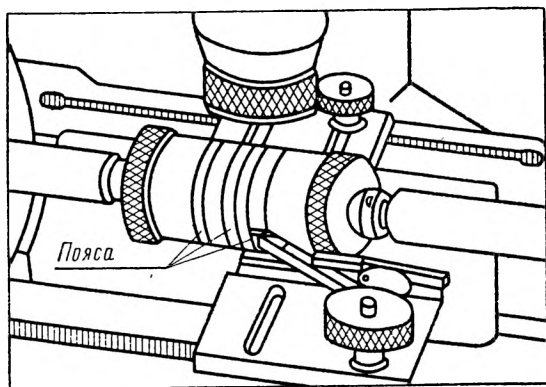


Рис. 3

Контрольный цилиндр закрепляют в центрах микроскопа. Поверяемый нож приставляют без просвета к поверхности широкого пояска цилиндра (рис. 3) и фокусированием добиваются резкого

изображения штриха ножа; диафрагма должна быть установлена при этом на максимальный раствор.

Темная линия, наблюдаемая в месте соприкосновения ножа с поверхностью цилиндра, должна быть равномерной ширины на всей длине лезвия.

8. Проверка рабочего расстояния l от края лезвия до оси штриха может производиться одним из следующих трех методов:

- а) с помощью упомянутого выше цилиндра,
- б) с помощью концевой меры,
- в) с помощью контрольного угольника (зеркальным методом).

9. Проверка расстояния от края лезвия ножа до оси штриха с помощью специального цилиндра производится следующим образом.

В центрах универсального микроскопа устанавливают контрольный цилиндр, диаметр которого в рабочей его части предварительно должен быть измерен с точностью не ниже $\pm 0,0005$ мм. Поверяемый нож приставляют без просвета к поверхности широкого пояса цилиндра, совмещают штрих ножа с пунктирной линией сетки, отстоящей от центральной линии на расстоянии, соответствующем номинальному рабочему размеру ножа, при этом центральная линия сетки должна проходить по линии соприкосновения лезвия ножа с цилиндром, и производят по поперечной шкале микроскопа первый отсчет.

Затем проверяемый нож устанавливают с другой стороны цилиндра. Каретку перемещают до совмещения штриха ножа с соответствующей пунктирной линией по другую сторону центральной линии сетки и производят второй отсчет. Разность между отсчетами определяет размер цилиндра, измеренный на микроскопе.

Различают два случая проверки ножей:

1) когда ножи, проверяемые на данном микроскопе, предназначены в дальнейшем для работы на этом же микроскопе;

2) когда ножи, проверяемые на данном микроскопе, предназначены для работы на другом микроскопе. В первом случае, при проверке ножа, на его штрих наводят те пунктирные линии окулярной сетки, которые отстоят от центральной линии на расстоянии, равном (с учетом увеличения объектива) номинальному расстоянию от штриха ножа до его лезвия. Во втором случае оба раза на штрих проверяемого ножа наводят центральную линию окулярной сетки.

Разность между измеренным расстоянием на микроскопе и действительным размером диаметра цилиндра в первом случае дает удвоенную погрешность ножа, а во втором случае — удвоенный действительный рабочий размер l ножа.

10. При проверке расстояния от края лезвия до оси штриха ножа с помощью концевой меры на стеклянном столе микроскопа устанавливается и закрепляется концевая мера 4-го разряда или 1-го класса размером от 4 до 10 мм. Угол между измерительными поверхностями этой меры и ее нерабочей поверхностью, которой

мера опирается на стеклянный стол, должен быть в пределах $90^\circ \pm 10'$. Меру ориентируют так, чтобы ее измерительные поверхности были параллельны продольному ходу каретки измерительного микроскопа.

Погрешность ножа или его действительный размер определяют так же, как и при поверке по контрольному цилиндру.

11. При поверке расстояния от края лезвия до оси штриха ножа зеркальным методом применяется специальный угольник, который должен иметь шлифованное основание и зеркально доведенную вертикальную грань (рис. 4).

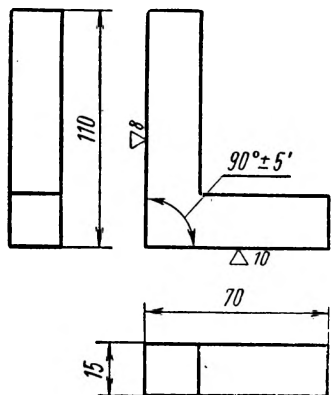


Рис. 4

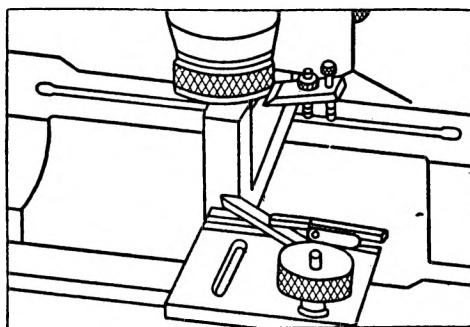


Рис. 5

Угол между основанием и зеркальной гранью угольника должен быть выдержан в пределах $90^\circ \pm 5'$. Угольник устанавливается на столе микроскопа так, чтобы зеркальная поверхность была обращена в сторону наблюдателя и направлена параллельно ходу стола (рис. 5).

Поверяемый нож приставляют лезвием вплотную к зеркальной поверхности угольника и с помощью верхнего света добиваются отчетливого изображения штриха ножа и его изображения в зеркальной поверхности угольника. Диафрагма нижнего освещения должна быть при этом установлена на минимальный растрор.

Погрешность расстояния от края лезвия до оси штриха определяется полуразностью между измеренным значением расстояния от оси штриха до оси его изображения и удвоенным номинальным размером ножа.

12. Измерение размера l каждым из указанных методов производится в двух сечениях: у начала ножа, примерно на расстоянии 0,5 мм от острия ножа, и в среднем сечении.

В каждом сечении производится не менее трех независимых измерений. За действительный размер l в каждом сечении принимается среднее арифметическое из трех измерений.

Расхождение между действительными размерами l в двух сечениях не должно превышать 0,0005 мм.

За действительный размер расстояния от лезвия до штриха ножа (l) принимается среднее арифметическое из двух его значений у начала и в среднем сечении ножа.

Отклонение действительного размера ножа от номинального не должно превышать 0,0005 мм.

13. В тех случаях, когда измерительные ножи предназначены для поверки среднего диаметра резьбы определенного шага с высокой точностью, то поверка рабочего размера ножей (l) производится следующим образом. Измерительные ножи приставляют к рабочей поверхности цилиндра или концевой меры не полностью, а частью ножа на участке, равном длине профиля данной резьбы, и поверку размера l производят на расстоянии, равном $1/2$ участка. В этих случаях удобно пользоваться узкими поясками цилиндра.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

14. На измерительные ножи, признанные годными при поверке органами Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, выдается свидетельство установленной формы.

15. В удостоверение обязательной поверки в органах ОТК при выпуске ножей из производства при положительных результатах выдается выпускной аттестат.

Результаты периодической поверки и поверки после ремонта оформляются в порядке, установленном на предприятии.

16. Измерительные ножи, не удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции или стандарта, к применению не допускаются.

Замена

ГОСТ 9038—59 введен взамен ОСТ 85000—39.

ГОСТ 6933—61 введен взамен ГОСТ 6933—54.

ОСТ 20102 отменен.

ГОСТ 5405—64 введен взамен ГОСТ 5405—54.

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 115—53; утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР 9 июня 1962 г. и введена в действие 1 ноября 1962 г.

ИНСТРУКЦИЯ 115—62

ПО ПОВЕРКЕ ШАГОМЕРОВ ДЛЯ ОСНОВНОГО ШАГА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Инструкция устанавливает средства и методы поверки накладных шагомеров для основного шага зубчатых колес, выпускаемых из производства (ГОСТ 3883—59) и ремонта, а также находящихся в применении (в том числе выпущенных до издания указанного стандарта и импортных образцов).

Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, производящих поверку шагомеров.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Накладные шагомеры с тангенциальными наконечниками предназначены для измерения основного шага цилиндрических зубчатых колес внешнего зацепления с модулем от 1,75 до 16 мм.

В соответствии с ГОСТ 3883—59 выпускаются следующие типоразмеры шагомеров для основного шага:

10 — для контроля зубчатых колес с модулем от 1,75 до 10 мм,

16 — для контроля зубчатых колес с модулем от 8 до 16 мм.

2. Основными частями шагомеров с тангенциальными наконечниками (рис. 1) являются: корпус 1, отсчетное устройство 2, измерительный наконечник 3, установочный наконечник 4, опорный наконечник 5, подставка 6, вильчатый боковик 7, Г-образный боковик 8, державка 9.

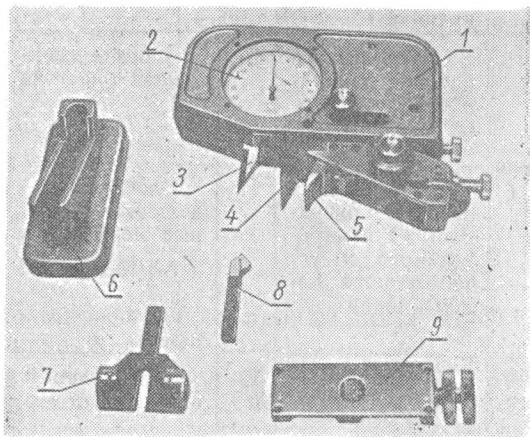


Рис. 1

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3. Поверке подлежат элементы зубомеров, приведенные в табл.1.

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Поверяемые элементы	Номера пунктов инструкций	Средства поверки		Виды поверки		
			Наименование	Технические характеристики	При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	Находящиеся в применении
1	Внешний вид и взаимодействие частей шагомера	6	—	—	+	+	+
2	Измерительное усилие шагомера	7	Настольные циферблатные весы типа ВНЦ	—	+	+	—
3	Взаимное рас- положение кон- цов измеритель- ного и устано- вочного наконеч- ников	8	Предельные шаблоны	Разность высот 0,6; 0,8; 1 85 и 2,15 мм	+	+	—
4	Прямолиней- ность рабочей кромки измери- тельного нако- нечника	9	Лекальная ли- нейка	0 класс, ГОСТ 8026—64	+	+	+
5	Плоскостность рабочей поверх- ности устано- вочного нако- нечника	10	Плоская стек- лянная пластина	2-й класс, ГОСТ 2923—59	+	+	+
6	Параллельность рабочих поверх- ностей измери- тельного и ус- тановочного на- конечников	11	Плоскопарал- лельные концевые меры длины Лекальная ли- нейка	2-й класс, ГОСТ 9038—59 или 5-й разряд, инструкция 100—60 2-й класс, ГОСТ 8026—64	+	+	+
7	Плоскопарал- лельность по- верхностей ус- тановочных бо- ковиков	12	Вертикальный оптиметр	ГОСТ 5405—64	+	+	+
8	Притираемость рабочих поверх- ностей бокови- ков	13	Плоская стек- лянная пластина	1-й класс, ГОСТ 2923—59	+	+	+

№ п/п.	Поверяемые элементы	Номера пунктов инструкции	Средства поверки		Виды поверки		
			Наименование	Технические характеристики	При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	Находящиеся в применении
9	Совпадение рабочих поверхностей Г-образного и вальчаного боковиков	14	Вертикальный оптиметр	ГОСТ 5405—64	+	+	+
10	Шероховатость измерительных поверхностей шагомера и установочных боковиков	15	Образцы шероховатости	11, 12 и 13-й классы, ГОСТ 9378—60	+	+	—
11	Погрешность показаний шагомеров	16	Зубчатые колеса с аттестованными основными шагами или специальные приспособления с цилиндрическими упорными поверхностями Поверочная плита	См. приложение 2-й класс, ГОСТ 1090—64	+	+	+
12	Вариация показаний шагомеров	17	То же	То же	+	+	+

Примечание. Знак «+» означает, что поверка производится, знак «—» — поверка не производится.

III. ПОВЕРКА

4. Температура помещения, в котором производится поверка шагомеров, должна быть равна $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

5. Шагомеры и все средства их поверки до начала работы должны быть выдержаны на рабочем месте не менее 2 ч. Для ускорения процесса выравнивания температуры рекомендуется помещать шагомеры на металлической плите, постоянно находящейся в помещении, где производится поверка.

6. *Поверяемый элемент* — внешний вид и взаимодействие частей шагомера.

а) Требования

Цена деления и пределы измерений отсчетного устройства шагомеров должны соответствовать приведенным в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Типоразмеры шагомеров	Цена деления отсчетного устройства, мм не более	Пределы измерений по шкале отсчетного устройства, мм, не менее	Нормируемый участок отсчетного устройства, мм, не менее
10	0,001	$\pm 0,250$	$\pm 0,075$
16	0,002		

Все наружные нерабочие поверхности шагомеров и установочных устройств должны иметь надежное антикоррозионное покрытие, не имеющее дефектов, портящих внешний вид прибора.

Острые углы и края на всех деталях прибора должны быть притуплены. Накатка головок винтов прибора должна быть чистой и равномерной.

Перемещение опорного и установочного наконечников должно быть плавным, без скачков и заеданий.

Шагомер должен быть укомплектован устройством (стойка с державкой и специальными боковиками) для установки на требуемый размер основного шага.

На корпусе каждого шагомера должно быть нанесено:

- 1) товарный знак предприятия-поставщика;
- 2) типоразмер шагомера или пределы проверяемых модулей.
- 3) заводской номер;
- 4) год выпуска или его обозначение;
- 5) номер стандарта;
- 6) таблица основных шагов t_0 при угле профиля 20° .

На шкале отсчетного устройства должны быть указаны цена деления и знаки «+» и «-».

На обоих боковиках, входящих в комплект принадлежностей к одному шагомеру, должен быть нанесен номер шагомера или другие (одинаковые для обоих боковиков) условные знаки.

Маркировка на приборе должна быть чистой, ровной и четкой.

б) Метод поверки

Все элементы, перечисленные в п. 6а, проверяются наружным осмотром и опробованием

7. *Поверяемый элемент* — измерительное усилие шагомера.

а) Требования

Измерительное усилие шагомера не должно выходить за пределы 500 ± 150 гс.

б) Метод поверки

Измерительное усилие шагомера проверяют при помощи настольных циферблатных весов.

Шагомер прикладывают плоскостью измерительного наконечника к платформе весов и по их шкале определяют изменение измерительного усилия в пределах шкалы шагомера.

8. *Поверяемый элемент* — взаимное расположение концов измерительного и установочного наконечников.

а) *Требования*

Установочный наконечник должен быть короче измерительного на величину a , равную (рис. 2):

$0,7 \pm 0,1$ мм — у шагмеров типоразмера 10;

$2,0 \pm 0,15$ мм — у шагомеров типоразмера 16.

б) *Метод проверки*

Взаимное положение концов измерительного и установочного наконечников определяют при помощи двух предельных шаблонов с разностью высот 0,6 и 0,8 мм для шагомеров типоразмера 10 и, соответственно, 1,85 и 2,15 мм для шагомеров типоразмера 16.

При проверке рабочую плоскость установочного наконечника прижимают сначала к опорной плоскости шаблона с разностью высот 0,6 мм (соответственно 1,85 мм). При этом должен наблюдаться просвет между верхней плоскостью шаблона и концом установочного наконечника (рис. 3а).

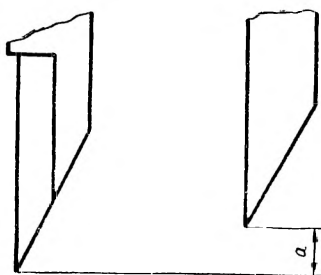


Рис. 2

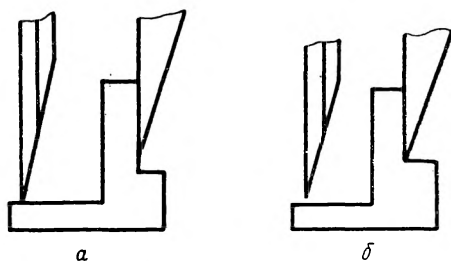


Рис. 3

Затем рабочую плоскость установочного наконечника прижимают к опорной плоскости шаблона с разностью высот 0,8 мм (соответственно 2,15 мм). При этом должен наблюдаться просвет между нижней плоскостью шаблона и концом измерительного наконечника (рис. 3б).

9. *Поверяемый элемент* — прямолинейность рабочей кромки измерительного наконечника.

а) *Требования*

Отклонение от прямолинейности рабочей кромки измерительного наконечника не должно превышать 0,001 мм.

б) *Метод проверки*

Отклонение от прямолинейности рабочей поверхности измерительного наконечника проверяют с помощью лекальной линейки на просвет. Видимого невооруженным глазом просвета не должно быть.

10. *Поверяемый элемент* — плоскостность рабочей поверхности установочного наконечника.

а) Требования

Отклонение от плоскостности рабочей поверхности установочного наконечника не должно превышать $1,2 \text{ мк}$ (четыре интерференционные полосы).

Примечание. По длинным сторонам установочного наконечника на расстоянии до $0,5 \text{ мм}$ от края измерительной поверхности допускаются завалы.

б) Метод проверки

Проверка плоскостности рабочей поверхности установочного наконечника производится интерференционным методом с помощью плоской стеклянной пластины, которая накладывается на рабочую поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос произвольной формы.

11. *Проверяемый элемент* — параллельность рабочих поверхностей измерительного и установочного наконечников.

а) Требования

Отклонение от параллельности при любом положении измерительного и установочного наконечников шагомера не должно превышать:

$0,0010 \text{ мм}$ — на длине 10 мм у шагомеров типоразмера 10,

$0,0025 \text{ мм}$ — на длине 20 мм у шагомеров типоразмера 16.

б) Метод проверки

Параллельность рабочих поверхностей установочного и измерительного наконечников проверяют в двух крайних положениях установочного наконечника при настройке на малые и большие модули.

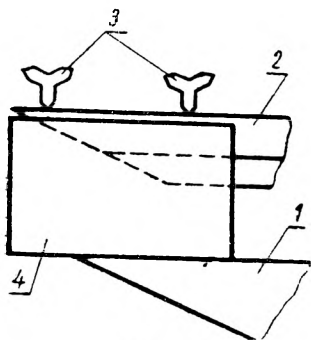


Рис. 4

Сначала установочный наконечник 1 (рис. 4) отводят от измерительного 2 настолько, чтобы расстояние между их рабочими плоскостями несколько превосходило 5 мм у шагомеров типоразмера 10 и 24 мм у шагомеров типоразмера 16, и в таком положении закрепляют. На рабочую плоскость установочного наконечника помещают рядом две концевые меры 4 по 5 мм (или соответственно по 24 мм) и к их поверхностям прижимают в поперечном направлении лекальную линейку 3, причем ее ребро должно одновременно нажимать и на рабочую поверхность измерительного наконечника. Если при этом стрелка отсчетного устройства шагомера выходит за пределы его шкалы, то следует переместить и снова закрепить установочный наконечник на соответствующую величину. Перемещая лекальную линейку вдоль поверхностей концевых мер, наблюдают показания отсчетного устройства шагомера. После этого установочный наконечник передвигают на такое расстояние, чтобы при установке на его рабочую поверхность двух концевых мер по 30 мм (для шаго-

мера типоразмера 16 соответственно по 45 мм) рабочая поверхность измерительного наконечника слегка выступала над поверхностями мер. Затем, аналогично предыдущему, проводят по поверхностям мер в продольном направлении ребром лекальной линейки, одновременно наблюдая за показаниями отсчетного устройства шагомера.

Наблюдаемые по отсчетному устройству шагомера отклонения от параллельности измерительного и установочного наконечников во всех случаях не должны превышать величин, указанных в п. 11а.

12. *Поверяемый элемент* — плоскопараллельность поверхностей установочных боковиков.

а) Требования

Отклонения от плоскопараллельности рабочих поверхностей боковиков установочного устройства не должны превышать 0,0006 мм.

Примечание. На расстоянии до 0,5 мм от краев рабочих поверхностей допускаются завалы.

б) Метод поверки

Поверку плоскопараллельности рабочих поверхностей боковиков производят на вертикальном оптиметре в пяти точках для Г-образного боковика и в шести точках для вильчатого (рис. 5).

Для поверки плоскопараллельности боковиков шкалу оптиметровой трубки устанавливают по средней точке и, перемещая боковики, отсчитывают показания шкалы в остальных точках. Наибольшая разность показаний не должна превышать величины, указанной в п. 12а.

13. *Поверяемый элемент* — притираемость рабочих поверхностей боковиков.

а) Требования

Поверхности боковиков, между которыми вводятся концевые меры, должны обладать свойством притираемости к этим мерам, установленным для концевых мер класса 3 в соответствии с ГОСТ 9038—59.

б) Метод поверки

Поверка производится с помощью плоской стеклянной пластины, к которой боковик притирается своей рабочей поверхностью. Возникающая при этом картина должна быть без интерференционных полос с допустимостью оттенков в виде пятен, наблюдаемых в белом свете.

14. *Поверяемый элемент* — совпадение рабочих поверхностей Г-образного и вильчатого боковиков.

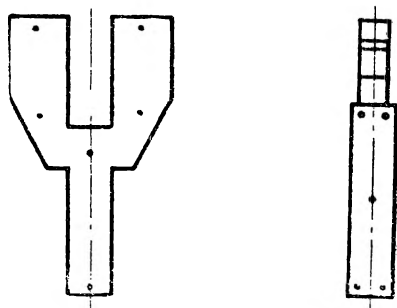


Рис. 5

а) Требования

При притирке боковиков друг к другу рабочая поверхность Г-образного боковика должна совпадать с опорной плоскостью вильчатого боковика. Отклонение от совпадения поверхностей не должно превышать:

0,0005 мм — у шагомеров типоразмера 10,

0,0010 мм — у шагомеров типоразмера 16.

б) Метод проверки

Совпадение рабочей поверхности Г-образного боковика с опорной поверхностью вильчатого боковика проверяют, притерев их друг к другу так, чтобы рабочая поверхность Г-образного боковика находилась в прорези вильчатого.

Собранные таким образом боковики устанавливают на столике вертикального оптиметра и подводят поочередно под измерительный наконечник оптиметра их рабочие поверхности (одна из которых находится в прорези другой).

Несовпадение рабочих поверхностей боковиков при их притирке друг к другу не должно превышать величин, указанных в п. 14а.

15. *Поверяемый элемент* — шероховатость измерительных поверхностей шагомера и установочных боковиков.

а) Требования

Шероховатость измерительных поверхностей наконечников шагомера и боковиков установочного устройства должна быть не ниже класса 12 по ГОСТ 2789—59.

б) Метод проверки

Шероховатость рабочих поверхностей наконечников шагомера и боковиков установочного устройства проверяют путем визуального сравнения с образцами шероховатости.

16. *Поверяемый элемент* — погрешность показаний шагомеров.

а) Требования

Погрешность показаний шагомера на нормируемом участке его шкалы не должна превышать величин, указанных в табл. 3.

Таблица 3

М о д у л ь, мм			
До 2,5	Св. 2,5 до 6	Св. 6 до 10	Св. 10 до 16
Допускаемая погрешность, мк (±)			
2,5	3,0	3,5	6,0

б) Метод проверки

Погрешность показаний шагомеров определяют по аттестованным цилиндрическим зубчатым колесам или по специальным приспособлениям с цилиндрическими упорными поверхностями (см. приложение).

Для определения погрешности показаний шагомеров по аттестованным зубчатым колесам следует брать не менее трех цилиндрических колес с модулями, указанными в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Типоразмеры шагомеров	Модули аттестованных зубчатых колес, мм		
10	2,5	6	10
16	8	12	16

При определении погрешности показаний шагомера по аттестованному зубчатому колесу шагомер устанавливают сначала на размер основного шага по установочному блоку с боковиками, а затем поверяют по аттестованному шагу зубчатого колеса.

Примечание. Целесообразно поверку погрешности показаний шагомера производить при установке его на плите.

Погрешность показаний шагомера (разность между величиной, указанной в аттестате, и полученной в результате измерения того же шага шагомером) не должна превышать величин, указанных в п. 16а.

При отсутствии аттестованных зубчатых колес погрешность показаний шагомера может быть определена при помощи аттестованного специального приспособления с двумя цилиндрическими роликами 2 (рис. 6, на котором: 1 — измерительный наконечник, 3 — установочный наконечник).

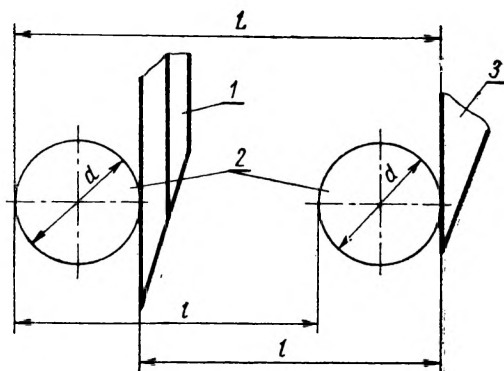


Рис. 6

Поверка шагомера в этом случае производится также в трех точках его предела измерения. Расстояния l между соответствующими

щими образующими роликов для каждого типоразмера шагомеров даны в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Типоразмеры шагомеров	Расстояние l между образующими роликов, мм		
10	7,5	18	30
16	24	36	48

Для определения погрешности показаний шагомера его устанавливают, аналогично предыдущему, по блоку концевых мер с боковиками на размер, определяемый из соотношения:

$$L = l + d,$$

где l и d — размеры, указанные в аттестате на приспособление.

Затем проверяют шагомером размер аттестованного приспособления.

Разность между величиной, указанной в аттестате, и определенной при помощи шагомера не должна превышать значений, указанных в п. 16а.

17. *Поверяемый элемент* — вариация показаний шагомеров.

а) Требования

Вариация показаний шагомеров не должна превышать:

0,0015 мм — у шагомеров типоразмера 10;

0,0020 мм — у шагомеров типоразмера 16.

б) Метод проверки

Вариация шагомера определяется по аттестованному зубчатому колесу одновременно с проверкой погрешности его показаний путем многократных (не менее пяти) измерений одного и того же шага.

Примечание. При определении вариации показаний необходимо шагомер устанавливать в одном и том же сечении вдоль длины зуба колеса.

При отсутствии аттестованного зубчатого колеса вариация показаний шагомера может быть определена при помощи специального приспособления с двумя цилиндрическими роликами (см. рис. 6).

Вариация показаний определяется разностью между наибольшим и наименьшим значением показаний шкалы шагомера.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

18. Результаты проверки шагомеров заносят в протокол или журнал поверок.

19. Шагомеры, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 3883—59 и настоящей инструкции, признаются годными, и на них выдается свидетельство установленной формы.

20. Шагомеры, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 3883—59 и настоящей инструкции, бракуются и к применению не допускаются.

Замена

ГОСТ 8026—64 введен взамен ГОСТ 8026—56.
ГОСТ 5405—64 введен взамен ГОСТ 5405—54.
ГОСТ 10905—64 введен взамен ОСТ 20149—39.

1. АТТЕСТАЦИЯ ОСНОВНОГО ШАГА ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА

Зубчатые колеса, применяемые для поверки шагомеров, должны удовлетворять техническим требованиям на измерительные колеса (ГОСТ 6512—58), предназначенные для поверки колес 5-й степени точности.

Подлежащие аттестации основные шаги зубчатого колеса должны быть четкими и надежно отмечены. Измерения основного шага следует производить в среднем по ширине сечения колеса.

Для аттестации основного шага могут быть применены следующие приборы с плоскими наконечниками:

- 1) зубомерная машина фирмы Цейсс;
- 2) прибор БВ-584М;
- 3) универсальный зубомерный прибор фирмы «Иллинойс».

Температура помещения, где производят аттестацию основного шага, должна быть равна $20 \pm 3^\circ\text{C}$. Ход температуры не должен превышать $0,5^\circ\text{C}$ в 1 ч.

Зубчатое колесо, подлежащее измерению, должно быть выдержано на рабочем месте в продолжении не менее 2 ч. Для ускорения процесса выравнивания температуры рекомендуется колесо помещать на металлическую плиту.

Установку прибора на заданный размер основного шага производят при помощи блока концевых мер и боковиков (вильчатого и Г-образного). Концевые меры следует применять не ниже класса 1 или разряда 3. Каждый шаг должен быть измерен не менее трех раз.

После измерения основного шага производят повторную поверку установки прибора по блоку. Расхождение в показаниях отсчетного устройства между начальной и конечной установкой прибора не должно превышать 1 мк.

За результат измерения основного шага следует принимать среднее арифметическое значение.

Значения измеренных основных шагов заносят в аттестат, прилагаемый к зубчатому колесу.

II. АТТЕСТАЦИЯ РОЛИКОВ

Один из возможных вариантов приспособления с двумя роликами, предназначенного для поверки шагомеров, показан на рис. 1.

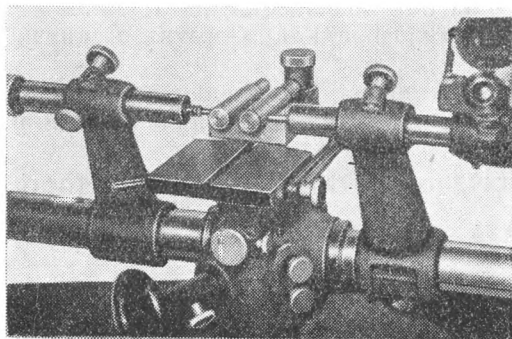


Рис. 1

Технические требования, предъявляемые к указанному приспособлению, следующие:

1) длина рабочей части роликов 1, по которой устанавливают поверяемый шагомер (рис. 2), должна быть не менее 30 мм; размер l указан в табл. 5 инструкции, остальные размеры приспособления являются свободными;

2) отклонение от плоскостности боковых граней призм 2 не должно превышать 3 мк;

3) отклонение от параллельности одноименных граней призм вдоль их длины не должно превышать 5 мк;

4) отклонения от правильной геометрической формы роликов не должны превышать 2 мк;

5) непараллельность образующих двух роликов, укрепленных в призмах (рис. 1), на длине 30 мм (рабочая часть) не должна превышать 3 мк;

6) крепление роликов в призмах должно быть жестким и надежным;

7) аттестуемый размер l (рис. 6 инструкции) должен быть отмечен на приспособлении;

8) твердость роликов должна быть НRC 58—62;

9) шероховатость поверхности боковых граней призм и роликов должна быть не ниже класса 10 по ГОСТ 2789—59.

Для аттестации размера l и диаметров роликов следует применять концевые меры класса 1 или разряда 4 (ГОСТ 9038—59 и инструкция 100—60)

Температура помещения, где производится аттестация приспособления, должна быть равна $20 \pm 3^\circ\text{C}$. Ход температуры не должен быть более $0,5^\circ\text{C}$ за 1 час.

Шероховатость боковых граней призм и роликов поверяют путем визуального сравнения с образцами шероховатости. Шероховатость поверяемых поверхностей должна удовлетворять требованиям п. 9 приложения.

Отклонение от плоскостности боковых граней призм поверяют при помощи лекальной линейки. Величину отклонения оценивают путем сравнения с эталонным просвета.

Отклонения роликов от их правильной геометрической формы производят на горизонтальном оптиметре. Для этой цели каждый ролик должен быть измерен в трех сечениях и в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Наибольшая разность показаний шкалы оптиметра при измерении роликов не должна превышать величины, указанной в п. 4 приложения.

Диаметры роликов d_1 и d_2 (рис. 2) также измеряют на горизонтальном оптиметре.

Диаметр ролика измеряют посередине его рабочей части (на расстоянии 15 мм от края). Число измерений диаметра каждого ролика должно быть не менее трех. Действительное значение диаметра каждого ролика определяется как среднее из результатов измерений.

Примечание. Диаметры роликов измеряют только после их изготовления и ремонта.

Аттестованные ролики закрепляют в приспособлении и измеряют на горизонтальном оптиметре непараллельность их образующих на длине рабочей части 30 мм. Непараллельность образующих не должна превышать величины, указанной в п. 5 приложения.

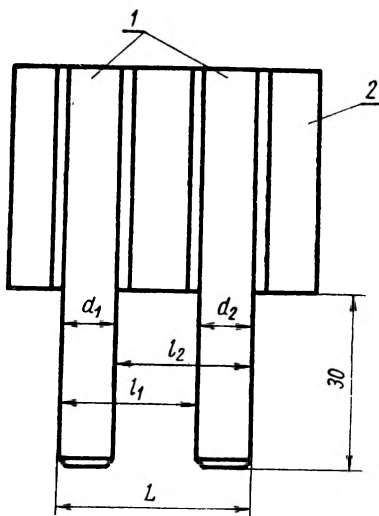


Рис. 2

Определение размера L (рис. 2 приложения) производят на горизонтальном оптиметре.

Для измерения L набирают блок концевых мер, определяемый из соотношения:

$$L=l+d,$$

где l — подлежащий аттестации размер;

d — диаметр ролика.

Установив оптиметр по блоку концевых мер, измеряют размер L посередине рабочей части роликов.

Число измерений размера L должно быть не менее трех.

За результат измерения L принимают среднее арифметическое значение.

Размеры l_1 и l_2 определяются из соотношения:

$$l_1=L-d_1 \text{ и } l_2=L-d_2 \text{ (рис. 2)}$$

Значения диаметров роликов d_1 и d_2 и размеров l_1 и l_2 заносятся в аттестат.

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 116—53; утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР 17 ноября 1962 г. и введена в действие 1 марта 1963 г.

ИНСТРУКЦИЯ 116—62

ПО ПОВЕРКЕ ШАГОМЕРОВ С ТОЧЕЧНЫМИ НАКОНЕЧНИКАМИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОКРУЖНОГО ШАГА

Инструкция устанавливает средства и методы поверки накладных шагомеров с точечными наконечниками, выпускаемых из производства (по ГОСТ 5368—58) и ремонта, а также находящихся в применении.

Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, проводящих поверку шагомеров.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Шагомеры для контроля окружного шага предназначаются для поверки равномерности окружного шага цилиндрических и конических зубчатых колес внешнего зацепления с прямыми и косыми зубьями 7-й и более грубых степеней точности.

2. Основные технические характеристики шагомеров:

пределы измерений по модулю:

типоразмера I.	3—15 мм
II	10—26

цена деления индикатора с учетом отношения плеч измерительного рычага шагомера 0,005 мм.

3. Шагомер устанавливается на размер по одной паре соседних зубьев и этот размер

сравнивается со всеми последующими. Измерительная губка 6 (рис. 1), неподвижная при измерении, может переставляться в пазу корпуса 2 при настройке и закрепляться в нужном положении винтом 7. Подвижная измерительная губка 5 подвешена на плоских пружинах и передает отклонения через рычаг на индикатор 1.

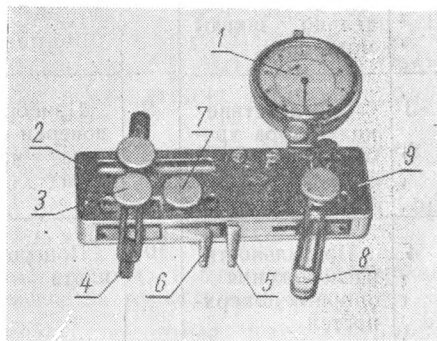


Рис. 1

Базирование прибора проводится по окружности выступов и торцу колеса с помощью специальных упоров 4 и 8, закрепляемых на корпусе винтами 3 и 9. Предусматривается возможность измерения при установке прибора и колеса на плиту.

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4. Поверке подлежат элементы шагомеров, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п.	Поверяемые элементы	Номер пункта инструкции	Средства поверки		Виды поверок		
			Наименование	Технические характеристики	При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	Находящиеся в применении
1	Внешний вид и взаимодействие частей шагомера	7	Лупа	Увеличение 2—3×	+	+	+
2	Положение подвижной (измерительной) губки относительно шкалы модулей	8	Плоскопараллельные концевые меры длины	ГОСТ 9038—59, класс 3	+	+	—
3	Соответствие индикатора требованиям ГОСТ 577—60	9	Прибор для поверки индикатора часового типа	—	+	+	+
4	Правильность расположения опорных поверхностей	10	Поверочная плита	ГОСТ 10905—64, класс 2	+	+	—
5	Погрешность показаний шагомеров	11	Зубчатые колеса, аттестованные по разности окружных шагов Поверочная плита	Модуль: 3,5—6; 8—12; 10—16 и 22—26 мм ГОСТ 10905—64, класс 2	+	+	+

№ п/п.	Поверяемые элементы	Номер пункта инструкции	Средства поверки		Виды поверок		
			Наименование	Технические характеристики	При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	Находящиеся в применении
6	Вариация показаний шагомеров	12	Зубчатые колеса, аттестованные по разности окружных шагов Поверочная плита	Модуль: 3,5—6; 8—12; 10—16 и 22—26 мм ГОСТ 10905—64, класс 2	+	+	+

Примечание. Знак «+» означает, что поверка проводится, знак «—», поверка не проводится.

III. ПОВЕРКА

5. Температура помещения, в котором проводится поверка шагомеров, должна быть $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

6. Перед поверкой шагомеры и средства их поверки должны быть выдержаны на рабочем месте не менее 2 ч.

7. Поверяемый элемент—внешний вид и взаимодействие частей шагомера.

а) Требования

Наружные нерабочие поверхности шагомера должны иметь надежное противокоррозионное покрытие, без дефектов, портящих внешний вид прибора и влияющих на его точность.

Накатка головок винтов прибора должна быть чистой и равномерной. Острые углы и края на всех деталях прибора должны быть притуплены.

На сферических измерительных поверхностях обеих губок при осмотре их через лупу с 2—3-кратным увеличением не должно наблюдаться повреждений в виде огранки, забоин, вмятин и коррозии.

Примечание. У приборов, находящихся в применении, допускаются незначительные повреждения, не влияющие на точность приборов.

Винты, стопорящие индикатор, опорные ножки (упоры) и неподвижную губку, должны надежно крепить их на корпусе прибора.

Перемещение неподвижной (переставной) губки шагомера при ступенчатом крепежном винте должно быть плавным, без задержек и явно ощутимого люфта.

Подвижная (измерительная) губка шагомера должна при нажатии на нее перемещаться свободно, не касаясь стенок корпуса.

На корпусе каждого шагомера должно быть четко нанесено:
товарный знак предприятия-поставщика;
типоразмер шагомера или пределы измерения по модулю;
порядковый заводской номер;
год выпуска или его обозначение.

В комплект шагомера для поверки окружного шага должны входить:

шагомер в собранном виде;
индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм;
футляр для хранения прибора.

б) Методы поверки

Все элементы, перечисленные в п. 7а, поверяются наружным осмотром и опробованием.

8. *Поверяемый элемент*. — положение подвижной (измерительной) губки относительно шкалы модулей.

а) Требование

Погрешность расположения подвижной (измерительной) губки относительно шкалы модулей для шагомеров всех типоразмеров не должна превышать $\pm 0,30$ мм.

б) Метод поверки

Поверка правильности расположения подвижной (измерительной) губки относительно шкалы модулей проводится с помощью концевых мер 3-го класса точности.

Индикатору шагомера дают натяг в 1 мм и шкалу индикатора устанавливают на нуль. Затем, нажав на измерительную губку и заметив максимальное показание стрелки индикатора, определяют величину рабочего хода губки. Разделив эту величину пополам, находят отметку, соответствующую среднему положению губки.

Для поверки правильности положения измерительной губки относительно шкалы модулей штрих, нанесенный на движке переставной губки, совмещают со штрихом шкалы на корпусе шагомера, соответствующим модулю 10 мм. Затем составляют скобу из концевых мер с боковиками (по схеме рис. 2) размером 31,4 мм (округленный размер окружного шага при модуле 10 мм) и замечают показание шагомера при установке его по этой скобе.

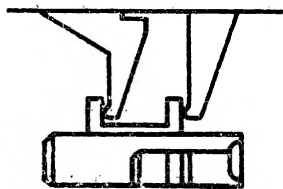


Рис. 2

Разность между этим показанием и найденной ранее отметкой, соответствующей среднему положению измерительной губки,

не должна превышать $\pm 0,3$ мм.

Для ускорения массовой поверки можно пользоваться специальной жесткой скобой того же размера, изготовленной с точностью $\pm 0,05$ мм.

9. *Поверяемый элемент* — соответствие индикатора требованиям ГОСТ 577—60.

а) Требования

Индикатор, приложенный к шагомеру, должен соответствовать требованиям ГОСТ 577—60.

б) Метод поверки

Поверка индикаторов, приложенных к шагомерам, должна проводиться по методам, указанным в инструкции 141—55. «По поверке индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм».

10. *Поверяемый элемент* — правильность расположения опорных поверхностей.

а) Требование

Базовые поверхности корпуса шагомера должны лежать в одной плоскости.

б) Метод поверки

Правильность расположения опорных поверхностей корпуса проверяется на поверочной плите. Для этого на поверхность плиты наносят возможно более тонкий слой краски (например, лазури, растертой на веретенном масле) и притирают к ней опорные поверхности собранного прибора.

При правильном расположении опорных поверхностей краска должна равномерно покрыть эти поверхности.

11. *Поверяемый элемент* — погрешность показаний шагомеров.

а) Требование

Погрешность показаний накладных шагомеров для окружного шага не должна превышать величин, указанных в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Модуль образцовых зубчатых колес мм	Допускаемая погрешность мк
Св. 2,5 до 6	5,0
6 10	6,0
10 16	8,0
16 30	12,0

б) Методы поверки

Погрешность показаний шагомера при проверке равномерности окружного шага зубчатых колес (суммарная погрешность прибора) определяется путем непосредственного измерения соответственным образом аттестованных зубчатых колес не ниже 4-й степени точности или специальных измерительных колес.

В этом случае применяемые в качестве образцовых зубчатые колеса должны быть аттестованы на неравномерность окружного шага по всему венцу колеса.

Для шагомеров типоразмера I целесообразно применять в качестве образцовых два зубчатых колеса модулей свыше 3,5 до 6 и свыше 8 до 12 мм, а для шагомеров типоразмера II — два зубчатых колеса с модулем свыше 10 до 16 и свыше 22 до 26 мм.

Поверку шагомера по образцовому колесу следует проводить на поверочной плите в следующей последовательности:

1) снять заднюю опорную ножку;

2) наложить шагомер тремя опорными плоскостями на плиту и закрепить на ней струбциной;

3) установить передвижной наконечник в соответствии с модулем образцового колеса;

4) установить индикатор в пределах нормированного участка при среднем положении измерительного наконечника;

5) отрегулировать опорные ножки так, чтобы закругленная часть их опиралась на окружность выступов зубчатого колеса, а измерительные наконечники касались одноименных профилей двух смежных зубьев вблизи делительной окружности;

6) установить индикатор на нуль по первой паре зубьев;

7) поверить окружной шаг на трех участках зубчатого венца, делая соответствующие отсчеты по индикатору.

Число измерений разности окружных шагов каждой пары должно быть не менее трех. За результат измерения разности окружных шагов следует брать среднее арифметическое значение.

Измеренные шагомерами типоразмеров I и II разности окружных шагов не должны отличаться от указанных в аттестате, приложенном к образцовому зубчатому колесу, на величины, приведенные в табл. 2.

12. *Поверяемый элемент* — вариация показаний шагомеров.

а) *Требование*

Вариация показаний шагомеров типоразмера I не должна превышать 0,002 мм, а типоразмера II — 0,003 мм.

б) *Метод поверки*

Вариация показаний шагомера определяется по аттестованному зубчатому колесу одновременно с поверкой погрешности его показаний путем многократных (не менее пяти) измерений одного и того же шага.

Примечание. При определении вариации показаний необходимо шагомер устанавливать в одном и том же сечении вдоль длины зуба колеса.

Вариация показаний определяется разностью между наибольшим и наименьшим значением показаний шкалы шагомера.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13. Результаты поверки шагомера заносят в протокол или журнал поверки.

14. Шагомеры, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 5368—58 и настоящей инструкции, признаются годными и на них выдается аттестат или свидетельство установленной формы. В противном случае шагомеры бракуются и к применению не допускаются.

Замена

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 117—53; утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР 20 апреля 1962 г. и введена в действие 1 октября 1962 г.

ИНСТРУКЦИЯ 117—62

ПО ПОВЕРКЕ ТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ ЗУБОМЕРОВ

Инструкция устанавливает средства и методы поверки накладных тангенциальных зубомеров, выпускаемых из производства (ГОСТ 4446—59) и ремонта, а также находящихся в применении (в том числе выпущенных до издания указанного стандарта и импортных образцов).

Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, проводящих поверку зубомеров.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Тангенциальные зубомеры предназначены для определения положения исходного контура цилиндрических зубчатых колес внешнего зацепления с модулем от 2 до 50 мм относительно их наружного диаметра.

В соответствии с ГОСТ 4446 — 59 выпускаются следующие типоразмеры тангенциальных зубомеров:

10 — для зубчатых колес с модулем от 2 до 10 мм,

36 — для зубчатых колес с модулем от 8 до 36 мм,

50 — для зубчатых колес с модулем от 30 до 50 мм.

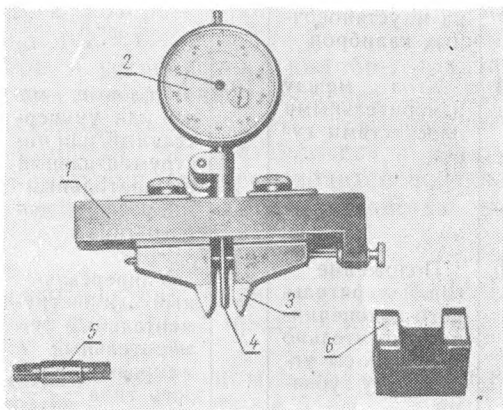


Рис. 1.

2. По точности измерений зубомеры разделяются на группы А и Б. Зубомеры типоразмеров 10 и 36 изготавливаются группы А и группы Б, зубомеры типоразмера 50 — только группы Б.

3. Основными частями тангенциальных зубомеров (рис. 1) являются корпус 1, отсчетное устройство 2, губки 3, измерительный наконечник 4, установочный калибр 5 и призма 6.

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4. Поверке подлежат элементы зубомеров, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п.	Поверяемые элементы	Номер пункта инструкции	Средства поверки		Виды поверки		
			Наименование	Технические характеристики	при выпуске из производства	при выпуске из ремонта	находящиеся в применении
1	Внешний вид и взаимодействие частей зубомера	7	—	—	+	+	+
2	Плоскостность измерительных поверхностей губок	8	Плоская стеклянная пластина	ГОСТ 2923—59, 2-й класс	+	+	+
3	Шероховатость измерительных поверхностей губок, измерительного наконечника и установочных калибров	9	Образцы шероховатости	ГОСТ 9378—60, 10, 11, 12-й классы	+	+	—
4	Угол между измерительными плоскостями губок	10	Угловые меры или универсальный, или инструментальный измерительный микроскоп любого типа	ГОСТ 2875—62 2-й класс, ГОСТ 8074—56	+	+	+
5	Положение оси измерительного наконечника относительно биссектрисы угла между губками	11	Универсальный или инструментальный измерительный микроскоп любого типа	ГОСТ 8074—56	+	+	—
6	Диаметр установочных калибров	12	Вертикальный или горизонтальный оптиметр Плоскопараллельные концевые меры длины	ГОСТ 5405—64 ГОСТ 9038—59; 2-й класс или инструкция 100—60, 5-й разряд	+	+	+

№ п/п.	Поверяемые элементы	Номер пункта инструкции	Средства поверки		Виды поверки		
			Наименование	Технические характеристики	при выпуске из производства	при выпуске из ремонта	находящиеся в применении
7	Правильность геометрической формы установочных калибров	13	Вертикальный оптиметр или вертикальный оптический длиномер типа ИЗВ-1 Специальная призма	ГОСТ 5405—64 Угол 60°	+	+	+
8	Погрешность и вариация показаний зубомеров	14	Установочные калибры и призма, входящие в комплект зубомера	—	+	+	+

Примечание. Знак «+» означает, что поверка производится, знак «—» — поверка не производится.

III. ПОВЕРКА

5. Температура помещения в котором производится поверка зубомеров, должна быть равна $+20 \pm 6^\circ\text{C}$.

6. Перед поверкой зубомеры и установочные калибры должны быть выдержаны на рабочем месте в течение не менее 2 ч. Для ускорения процесса выравнивания температуры рекомендуется зубомеры и калибры к ним помещать на металлическую плиту, постоянно находящуюся в помещении, где производится поверка.

7. *Поверяемый элемент* — внешний вид и взаимодействие частей зубомера.

а) Требования

Цена деления отсчетного устройства (индикатора) зубомеров группы А должна быть не более 0,005 мм, а пределы измерения — не менее 2 мм.

Цена деления индикатора зубомеров группы Б должна быть не более 0,01 мм, а пределы измерения — не менее 5 мм.

Губки зубомера с помощью ходового винта должны плавно, без скачков и заеданий перемещаться вдоль корпуса прибора. Крепление губок к корпусу стопорными винтами должно быть надежным.

Для контроля правильности повторной сборки зубомера на корпусе и на губках его должны быть нанесены контрольные риски.

Все наружные нерабочие поверхности зубомеров должны иметь надежное антикоррозионное покрытие без дефектов, пор-

тящих их внешний вид. Накатка стопорных и ходового винтов зубомеров должна быть чистой и равномерной. Острые углы и края на всех деталях зубомера должны быть притуплены.

Каждый зубомер должен быть укомплектован набором установочных калибров (в соответствии с таблицами, данными в приложении) и призмой для установки калибров.

На корпусе каждого зубомера должно быть нанесено:

- 1) товарный знак предприятия-поставщика;
- 2) группа прибора;
- 3) типоразмер или пределы модулей поверяемых колес;
- 4) угол исходного контура поверяемых колес;
- 5) заводской номер;
- 6) год выпуска или его обозначение;
- 7) номер стандарта на зубомеры.

На шкале отсчетного устройства должны быть указаны цена его деления и пределы измерений, а на каждом калибре — его диаметр и соответствующий калибру модуль поверяемых колес.

Маркировка должна быть чистой, ровной и четкой.

б) Метод поверки

Все элементы, перечисленные в п. 7а, поверяются наружным осмотром и опробованием.

8. *Поверяемый элемент* — плоскостность измерительных поверхностей губок.

а) Требования

Отклонения от плоскостности измерительных поверхностей губок не должны превышать 1,2 мк (4 интерференционные полосы).

б) Метод поверки

Поверка плоскостности измерительных поверхностей губок производится интерференционным методом с помощью плоской стеклянной пластины, которая накладывается на измерительную поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос произвольной формы.

9. *Поверяемый элемент* — шероховатость измерительных поверхностей губок, измерительного наконечника и установочных калибров.

а) Требования

Шероховатость измерительных поверхностей губок зубомера, измерительного наконечника и установочных калибров должна быть не ниже класса 11 по ГОСТ 2789—59.

б) Метод поверки

Шероховатость измерительных поверхностей губок, измерительного наконечника и установочных калибров определяют методом визуального сравнения с образцами шероховатости.

10. *Поверяемый элемент* — угол между измерительными плоскостями губок.

а) Требования

Угол наклона измерительных поверхностей губок зубомера

относительно оси отсчетного устройства (профильный угол) должен быть равен 20° .

Отклонение угла между измерительными плоскостями закрепленных губок в любом сечении не должно превышать:

- $\pm 6'$ — у зубомеров типоразмера 10,
- $\pm 5'$ — у зубомеров типоразмеров 36 и 50.

б) Метод поверки

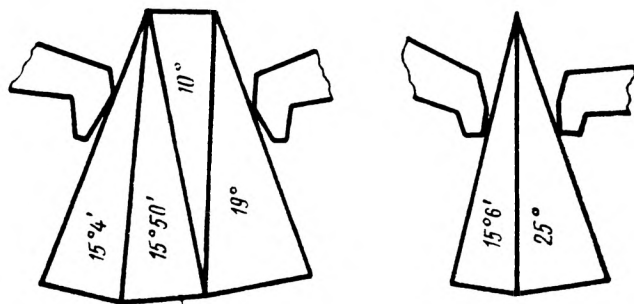


Рис. 2

Угол между губками зубомера проверяют при помощи угловых мер 2-го класса с номинальными значениями 10° , $15^\circ 04'$, $15^\circ 05'$, $15^\circ 06'$, $15^\circ 50'$, 19° и 25° . Из них собирают парные блоки:

для зубомеров типоразмера 10

$$\begin{aligned} 25^\circ + 15^\circ 06' &= 40^\circ 06', \\ (15^\circ 50' + 15^\circ 04') + (19^\circ - 10^\circ) &= 39^\circ 54'; \end{aligned}$$

для зубомеров типоразмеров 36 и 50

$$\begin{aligned} 25^\circ + 15^\circ 05' &= 40^\circ 05', \\ (15^\circ 50' + 15^\circ 05') + (19^\circ - 10^\circ) &= 39^\circ 55' \end{aligned}$$

Набранные блоки вводят поочередно между губками зубомера и наблюдают просвет между сторонами блоков угловых мер и измерительными поверхностями губок. Если угол между измерительными поверхностями губок находится в пределах допуска, то с блоком $40^\circ 06'$ (соответственно $40^\circ 05'$) касание должно быть в нижней части рабочих плоскостей губок, а с блоком $39^\circ 54'$ (соответственно $39^\circ 55'$) — в верхней части (рис. 2).

Угол следует проверять при трех положениях губок; для измерения колес малого, среднего и большого модулей.

Примечания:

1. Вместо блоков угловых мер разрешается применение специально изготовленных шаблонов с углами $40^\circ 6'$ и $39^\circ 54'$ или $40^\circ 5'$ и $39^\circ 55'$, аттестованных с точностью угловых мер 2-го класса.

2. При отсутствии угловых мер угол между измерительными плоскостями губок может быть поверен на инструментальном или универсальном измерительном микроскопе проекционным методом.

11. *Поверяемый элемент* — положение оси измерительного наконечника относительно биссектрисы угла между губками.

а) *Требования*

Смещение оси измерительного наконечника относительно биссектрисы угла между измерительными поверхностями губок не должно превышать 0,25 мм.

б) *Метод поверки*

Смещение оси измерительного стержня относительно биссектрисы угла между измерительными поверхностями губок зубомера определяют с помощью инструментального или универсального измерительного микроскопа. Для этого поверяемый зубомер помещают на столике микроскопа и, пользуясь угловой шкалой, устанавливают так, чтобы биссектриса угла между его измерительными губками была перпендикулярна направлению продольного перемещения каретки микроскопа.

Затем, двигая каретку микроскопа в продольном направлении и сфокусировав микроскоп на кромку губки, измеряют расстояния K_1 и K_2 от образующих измерительного стержня зубомера до сторон угла между его измерительными губками (рис. 3).

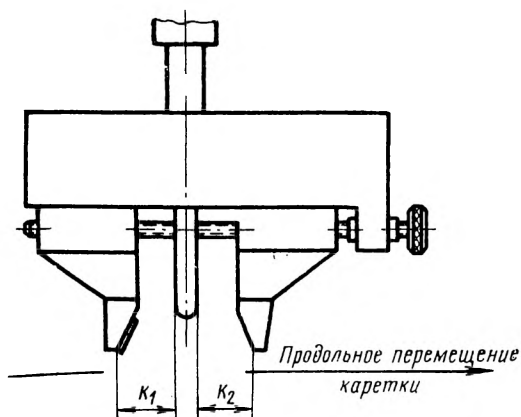


Рис. 3

Величина смещения оси измерительного стержня зубомера относительно биссектрисы угла между губками определяется как разность измеренных расстояний, деленная на два.

Примечание. Если конец измерительного стержня зубомера не доходит до верхнего среза его измерительных губок, то при переходе от образующей измерительного стержня к стороне угла между губками допускается смещение каретки микроскопа в поперечном направлении вдоль образующей стержня до появления в поле зрения микроскопа сторон угла между губками.

Если в комплект прибора входит два измерительных стержня, то поверке подлежит положение их обоих.

Поверку следует производить не менее чем в двух положениях измерительных губок: для малых и для больших модулей.

12. *Поверяемый элемент* — диаметр установочных калибров.

а) *Требования*

Отклонения диаметра калибров от номинала не должны превышать:

$\pm 0,002$ мм — при диаметре калибра до 30 мм,

$\pm 0,003$ мм — при диаметре калибра более 30 мм.

б) *Метод поверки*

Диаметр установочных калибров проверяют на вертикальном или горизонтальном оптиметрах с помощью концевых мер 5-го разряда или 2-го класса.

Поверку производят в двух крайних и одном среднем сечениях с поворотом калибра вокруг оси на 90° .

Отклонения диаметра установочных калибров в любом сечении от значений, данных в табл. 1, 2 и 3 приложения, не должны выходить за пределы, указанные в п. 12а.

Примечание. Допускается поверка диаметра установочных калибров на горизонтальном или вертикальном оптическом длиномере с учетом погрешности шкалы длиномера.

13. *Поверяемый элемент* — правильность геометрической формы установочных калибров.

а) *Требования*

Конусность, овальность и огранка установочных калибров не должны выходить за пределы допусков на диаметр калибра, указанных в п. 12а.

б) *Метод поверки*

Конусность и овальность калибров проверяют на вертикальном или горизонтальном оптиметрах одновременно с поверкой их диаметра.

Огранку установочных калибров выявляют с помощью вертикального оптиметра или длиномера и специальной призмы с углом 60° .

Призму с вложенным в нее калибром помещают на столике вертикального оптиметра, подводят под измерительный (плоский) наконечник и, поворачивая калибр в призме вокруг оси, отмечают максимальное и минимальное показание по шкале прибора.

Определение огранки следует производить в среднем и двух крайних сечениях калибра (на расстоянии 1—2 мм от края).

14. *Поверяемый элемент* — погрешность и вариация показаний зубомеров.

а) *Требования*

Допускаемая погрешность и вариация показаний зубомеров не должны превышать величин, указанных в табл. 2.

б) *Метод поверки*

Погрешность показаний зубомера определяют с помощью входящих в комплект установочных калибров. Для определения погрешности зубомера выбирают два установочных калибра, пользуясь табл. 3.

Таблица 2

Группа зубомера	Перемещение измерительного наконечника <i>МК</i> , не менее	Модули контролируемых колес, <i>мм</i>						Вариация <i>МК</i>
		до 2,5	св. 2,5 до 6	св. 6 до 10	св. 10 до 16	св. 16 до 30	св. 30 до 50	
		Допускаемая погрешность, <i>МК</i> ($\pm$)						
А	0,58	10	12	—	—	—	—	3
	1,1	—	—	15	20	—	—	
Б	0,58	17	—	—	—	—	—	5
	2,30	—	20	—	—	—	—	
	3,20	—	—	25	28	35	50	

Зубомер устанавливают по калибру с меньшим диаметром на нуль, а затем переносят на другой калибр с большим диаметром, и в обоих случаях по шкале индикатора делают отсчет.

Таблица 3

Группа зубомера	Типо- размер	М о д у л и, <i>мм</i>					
		до 2,5	св. 2,5 до 6	св. 6 до 10	св. 10 до 16	св. 16 до 30	св. 30 до 50
		Диаметры калибров, <i>мм</i>					
А	10	3,009	6,620	12,037	—	—	—
		2,407	6,019	10,834	—	—	—
	36	—	—	12,037	19,260	—	—
		—	—	10,834	18,056	—	—
Б	10	3,009	7,222	12,037	—	—	—
		2,407	4,815	8,426	—	—	—
	36	—	—	12,037	21,667	—	43,334
		—	—	9,630	18,056	—	39,723
	50	—	—	—	—	—	39,723
		—	—	—	—	—	36,112
		—	—	—	—	—	60,186
		—	—	—	—	—	54,167

Разность отсчетов в этом случае должна соответствовать величине, определяемой по формуле:

$$h = \frac{d_1 - d_2}{2 \sin \alpha_d} (1 - \sin \alpha_d),$$

где h — разность показаний (расчетная) индикатора;

d_1 — диаметр большего калибра;

d_2 — диаметр меньшего калибра;

α_d — угол исходного контура.

Для $\alpha_d = 20^\circ$ формула принимает вид:

$$h = 0,9619 \cdot (d_1 - d_2).$$

Отклонение указанной выше фактической разности отсчетов по шкале индикатора от расчетной величины h не должно превышать величин, указанных в табл. 2.

Вариацию показаний зубомера определяют одновременно с определением его погрешности показаний путем многократных (не менее пяти) отсчетов по индикатору прибора, установленного по одному из калибров, после трехкратного арретирования.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

15. Все результаты поверки зубомеров следует заносить в протокол или журнал поверок.

16. Зубомеры, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 4446—59 и настоящей инструкции, признаются годными и на них выдается свидетельство установленной формы.

17. Зубомеры, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 4446—59 и настоящей инструкции, бракуются и к применению не допускаются.

Замена

ГОСТ 5405—64 введен взамен ГОСТ 5405—54.

Таблица 1

Набор установочных калибров к зубомеру типоразмера 10

Размеры в мм

Модуль		2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25
Диаметр калибра	для колес	2,407	2,708	3,009	3,310*	3,611	3,912*	4,213	4,514*	4,815	5,116*
	для долбяков	1,894	—	2,368	—	2,686	—	3,133	—	3,581	—

Продолжение

Размеры в мм

Модуль		4,5	5	5,5	6	6,5	7	8	9	10
Диаметр калибра	для колес	5,417	6,019	6,620	7,222	7,824	8,426	9,630	10,834	12,037
	для долбяков	4,029	4,476	4,924	5,372	5,819	6,267	7,162	—	—

Примечание. Калибры, диаметры которых отмечены знаком „*“, и калибры, предназначенные для настройки зубомеров при контроле долбяков по ГОСТ 9323—60, должны поставляться по требованию заказчика.

Таблица 2

Набор установочных калибров к зубомеру типоразмера 36

Размеры в мм

Модуль	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Диаметр калибра	9,630	10,834	12,037	13,241	14,445	15,648	16,852	18,056	19,260

Продолжение

Размеры в мм

Модуль	18	20	22	24	26	28	30	33	36
Диаметр калибра	21,667	24,074	26,482	28,889	31,297	33,704	36,112	39,723	43,334

Таблица 3

Набор установочных калибров к зубомеру типоразмера 50

Размеры в мм

Модуль	30	33	36	39	42	45	50
Диаметр калибра	36,112	39,723	43,334	46,945	50,556	54,167	60,136

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов; утверждена приказом Главной Палаты мер и измерительных приборов СССР Министерства финансов СССР № 327 от 28 декабря 1953 г.

На основании приказа Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР № 117 от 22 декабря 1958 г. в инструкцию внесены изменения.

ИНСТРУКЦИЯ 118—53

ПО ПОВЕРКЕ МЕЖЦЕНТРОМЕРОВ ТИПА 763

А. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1. Межцентромеры типа 763 предназначены для измерения абсолютной величины и колебаний межцентрового расстояния цилиндрических и конических зубчатых колес при плотном (двухпрофильном) зацеплении с измерительным колесом или парным рабочим колесом (рис. 1).

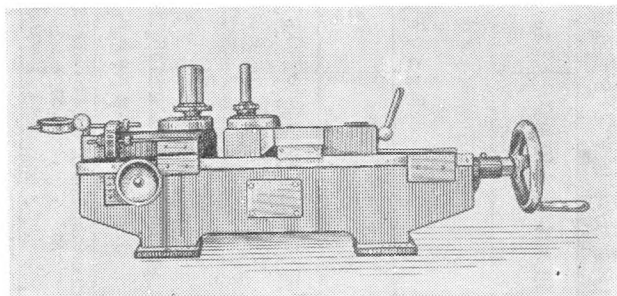


Рис. 1. Межцентромер типа 763

2. Межцентромеры типа 763 характеризуются следующими техническими данными:

- а) предельные расстояния между осями оправок установочной и измерительной кареток 50—250 мм;
- б) предельные расстояния между осями оправок кронштейнов для малых колес 20—130 мм;
- в) предельный диаметр поверяемых валковых колес 160 мм;
- г) предельные диаметры поверяемых конических колес 50—400 мм;
- д) цена деления нониусов установочных шкал 0,05 мм;
- е) цена деления индикатора 0,01 мм;

ж) предельная погрешность измерения межцентрового расстояния колес 7-й степени точности при установке кареток по концевым мерам $\pm 0,015$ мм;

з) предельная погрешность измерения межцентрового расстояния колес 9-й степени точности при установке кареток по шкале $\pm 0,050$ мм.

Б. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3. В комплект межцентромера типа 763 должны входить:

- а) межцентромер — 1;
- б) кронштейн для валковых колес (рис. 2) — 1;
- в) кронштейн для конических колес (рис. 3) — 1;

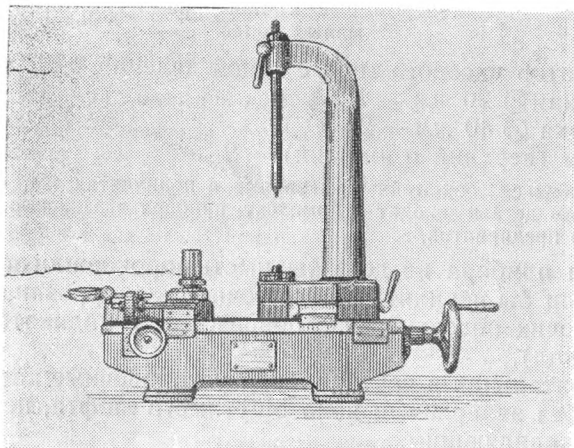


Рис. 2. Межцентромер с кронштейном для проверки валковых колес

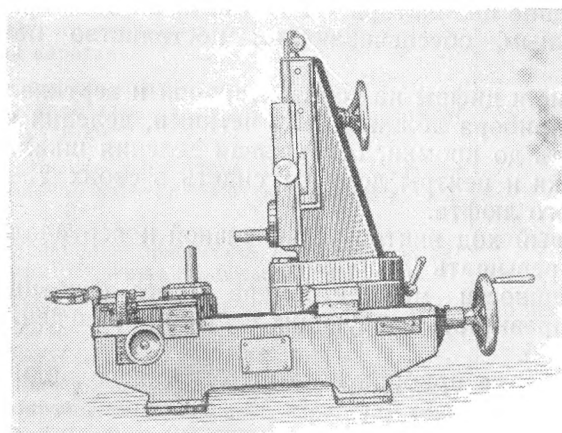


Рис. 3. Межцентромер с кронштейном для проверки конических колес

г) кронштейн для малых цилиндрических колес с двумя оправками (рис. 4) — 2;

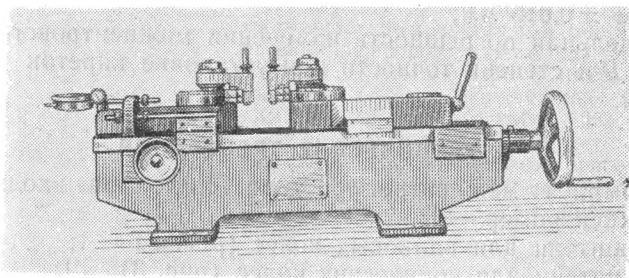


Рис. 4. Межцентромер с кронштейнами для проверки малых колес

- д) индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм — 1;
- е) оправка $\varnothing 20$ мм — 1;
- ж) оправка $\varnothing 40$ мм — 2;
- з) центры (верхний и нижний) — 2.

Примечание. Кронштейны, указанные в подпунктах «б», «в», «г», и относящиеся к ним детали входят в комплект прибора в зависимости от потребностей данного предприятия.

4. Детали прибора не должны иметь пороков или повреждений, которые могли бы повлиять на его точность (коррозии, вмятин, забоин на рабочих поверхностях, повреждения индикатора и установочных шкал).

5. Горизонтальная и вертикальная установочные каретки должны плавно, без задержек и явно ощутимого люфта, перемещаться по своим направляющим.

6. Прибор, установленный своим основанием на поверочной плите, не должен иметь ощутимой качки.

7. Крепление индикатора и кареток на станине прибора должно быть надежным, обеспечивающим постоянство показаний прибора.

8. Деление и цифры на горизонтальной и вертикальной шкалах и нониусах прибора должны быть четкими, деления нониусов должны доходить до кромки, перекрывая деления шкал.

9. Оправки и центры должны сидеть в своих гнездах плотно, без ощутимого люфта.

10. Мертвый ход винтов установочной и вертикальной кареток не должен превышать $1/2$ оборота.

11. Погрешности межцентромера и его основных элементов не должны превышать следующих величин, приведенных в таблице на стр. 95 и 96.

12. На корпусе прибора должны быть ясно видны следующие обозначения:

- а) товарный знак завода-изготовителя;
- б) условное обозначение типа прибора;
- в) заводский номер прибора.

№ п/п.	Наименование погрешности	Допустимые погрешности
1	Поперечный люфт измерительной каретки	10 <i>мк</i>
2	Непрямолинейность хода установочной каретки	20 <i>мк</i> на длине 100 <i>мм</i>
3	Биение оправок	5 <i>мк</i>
4	Отклонение диаметра цилиндрической части оправки от номинального значения, конусность и овальность оправки. Диаметр оправки: 40 <i>мм</i> 20 " 10 "	—11 <i>мк</i> — 9 " — 6 "
5	Погрешность показаний индикатора	По ГОСТ 577—60
6	Погрешность монтажа горизонтальной шкалы нониуса	±30 <i>мк</i>
7	Отклонение от параллельности осей оправок установочной и измерительной кареток и осей кронштейнов для малых колес	10 <i>мк</i> на длине 50 <i>мм</i>
8	Перекус осей оправок установочной и измерительной кареток и осей кронштейнов для малых колес	15 <i>мк</i> на длине 50 <i>мм</i>
9	Отклонение от прямолинейности образующих конусов верхнего и нижнего центров	10 <i>мк</i>
10	Биение верхнего и нижнего центров	10
11	Отклонение от параллельности между осью центров кронштейна для валковых колес и осью оправки измерительной каретки	10 <i>мк</i> на длине 50 <i>мм</i>
12	Перекус оси центров кронштейна для валковых колес относительно оси оправки измерительной каретки	15 <i>мк</i> на длине 50 <i>мм</i>
13	Погрешность расстояния от торца втулки вертикальной каретки до оси оправки установочной каретки	±10 <i>мк</i>
14	Погрешность расстояния от торца втулки вертикальной каретки до нуля горизонтальной шкалы	±50
15	Нестабильность положения вертикальной каретки при установке по ограничителю хода	5
16	Отклонение от параллельности направления перемещения вертикальной каретки с осью оправки измерительной каретки	10 <i>мк</i> на длине 50 <i>мм</i>
17	Отклонение от перпендикулярности между осью оправки вертикальной каретки и осью оправки измерительной каретки	10 <i>мк</i> на длине 50 <i>мм</i>

№ п/п.	Наименование погрешности	Допустимые погрешности
18	Отклонение от взаимного расположения (пересечения) осей оправок вертикальной и измерительной кареток	30 <i>мк</i>
19	Погрешность монтажа вертикальной шкалы и нониуса	± 50
20	Погрешность расстояния от осей оправок кронштейнов для малых колес до нуля горизонтальной шкалы	± 50

13. На нониусных шкалах прибора должна быть указана соответствующая точность отсчета.

В. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

14. Для поверки межцентромера типа 763 необходимы следующие измерительные средства:

- а) инструментальный микроскоп;
- б) рычажные скобы с пределами измерения 0—25 и 25—50 *мм*;
- в) поверочная линейка 1-го класса точности длиной не менее 350 *мм*;
- г) индикаторы с ценой деления 0,01 и 0,002 *мм* на универсальной стойке;
- д) набор концевых мер 6-го разряда или 3-го класса точности;
- е) приспособление для поверки индикаторов;
- ж) лупа с 2—3-кратным увеличением;
- з) лекальная линейка 1-го класса точности;
- и) угольник 100×150 *мм* 1-го класса точности;
- к) набор щупов 0,03—0,1 *мм*;
- л) державка для крепления индикатора на установочной и вертикальной каретках.

Для производства поверки прибор устанавливается на поверочной плите 2-го класса точности размером не менее 400×400 *мм*.

15. Элементы, подлежащие контролю при выпуске межцентромера из ремонта и при периодической поверке, приведены в таблице на стр. 97 и 98.

16. Соответствие межцентромера требованиям пп. 3—10, 12 и 13 устанавливается путем внешнего осмотра и непосредственным опробованием.

17. Поперечный люфт измерительной каретки выявляется при помощи индикатора с ценой деления 0,002 *мм* или любого другого микромера на универсальной стойке.

№ п/п.	Поверяемый элемент	При вы- пуске из ремонта	При перио- дической поверке	Пункты инструк- ции
1	Наружный осмотр и проверка взаимодействия частей	+	+	3—30, 12, 13, 16
2	Поперечный люфт измерительной каретки	+	+	11, 17
3	Прямолинейность хода установочной каретки	+	—	11, 18
4	Биение оправок, входящих в комплект прибора	+	—	11, 19
5	Диаметр, конусность и овальность цилиндрической части оправок	+	—	11, 20
6	Правильность показаний индикатора	+	+	11, 21
7	Правильность монтажа горизонтальной шкалы и нониуса	+	+	11, 22
8	Параллельность осей оправок установочной и измерительной кареток	+	—	11, 23
9	Параллельность (перекос) осей оправок установочной и измерительной кареток в поперечном направлении	+	—	11, 24
10	Прямолинейность образующей (износ) конусов верхнего и нижнего центров	+	+	11, 25
11	Биение верхнего центра	+	+	11, 26
12	Биение нижнего центра	+	+	11, 27
13	Параллельность между осью центров кронштейна для валковых колес и осью оправки измерительной каретки	+	—	11, 28
14	Параллельность (перекос) центров кронштейна для валковых колес относительно оси оправки измерительной каретки в поперечном направлении	+	—	11, 29
15	Расстояние от торца втулки вертикальной каретки до оси оправки установочной каретки	+	—	11, 30
16	Расстояние от торца втулки вертикальной каретки до нуля горизонтальной шкалы	+	—	11, 31
17	Стабильность положения вертикальной каретки при установке по ограничителю хода	+	+	11, 32
18	Параллельность направления перемещения вертикальной каретки с осью оправки измерительной каретки	+	—	11, 33
19	Перпендикулярность между осью оправки вертикальной каретки и осью оправки измерительной каретки	+	—	11, 34

№ п/п	Поверяемый элемент	При выпуске из ремонта	При периодической проверке	Пункты инструкции
20	Взаимное расположение (пересечение) осей оправок вертикальной и измерительной кареток	+	—	11, 35
21	Правильность монтажа вертикальной шкалы и нониуса	+	+	11, 36
22	Параллельность осей оправок кронштейнов для малых колес	+	—	11, 37
23	Параллельность (перекос) осей оправок кронштейнов для малых колес в поперечном направлении	+	—	11, 38
24	Правильность расстояния осей оправок кронштейнов для малых колес до нуля горизонтальной шкалы	+	+	11, 39

Универсальную стойку с индикатором устанавливают на поворачивочной плите, а измерительный наконечник индикатора упирают в планку, крепящую линейку шкалы. Затем, нажимая слегка рукой сбоку на измерительную каретку, отмечают отклонения стрелки индикатора. Смещение стрелки индикатора при нажиме на измерительную каретку не должно превышать 0,01 мм.

18. Прямолинейность хода установочной каретки проверяется при помощи индикатора с ценой деления 0,002 мм и поворачивочной линейки 1-го класса точности.

На плите параллельно продольным направляющим прибора устанавливают поворачивочную линейку, а на установочной каретке укрепляют державку с индикатором, измерительный наконечник которого упирается в поворачивочную линейку (рис. 5).

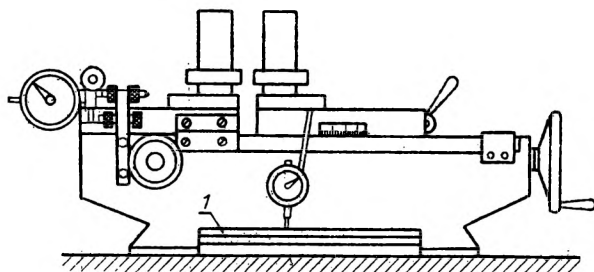


Рис. 5. Установка поворачивочной линейки и державки с индикатором

Поворачивочную линейку выставляют так, чтобы показания индикатора у начала и конца хода каретки совпадали. Затем перемещают установочную каретку и наблюдают изменения показаний индикатора.

Аналогичные измерения производят и в горизонтальной плоскости, повернув соответственно линейку и индикатор на 90°

Максимальная разность показаний индикатора при перемещении каретки на 100 мм не должна превышать 0,02 мм.

19. Биение оправок, входящих в комплект прибора, проверяется при помощи индикатора или микрометра с ценой деления 0,002 мм.

Слегка смазав посадочный конус проверяемой оправки, устанавливают ее в соответствующее посадочное гнездо. Затем, подводя измерительный наконечник индикатора к верхнему концу цилиндрической части оправки и поворачивая оправку рукой, наблюдают за показаниями индикатора.

Биение оправки при установке индикатора на расстоянии 10 мм от верхнего края не должно превышать 0,005 мм.

20. Диаметр, конусность и овальность цилиндрической части оправок проверяются с помощью рычажной скобы с ценой деления 0,002 мм сравнительным методом по концевым мерам 6-го разряда или 3-го класса точности.

Отклонение диаметра оправки от номинального размера не должно превышать допуска, установленного для скользящей посадки 1-го класса точности.

Конусность и овальность оправки не должны выходить за пределы этих же допусков.

21. Правильность показаний индикатора проверяется в соответствии с инструкцией 141—55 «По поверке индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм» и должна удовлетворять требованиям ГОСТ 577—60. Погрешности показаний индикатора не должны превышать следующих величин:

В пределах нормированного участка	В пределах любого оборота	В пределах всего рабочего хода	Вариация показаний
6 мк	12 мк	22 мк	3 мк

22. Погрешность монтажа горизонтальной шкалы с нониусом определяется при помощи концевых мер 6-го разряда или 3-го класса точности и лупы с 2—3-кратным увеличением.

Поверку производят в трех положениях установочной каретки блоками концевых мер номиналов 54,2; 101,5 и 201,8 мм. Блок устанавливают между оправками и приводят последние в соприкосновение с плоскостями концевых мер так, чтобы стрелка индикатора установилась между первым и вторым оборотами, после чего установочную каретку стопорят рукояткой. Затем, слегка покачивая концевые меры, находят максимальное показание индикатора и при помощи лупы отсчитывают фактическое показание по установочной шкале с нониусом.

Расчетное показание шкалы прибора определяется из соотношения:

$$L = M + \frac{d_1 + d_2}{2},$$

где L — показание шкалы прибора;

M — размер блока концевых мер;

d_1 и d_2 — действительные диаметры оправок, измеренные при помощи рычажной скобы или микрометра нулевого класса точности.

Разность между отсчетами по шкале и расчетным значением не должна превышать $\pm 0,05$ мм.

23. Параллельность осей оправок установочной и измерительной кареток в продольном направлении поверяется с помощью концевой меры номинала 70 мм 6-го разряда или 3-го класса точности.

Концевую меру помещают между оправками сначала в нижней части, а затем в верхней части оправок и находят в том и другом случае максимальное показание по шкале индикатора.

Разность показаний индикаторов при верхнем и нижнем положениях концевой меры не должна превышать 0,01 мм.

24. Параллельность (перекос) осей оправок установочной и измерительной кареток в поперечном направлении поверяется с помощью поверочной линейки 1-го класса точности и индикатора с ценой деления 0,002 мм на универсальной стойке (рис. 6).

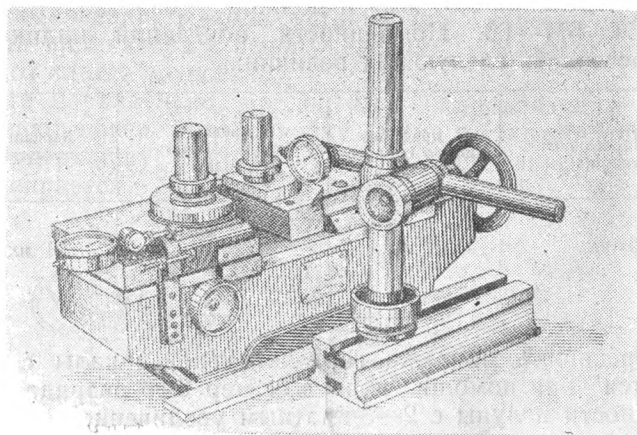


Рис. 6. Поверка параллельности осей оправок

Поверочную линейку укрепляют на поверочной плите вплотную с прибором и к ней придвигают стойку с индикатором, причем измерительный наконечник индикатора приводят в соприкосновение с верхней частью оправки измерительной каретки. Перемещая стойку с индикатором вдоль линейки, находят разность a_1 максимальных показаний его при контакте с обеими оправками. Подобную же разность максимальных показаний a_2 находят при контак-

те индикатора с оправками в нижней их части. Величина непараллельности оправок в поперечном направлении определяется разностью $a_1 - a_2$ отсчетов по верхним и нижним концам оправки.

Разность $a_2 - a_1$ на длине 50 мм не должна превышать 0,015 мм.

Примечание. Если разность a_1 показаний индикатора при контакте его с оправками в верхней части окажется больше 0,1 мм, то следует выровнять линейку по отношению к прибору соответствующей прокладкой.

25. Прямолинейность образующей (износ) конусов верхнего и нижнего центров межцентромера определяется на инструментальном микроскопе проекционным методом.

Поверяемый центр устанавливают на V-образной призме на столике микроскопа, перекрестие окулярной сетки с углом 60° совмещают с образующими конуса центра и затем центр медленно поворачивают вокруг оси на 360° .

Износ определяется величиной Δ (рис. 7), измеряемой в направлении, перпендикулярном оси. Величина износа Δ не должна превышать 0,01 мм.

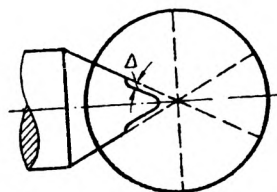


Рис. 7. Определение величины износа центра

26. Биение верхнего центра проверяется с помощью оправки $\varnothing 20$ мм, входящей в комплект прибора, и индикатора с ценой деления 0,002 мм на универсальной стойке.

Между центрами прибора устанавливают оправку, помещают на плите или направляющих станины стойку с индикатором и приводят наконечник индикатора в соприкосновение с образующей оправки ближе к верхнему концу ее. Затем, придерживая рукой оправку, поворачивают верхний центр, наблюдая за показаниями индикатора.

Отклонение стрелки индикатора при повороте центра на 360° не должно превышать 0,01 мм.

27. Биение нижнего центра определяется непосредственной установкой измерительного наконечника индикатора перпендикулярно образующей конуса ближе к его концу.

Смещение стрелки индикатора при повороте центра на 360° не должно превышать 0,005 мм.

28. Параллельность между осью центров кронштейнов для валковых колес и осью оправки измерительной каретки в продольном направлении проверяется концевой мерой номинала 70 мм 6-го разряда или 3-го класса точности аналогично указанному в п. 23 с тем отличием, что предварительно между центрами кронштейна устанавливают входящую в комплект прибора оправку $\varnothing 20$ мм, обращенную цилиндрической частью вниз.

Непараллельность оси центров кронштейна с осью оправки на длине 50 мм не должна превышать 0,01 мм.

29. Параллельность (перекос) центров кронштейна для валковых колес относительно оси оправки измерительной каретки в поперечном направлении проверяется аналогично указанному в п. 24,

с помощью дополнительной оправки $\varnothing 20$ мм, установленной в центрах кронштейна.

Перекас оси центров кронштейна и оси оправки измерительной каретки на длине 50 мм не должен превышать 0,015 мм.

30. Расстояние от торца втулки вертикальной каретки до оси оправки установочной каретки поверяется концевыми мерами 6-го разряда или 3-го класса с помощью оправок $\varnothing 20$ мм, входящих в комплект прибора, и индикатора с ценой деления 0,002 мм.

На измерительной и установочной каретках устанавливают оправки и заменяют индикатор, входящий в комплект прибора, на индикатор с ценой деления 0,002 мм. Затем помещают концевую меру 50 мм между оправками установочной и измерительной кареток и смещают установочную каретку до тех пор, пока плоскости меры не войдут в контакт с образующими оправок, а стрелка индикатора не установится в пределах 2—3 оборотов. В этом положении закрепляют установочную каретку и, слегка покачивая меру, находят максимальное показание индикатора, после чего совмещают нуль его шкалы со стрелкой. Затем меру удаляют и устанавливают кронштейн для проверки конических колес, базируя его по оправке. Закрепив кронштейн, опускают вертикальную каретку в крайнее нижнее положение и устанавливают блок концевых мер размером 35 мм так, чтобы одна плоскость блока упиралась в оправку измерительной каретки, а вторая — в торец втулки вертикальной каретки. Покачивая концевые меры, вторично замечают максимальное показание стрелки индикатора. Разность показаний индикатора при установках меры длиной 50 мм между оправками и блока мер в 35 мм между оправкой измерительной каретки и торцом втулки вертикальной каретки не должна превышать 0,01 мм.

31. Расстояние от торца втулки вертикальной каретки до нуля горизонтальной шкалы поверяется концевыми мерами 6-го разряда или 3-го класса с помощью оправки $\varnothing 20$ мм, входящей в комплект прибора, и лупы с 2—3-кратным увеличением.

Используя установку с блоком концевых мер номинала 35 мм, описанную в п. 30, при максимальном отклонении стрелки индикатора одновременно отсчитывают с помощью лупы показания горизонтальной нониусной шкалы.

Расчетные показания шкалы определяют из соотношения:

$$L = M + \frac{d}{2} + 25 \text{ мм},$$

где L — показания шкалы;

M — размер концевой меры;

d — действительный диаметр оправки, установленной на измерительной каретке;

25 мм — величина, постоянная для данной модели прибора (расстояние от торца втулки вертикальной каретки до оси оправки установочной каретки).

Разность между показаниями горизонтальной шкалы и расчетным значением не должна превышать $\pm 0,05$ мм.

32. Стабильность положения вертикальной каретки при установке по ограничителю хода проверяется индикатором с ценой деления 0,002 мм на универсальной стойке.

Вертикальную каретку устанавливают по ограничителю хода и в этом положении упирают измерительный наконечник индикатора в плоскость среза втулки вертикальной каретки. Затем многократно (не менее пяти раз) поднимают маховичком вертикальную каретку и возвращают ее до упора в ограничитель хода, наблюдая при этом за показаниями индикатора.

Разность показаний индикатора при многократной установке вертикальной каретки по ограничителю хода не должна превышать 0,005 мм.

33. Параллельность направления перемещения вертикальной каретки с осью оправки измерительной каретки проверяется с помощью индикатора с ценой деления 0,002 мм на специальной державке.

Державка с индикатором крепится на вертикальной каретке, и измерительный наконечник индикатора приводится в соприкосновение с оправкой, установленной в гнезде измерительной каретки (рис. 8). Перемещая с помощью маховика вертикальную каретку, наблюдают изменения показаний индикатора.

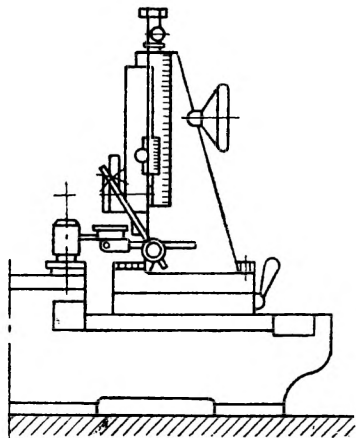


Рис. 8. Проверка параллельности вертикальной каретки с осью оправки

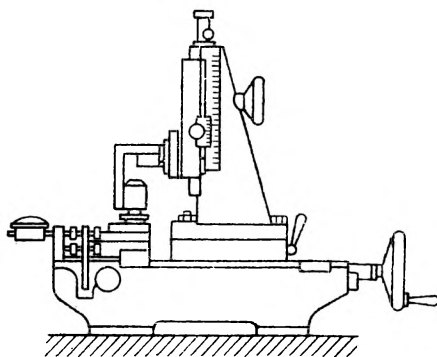


Рис. 9. Проверка перпендикулярности осей оправок

Смещение стрелки индикатора на длине 100 мм не должно превышать 0,02 мм.

34. Перпендикулярность между осью оправки вертикальной каретки и осью оправки измерительной каретки проверяется с помощью угольника 1-го класса точности.

Угольник внутренней стороной прикладывают по образующей к оправке (рис. 9), установленной на вертикальной каретке, а

второй внутренней стороной приводят в соприкосновение с оправкой, установленной на измерительной каретке, и наблюдают просвет между внутренним ребром угольника и образующей одной из оправок. Видимого на глаз просвета не допускается.

35. Взаимное положение (пересечение) осей оправок вертикальной и измерительной кареток поверяется с помощью лекальной линейки 1-го класса и щупа толщиной 0,03 мм.

В конусные гнезда измерительной и вертикальной кареток устанавливают входящие в комплект прибора оправки $\varnothing 20$ мм. Оправка, установленная в вертикальной каретке, подводится возможно ближе к оправке, установленной в измерительной каретке, располагаясь над ней. Прикладывая к оправке измерительной каретки лекальную линейку с одной, а затем с другой стороны, при помощи щупа определяют зазор между рабочей плоскостью линейки и оправкой вертикальной каретки.

Щуп толщиной 0,03 мм не должен входить в зазор между плоскостью линейки и оправки.

36. Правильность монтажа вертикальной шкалы и нониуса проверяется с помощью концевых мер 6-го разряда или 3-го класса точности и лупы с 2—3-кратным увеличением.

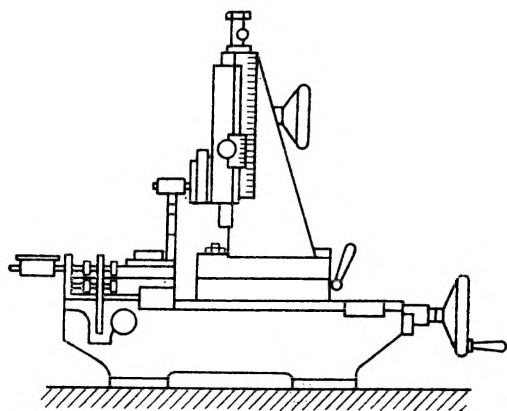


Рис. 10. Проверка вертикальной шкалы прибора

Проверка производится по концевым мерам в трех положениях шкалы, для чего применяют блоки концевых мер номиналов 61,2; 131,5 и 201,8 мм.

Блок устанавливают на торец втулки измерительной каретки (рис. 10) и оправку вертикальной каретки приводят в соприкосновение с верхней плоскостью блока концевых мер. После этого вертикальную каретку закрепляют рукояткой и отсчитывают показания вертикальной шкалы с помощью лупы.

Расчетные показания шкалы определяют из соотношения:

$$L = M + \frac{d}{2},$$

где L — показания шкалы;

M — размер блока концевых мер;

d — действительный диаметр оправки.

Разность между действительным и расчетным показаниями шкалы не должна превышать $\pm 0,05$ мм.

37. Параллельность осей оправок кронштейнов для малых ко-

лес в продольном направлении поверяется концевой мерой номинала 70 мм 6-го разряда или 3-го класса точности.

Метод поверки аналогичен описанному в п. 23 настоящей инструкции.

Непараллельность осей оправок кронштейнов для малых колес на длине 50 мм не должна превышать 0,01 мм.

38. Параллельность (перекос) осей оправок кронштейнов для малых колес в поперечном направлении поверяется аналогично описанному в п. 24 настоящей инструкции.

Перекос осей оправок в поперечном направлении на длине 50 мм не должен превышать 0,015 мм.

39. Правильность расстояния осей оправок кронштейнов для малых колес до нуля горизонтальной шкалы поверяется концевой мерой номинала 15 мм 6-го разряда или 3-го класса точности с помощью лупы с 2—3-кратным увеличением.

Правильность установки кронштейна определяется показанием горизонтальной шкалы при установке концевой меры номинала 15 мм между оправками.

Расчетные значения показания шкалы определяются из соотношения:

$$L = M + \frac{d_1 + d_2}{2} + 100 \text{ мм},$$

где L — показания шкалы;

M — размер концевой меры;

d_1 и d_2 — действительные диаметры оправок, служащих для поверки малых колес;

100 мм — удвоенное расстояние между осью кронштейна и осью оправки.

Разность между действительным и расчетным показаниями горизонтальной шкалы не должна превышать $\pm 0,05$ мм.

Г. УКАЗАНИЯ ПО ВЕДОМСТВЕННОМУ НАДЗОРУ

40. Межцентромеры, находящиеся в эксплуатации, а также выходящие из ремонта, подлежат ведомственной поверке.

41. Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, установленным на данном предприятии.

42. Межцентромеры типа 763, не удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, к применению не допускаются.

Примечание. Межцентромеры аналогичной конструкции (включая и импортные) поверяются в соответствии с указаниями настоящей инструкции и должны удовлетворять всем ее требованиям.

Замена

ГОСТ 577—60 введен взамен ГОСТ 577—53.

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 119—53; утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР 20 апреля 1962 г. и введена в действие 1 октября 1962 г.

ИНСТРУКЦИЯ 119—62

ПО ПОВЕРКЕ БИЕНИЕМЕРОВ ДЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Инструкция устанавливает средства и методы поверки биениемеров, выпускаемых из производства (ГОСТ 8137—59) и ремонта, а также находящихся в применении (в том числе выпущенных до издания указанного стандарта и импортных образцов).

Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, проводящих поверку биениемеров.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Биениемеры предназначаются для контроля радиального биения зубчатого венца цилиндрических и конических зубчатых колес с модулем от 0,3 до 10 мм и диаметром до 400 мм.

В соответствии с ГОСТ 8137—59 биениемеры выпускаются следующих типов:

2 — для контроля зубчатых колес с модулем от 0,3 до 2 мм диаметром до 150 мм и с максимальным расстоянием между центрами биениемера не менее 150 мм;

10 — для контроля зубчатых колес с модулем от 1 до 10 мм диаметром до 400 мм и с максимальным расстоянием между центрами биениемера не менее 350 мм.

2. По точности измерений биениемеры разделяются на группы А и Б.

Биениемеры типа 2 группы А предназначаются для контроля зубчатых колес 4, 5 и 6-й степеней точности, а группы Б — для контроля зубчатых колес 7, 8, 9 и 10-й степеней точности по ГОСТ 9178—59 и ГОСТ 1643—56.

Биениемеры типа 10 группы А предназначаются для контроля зубчатых колес 3, 4 и 5-й степеней точности, а группы Б — для контроля колес 6, 7, 8, 9, 10 и 11-й степеней точности по ГОСТ 1643—56.

3. Основными частями биениемеров типа 2 (рис. 1) являются: станина 1, каретка 2, левая 3 и правая 4 бабки, центры 5, измерительный наконечник 6 и отсчетное устройство 7.

Основными частями биениемеров типа 10 (рис. 2) являются: станина 1, бабка (левая и правая) 2, центры 3, измерительный

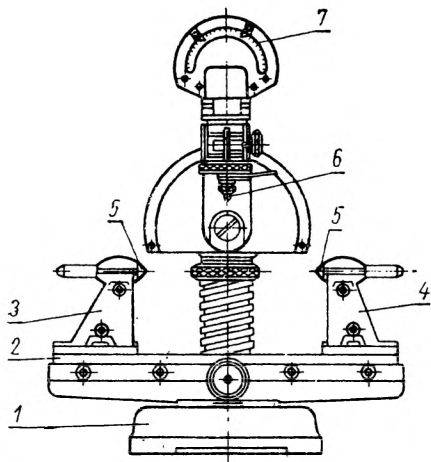


Рис. 1

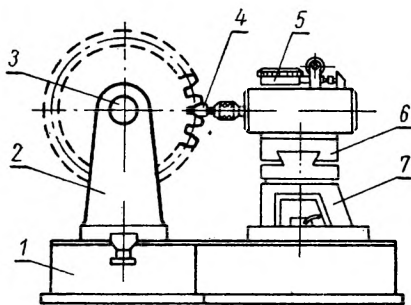


Рис. 2

наконечник 4, отсчетное устройство 5, измерительная каретка 6 и измерительная бабка 7.

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4. Проверке подлежат элементы биениемеров, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

№ п.	Поверяемые элементы	Номер пункта инструкции	Средства поверки		Виды поверки		
			Наименование	Технические характеристики	При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	Находящиеся в применении
1	Внешний вид и взаимодействие частей	7	—	—	+	+	+
2	Угол конуса измерительных наконечников	8	Универсальный или инструментальный измерительный микроскоп любого типа. Поверочная призма	ГОСТ 8074—56 ГОСТ 5641—59, тип I	+	+	+

№ п/п.	Проверяемые элементы	Номер пункта инструкции	Средства поверки		Виды поверки		
			Наименование	Технические характеристики	При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	Находящиеся в применении
3	Прямолинейность образующей измерительных наконечников	9	Лекальная линейка	ГОСТ 8026—64, класс 0	+	+	+
4	Шероховатость поверхности измерительных наконечников	10	Образцы шероховатости поверхности	ГОСТ 9378—60, классы 10, 11 и 12	+	+	—
5	Смещение оси измерительного наконечника относительно оси центров	11	Поверочная плита. Индикатор со стойкой. Две опорки	ГОСТ 10905—64, класс 2 ГОСТ 577—60, цена деления 0,01 мм Разность диаметров 4 мм	+	+	—
6	Погрешность и вариация показаний биениемеров	12	Аттестованные зубчатые колеса предельных или близких к предельным для проверяемого биениемера модулей	Аттестованное биение до 0,5 мм	+	+	+

Примечание. Знак „+“ означает, что поверка производится, знак „—“ — не производится.

III. ПОВЕРКА

5. Температура помещения, в котором производится поверка биениемеров, должна быть $+20 \pm 6^\circ\text{C}$.

6. Перед поверкой биениемеры должны быть выдержаны на рабочем месте не менее 2 ч.

7. *Проверяемый элемент* — внешний вид и взаимодействие частей биениемера.

а) *Требования*

Биениемеры должны быть снабжены отсчетным устройством,

цена деления и пределы измерений которого должны соответствовать указанным в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Тип биениемера	Группа	Цена деления отсчетного устройства, <i>мм</i> , не более	Пределы измерения по шкале отсчетного устройства, <i>мм</i> , не менее
2	А Б	0,001 0,002	0,05 0,20
10	А Б	0,001 0,005	0,05 0,60

Угол поворота отсчетного устройства с измерительным наконечником у биениемеров типа 2 должен быть не менее 90° в обе стороны от вертикального положения, а у биениемеров типа 10 — не менее 70° в одну сторону от нулевого штриха в горизонтальной плоскости.

Цена деления шкалы поворота не более 1° .

Наконечник биениемера должен иметь ход, достаточный для вывода его из впадины зубчатого колеса с наибольшим модулем, установленным для биениемера данного типа.

Все подвижные детали биениемера должны перемещаться плавно, без рывков, заеданий и ощутимой качки. Крепление отсчетного устройства прибора должно быть надежным.

Поверхности деталей биениемера не должны иметь забоин, царапин, трещин, следов коррозии и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества прибора.

Каждый биениемер укомплектовывается набором измерительных наконечников:

биениемеры типа 2 — в количестве 5 шт. (для модулей 0,3—0,4; 0,5—0,6; 0,7—1,0; 1,25—1,5; 1,75—2 *мм*);

биениемеры типа 10 — в количестве 6 шт. (для модулей 1—1,25; 1,5—2; 2,25—3; 3,25—4,5; 5—6,5; 7—10 *мм*).

На станине биениемера должно быть нанесено:

- 1) товарный знак предприятия-поставщика;
- 2) пределы измерений или типоразмер биениемера;
- 3) группа прибора;
- 4) заводской номер;
- 5) год выпуска или его обозначение;
- 6) номер стандарта.

На каждом измерительном наконечнике должен быть указан соответствующий модуль.

Маркировка на биениемере должна быть чистой, ровной и четкой.

б) Метод поверки

Все элементы, перечисленные в п. 7а, проверяются наружным осмотром и опробованием.

8. *Поверяемый элемент* — угол конуса измерительных наконечников.

а) *Требования*

Измерительные наконечники, входящие в комплект биенимера, должны иметь форму усеченного конуса с углом при вершине 40° . Отклонение углов, образованных осью конуса с его образующими, не должно превышать $\pm 7'$

б) *Метод поверки*

Призму с вставленным в нее наконечником укрепляют на столике универсального или инструментального измерительного микроскопа так, чтобы ось наконечника была параллельна поперечному ходу каретки микроскопа (для чего пользуются боковой гранью призмы), и при помощи угловой шкалы микроскопа измеряют углы, образованные осью наконечника с образующими его конуса (рис. 3).

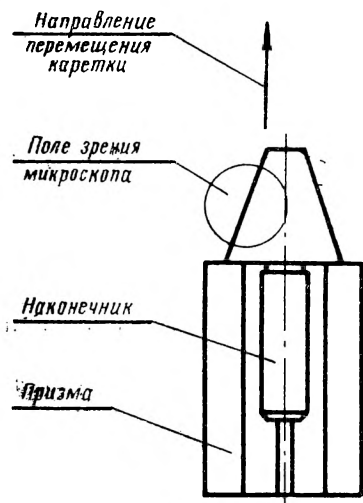


Рис. 3

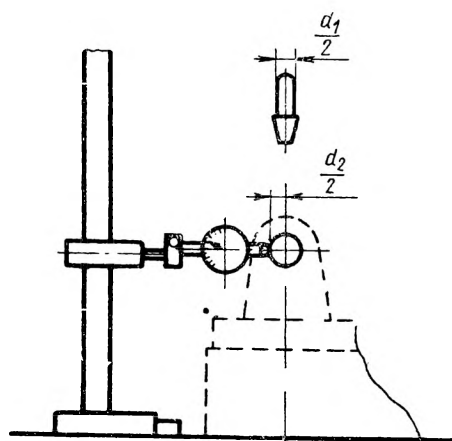


Рис. 4

9. *Поверяемый элемент* — прямолинейность образующей измерительных наконечников.

а) *Требования*

Непрямолинейность образующих конусов измерительных наконечников не должна превышать $0,002 \text{ мм}$ на всей длине образующей.

б) *Метод поверки*

Прямолинейность образующих конуса измерительного наконечника проверяется при помощи лекальной линейки класса точности 0 на просвет сравнением с образцами просвета.

10. *Поверяемый элемент* — шероховатость поверхности измерительных наконечников.

а) Требования

Шероховатость поверхности измерительных наконечников должна быть не ниже класса 11 по ГОСТ 2789—59.

б) Метод поверки

Шероховатость поверхности измерительных наконечников проверяют путем визуального сравнения с образцами шероховатости.

11. *Проверяемый элемент* — смещение оси измерительного наконечника относительно оси центров.

а) Требования

Ось измерительного наконечника биениемера должна лежать в одной плоскости с осью его центров. Смещение оси в любом положении измерительного узла не должно превышать 0,2 мм.

б) Метод поверки

Величину смещения оси наконечника относительно оси центров биениемеров типа 2 определяют при помощи индикатора, закрепленного в горизонтальном положении на муфте вертикальной стойки высотой не менее 400 мм. Для этой цели может быть использован штангенрейсмасс с высотой штанги 500 мм, к подвижной губке которого и крепится индикатор с помощью соответствующей державки. Схема данного метода поверки показана на рис. 4.

Для фиксации положения осей измерительного наконечника и центров применяются две оправки с разностью диаметров $d_1 - d_2$, не превышающей 4 мм. Одну оправку (с большим диаметром) помещают между центрами, а другую вставляют вместо измерительного наконечника.

Примечания:

1. Диаметры оправок предварительно измеряют с помощью микрометра с точностью 0,01 мм.

2. Перпендикулярность штанги штангенрейсмасса к его основанию также проверяют предварительно с помощью того же индикатора и угольника. Отклонение штанги от перпендикулярности к плоскости основания не должно превышать 0,04 мм на длине штанги.

Установив штангенрейсмасс с укрепленным на нем в горизонтальном положении индикатором на поверочной плите в направлении, перпендикулярном оси центров, измеряют расстояние $l = a_1 - a_2$ от поверхности оправки, укрепленной в центрах, до поверхности оправки, поставленной вместо измерительного наконечника, в их горизонтальных осевых сечениях (рис. 4). Здесь a_1 и a_2 — отсчеты по индикатору при установке его до контакта с поверхностями оправок. Штангенрейсмасс должен быть при этом достаточно прочно укреплен на поверочной плите, чтобы он не смещался при перемещении муфты с индикатором по штанге.

Величину l следует измерять при трех по высоте положениях измерительного узла, соответствующих проверке колес наименьшего, среднего и наибольшего диаметров.

Величина l не должна отличаться от расчетной величины

$$l_0 = \frac{d_1 - d_2}{2} \text{ более чем на } 0,2 \text{ мм.}$$

Величину смещения оси измерительного наконечника относительно оси центров биениемеров типа 10 определяют тем же методом, как и у биениемеров типа 2, но индикатор в этом случае укрепляют в вертикальном положении в обычной стойке; причем в процессе измерения перемещается по плите стойка вместе с индикатором до контакта измерительного наконечника сначала с одной, а затем с другой оправкой в их вертикальных осевых сечениях. Схема метода поверки для этого случая показана на рис. 5.

Величину $l = a_1 - a_2$ следует измерять в этом случае также в трех положениях измерительной бабки: для поверки колес наименьшего, среднего и наибольшего диаметров. Во всех случаях величина l не должна отличаться от расчетной $l_0 = \frac{d_1 - d_2}{2}$ более чем на 0,2 мм.

12. *Поверяемый элемент* — погрешность и вариация показаний биениемеров.

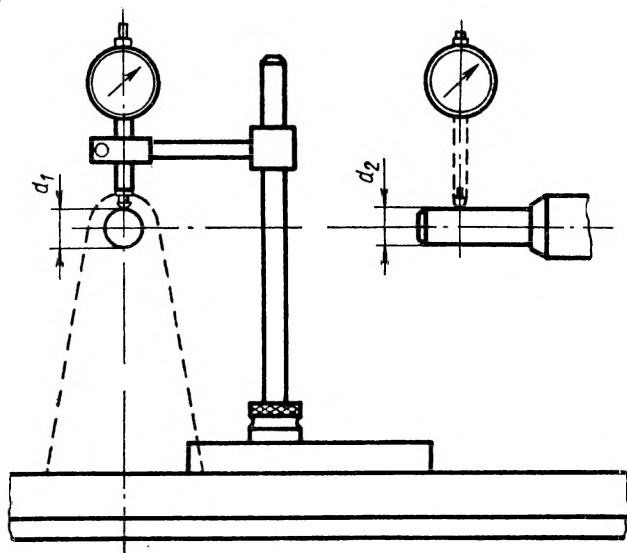


Рис. 5

а) Требования

Погрешность и вариация показаний биениемеров на любом участке шкалы, соответствующем установленным интервалам перемещения измерительного наконечника, не должны превышать в пределах всей шкалы величин, указанных в табл. 3.

б) Метод поверки

Погрешность показаний биениемеров определяют при помощи специально аттестованных зубчатых колес, имеющих биение профиля до 0,5 мм. Величина биения зубчатого колеса, применяемого для поверки биениемера группы точности А, должна быть известна

с точностью 1 мк, а группы Б — с точностью 2 мк. Метод аттестации величины биения зубчатого колеса приведен в приложении.

Таблица 3

Тип биенмера	Группа	Интервалы перемещения измерительного наконечника, <i>мм</i>							Вариация, <i>мк</i>
		до 12	св. 12 до 25	св. 25 до 50	св. 50 до 100	св. 100 до 200	св. 200 до 400	св. 400	
		Допускаемая погрешность, <i>мк</i>							
2	А	2	2,5	3	—	—	—	—	1
	Б	—	4	4	5	6	—	—	2
10	А	2	2,5	3	—	—	—	—	1
	Б	—	6	6	6	6	7	10	3

При поверке биенимера в любом из интервалов перемещения измерительного наконечника, указанных в табл. 3, выбирают по аттестату два зуба колеса, между которыми биение соответствует поверяемому участку, и сопоставляют величину биения, указанную в аттестате, с величиной, показываемой прибором. Поверку погрешности показаний производят последовательно во всех интервалах, указанных в табл. 3.

Вариацию показаний биенимера также определяют при помощи зубчатого колеса путем многократного арретирования измерительного наконечника, установленного по одному из профилей колеса, и повторных отсчетов по шкале отсчетного устройства. При повторных арретированиях зубчатое колесо вместе с оправкой следует поворачивать на 360°.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13. Результаты поверки биенимеров заносятся в протокол или журнал поверок.

14. Биенимеры, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8137—59 и настоящей инструкции, признаются годными и на них выдается свидетельство установленной формы.

15. Биенимеры, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8137—59 и настоящей инструкции, бракуются и к применению не допускаются.

МЕТОД АТТЕСТАЦИИ ВЕЛИЧИНЫ БИЕНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС, ПРЕДНАЗНАЧАЕМЫХ ДЛЯ ПОВЕРКИ БИЕНИЕМЕРОВ

Для аттестации биения зубчатого колеса следует применить биениемер группы А, специально отобранный со следующими допускаемыми погрешностями по отдельным элементам:

- 1) отклонение величины половины угла конуса измерительного наконечника не должно превышать $\pm 4'$;
- 2) непрямолинейность образующей конуса измерительного наконечника не должна превышать 0,001 мм;
- 3) смещение осей биениемера не должно превышать 0,1 мм в любом положении измерительного узла;
- 4) вариация показаний отсчетного устройства не должна превышать 0,001 мм.

Примечания:

1. Поверку угла конуса измерительного наконечника следует производить на УИМ-21 или БМИ с применением ножей. Остальные элементы биениемера проверяются при помощи средств и методов, указанных в инструкции.

2. Отсчетное устройство должно быть аттестовано по конечным мерам класса 1 или разряда 3.

До аттестации величины биения зубчатого колеса последнее должно быть жестко закреплено на оправке с центрами. В дальнейшем колесо не должно смещаться относительно оправки.

Все зубья поверяемого колеса должны быть пронумерованы четко и надежно. Определение величины биения зубчатого колеса должно производиться в среднем сечении его ширины.

Величину биения следует определять по всем впадинам колеса не менее трех раз и за результат брать среднее для каждой впадины. Результаты замеров величины биения заносятся в аттестат.

Примечание. Аттестацию биения зубчатых колес можно производить на зубомерных приборах типа Цейсс, БВ-584 М или Иллинойс с применением конусных измерительных наконечников. Эти приборы должны удовлетворять техническим требованиям, приведенным в приложении.

Замена

ГОСТ 8026—64 введен взамен ГОСТ 8026—56.
ГОСТ 10905—64 введен взамен ОСТ 20149—39.

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 121—53; утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР 15 февраля 1962 г. и введена в действие 15 июня 1962 г.

ИНСТРУКЦИЯ 121—62

ПО ПОВЕРКЕ НОРМАЛЕМЕРОВ

Инструкция устанавливает средства и методы поверки накладных нормалемеров, выпускаемых из производства (ГОСТ 7760—59) и ремонта, а также находящихся в применении (в том числе выпущенных до издания указанного стандарта и импортных образцов).

Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, производящих поверку нормалемеров.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Нормалемеры предназначены для определения среднего значения и колебания длины общей нормали цилиндрических зубчатых колес внешнего зацепления 6, 7, 8 и 9-й степеней точности.

В соответствии с ГОСТ 7760—59 нормалемеры выпускаются следующих типоразмеров:

- 120 — с пределами измерения от 40 до 120 мм
для зубчатых колес с модулем от 1 мм;
- 200 — с пределами измерения от 50 до 200 мм
для зубчатых колес с модулем от 2 мм;
- 700 — с пределами измерения от 150 до 700 мм
для зубчатых колес с модулем от 2,5 мм.

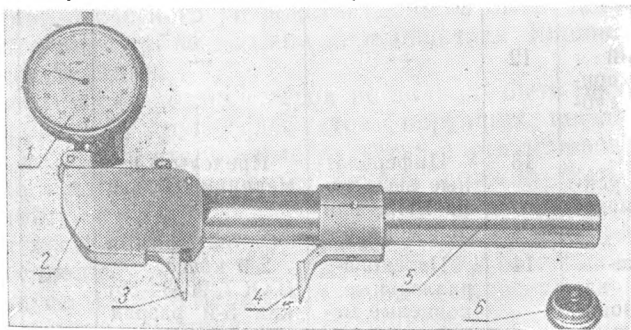


Рис. 1

2. Основными частями нормалемеров (рис. 1) являются: отсчетное устройство 1, корпус 2, измерительная губка 3, переставная губка 4, штанга 5 и ключ 6.

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3. Поверке подлежат элементы нормалемеров, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п.	Поверяемые элементы	Номер пункта инструкции	Средства поверки		Виды поверки		
			Наименование	Технические характеристики	при выпуске из производства	при выпуске из ремонта	находящиеся в эксплуатации
1	Внешний вид и взаимодействие частей	6	—	—	+	+	+
2	Жесткость крепления переставной губки	7	Груз (гиря)	10 кг	+	+	—
3	Плоскостность измерительных поверхностей губок	8	Плоская стеклянная пластина	2-й класс (ГОСТ 2923—59)	+	+	+
4	Параллельность измерительных плоскостей губок	9	Плоскопараллельные концевые меры длины	2-й класс (ГОСТ 9038—59) или 5-й разряд (инструкция 100—60)	+	+	+
5	Шероховатость измерительных поверхностей губок	10	Образцы шероховатости поверхности	10, 11 и 12-й классы (ГОСТ 9378—60)	+	+	—
6	Рабочий ход измерительной губки	12	—	—	+	+	—
7	Измерительное усилие нормалемеров	13	Циферблатные весы типа ВНЦ или динамометр	Пределы измерения 1000 кгс	+	+	—
8	Погрешность и вариация показаний нормалемеров	14	Плоскопараллельные концевые меры длины	2-й класс (ГОСТ 9038—59) или 5-й разряд (инструкция 100—60)	+	+	+

Примечание. Знак „+“ означает, что поверка производится, знак „—“ — не производится.

III. ПОВЕРКА

4. Температура помещения, в котором производится поверка нормалемеров, не должна иметь отклонений от $+20^{\circ}\text{C}$, превышающих указанные в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Типоразмеры нормалемеров	Допускаемые отклонения температуры от $+20^{\circ}\text{C}$ ($\pm$), град
120	6
200	4
700	3

5. Перед поверкой нормалемеры должны быть выдержаны на рабочем месте в течение не менее 2 ч. Для ускорения процесса выравнивания температуры нормалемеры рекомендуется размещать на металлической плите, постоянно находящейся в помещении, где производится поверка.

6. *Поверяемый элемент* — внешний вид и взаимодействие частей нормалемера.

а) Требования

Нормалемеры должны снабжаться отсчетным устройством, цена деления и пределы измерений которого должны соответствовать указанным в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Типоразмеры нормалемеров	Цена деления отсчетного устройства мм, не более	Пределы измерений по шкале отсчетного устройства мм, не менее
120	0,005	1,0
300	0,01	1,0
700	0,01	1,5

Крепление отсчетного устройства должно быть надежным.

Измерительная губка должна перемещаться плавно, без скачков, заеданий и качки.

На поверхностях нормалемеров не должно быть рисок, забоин, следов коррозии и других дефектов, портящих внешний вид и влияющих на эксплуатационные качества нормалемеров.

Накатка головок стопорных винтов должна быть чистой и равномерной.

Острые углы и края на всех деталях нормалемера должны быть притуплены.

На корпусе нормалемера должно быть нанесено:

товарный знак предприятия-поставщика;

верхний предел измерения;

заводской номер;

год выпуска или его обозначение.

б) Метод поверки

Все элементы, перечисленные в п. 6а, проверяются наружным осмотром и опробованием.

7. *Поверяемый элемент* — жесткость крепления переставной губки.

а) *Требования*

Переставная губка в закрепленном состоянии не должна перемещаться по штанге от приложенного к ней усилия в 10 кгс.

б) *Метод проверки*

Проверка жесткости крепления переставной губки производится путем подвешивания к ней груза (гири) в 10 кг при вертикальном положении штанги.

8. *Поверяемый элемент* — плоскостность измерительных поверхностей губок.

а) *Требования*

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей губок не должно превышать 1,2 мм (4 интерференционных полосы).

б) *Метод проверки*

Проверка плоскостности измерительных поверхностей губок производится интерференционным методом с помощью плоской стеклянной пластины, которая накладывается на измерительную поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос (произвольной формы).

9. *Поверяемый элемент* — параллельность измерительных плоскостей губок.

а) *Требования*

Непараллельность измерительных плоскостей губок на длине 20 мм не должна превышать величин, указанных в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Расстояние между губками мм	Типоразмеры нормалемеров		
	120	300	700
	Непараллельность, мк		
От 40 до 100	5	6	—
Св. 100 250	5	7	8
250 700	—	7	9

б) *Метод проверки*

Параллельность измерительных поверхностей губок проверяют при помощи концевых мер 5-го разряда или 2-го класса при двух расстояниях между губками:

у нормалемеров типоразмера 120 — по концевым мерам 40 и 110 мм;

у нормалемеров типоразмера 300 — по концевым мерам 50 и 250 мм;

у нормалемеров типоразмера 700 — по концевым мерам 150 и 700 мм.

Каждую концевую меру устанавливают последовательно в четырех положениях, как показано на рис. 2, и каждый раз производят отсчет по шкале индикатора. Ширина захватываемого края измерительных поверхностей губок должна составлять при этом 1,0—1,5 мм, а расстояние между крайними положениями концевой меры вдоль короткого ребра губок — не менее 7 мм (рис. 2а) и не менее 15 мм вдоль длинного ребра (рис. 2б).

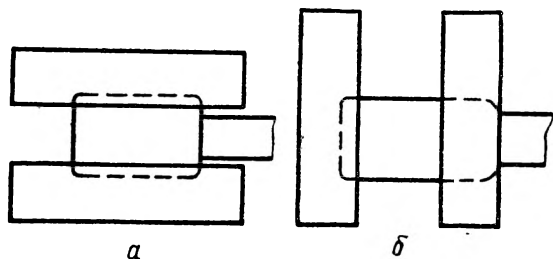


Рис. 2

Разность между наибольшим и наименьшим показаниями по шкале индикатора для данного раствора губок определяет отклонение от параллельности измерительных поверхностей нормалемера.

10. *Поверяемый элемент* — шероховатость измерительных поверхностей губок.

а) Требования

Шероховатость измерительных поверхностей губок должна быть не ниже 11-го класса по ГОСТ 2789—59.

б) Метод проверки

Шероховатость измерительных поверхностей губок определяют методом визуального сравнения с образцами шероховатости.

11. Перед дальнейшей проверкой нормалемера следует предварительно произвести установку индикатора. Для этого следует переставную губку подвести до контакта (но без нажима) с измерительной и в этом положении закрепить, вынув ключ. Затем в прибор вставляют индикатор и, дав ему натяг в один оборот стрелки, также закрепляют. Наконец, с помощью переставной губки, дают индикатору дополнительный натяг в 15 дел шкалы (при цене деления индикатора 0,005 мм — в 30 дел) и, снова закрепив переставную губку, устанавливают шкалу индикатора на нуль.

В дальнейшем, в продолжение всей проверки, положение индикатора и положение его нуля изменять не следует. Если положение индикатора почему-либо сбито, его установку следует повторить.

12. *Поверяемый элемент* — рабочий ход измерительной губки.

а) Требования

Рабочий ход измерительной губки должен быть равен:

0,6 мм — у нормалемеров типоразмера 120;

0,8 мм — у нормалемеров типоразмера 300;

1,0 мм — у нормалемеров типоразмера 700.

Общий ход измерительной губки должен превышать рабочий ход не менее чем на 0,5 мм. Рабочий ход начинается после перемещения измерительной губки из свободного состояния на 0,15 мм.

б) Метод поверки

Поверка рабочего хода измерительной губки производится непосредственно по шкале индикатора после его установки. Одновременно проверяют и величину общего хода измерительной губки.

13. *Поверяемый элемент* — измерительное усилие нормалемеров.

а) Требования

Измерительное усилие нормалемеров в пределах рабочего хода измерительной губки должно быть:

200—600 гс — у нормалемеров типоразмеров 120 и 300;

600—1000 гс — у нормалемеров типоразмера 700.

б) Метод поверки

Измерительное усилие нормалемеров проверяется в пределах рабочего хода измерительной губки при помощи настольных циферблатных весов. Для этого плоскостью измерительной губки нажимают (через бумажную прокладку) на платформу весов и по шкале весов непосредственно определяют измерительное усилие в начале и в конце рабочего хода губки.

Измерительное усилие нормалемеров можно определять также при помощи динамометра, помещаемого между их губками. В этом случае измерительное усилие определяется также в начале и в конце рабочего хода измерительной губки.

14. *Поверяемый элемент* — погрешность и вариация показаний нормалемеров.

а) Требования

Допускаемая погрешность показаний нормалемеров на любом участке шкалы, соответствующем нормируемой величине перемещения измерительной губки, в пределах всего рабочего хода губки и вариация показаний нормалемеров не должны превышать величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Типоразмеры нормалемеров	Нормируемая величина перемещения измерительной губки, мм	Расстояние между губками, мм					
		от 40 до 60	св. 60 до 100	св. 100 до 160	св. 160 до 250	св. 250 до 400	св. 400 до 700
		Допускаемая погрешность (±), мк					
120	0,1	7	—	—	—	—	—
	0,15	—	9	9	—	—	—
	Вариация	3	3	3	—	—	—

Продолжение

Типоразмеры нормалемеров	Нормируемая величина перемещения измерительной губки, мм	Расстояние между губками, мм					
		от 40 до 60	св. 60 до 100	св. 100 до 160	св. 160 до 250	св. 250 до 400	св. 400 до 700
		Допускаемая погрешность ($\pm$), мк					
300	0,1	7	—	—	—	—	—
	0,2	—	9	12	15	15	—
	Вариация	3,5	4	4,5	5	5	—
700	0,2	—	—	—	15	—	—
	0,3	—	—	—	—	20	—
	0,4	—	—	—	—	—	28
	Вариация	—	—	—	5	6	6

б) Метод поверки

Погрешность показаний нормалемеров проверяют при помощи блоков концевых мер не ниже 5-го разряда или 2-го класса точности номиналов, указанных в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Типоразмеры нормалемеров	Блоки концевых мер, мм
120	51,0 и 51,1; 81,0 и 81,15; 111,0 и 111,15
300	51,0 и 51,1; 81,0 и 81,2; 251,0 и 251,2
700	201,0 и 201,2; 321,0 и 321,3; 651,0 и 651,4

Меньший (из пары) блок концевых мер вводят между губками в средней их части и закрепляют переставную губку, как только будет достигнут контакт блока с губками и стрелка индикатора установится вблизи нуля шкалы, после чего делают первый отсчет.

Затем вводят, ничего не меняя в установке, второй (большой) блок концевых мер и снова производят отсчет по шкале индикатора.

В том же порядке производят отсчеты и по остальным двум парам блоков концевых мер.

Наибольшее отклонение разности показаний (допускаемая погрешность) по шкале индикатора от разности блоков концевых мер каждой данной пары не должно превышать указанных в табл. 5.

Поверку погрешности показаний нормалемеров каждой парой блоков концевых мер следует производить на трех разных участках шкалы индикатора: в начале, в середине и в конце (в пределах одного оборота).

Вариацию показаний нормалемера определяют одновременно с определением погрешности его показаний путем повторных отсче-

тов при арретировании измерительной губки (не менее 5 раз), установленной по одному из каждой пары указанных выше блоков концевых мер.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

15. Все результаты поверки нормалемеров заносят в протокол или журнал поверок.

16. Нормалемеры, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 7760—59 и настоящей инструкции, признаются годными и на них выдается свидетельство установленной формы.

17. Нормалемеры, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 7760—59 и настоящей инструкции, бракуются и к применению не допускаются.

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 122—53; утверждена Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Союза ССР 9 ноября 1962 г. и введена в действие 1 марта 1963 г.

ИНСТРУКЦИЯ 122—62

ПО ПОВЕРКЕ ШТАНГЕНЗУБОМЕРОВ

Инструкция устанавливает средства и методы поверки штангензубомеров, выпускаемых из производства (ГОСТ 163—41) и ремонта, а также находящихся в применении.

Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, проводящих поверку штангензубомеров.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Штангензубомеры предназначены для измерения толщины зубьев цилиндрических зубчатых колес с прямыми и косыми зубьями по постоянной хорде или по хорде делительной окружности.

В соответствии с ГОСТ 163—41 штангензубомеры выпускаются с ценой деления нониусов 0,02 мм и следующими пределами измерения:

типоразмер I — для измерения зубчатых колес с модулем от 1 до 18 мм,

типоразмер II — для измерения зубчатых колес с модулем от 5 до 36 мм.

2. Основными частями штангензубомеров (рис. 1) являются: штанги 1 и 8,

губка штанги 6, рамка с губкой 4, рамка с линейкой 11, нониусы 3 и 10, высотная линейка 5,

зажимы рамки 7 и 12 и микрометрические подачи рамок 2 и 9 (винт, гайка, движок и зажим).

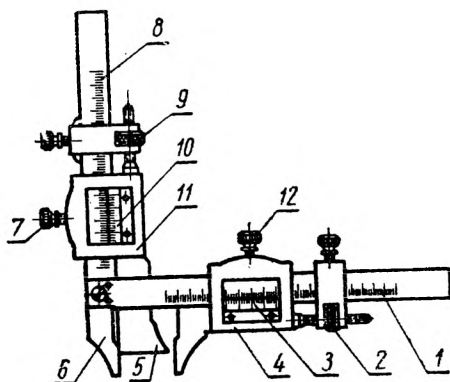


Рис. 1

II. ПОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3. Поверке подлежат элементы штангензубомеров, приведенные в таблице.

№ п/п.	Поверяемые элементы	Номер пункта инструкции	Средства поверки		Виды поверок		
			Наименование	Технические характеристики	при выпуске из производства	при выпуске из ремонта	находящиеся в применении
1	Внешний вид и взаимодействие частей штангензубомера	6	Щуп 0,07 мм	ГОСТ 882—64	+	+	+
2	Правильность установки нониусных линеек	7	Лупа Лекальная линейка или поверочная плита	Увеличение 2—3 ^х ГОСТ 8026—64, класс 1 ГОСТ 10905—64, класс 2	+	+	+
3	Ширина штрихов и разница в ширине и длине штрихов шкал	8	Инструментальный измерительный микроскоп	ГОСТ 8074—56	+	—	—
4	Погрешность показаний штангензубомера	9	Гладкие калибры-пробки или ролики	Диаметр: 3—5, 5—8, 18—20 и 35—40 мм. Точность аттестации не грубее $\pm 0,005$ мм	+	+	+

Примечание. Знак „+“ означает, что поверка проводится, знак „—“ означает, что поверка не проводится.

III. ПОВЕРКА

4. Температура помещения, в котором проводится поверка штангензубомеров, должна быть $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

5. Поверяемые приборы и все средства поверки их до начала поверки должны быть выдержаны на рабочем месте в течение не менее 2 ч.

6. *Поверяемый элемент* — внешний вид и взаимодействие частей штангензубомера.

а) Требования

На поверхностях штангензубомеров не должно быть пороков и повреждений (коррозии, вмятин, забоин и пятен).

Примечание. У приборов, находящихся в применении, допускаются незначительные повреждения, не влияющие на точность приборов.

Накатка на зажимах рамок и движков и на гайках микрометрической подачи должна быть чистой и равномерной.

Штрихи и цифры обеих шкал и нониусов штангензубомера должны быть отчетливы на всем их протяжении, причем штрихи нониусов должны доходить до кромок их скошенных краев.

Зажимы рамок и движков должны надежно стопорить их на штангах зубомера.

Мертвый ход микрометрических винтов не должен превышать $\frac{1}{4}$ оборота.

Рамки с нониусами должны перемещаться по штангам плавно, без рывков и заеданий и без явно ощутимого люфта. Зазор между нониусом и штангой не должен превышать 0,07 мм.

Губки зубомера должны сходиться, не оставляя видимого невооруженным глазом просвета между ними. Просвет не должен появляться также при закреплении в этом положении подвижной губки крепежным винтом.

На кромках губок и торце высотной линейки не должно быть каких-либо повреждений или следов износа.

На штангах зубомера должно быть четко нанесено:
товарный знак предприятия-поставщика;
верхний предел измерения по модулю;
заводской номер.

На нониусной линейке зубомера должна быть обозначена точность отсчета по нониусу (0,02 мм).

б) Методы проверки

Все элементы, перечисленные в п. 6а, проверяются наружным осмотром и опробованием.

Зазор между нониусом и штангой определяется с помощью шупа.

7. Поверяемый элемент — правильность установки нониусных линеек.

а) Требование

При сдвигании губок до полного их соприкосновения штрихи, соответствующие нулевому отсчету, должны совпадать.

б) Методы проверки

Правильность установки нониусной линейки горизонтальной шкалы проверяется при сдвинутых до отказа губках. Совпадение нулевых штрихов шкалы штанги и шкалы нониуса проверяется сначала при отпущенном, а затем при зажатом винте подвижной губки.

В обоих случаях при рассматривании в лупу не должно наблюдаться заметного взаимного смещения нулевых штрихов.

Правильность установки нониусной линейки вертикальной шкалы проверяется после установки торцов губок в одной плоскости с торцом высотной линейки с помощью лекальной линейки или на поверочной плите при отпущенном и зажатом крепежном винте движка высотной линейки.

При рассматривании в лупу не должно наблюдаться заметного смещения нулевых штрихов.

8. *Поверяемый элемент* — ширина штрихов и разница в ширине и длине штрихов шкал.

а) *Требования*

Ширина штрихов на штангах и нониусах должна быть 0,06—0,1 мм. Разница в ширине штрихов в пределах каждой шкалы, а также шкал штанг и нониусов одного штангензубомера не должна превышать 0,02 мм.

Разница в длине соответствующих штрихов в пределах одной шкалы не должна превышать 0,25 мм.

б) *Методы поверки*

Ширина штрихов на штангах и нониусах, а также разница в ширине и длине штрихов проверяется на инструментальном измерительном микроскопе.

Ширину и длину штрихов штанг и нониусов определяют в трех местах, равномерно расположенных вдоль шкалы.

Разницу в ширине штрихов определяют из результатов измерения ширины штрихов.

9. *Поверяемый элемент* — погрешность показаний штангензубомера.

а) *Требование*

Погрешность показаний штангензубомера не должна превышать 0,02 мм (по обеим шкалам при закрепленном и незакрепленном положении рамки).

б) *Методы проверки*

Правильность показаний штангензубомера проверяется при помощи цилиндрических калибров-пробок или роликов по схеме рис. 2.

Для проверки штангензубомеров с пределами измерения по модулю 1—18 мм следует применять два ролика с диаметрами 3—5 и 18—20 мм, а для штангензубомеров с пределами измерения по модулю 5—36 мм — два ролика с диаметрами 5—8 и 35—40 мм.

Проверка правильности показаний штангензубомера заключается в сравнении результатов измерения с помощью зубомера величины хорды сечения ролика, перпендикулярного оси, с ее расчетной величиной. Для этого вертикальную шкалу зубомера устанавливают на размер, подсчитываемый по формуле:

$$h = \frac{d(1 - \sin \alpha_n)}{2}.$$

Расчетный размер хорды определяют по формуле:

$$S = d \cdot \cos \alpha_n,$$

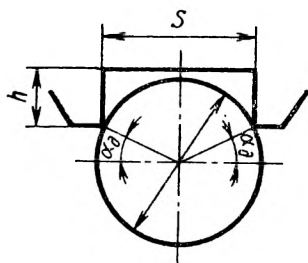


Рис. 2

где S — длина хорды;
 h — высота дуги, стягивающей хорду;
 d — диаметр ролика;
 α_d — угол исходного контура.

При $\alpha_d = 20^\circ$ приведенные выше формулы принимают вид:

$$S = 0,9397d \quad \text{и} \quad h = 0,3290d.$$

Для определения погрешности показаний зубомера находится наибольшая разность между средней арифметической величиной, полученной в результате измерения на роликах, и расчетной величиной длины хорды.

Эта разность не должна превышать $\pm 0,02$ мм.

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10. Результаты поверки штангензубомера заносят в протокол или журнал поверки.

11. Штангензубомеры, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 163—41 и настоящей инструкции, признаются годными к применению и на них выдается аттестат или свидетельство установленной формы. В противном случае штангензубомеры бракуются и к применению не допускаются.

Замена

ГОСТ 882—64 введен взамен ГОСТ 882—41.
ГОСТ 8026—64 введен взамен ГОСТ 8026—56.
ГОСТ 10905—64 введен взамен ОСТ 20149—39.

Инструкция разработана Харьковским государственным институтом мер и измерительных приборов взамен инструкции 125—57; утверждена Государственным комитетом стандартов, мер и измерительных приборов СССР 17 октября 1964 г. и введена в действие 1 апреля 1965 г.

ИНСТРУКЦИЯ 125—64

ПО ПОВЕРКЕ МИКРОМЕТРОВ СО ВСТАВКАМИ

Инструкция устанавливает методы и средства поверки микрометров со вставками с ценой деления 0,01 мм следующих типов:

МВМ — микрометров со вставками для измерения метрических и дюймовых резьб;

МВТ — микрометров со вставками для измерения трапецеидальных резьб и с шаровыми вставками;

МВП — микрометров с плоскими вставками.

Инструкция распространяется на микрометры со вставками, выпускаемые из производства (ГОСТ 4380—63) и ремонта, а также находящиеся в применении (в том числе на микрометры, выпущенные до утверждения ГОСТ 4380—63, и на импортные образцы).

Соблюдение требований инструкции обязательно для всех организаций и предприятий, проводящих поверку микрометров со вставками.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

1. Микрометры типа МВМ предназначены для измерения среднего диаметра метрических и дюймовых резьб.

Микрометры типа МВТ предназначены для измерения среднего диаметра трапецеидальных резьб, а также для измерения фасонных деталей.

Микрометры типа МВП предназначены для измерения деталей из мягких материалов.

Пределы измерения и величина измерительного перемещения микрометрического винта для микрометров со вставками приведены в табл. 1.

Таблица 1

Типы микрометров	Пределы измерения микрометров в мм	Величина измерительного перемещения микрометрического винта в мм
МВМ	0—25; 25—50; 50—75; 75—100; 125—150; 150—175; 175—200; 200—225; 225—250; 250—275; 275—300; 300—325; 325—350	25

Типы микрометров	Пределы измерения микрометров в мм	Величина измерительного перемещения микрометрического винта в мм
МВТ	0—20	20
	20—45; 45—70; 70—95; 95—120; 120—145; 145—170; 170—195; 195—220; 220—245; 245—270; 270—295; 295—320; 320—345	25
МВП	0—25	

2. Основными частями микрометров со вставками (рис. 1) являются: стальная или чугунная скоба 1, пятка 2, микрометрический винт 3, стержень 4, барабан 5, вставки — призматическая 6,

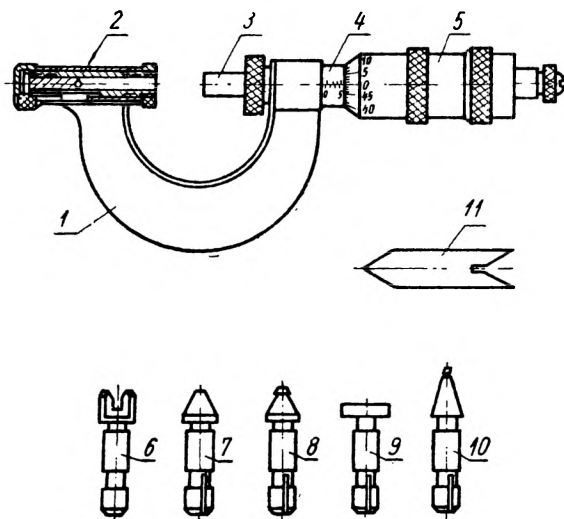


Рис. 1

коническая 7, укороченная коническая 8, плоская 9, шаровая 10 и установочная мера 11.

Примечание. Наименования вставок призматическая, конусная, плоская и шаровая определяются формой измерительных поверхностей.

II. ОПЕРАЦИИ, ПРОИЗВОДИМЫЕ ПРИ ПОВЕРКЕ, И ПРИМЕНЯЕМЫЕ СРЕДСТВА

3. Операции, производимые при поверке, и применяемые средства приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

№ п/п.	Операции, производимые при поверке	Номера пунктов настоящей инструкции	Средства поверки	Виды поверок		
				При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	Находящихся в применении
1	Проверка внешнего вида микрометра	9	—	+	+	+
2	Поверка взаимодействия частей микрометра	10	—	+	+	+
3	Поверка шероховатости измерительных поверхностей вставок и установочных мер	11	Образцы шероховатости поверхности ГОСТ 9378—60	+	+	—
4	Поверка размеров элементов отсчетных устройств	12	Инструментальный микроскоп типа ММИ или БМИ или отсчетный микроскоп типа МПБ-2	+	—	—
5	Определение расстояния от стебля до верхнего края торца скоса барабана	13	Щуп или концевая мера длины, размер 0,45 мм	+	+	—
6	Поверка измерительного усилия микрометров	14	Циферблатные весы типа ВНЦ, штатив или динамометр. Приспособление для поверки больших микрометров	+	+	+
7	Поверка погрешности показаний микрометрической пары микрометров	15	Плоскопараллельные концевые меры длины 5-го разряда, инструкция 100—60, или класса 3, ГОСТ 9038—59	+	+	+
8	Поверка плоскостности измерительных поверхностей плоских вставок	16	Плоские класса 2, ГОСТ 2923—59 или плоскопараллельные по ГОСТ 1121—54 стеклянные пластины	+	+	+
9	Поверка параллельности измерительных поверхностей плоских вставок микрометров МВП	17	Концевые меры длины 5-го разряда или класса 4, инструкция 100—60	+	+	+
10	Поверка вставок	18	Универсальный измерительный микроскоп, измерительные ножи, переходная конусная втулка	+	+	—

№ п/п.	Операции, производимые при поверке	Номера пунктов настоящей инструкции	Средства поверки	Виды поверок		
				При выпуске из производства	При выпуске из ремонта	Находящихся в применении
11	Поверка правильности показаний микрометров со вставками	19	Набор установочных мер к микрометрам со вставками ГОСТ 4380—63 или набор резьбовых калибров. Концевые меры 5-го разряда, инструкция 100—60 или класса 3, ГОСТ 9038—59	+	+	+
12	Поверка угла профиля установочных мер	20	Универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-21 и лекальная линейка класса 1, ГОСТ 8026—64	+	+	—
13	Поверка размера установочных мер к микрометрам	21	Универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-21, окулярная головка двойного изображения, концевая измерительная машина и специальные наконечники	+	+	+

Примечание. Знак „+“ означает, что поверка производится, знак „—“, что поверка не производится.

III. ПОВЕРКА

4. Температура помещения, где производится поверка микрометров, не должна выходить за пределы, указанные в табл. 3.

Таблица 3

Верхний предел измерения микрометров в мм	Допустимое отклонение температуры от 20°С в °С
До 50	±6
От 75 до 150	±4
175 350	±3

5. Перед поверкой микрометр, вставки и установочные меры должны быть вынуты из футляра, промыты чистым авиационным

бензином, протерты чистой салфеткой и разложены на металлической плите, находящейся в помещении, где производится поверка. В этом положении они должны находиться не менее 1 ч.

При отсутствии плиты микрометр, вставки и установочные меры могут находиться в открытом футляре. Выдержка их в этом положении должна быть не менее 3 ч.

6. Поверяемый микрометр, вставки, установочные меры и плоскопараллельные меры длины при поверке следует брать с помощью полотняной либо любой другой теплоизолирующей (например, капроновой) салфетки.

7. При отсчете показаний следует применять лупу. Необходимо избегать параллакса.

8. Поворот микрометрического винта при поверках должен осуществляться путем плавного вращения трещотки до проскальзывания: на полном обороте — при поверке измерительного усилия и на трех-четырех зубцах — при прочих поверках.

9. *Операция* — проверка внешнего вида микрометра.

а) Требования

У микрометров и установочных мер наружные поверхности деталей не должны иметь пороков (вмятины, заусенцы, ржавчина, забоины). Штрихи шкал должны быть ровными, четкими, равномерными по толщине и окрашены. Кромка конической части барабана должна быть ровной, без зазубрин и прорезов. Наружные поверхности микрометров всех типов, за исключением микрометрического винта, пятки, вставок и измерительных поверхностей установочных мер, должны иметь антикоррозийное покрытие. (У микрометров, выпущенных до введения ГОСТ 4380—63, неизмерительные поверхности установочных мер могут не иметь антикоррозийного покрытия). На измерительных поверхностях вставок к микрометрам не должно быть видимых дефектов при наблюдении в лупу с увеличением $4\times$ — $6\times$.

На скобе микрометра должны быть нанесены марка завода-изготовителя, пределы измерения, цена деления (0,01 мм) и номер микрометра.

Нерабочие поверхности установочных мер должны быть чисто обработаны и на них должны быть нанесены марка завода-изготовителя, угол профиля поверяемой резьбы и номинальный размер меры.

На хвостовой части конических и призматических вставок должен быть нанесен условный номер, расшифровка которого должна быть указана на укрепленной в футляре специальной таблице. (У микрометров, выпущенных до введения ГОСТ 4380—63, на хвостовой части вставок могут быть намаркированы пределы резьбы по шагу, для проверки которой предназначены данные вставки.)

На хвостовой части плоских вставок, поставляемых отдельно от микрометра, должен быть нанесен товарный знак завода-изготовителя, у шаровых вставок, кроме этого, также диаметр их шаровой поверхности.

б) Метод поверки

Все элементы, перечисленные в п. 9а, проверяются наружным осмотром.

10. Операция — проверка взаимодействия частей микрометра.

а) Требования

Микрометрический винт при вращении его за головку трещотки должен продвигаться в гайке без ощутимой качки, при этом не должно наблюдаться трения барабана о стебель.

Трещотка при сведенных вставках микрометра должна проворачиваться равномерно, без рывков и заеданий.

Стопорное устройство должно надежно стопорить винт, не позволяя ему проворачиваться при вращении головки трещотки.

При установке микрометра на нуль (при соприкосновении измерительных поверхностей микрометра между собой или с установочной мерой) начальный штрих шкалы стебля должен быть виден целиком, но расстояние от торца конической части барабана до ближайшего края штриха не должно превышать 0,1 мм.

Все вставки данного микрометра должны плотно до упора входить в гнезда пятки и винта, причем призматические вставки должны проворачиваться от руки.

б) Метод поверки

Поверка производится опробованием.

11. Операция — проверка шероховатости измерительных поверхностей вставок и установочных мер.

а) Требования

Шероховатость измерительных поверхностей вставок и установочных мер должна соответствовать указанной в табл. 4.

Таблица 4

Наименование измерительной поверхности	Класс чистоты по ГОСТ 2789—59, не грубее
Измерительные поверхности резьбовых и шаровых вставок	9
Измерительные поверхности плоских вставок	12
Измерительные поверхности установочных мер	10

б) Метод поверки

Измерение шероховатости измерительных поверхностей вставок и установочных мер производят методом визуального сличения с соответствующими образцами шероховатости поверхности.

12. Операция — проверка размеров элементов отсчетных устройств.

а) Требования

Ширина продольного штриха на стебле и штрихов делений на стебле и барабане должна быть равна $0,2 \pm 0,05$ мм. Разница в ширине отдельных штрихов в пределах одной шкалы не должна превышать 0,05 мм.

б) Метод поверки

Измерение ширины штрихов производится с помощью инструментального или отсчетного микроскопа МПБ-2.

На каждой шкале микрометра (барабане, стебле) измеряется не менее трех штрихов на трех различных участках шкалы, отстоящих приблизительно на равных расстояниях друг от друга. Ширина продольного штриха на стебле измеряется в трех участках, равномерно распределенных по длине последнего.

13. *Операция* — определение расстояния от стебля до верхнего края торца скоса барабана.

а) Требования

Расстояние от стебля до верхнего края торца скоса барабана у продольного штриха не должно превышать 0,45 мм.

б) Метод поверки

Расстояние от стебля до верхнего края торца скоса барабана определяют путем сравнения его с размером шупа или концевой

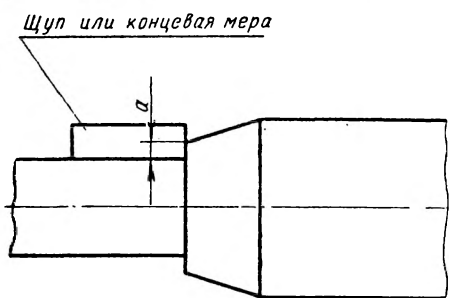


Рис. 2

меры любого класса. Шуп (концевую меру) размером 0,45 мм прикладывают к стеблю в месте продольного штриха (рис. 2) и, наблюдая невооруженным глазом, оценивают, не выступает ли верхний край кромки барабана за размер шупа (меры). Размер a должен быть меньше размера шупа (меры) или равен ему.

14. *Операция* — проверка измерительного усилия микрометров.

а) Требования

Измерительное усилие микрометров на плоскую поверхность должно быть в пределах 5—9 н (≈ 500 —900 гс), а колебание измерительного усилия для одного микрометра не должно превышать 2 н (≈ 200 гс).

б) Метод поверки

Измерительное усилие проверяют весовым или динамометрическим методом.

Весовой метод

На площадке циферблатных весов укрепляют пластинку с плоской поверхностью. Показание весов путем наложения груза на вторую площадку приводят к нулю. Микрометр с плоской вставкой в микрометрическом винте устанавливают на какое-либо деление шкалы между 20 и 25 мм, после чего укрепляют вертикально в жесткой стойке.

Вращая микрометрический винт при помощи трещотки, приводят его измерительную поверхность в контакт с поверхностью пластины весов и после проскальзывания трещотки отсчитывают величину измерительного усилия по шкале весов.

Для определения колебания измерительного усилия микрометров, выпускаемых из производства, такие же измерения производят при установке микрометра на какое-либо показание шкалы между 0 и 5 мм, а также между 10 и 15 мм. Наибольшая разность отсчетов по шкале весов во всех трех случаях не должна превышать 2 н (≈ 200 гс).

Динамометрический метод

Измерительное усилие микрометра может поверяться также с помощью специального пружинного динамометра.

Динамометр располагают между измерительными поверхностями микрометра [две плоские вставки или плоская (в пятке) и шаровая].

Вращая микрометрический винт за трещотку до ее проскальзывания, замечают, находится ли торец скоса динамометра между рисками, определяющими допускаемые пределы измерительного усилия.

При проверке измерительного усилия микрометров с верхним пределом измерения свыше 25 до 100 мм в качестве удлинителя для динамометра можно использовать концевые меры или блоки концевых мер с размером, равным нижнему пределу измерения данного микрометра (рис. 3).

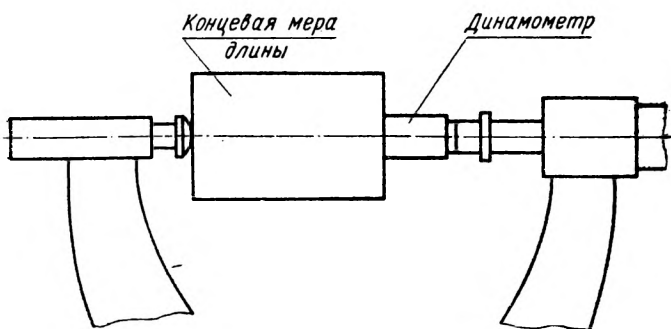


Рис. 3

Измерительное усилие у микрометров с верхним пределом измерения свыше 100 мм проверяют с помощью динамометра и приспособления для проверки показаний больших микрометров (рис. 4).

15. *Операция* — проверка погрешности показаний микрометрической пары микрометров.

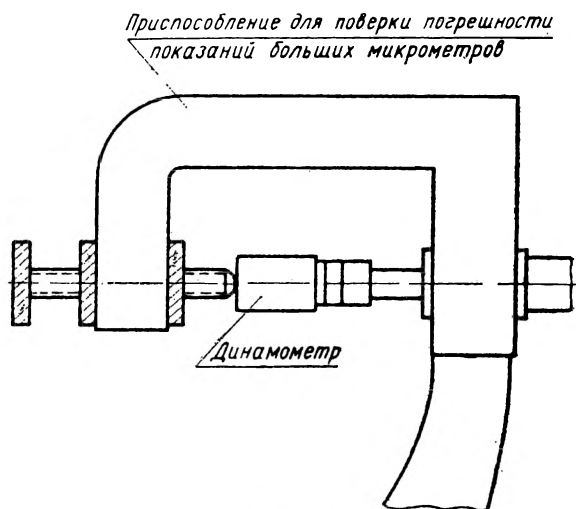


Рис. 4

а) Требования

Погрешность микрометрической пары микрометров не должна превышать величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Верхние пределы измерений микрометров в мм		Допустимая погрешность микрометрической пары в мк ($\pm$)
МВМ и МВП	МВТ	
25; 50	20; 45	4
75; 100	70; 95	4
125; 150	120; 145	5
175; 200	170; 195	5
225; 250; 275	220; 245; 270	6
300; 325; 350	295; 320; 345	7

б) Метод проверки

Правильность показаний микрометрической пары микрометров проверяют с помощью плоской (в пятке) и шаровой вставки и концевых мер 5-го разряда или 3-го класса в следующих шести точках: N ; $N+5$ мм; $N+10$ мм; $N+15$ мм; $N+20$ мм; $N+25$ мм, где N — нижний предел измерения данного микрометра.

Для удобства работы микрометр закрепляется в стойке.

Правильность показаний микрометрической пары микрометров с нижним пределом измерения свыше 100 мм допускается проверять с помощью приспособления для проверки погрешности показаний больших микрометров с плоской вставкой (в винте).

В этом случае допустимое значение погрешности микрометрической пары для микрометров с любым пределом измерения берется как для микрометров с пределом измерения 0—25 мм.

16. *Операция* — проверка плоскостности измерительных поверхностей плоских вставок.

а) Требования

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей плоских вставок не должно превышать 0,9 мк (трех интерференционных полос).

б) Метод проверки

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей плоских вставок определяют интерференционным методом с помощью плоской 2-го класса или плоскопараллельной стеклянной пластины, которая накладывается на измерительную поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос.

Отклонение от плоскостности определяют путем подсчета интерференционных полос или колец. Подсчет полос (колец) производят, отступив на 0,5 мм от края измерительной поверхности.

17. *Операция* — проверка параллельности измерительных поверхностей плоских вставок микрометров МВП.

а) Требования

Измерительные поверхности плоских вставок у микрометров типа МВП не должны иметь отклонения от параллельности более чем на 4 мк.

б) Метод проверки

Параллельность измерительных поверхностей плоских вставок проверяют по одному из блоков концевых мер, используемых при проверке погрешности показаний микрометра.

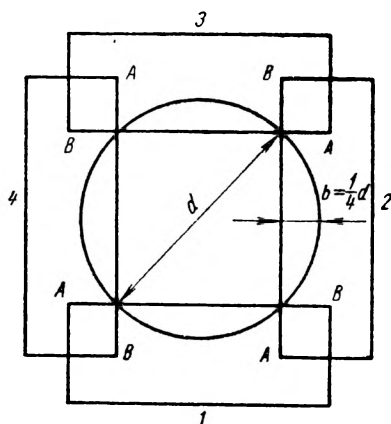


Рис. 5

Блок концевых мер устанавливают между измерительными поверхностями микрометра в четырех попарно диаметральных положениях 1—3 и 2—4 (рис. 5). Для исключения влияния непараллельности концевых мер, их устанавливают между измерительными плоскостями микрометра во всех четырех положениях одним краем (А—В). Отклонение от параллельности измерительных поверхностей вставок при данном их взаимном расположении

определяют как наибольшую разность отсчетов микрометра, соответствующих четырем положениям меры.

Эта операция производится четыре раза, при этом вставка расположена в пятке, последовательно поворачивается вокруг своей оси каждый раз на четверть оборота.

За отклонение от параллельности измерительных поверхностей вставок принимается максимальное из отклонений, определенных в каждом из четырех взаимных расположений вставок.

18. Операция — поверка вставок

а) Требования

Количество и тип комплектующих микрометров вставок должны соответствовать требованиям ГОСТ 4380—63 (или тому стандарту, в соответствии с которым выпущен из производства данный микрометр).

Отклонение размеров рабочего профиля вставок не должно превышать величин, указанных в табл. 6

б) Метод поверки

Все элементы, перечисленные в табл. 6, проверяются с помощью универсального измерительного микроскопа.

Вставки с помощью специальной переходной конусной втулки устанавливают в скалки центровых бабок микроскопа. Высоту профиля, смещение ребра двухгранного угла и вершины конуса, ширину рабочего профиля, диаметр малого основания конуса и ширину канавки у вставок следует измерять, пользуясь окулярной сеткой универсальной штриховой головки. Половины углов рабочего профиля вставок следует измерять с помощью измерительных ножей.

Величина смещения ребра двухгранного угла призматических вставок определяется относительно оси центров микроскопа. Положение оси центров предварительно фиксируют обычным методом (т. е. в скалки устанавливают прямые центры и с помощью сплошных линий окулярной сетки находят положение оси центров).

Величину смещения вершины конуса у конических вставок следует производить в двух ее положениях (вставка поворачивается на четверть оборота вокруг своей оси).

19. Операция — поверка правильности показаний микрометров со вставками.

а) Требования

Погрешность показаний микрометров МВМ и МВТ не должна превышать величин, указанных в табл. 7.

Погрешность показаний микрометров МВП не должна превышать $\pm 0,005$ мм.

б) Метод поверки

Правильность показаний микрометров со вставками проверяют одним из следующих двух методов:

по двум аттестованным установочным мерам, соответствующим

Таблица 6

Тип микрометра	Шаг резьбы в мм или число ниток на 1"	Высота профиля призматических и укорочен- ных кониче- ских вставок	Допускаемое смещение (±)		Допускаемые отклонения			
			ребра двух- гранного угла призматических вставок	вершины ко- нуса кониче- ских и укороченных конических вставок	половины угла профиля вставок		ширины рабо- чего профиля посередине его высоты у призматических и укороченных конических вставок	диаметра мало- го основания конуса кониче- ских и укороченных конических вставок от ширины канавки парной призматической вставки
					призматических	конических и укороченных конических		
мм			мм		мм			
МВМ (для метрической резьбы)	0,4—0,45	0,10—0,12	0,015	0,010	26	13	0,010	0,010
	0,5—0,6	0,10—0,12	0,015	0,010	26	13	0,012	0,012
	0,7—0,8	0,12—0,20	0,015	0,010	20	10	0,015	0,015
	1—1,25	0,15—0,25	0,020	0,015	14	7	0,020	0,025
	1,5—1,75	0,22—0,40	0,020	0,015	14	7	0,025	0,040
	2—2,5	0,25—0,50	0,020	0,015	11	6	0,030	0,050
	3—4	0,45—0,70	0,030	0,020	9	5	0,035	0,080
	4,5—6	0,70—1,10	0,030	0,020	8	4	0,045	0,100
МВМ (для дюймовой резьбы)	28—24	0,15—0,25	0,015	0,010	15	8	0,020	0,025
	20—16	0,22—0,40	0,015	0,010	13	7	0,025	0,040
	14—11	0,25—0,50	0,020	0,015	11	6	0,030	0,050
	10—8	0,45—0,70	0,020	0,015	9	5	0,035	0,080
	7—5	0,60—0,90	0,030	0,020	8	4	0,045	0,100
	4,5—3	0,80—1,20	0,030	0,020	8	4	0,060	0,120
МВТ	2	0,3—0,5	0,015	0,010	11	6	0,04	0,10
	3	0,5—0,8	0,015	0,010	9	5	0,05	0,12
	4	0,6—1,0	0,020	0,015	9	5	0,06	0,15
	5	0,8—1,2	0,020	0,015	8	4	0,08	0,18
	6	1,0—1,5	0,020	0,015	8	4	0,10	0,20
	8	1,5—2,0	0,030	0,020	6	3	0,12	0,22
	10	1,5—2,0	0,030	0,020	6	3	0,15	0,25
	12	1,5—2,0	0,030	0,020	6	3	0,20	0,30

нижнему и верхнему пределам измерения поверяемого микрометра;

по аттестованной установочной мере (на нижнем пределе) и аттестованным резьбовым калибрам, соответствующим по номинальному значению шага резьбы каждой паре входящих в комплект микрометра вставок.

Таблица 7

Шаги резьб в мм		Число ниток на 1"	Допускаемая погрешность показаний микрометров ($\pm$) в мм при пределах измеряемых размеров			
метрических	трапецеидальных		0—50 мм	50—100 мм	100—200 мм	200—350 мм
0,4—0,45 0,5—0,6 0,7—0,8	—	28—24	0,010	—	—	—
1—1,25 1,5—1,75	—	20—16 14—11	0,010	0,013	0,015	—
2—2,5	2	10—8	0,013	0,015	0,020	—
3—4 4,5—6	3; 4; 5; 6 8; 10; 12	7—5 4,5—3	0,015	0,025	0,025	0,035

Правильность показаний микрометра со вставками по двум установочным мерам поверяют в следующем порядке.

В гнезда микрометра вставляют одну пару вставок из числа входящих в комплект, и микрометр регулируют на «нулевой» отсчет по установочной мере, соответствующей нижнему пределу измерения микрометра.

После установки в нулевое положение производят четыре отсчета по шкале барабана микрометра, поворачивая каждый раз призматическую вставку на четверть оборота.

Затем производят отсчет при установке винта микрометра по установочной мере, соответствующей верхнему пределу измерения. (Призматическая вставка может находиться в любом положении.)

Наибольшая разность между любым из «нулевых» отсчетов (произведенных при четырех положениях призматической вставки) и отсчетом по установочной мере, соответствующей верхнему пределу измерения поверяемого микрометра, не должна превышать величин, указанных в табл. 7

Такую же поверку производят с каждой парой вставок, входящих в комплект данного микрометра.

Поверку правильности показаний микрометров со вставками по аттестованной установочной мере и аттестованным резьбовым калибрам производят аналогично описанной выше, только конечный отсчет в этом случае производят при установке микрометра по аттестованным калибрам, имеющим: средний диаметр, близкий к верхнему пределу измерения микрометра, и соответствующим по номинальному значению шага резьбы каждой паре, входящих в комплект микрометра, вставок*.

Запись в протоколе поверки можно вести по форме, указанной в табл. 8.

Таблица 8

Предел измерения микрометра в мм	Шаг резьбы в мм или число ниток на 1"	«Нулевые» отсчеты А в МК				Конечный отсчет В в МК	Наибольшая разность отсчетов $C=B-A$ в МК	Поправка на меньшую меру Δ_1 в МК	Поправка на большую меру или калибр Δ_2 в МК	Разность поправок на меры $i=\Delta_1-\Delta_2$ в МК	Погрешность микрометра со вставками $q=C-i$ в МК	Заключение о годности
		I	II	III	IV							
50—75	1,25	0	+2	-2	+1	+9	+11	+1,2	-0,5	-1,7	+12,7	Годен

Аналогичным образом осуществляют поверку правильности показаний и у микрометров типа МВП. «Нулевые» отсчеты производят при четырех положениях вставки, расположенной в пятке; конечный — по блоку концевых мер (5-й разряд или 3-й класс) с номинальным размером 25 мм. Наибольшая разность между любым из «нулевых» отсчетов и конечным отсчетом по блоку концевых мер не должна превышать 0,005 мм.

20. Операция — поверка угла профиля установочных мер.

а) Требования

Угол профиля установочных мер для измерения метрических резьб должен быть равен 60°, дюймовых — 55°, трапецидальных резьб — 30°.

Отклонение половины угла профиля установочных мер не должно превышать $\pm 2'$

б) Метод поверки

Угол профиля установочных мер проверяют на универсальном микроскопе проекционным методом.

Меру с номинальным размером до 195 мм крепят прижимами непосредственно к столу микроскопа и выравнивают так, чтобы линия, соединяющая вершины ее углов (ось меры), совпадала с направлением движения продольной каретки.

* Поверка правильности показаний микрометров со вставками по аттестованным резьбовым калибрам рекомендуется только при периодических поверках микрометров на предприятиях в процессе эксплуатации.

Для нахождения вершин углов меры используют имеющиеся на окулярной сетке микроскопа перекрестие с углом 60° . Затем, как обычно при измерении углов проекционным методом, определяют половины углов: α_1 ; α_2 ; β_1 и β_2 относительно оси меры (рис. 6).

При измерении каждой половины угла следует делать по три независимых установки штриховой линии сетки микроскопа по стороне угла, и за результат измерения принимать среднее арифметическое из полученных трех отсчетов.

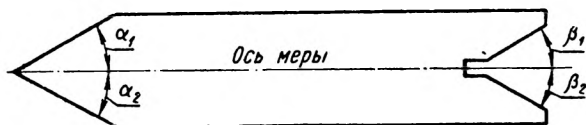


Рис. 6

Такие же измерения производят, перевернув меру обратной стороной (маркировкой вниз).

Половины углов профиля у мер с размером свыше 195 мм проверяют подобным же образом (проекционным методом с трехкратным отсчетом), но меру не крепят к столу микроскопа, а прижимают своей боковой поверхностью к укрепленной на столе микроскопа лекальной линейке, боковую грань которой выставляют по направлению движения продольной каретки. Смещая меру вдоль грани линейки, пока тот или иной конец ее не появится в поле зрения микроскопа, измеряют наблюдаемые при этом половины углов относительно боковой поверхности меры. Одновременно делают отсчеты по поперечной шкале микроскопа, определяющие положение вершины углов меры относительно линии измерения.

Если разность этих отсчетов δ равна или превышает 25 мк, то для нахождения значений половин угла относительно оси меры в полученные результаты измерения должна быть внесена поправка с соответствующим знаком, абсолютное значение которой в минутах находят по табл. 9.

Таблица 9

Разность отсчетов по поперечной шкале δ в мк		Номинальный размер меры в мм					
		200	225 220	250 245	275 270	300 295	325 320
		минуты (')					
От 25	до 50	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Св. 50	100	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	100	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	150	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0
	200	4,0	3,5	3,0	3,0	2,5	2,5
	250	5,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0
	300	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
	350	6,5	6,0	5,0	4,5	4,5	4,0
	400	7,5	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5
	450	8,0	7,5	6,5	6,0	5,5	5,0

21. *Операция* — поверка размера установочных мер к микрометрам.

а) *Требования*

Размер установочных мер микрометров с резьбовыми вставками должен соответствовать нижнему пределу измерений данным микрометром.

Отклонения размеров установочных мер не должны превышать величин, указанных в табл. 10.

Таблица 10

Номинальный размер установочной меры в мм		Допустимое отклонение в мм (±)	Номинальный размер установочной меры в мм		Допустимое отклонение в мм (±)
для метрических и дюймовых резьб	для трапецидальных резьб		для метрических и дюймовых резьб	для трапецидальных резьб	
25	20	0,0025	200	195	0,0060
50	45	0,0030	225	220	0,0065
75	70	0,0035	250	245	0,0070
100	95	0,0040	275	270	0,0080
125	120	0,0045	300	295	0,0085
150	145	0,0050	325	320	0,0090
175	170	0,0055	—	—	—

У микрометров, находящихся в применении и выпускаемых из ремонта, разрешается изменение номинального размера установочных мер до 0,050 мм.

В этих случаях на установочной мере должен быть отчетливо нанесен измененный размер (с точностью до 0,005 мм для мер с номинальным размером до 150 мм и с точностью до 0,010 мм для мер с номинальным размером от 150 до 325 мм). Для этих установочных мер действительны приведенные в табл. 10 значения допусков измененного номинального размера.

б) *Метод проверки*

Размер установочных мер может быть поверен с помощью универсального микроскопа или на концевой измерительной машине.

Поверку на универсальном микроскопе производят с применением окулярной головки двойного изображения.

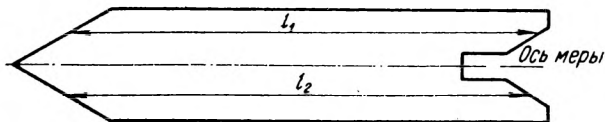


Рис. 7

Установочная мера предварительно выравнивается на столе микроскопа так, чтобы ее ось была параллельна продольному

ходу. При выравнивании меры применяется универсальная окулярная штриховая головка.

После выравнивания меры универсальную окулярную штриховую головку заменяют на головку двойного изображения и измеряют l_1 и l_2 (рис. 7).

Размер меры определяют следующим образом:

$$l' = \frac{l_1 + l_2}{2}, \quad (1)$$

где l' — размер меры;

l_1 и l_2 — расстояние между ее взаимно параллельными измерительными поверхностями.

Затем меру переворачивают и кладут на стекло стола микроскопа своей другой стороной (немаркированной).

После выравнивания меры вновь измеряют l_1 и l_2 так, как это было описано выше, и определяют l'' .

Оба размера меры l' и l'' , определенные по двум ее сторонам, не должны иметь отклонения от ее номинального размера более чем на величину, указанную в табл. 10.

За действительное значение размера меры принимают среднее арифметическое из размеров меры, определенных по двум ее сторонам

$$L = \frac{l' + l''}{2}. \quad (2)$$

Описанным выше методом возможно поверять размер только для установочных мер с номинальным размером до 195 мм включительно.

Размер установочных мер для резьбовых микрометров возможно поверять также и на концевой измерительной машине с помощью специальных наконечников.

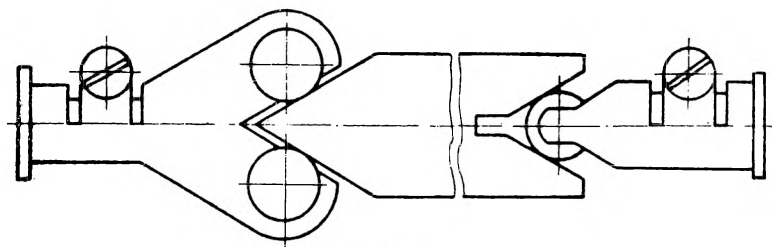


Рис. 8

На рис. 8 приведена схема поверки. На измерительный стержень оптиметровой трубки машины надевают шаровой наконечник, а на измерительный стержень пиноли — роликовый. Роликовый наконечник устанавливают таким образом, чтобы оси роликов располагались горизонтально.

Перед установкой машины на начальный отсчет (нуль) вращением вертикального установочного винта пиноли роликовый наконечник

нечник устанавливают таким образом, чтобы ролики на глаз располагались симметрично по отношению к шарiku. После этого наконечник вводят в контакт. Правильность установки роликового наконечника проверяют путем арретирования шарикового наконечника. При пятикратном арретировании вариация показаний по шкале оптиметра не должна превышать 0,5 мк. Если при арретировании наблюдается вариация, превосходящая 0,5 мк, то, вращая винт вертикальной установки измерительного стержня пиноли, добиваются допустимого значения вариации. Затем, вращая винт горизонтальной установки измерительного стержня пиноли, добиваются наибольшего показания по шкале оптиметра.

После этого вновь необходимо проверить величину вариации показаний по шкале оптиметра. Если величина вариации по-прежнему лежит в допустимых пределах, переходят к измерению размера поверяемой установочной меры, в противном случае наконечники устанавливают заново.

Поверяемую установочную меру вводят между измерительными поверхностями наконечников. Удерживая меру неподвижно относительно шарового наконечника, другой ее конец перемещают в горизонтальной плоскости между роликами другого наконечника. Если мера со стороны ее острого угла имеет конус, то добиваются максимума показаний; если мера имеет призму, то добиваются минимума показаний. Затем меру слегка покачивают вокруг ее оси, добиваясь при этом минимума показаний (эта установка производится только в том случае, если мера имеет со стороны ее острого угла в качестве образующей конус).

Отсчет по шкале оптиметра записывают в протокол. После этого мера помещается между наконечниками другой стороной (перевернутая вокруг своей оси на пол-оборота). Размер меры измеряют вновь и записывают в протокол.

Запись в протоколе поверки можно вести по форме, указанной в табл. 11.

Т а б л и ц а 11

Номинальный размер меры в мм	Отсчеты по оптиметру в мк			Поправка на машину в мк	Действитель- ное отклоне- ние меры в мк	Действитель- ный размер меры в мм
	I поло- жение меры	II поло- жение меры	среднее положе- ние меры			
175	+3,0	+4,0	+3,5	-1,2	+2,3	175,0023

IV. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

22. В удостоверение поверки в органах Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР выдается свидетельство установленной формы или производится отметка в паспорте, составленном органами ведомственного надзора

на поверяемый микрометр со вставками, с наложением оттиска поверительного клейма в месте отметки на паспорте.

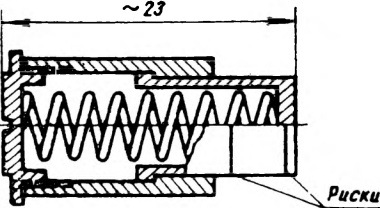
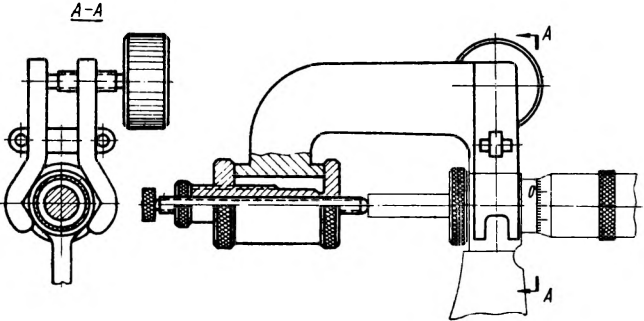
23. Результаты поверки микрометров со вставками органами ОТК завода-изготовителя оформляются путем выдачи выпускного аттестата.

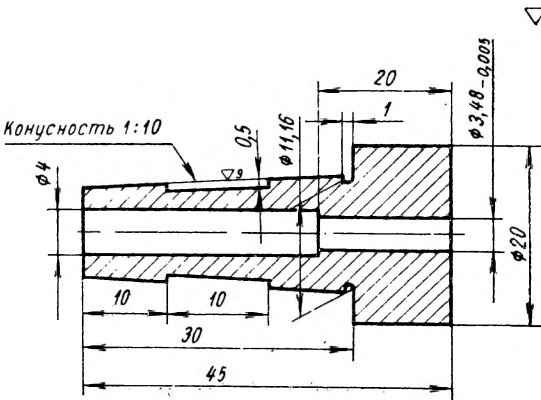
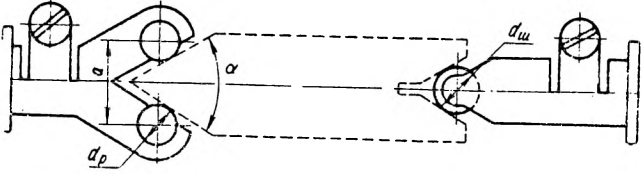
24. Результаты ведомственной поверки оформляются путем отметки в паспорте, составленном органами ведомственного надзора за мерами и измерительными приборами.

25. При несоответствии требованиям, изложенным в настоящей инструкции, микрометр к выпуску и применению не допускается.

ПЕРЕЧЕНЬ

нестандартных средств и приспособлений для поверки микрометров со вставками, рекомендуемых в настоящей инструкции

Наименование	Эскизные чертежи с указанием технических требований	Номера пунктов настоящей инструкции
Специальный динамометр	 Риски наносятся после тарирования пружины силой в 5 и 9 н (≈ 500 и 900 гс)	14
Приспособление для проверки погрешности показаний больших микрометров		14, 15

Наименование	Эскизные чертежи с указанием технических требований	Номера пунктов настоящей инструкции
Переходная конусная втулка	 1. Биение конуса относительно диаметра 3,48 мм не более 3 мк. 2. Свободные размеры — по 7-му классу точности. 3. Материал — сталь марки У8А, калий до HRC 45—50.	18
Специальные наконечники к концевой машине	 1. Диаметр шарика $d_{ш}$ выбирается из расчета касания его с плоскостями призмы меры в их средней части. 2. Диаметры роликов d_p должны быть равны диаметру шарика. Допустимая разница $d_{ш}$ и d_p — не более 0,5 мм. 3. Расстояние между центрами роликов $a = (d_p + d_{ш}) \times \cos \frac{\alpha}{2}$. 4. $d_{ш}$ и d_p должны быть измерены с точностью не ниже 0,001 мм. 5. Разность диаметров роликов не должна превышать 0,001 мм. 6. Допуск на размер $a \pm 0,005$ мм.	21

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАКОНЕЧНИКОВ, СЛУЖАЩИХ ДЛЯ ПОВЕРКИ УСТАНОВОЧНЫХ МЕР

На измерительных поверхностях наконечников (шарике и роликах) при наблюдении в лупу с увеличением $8 \times$ и $10 \times$ не должно быть дефектов (царапин, забоин, коррозии и видимого износа).

Диаметр шарика поверяется на вертикальном оптиметре или вертикальном длиннотере с помощью плоского наконечника.

Роликовый наконечник поверяют на универсальном микроскопе. Наконечник устанавливают на столик микроскопа своим фланцем и, наблюдая в проходящем свете, измеряют расстояние между роликами. При измерении применяют головку двойного изображения.

Допускаемые отклонения от номинального размера:

диаметра шарика	$\pm 1,5 \text{ мк}$
расстояния между роликами a	$\pm 5 \text{ мк}$

Все измерения необходимо производить не менее трех раз и в трех сечениях; за результат принимать среднее из этих измерений.

Примечание. Диаметр роликов определяют перед их запрессовкой в корпус наконечника и записывают в аттестат данной пары наконечников.
