УДК 081 2

Издание официальное

СССР

Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЭКЗАМЕНАТОРЫ С ЛИМБОВЫМ ОТСЧЕТОМ

Методы и средства поверки

Examiners with limb reading. Methods and means of verifications

ГОСТ 13012—67

Взамен Инструкции 130—56

Группа П19

Настоящий стандарт распространяется на экзаменаторы с ценой деления 1, 2, 5, 10 и свыше 10″, выпускаемые из производства, ремонта и находящиеся в эксплуатации, и устанавливает методы и средства их поверки.

1. ОПЕРАЦИИ, ПРОИЗВОДИМЫЕ ПРИ ПОВЕРКЕ, И ПРИМЕНЯЕМЫЕ СРЕДСТВА

1.1. Операции, производимые при поверке экзаменаторов, и применяемые средства поверки должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Операции, производимые при поверке	Номера пунктов настоящего стандарта	Наименование средств поверки и их техническая характеристика	Виды поверок экзаменаторов		
			выпускаемых из производства	после ремонта	находящихся в эксплуатации
1. Проверка внешнего вида	2.3	Лупа по ГОСТ 7594—55 с увеличением 2,5×	+	+	+
2. Проверка взаимодействия частей	2.4	—	+	+	+
3. Определение отклонений от плоскостности подпятника	2 5	Образец просвета величиной 0,005 *мм*. Лекальная линейка типа ЛД 1-го класса по ГОСТ 8026—64	+	+	+
4. Определение отклонений от плоскостности штанги	2.6	То же	+	+	+
5. Определение длины плеча экзаменатора	2.7	Измерительная линейка по ГОСТ 427—56 с ценой деления 0,5 *мм*	+	+	—

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 5/VI 1967 г.

Срок введения 1/VII 1968 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Подпись

Цена 4 коп.

Перепечатка воспрещена

Продолжение

Операции, производимые при поверке	Номера пунктов настоящего стандарта	Наименование средств поверки и их техническая характеристика	Виды поверок экзаменаторов		
			выпускаемых из производства	после ремонта	находящихся в эксплуатации
6. Определение погрешности показаний экзаменатора и мертвого хода микрометрического винта	2.8; 2.9	Поверочная плита 2-го класса по ГОСТ 10905—64. Плоскопараллельные концевые меры длины 1-го и 2-го классов по ГОСТ 9038—59 или 4-го и 5-го разрядов по Инструкции 100—60. *Вертикальный оптиметр* по ГОСТ 5405—64. Оптикатор типа 05П по ГОСТ 10593—63. Микрокатор типа I ИГП по ГОСТ 6933—61. Индикатор по ГОСТ 577—60. Стойка типа С—II, С—III или С—I. Штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,05 *мм* по ГОСТ 166—63	+	+	+
7. Определение цены деления лимба экзаменатора	2.10	Поверочная плита 2-го класса по ГОСТ 10905—64. Вертикальный оптиметр по ГОСТ 5405—64. Плоскопараллельные концевые меры длины 1-го и 2-го классов по ГОСТ 9038—59 или 4-го и 5-го разрядов по Инструкции 100—60. Индикатор по ГОСТ 577—60. Штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,05 *мм* по ГОСТ 166—63	+	+	+

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

1.2. С разрешения Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР допускается применять методы и средства поверки, не указанные в настоящем стандарте, при условии обеспечения ими необходимой точности поверки.

2. ПОВЕРКА

2.1. Экзаменаторы поверяют в помещении с температурой воздуха 20±5°С. Изменение температуры помещения во время поверки экзаменатора не должно превышать ±1°С.

2.2. Перед поверкой экзаменатора необходимо удалить смазку со всех его рабочих частей.

2.3. Проверку внешнего вида экзаменаторов производят осмотром. Рабочие поверхности лимба, подпятника и пятки винта осматривают через лупу с увеличением 2,5× по ГОСТ 7594—55.

На наружных поверхностях вновь изготовленных экзаменаторов не должно быть дефектов, ухудшающих их внешний вид. У экзаменаторов, находящихся в эксплуатации, не должно быть дефектов, влияющих на их эксплуатационные качества.

Деления лимба и штрих указателя должны быть ровными и четкими.

Поверхности подпятника и пятки не должны иметь забоин, царапин и следов коррозии.

На каждом экзаменаторе должно быть нанесено:

а) товарный знак предприятия-изготовителя;

б) заводской номер;

в) год выпуска или его обозначение.

На лимбе должна быть указана цена деления экзаменатора.

На штанге или бруске экзаменатора должна быть указана действительная длина его плеча.

2.4. Взаимодействие частей экзаменаторов проверяют опробованием.

При этом:

а) вращение микрометрического винта и перемещение призматических подставок по штанге должны быть свободными, но без люфта;

б) биение лимба, видимое невооруженным глазом, не допускается.

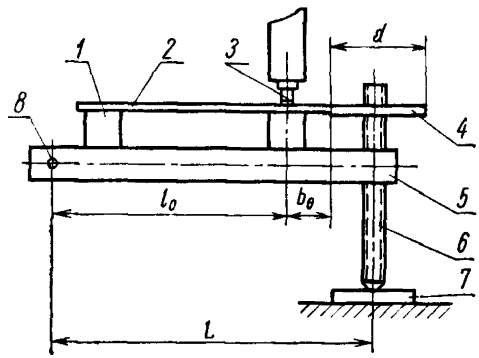
2.5. Отклонение от плоскостности подпятника определяют с помощью лекальной линейки 1-го класса по ГОСТ 8026—64.

Величину просвета, наблюдаемого при помощи лекальной линейки, оценивают путем сопоставления его с образцом просвета, получаемого при помощи двух концевых мер, притертых к плоскому стеклу, с разностью размеров 0,005 *мм*, и наложенной на них лекальной линейки.

Отклонение от плоскостности подпятника не должно превышать 0,005 *мм*.

2.6. Отклонение от плоскостности штанги экзаменатора определяют с помощью лекальной линейки 1-го класса по ГОСТ 8026—64 в двух взаимно перпендикулярных направлениях и в двух положениях линейки по диагонали. Величину просвета оценивают по образцу просвета. Отклонение от плоскостности в сторону вогнутости не должно превышать вдоль короткого ребра 0,005 *мм* на всей длине, а вдоль длинного ребра — 0,005 *мм* на длине 100 *мм*.

2.7. Длину плеча *L* (см. чертеж) определяют с помощью измерительной линейки по ГОСТ 427—56.



1 — концевая мера; *2* — измерительная линейка; *3* — измерительный наконечник отсчетного устройства; *4* — лимб; *5* — штанга; *6* — микрометрический винт; *7* — подпятник; *8* — ось вращения штанги.

Для определения длины *L* снимают штангу с экзаменатора и вдоль линии, проходящей через ось цапф, укрепляют нить так, чтобы она совпадала с осью цапф.

Длина *L* определяется как кратчайшее расстояние от нити до оси микрометрического винта. Отклонение длины плеча от номинального значения, указанного на экзаменаторе, не должно превышать ±0,6 *мм*.

2.8. Погрешность показаний экзаменатора определяют при прямом и обратном ходах микрометрического винта не менее чем на 10 оборотах в обе стороны от начального положения штанги экзаменатора с помощью плоскопараллельных концевых мер длины, с отсчетом по трубке оптиметра, оптикатору или микрокатору.

При поверке экзаменаторов с ценой деления свыше 10″ допускается применять индикатор по ГОСТ 577—60.

Отсчетное устройство должно быть оснащено наконечником 1-го класса по ГОСТ 11007—66: сферическим — при контакте с плоской поверхностью экзаменатора, ленточным типа НГЛ-3 — при контакте с цилиндрической поверхностью.

При поверке экзаменаторов с ценой деления до 5″ применяют плоскопараллельные концевые меры длины 1-го класса по ГОСТ 9038—59 или 4-го разряда по Инструкции 100—60, утвержденной Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, при поверке экзаменаторов с ценой деления свыше 5″ — плоскопараллельные концевые меры длины 2-го класса по ГОСТ 9038—59 или 5-го разряда по Инструкции 100—60.

2.8.1. Экзаменатор и отсчетное устройство устанавливают на поверочную плиту. К плите с помощью струбцины прикрепляют планку (например, от универсального измерительного микроскопа) с пазом. Затем с помощью струбцин, помещенных в паз, закрепляют экзаменатор.

С помощью уровня, вмонтированного в экзаменатор, или накладного уровня с ценой деления не более 5′ верхнюю поверхность штанги экзаменатора устанавливают горизонтально как в продольном, так и в поперечном направлении, используя регулировочные винты.

Стойку отсчетного устройства располагают так, чтобы его наконечник касался поверхности штанги в точке, отстоящей от оси вращения штанги на расстоянии l_0. Величину l_0 подбирают таким образом, чтобы изменение угла на 1″ соответствовало изменению показаний шкалы отсчетного устройства на 1 *мкм*, т. е.:

$$l_0 = \frac{0{,}001}{\sin 1''} = \frac{0{,}001}{48{,}48 \cdot 10^{-7}} = 206{,}3 \text{ мм}. \qquad (1)$$

2.8.2. На штангу экзаменатора помещают две одинаковые плоскопараллельные концевые меры длины, размеры которых равны расстоянию от штанги до нижней плоскости лимба.

На указанные меры кладут измерительную линейку так,

чтобы ее торец соприкасался с торцом лимба, и отмечают по ней расстояние l_0.

Расстояние b_0 от торца лимба до оси измерительного наконечника определяют по формуле:

$$b_0 = L - l_0 - \frac{d}{2}, \qquad (2)$$

где:

L — плечо экзаменатора в *мм*;

l_0 — расстояние от оси вращения штанги до оси измерительного наконечника в *мм*, вычисленное по формуле (1);

d — диаметр лимба в *мм*, измеренный с помощью штангенциркуля.

Установку измерительного наконечника по измерительной линейке на расстояние l_0 от оси вращения или b_0 от торца лимба производят с точностью $\pm 0{,}5$ *мм*.

2.8.3. Определение погрешности показаний экзаменатора производят в следующем порядке.

На подпятник помещают последовательно плоскопараллельные концевые меры длины с разностью размеров, равной шагу микрометрического винта, лимб поворачивают каждый раз в соответствующую сторону на один полный оборот и производят отсчет по шкале отсчетного устройства.

Наибольшая разность двух любых полных оборотов лимба при прямом или обратном ходах микрометрического винта не должна превышать: 5″ — для экзаменаторов с ценой деления до 5″ и 10″ — для экзаменаторов с ценой деления свыше 5″.

Пример записи и вычисления погрешности показаний приведен в приложении 1.

2.9. Мертвый ход микрометрического винта определяют из результатов определения погрешности показаний экзаменатора как разность отсчетов оптиметра при прямом и обратном ходе микрометрического винта.

Мертвый ход микрометрического винта экзаменатора не должен превышать величин, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Цена деления лимба экзаменатора	Допускаемые величины мертвого хода в делениях лимба
От 1 до 2″	1,0
От 5 до 10″	0,5
Свыше 10″	0,25

2.10. Цену деления лимба экзаменатора определяют для одного оборота лимба при среднем положении штанги экзаменатора с помощью вертикального оптиметра.

При поверке экзаменаторов с ценой деления свыше 10″ допускается применять индикатор по ГОСТ 577—60.

Определение цены деления лимба производят по той же методике, как и определение погрешности показаний экзаменатора. У экзаменаторов с шагом микрометрического винта, равным 0,25 *мм*, определяют цену деления без применения плоскопараллельных концевых мер длины, используя непосредственно шкалу оптиметра. У экзаменаторов с шагом микрометрического винта 0,5 *мм* определение цены деления производят с применением двух плоскопараллельных концевых мер длины, разность размеров которых равна половине шага, т. е. 0,25 *мм*.

2.10.1. Для определения цены деления в пределах одного оборота производят отсчеты по лимбу через равные интервалы. Так, для экзаменаторов с числом делений лимба, равным 180, отсчеты по лимбу рекомендуется брать через каждые 10 делений; для экзаменаторов с числом делений лимба, равным 72, отсчеты по лимбу рекомендуется брать через 6 делений и т. д.

Отсчеты по лимбу и по шкале оптиметра производят на полном обороте лимба при прямом и обратном ходе микрометрического винта.

2.10.2. Среднюю цену деления $\beta_{ср}$ определяют из соотношения:

$$\beta_{ср} = \frac{\Sigma \Delta O_i}{\Sigma \Delta l_i}, \qquad (3)$$

где:

$\Sigma \Delta O_i$ — сумма разностей попарно симметричных отсчетов по шкале оптиметра;

$\Sigma \Delta l_i$ — сумма разностей симметричных отсчетов по шкале лимба экзаменатора.

Величины ΔO_i определяют следующим образом:

$$\begin{aligned} \Delta O_1 &= O_n - O_1, \\ \Delta O_2 &= O_{n-1} - O_2, \\ &\cdots\cdots\cdots \\ \Delta O_i &= O_{n-(i-1)} - O_i, \end{aligned} \qquad (4)$$

причем значения O_1, O_2 . . . O_n берут с их знаком.

Для экзаменаторов с шагом микрометрического винта 0,5 *мм* ΔO_i определяют из соотношений:

$$\begin{aligned} \Delta O_1 &= A + O_n - O_1, \\ \Delta O_2 &= A + O_{n-1} - O_2, \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots \\ \Delta O_i &= A + O_{n-(i-1)} - O_i, \end{aligned} \qquad (5)$$

где A — сумма двух абсолютных показаний оптиметра, отмеченных до и после смены концевых мер; остальные обозначения те же, что и в формулах (4).

2.10.3. Примеры записи и вычисления цены деления лимба экзаменатора при шаге микрометрического винта, равном 0,25 *мм,* приведены в приложении 2, а при шаге микрометрического винта, равном 0,50 *мм,* — в приложении 3.

2.10.4. Кроме средней цены деления для полного оборота следует определить также среднюю цену деления для отдельных участков лимба, которая вычисляется путем деления разности двух соседних показаний шкалы оптиметра на соответствующее число делений лимба.

Отклонение средней цены деления лимба от номинальной не должно превышать 5% номинальной цены деления.

Наибольшая разность между средней ценой деления для одного оборота лимба и средней ценой деления для отдельных участков лимба не должна превышать 5% номинальной цены деления.

3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

3.1. Результаты поверки экзаменаторов органами технической службы предприятия-изготовителя оформляют путем выдачи выпускного аттестата.

3.2. На экзаменаторы, признанные годными при поверке органами Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, выдают свидетельство установленной формы.

3.3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляют согласно принятой на предприятии системе, согласованной с местными органами Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

3.4. Экзаменаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску и применению не допускаются.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к ГОСТ 13012—67

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ПОКАЗАНИЙ

и мертвого хода микрометрического винта экзаменатора с ценой деления 1″ при l_0=206,3 *мм*

Номера оборотов лимба	Размеры концевых мер в *мм*	Показания оптиметра в *мкм*		Мертвый ход винта в *мкм*
		прямой ход винта	обратный ход винта	
0	2	—19,0	—19,5	0,5
1	2,25	—18,3	—18,5	0,2
2	2,50	—17,4	—17,6	0,2
3	2,75	—17,0	—17,5	0,5
4	3,00	—18,2	—18,8	0,6
5	3,25	—17,0	—17,2	0,2
6	3,50	—17,0	—17,0	0,0
7	3,75	—16,7	—17,0	0,3
8	4,00	—17,6	—18,0	0,4
9	4,25	—17,5	—18,0	0,5
10	4,50	—19,0	—19,2	0,2
11	4,75	—16,8	—17,0	0,2
12	5,00	—18,3	—19,0	0,7

Наибольшая погрешность показаний: 19,5—17,0=2,5 *мкм* или 2,5″.
Наибольший мертвый ход 0,7 *мкм* или 0,7″.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к ГОСТ 13012—67

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ ДЕЛЕНИЯ ОДНОСЕКУНДНОГО ЭКЗАМЕНАТОРА

Шаг микрометрического винта 0,25 *мм*

Деления лимба	Показания оптиметра в *мкм*			Разность средних показаний оптиметра, деленная на 10	Интервал Δl_i	ΔO_i
	прямой ход винта	обратный ход винта	среднее значение			
0	—95,0	—95,0	—95,0	0	180	179,75
10	—85,1	—85,0	—85,05	0,995	160	159,55
20	—75,3	—75,0	—75,15	0,990	140	139,55
30	—65,5	—64,9	—65,20	0,995	120	119,55
40	—55,7	—55,0	—55,35	0,985	100	99,55
50	—45,5	—45,0	—45,25	1,010	80	79,80
60	—35,6	—35,0	—35,30	0,995	60	60,00
70	—25,6	—25,0	—25,30	1,000	40	40,95
80	—15,6	—15,0	—15,30	1,000	20	19,95
90	— 5,7	— 5,0	— 5,35	0,995	—	—
100	+ 4,3	+ 5,0	+ 4,65	1,000	—	—
110	+14,3	+15,0	+14,65	1,000	—	—
120	+24,4	+25,0	+24,70	1,005	—	—
130	+34,2	+34,9	+34,55	0,985	—	—
140	+44,1	+44,3	+44,20	0,965	—	—
150	+54,1	+54,6	+54,35	1,015	—	—
160	+64,3	+64,5	+64,40	1,005	—	—
170	+74,2	+74,8	+74,50	1,010	—	—
180	+84,5	+85,0	+84,75	1,025	—	—
					900	898,65

$$\beta_{ср} = \frac{898,65}{900} = 0,998;$$

$$\Delta\beta = 0,998 - 0,965 = 0,33'' \text{ или } 3,3\%,$$

где $\Delta\beta$ — наибольшая разность между средней ценой деления для одного оборота лимба и средней ценой деления отдельных участков лимба.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к ГОСТ 13012—67

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ ДЕЛЕНИЯ ПЯТИСЕКУНДНОГО ЭКЗАМЕНАТОРА

Шаг микрометрического винта 0,5 *мм*

Размер концевых мер в *мм*	Деления лимба	Показания оптиметра в *мкм*			Разность средних показаний оптиметра, деленная на 6	Интервал Δl_i	ΔO_i
		прямой ход винта	обратный ход винта	среднее значение			
1,25	0	—93,8	—93,9	—93,8	0	72	358,5
	6	—63,5	—64,0	—63,8	5,0	60	298,3
	12	—34,2	—34,5	—34,4	4,9	48	240,1
	18	— 4,5	— 4,0	— 4,2	5,0	36	178,7
	24	+25,0	+25,0	+25,0	4,9	24	120,1
	30	+54,7	+54,7	+54,7	5,0	12	59,9
	36	+84,8	+85,0	+84,9	5,0	0	0
1,00	36	—95,0	—95,0	—95,0	0	—	—
	42	—65,6	—65,0	—65,3	5,0	—	—
	48	—35,0	—34,6	—34,8	5,1	—	—
	54	— 5,2	— 5,8	— 5,5	4,9	—	—
	60	+25,8	+25,8	+25,8	5,2	—	—
	66	+54,2	+55,0	+54,6	4,8	—	—
	72	+84,9	+84,8	+84,8	5,0	—	—
						252	1255,6

$$\beta_{ср} = \frac{1255,6}{252} = 4,98'';$$

$$\Delta\beta = |4,98''| - |5,20''| = |0,22''| \text{ или } (4,4\%),$$

$$O_1 = -93,8;\ O_2 = -63,8;\ O_3 = -34,4 \text{ и т. д.}$$

$$O_n = +84,8;\ O_{n-1} = +54,6,\ O_{n-2} = +25,8 \text{ и т. д.}$$

Величина $A = 84,9 + 95,0 = 179,9.$

Тогда $\Delta O_1 = 179,9 + (+84,8) - (-93,8) = 358,5;$

$\Delta O_2 = 179,9 + (+54,6) - (-63,8) = 298,3;$

$\Delta O_3 = 179,9 + (+25,8) - (-34,4) = 240,1$ и т. д.

Издательство стандартов Москва, К 1, ул Щусева, 4
Сдано в наб 20/VI 1967 г Подп в печ 9/VIII 1967 г. 0,75 п л Тир 8000
Тип «Московский печатник» Москва, Лялин пер, 6 Зак 1340