

Ленинградское инструментальное производственное
объединение

НОРМАЛЕМЕРЫ

типа М

Паспорт



1. НАЗНАЧЕНИЕ

Нормалемет предназначен для измерения длины общей нормали F_w , $W_{\text{нп}}$, $EW_{\text{нп}}$ цилиндрических зубчатых колес внешнего зацепления с допусками по ГОСТ 1643-81.

Условия эксплуатации:

температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

относительная влажность окружающего воздуха $(60 \pm 20)\%$.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Технические характеристики нормалеметов должны соответствовать величинам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Типоразмеры	M1	M2	M3
Модули измеряемых колес, мм	от 1	от 2	от 2,5
Пределы измерения длины общей нормали, мм	0—120	50—300	150—700
Цена деления при измерении колебания длины общей нормали, мм		0,002	
Цена деления при измерении отклонения длины общей нормали, мм		0,01	
Диапазон показаний при измерении колебания длины общей нормали, мм		$\pm 0,1$	
Диапазон показаний при измерении отклонения длины общей нормали, мм	$\pm 2,0$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$
Измерительное усилие, сН ...	300—500	500—800	600—1000
Колебание измерительного усилия, сН	100	150	200
Габаритные размеры, мм, не более	326x72x50	455x90x50	927x155x55
Масса, кг, не более	1,0	1,3	3,3

Погрешность и размах показаний нормалеметра при измерении колебания длины общей нормали не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Типо-размер	Номинальная длина общей нормали, мм	Диапазон измерений, мкм	Предел допускаемой погрешности, мкм	Размах показаний, мкм
M1	До 50 Св. 50 до 120	До 50 До 50	6	3
			8	3,5
M2	От 50 до 120 Св. 120 до 300	До 50 До 50 Св. 50 до 120	7	4
			10 12	
M3	От 150 до 300 Св. 300 до 535	До 50 Св. 50 до 120 До 100 Св. 100 до 120	7 10 10 12	3,5
			12 12 20	
	Св. 535 до 700	До 120 Св. 120 до 200	12 20	5

Погрешность и размах показаний нормалемера при измерении отклонения длины общей нормали не должны превышать значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Типо-размер	Номинальная длина общей нормали, мм	Диапазон измерений, мкм	Предел допускаемой погрешности, мкм	Размах показаний, мкм
M1	До 50 Св. 50 до 120	До 100 Св. 100 до 630 Св. 630 до 1900 До 100 Св. 100 до 630 Св. 630 до 1900	8 15 20 10 16 25	4
M2	От 50 до 120 Св. 120 до 300	До 100 Св. 100 до 630 Св. 630 до 1900 До 150 Св. 150 до 630 Св. 630 до 2740	10 16 25 12 20 30	5

Продолжение табл. 3

Типо-размер	Номинальная длина общей нормали, мм	Диапазон из-мерений, мкм	Предел до-доскаемой погреш-ности, мкм	Размах показаний, мкм
МЗ	От 150 до 300	До 150	12	4
	Св. 300 до 535	Св. 150 до 1140	20	5
		До 150	15	
	Св. 535 до 700	Св. 150 до 1240	25	
		До 120	15	
		Св. 120 до 1700	25	

Наработка до первого отказа нормалемеров должна быть не менее 500 000 циклов при вероятности 0,9.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Нормалемер укомплектован перечисленными ниже принадлежностями и техническими документами:

- 3.1.1. Головка 2 ИГ ГОСТ 19833-73
(установлен в нормалемере) 1 шт.
3.1.2. Индикатор ИЧ10 кл. 1 ГОСТ 577-68 1 шт.
3.1.3. Футляр 1 шт.
3.1.4. Паспорт на нормалемер 1 шт.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Нормалемер состоит из штанги 3, отсчетного устройства 8, измерительной губки 6 и переставной губки 5.

Измерительная губка перемещается на шариковых направляющих. Отсчетное устройство установлено таким образом, что его измерительный наконечник находится в контакте с измерительной губкой. Отвод измерительной губки осуществляется арретиром 2.

Перемещение переставной губки осуществляется нажимом на флажок 4 в направлении перемещения. При отпускании флажка губка самозажимается на штанге. Обе губки оснащены пластинками твердого сплава.

5. ПОДГОТОВКА НОРМАЛЕМЕРА К РАБОТЕ

5.1. Не работайте с нормалемером до ознакомления с паспортом на него.

5.2. При внесении нормалемера в помещение зимой с улицы выдержите его на рабочем месте 4—6 часов.

5.3. Извлеките нормалемер из футляра, детали нормалемера, покрытые антикоррозийной смазкой, тщательно промойте чистым бензином и насухо протрите.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Нормалемер типоразмера М 2 заводской № 742 соответствует техническим требованиям ГОСТ 7760-81 и признан годным к эксплуатации.



Дата выпуска 26.05.1984г.

Контролер ОТК КМ



10. СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

Нормалемер типоразмера М 2 подвергнут на предприятии-изготовителе консервации согласно требованиям ГОСТ 9.014-78 и упакован согласно требованиям ГОСТ 13762-80.

Средство защиты ВЗ-4, ВУ-1

Категория условий хранения 1

Срок защиты без переконсервации 3 года

Дата консервации и упаковки 26.05.1984г.

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие требованиям ГОСТ 7760-81 при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения.

Гарантийный срок 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

12.1. Рекламации по качеству продукции принимаются предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем „Инструкции о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству“, утвержденной постановлением Госарбитража при Совете Министров СССР от 25.04.66 № П-7.

12.2. В случае обнаружения потребителем ненадлежащего качества поставленной продукции, забракованная продукция должна быть возвращена.

12.3. При возврате зарекламированной продукции предприятие-изготовитель вправе произвести перепроверку ее качества с участием представителя Уполномоченного Госстандарта СССР.

6.2. Определение колебания длины общей нормали /F_v W_r/.

6.2.1. Вставьте в нормалемер **ГОЛОБКУ 2** ИГ так, чтобы при перемещении измерительной губки в крайнее левое положение обе отрезки индикатора находились на нуле с натягом в 2 деления.

6.2.2. Нормалемер установите на нуль с охватом соответствующего числа зубьев (табл. 5) с натягом в 2,5 оборота.

Производите измерения, перемещая нормалемер относительно колеса так, чтобы губки последовательно попадали во все впадины колеса, снимая показания по отсчетному устройству.

Определите величину колебания длины общей нормали как разность между наибольшим и наименьшим размерами.

Таблица 5

z	11-18	19-27	28-36	37-45	46-54
n	2	3	4	5	6
z	55-63	64-72	73-81	82-90	91-99
n	7	8	9	10	11
z	100-108	109-117	118-126	127-135	136-144
n	12	13	14	15	16
z	145-153	154-162	163-171	172-180	181-189
n	17	18	19	20	21
z	190-198	199-200			
n	22	23			

7. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

7.1. Методы и средства поверки должны соответствовать ГОСТ 8.169-75.

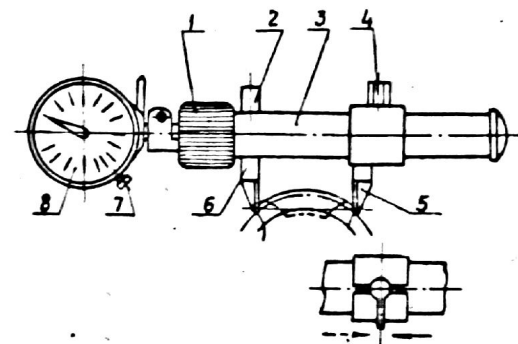
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Рабочие поверхности еженедельно смазывайте машинным маслом.

8.2. Предохраняйте измерительные поверхности губок от ударов.

8.3. Протрите тщательно нормалемер по окончании работы, измерительные поверхности губок смажьте легким слоем смазки и уложите в футляр.

*в *В нормалемере №2 обеспечьте измерительной губкой 6 предварительный натяг 2мм*



Нормалемер

1 — корпус; 2 — арретир; 3 — штанга; 4 — флажок;
5 — губка переставная; 6 — губка измерительная;
7 — винт нулевой настройки; 8 — устройство отсчетное

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Определение отклонения от номинального значения длины общей нормали /EW_{нр}, EW_r/.

6.1.1. Определите номинальный размер длины общей нормали некорригированного прямозубого колеса /с углом профиля исходного контура $\alpha_a = 20^\circ$. Для этого найдите по табл. 4 коэффициент K, соответствующий числу зубьев колеса и умножьте его на модуль колеса.

Примечания: 1. Коэффициент K рассчитан по формуле:

$$K = \cos \alpha_a \left[\frac{\pi}{2} (2n-1) + z (\tan \alpha_a - \alpha_a) \right]$$

2. Определите число зубьев n, охватываемых нормалеммером при измерении длины общей нормали колеса по табл. 5.

6.1.2. Определите номинальный размер длины общей нормали W корригированного прямозубого колеса по формуле:

$$W = m \cdot \cos \alpha_a \left[\frac{\pi}{2} (2n-1) + z \sin V \alpha_a - 2 \varepsilon \tan \alpha_a \right]$$

где: α_a — угол исходного контура,
 ε — коэффициент коррекции.

6.1.3. Определите номинальный размер длины общей нормали цилиндрических косозубых колес по формуле:

$$W_K = W \cdot \cos \beta$$

где β — угол наклона зубьев.

Таблица 4

Z	K	Z	K	Z	K	Z	K
11	4,58225	41	13,85880	71	23,13534	101	35,3640
12	4,59626	42	13,87280	72	23,14934	102	35,3780
13	4,61026	43	13,88681	73	26,11548	103	35,3920
14	4,62427	44	13,90081	74	26,12948	104	35,4060
15	4,63827	45	13,91482	75	26,14349	105	35,4200
16	4,65228	46	16,88095	76	26,15750	106	35,4340
17	4,66628	47	16,89495	77	26,17150	107	35,4481
18	4,68029	48	16,90896	78	26,18551	108	35,4621
19	7,64642	49	16,92297	79	26,19952	109	38,4282
20	7,66043	50	16,93697	80	26,21352	110	38,4422
21	7,67443	51	16,95098	81	26,22752	111	38,4562
22	7,68844	52	16,96498	82	29,19366	112	38,4702
23	7,70244	53	16,97898	83	29,20766	113	38,4842
24	7,71645	54	16,99299	84	29,22167	114	38,4982
25	7,73046	55	19,95913	85	29,23568	115	38,5122
26	7,74446	56	19,97313	86	29,24968	116	38,5262
27	7,75846	57	19,98714	87	29,26368	117	38,5402
28	10,72460	58	20,00114	88	29,27769	118	41,5064
29	10,73860	59	20,01515	89	29,29170	119	41,5204
30	10,75261	60	20,02915	90	29,30570	120	41,5344
31	10,76662	61	20,04316	91	32,2718	121	41,5484
32	10,78062	62	20,05716	92	32,2858	122	41,5624
33	10,79462	63	20,07116	93	32,2998	123	41,5764
34	10,80863	64	23,03730	94	32,3138	124	41,5904
35	10,82264	65	23,05130	95	32,3279	125	41,6044
36	10,83664	66	23,06531	96	32,3419	126	41,6184
37	13,80277	67	23,07932	97	32,3559	127	44,5846
38	13,81678	68	23,09332	98	32,3699	128	44,5986
39	13,83079	69	23,10732	99	32,3839	129	44,6126
40	13,84480	70	23,12133	100	35,3500	130	44,6266

Продолжение табл. 4

Z	K	Z	K	Z	K	Z	K
131	44,6406	151	50,8249	171	57,0093	191	66,1458
132	44,6546	152	50,8389	172	57,9754	192	66,1598
133	44,6686	153	50,8529	173	59,9854	193	66,1738
134	44,6826	154	53,8191	174	60,0034	194	66,1878
135	44,6966	155	53,8331	175	60,0174	195	66,2018
136	47,6627	156	53,8471	176	60,0314	196	66,2158
137	47,6767	157	53,8611	177	60,0455	197	66,2298
138	47,6907	158	53,8751	178	60,0595	198	66,2438
139	47,7047	159	53,8891	179	60,0735	199	69,2100
140	47,7187	160	53,9031	180	60,0875	200	69,2240
141	47,7327	161	53,9171	181	63,0536		
142	47,7468	162	53,9311	182	63,0676		
143	47,7608	163	56,8972	183	63,0816		
144	47,7748	164	56,9113	184	63,0956		
145	50,7409	165	56,9253	185	63,1096		
146	50,7549	166	56,9393	186	63,1236		
147	50,7689	167	56,9533	187	63,1376		
148	50,7829	168	56,9673	188	63,1516		
149	50,7969	169	56,9813	189	63,1656		
150	50,8109	170	56,9953	190	66,1318		

6.1.4. Вставьте в нормалемер индикатор ИЧ10 с предварительным натягом в 4 оборота.

6.1.5. Поместите набранный блок концевых мер, соответствующий номинальному значению длины общей нормали, между измерительной и переставной губками нормалемера.

6.1.6. Переместите переставную губку по штанге до соприкосновения ее измерительной поверхности с рабочей плоскостью концевых мер. Губку передвигайте, пока стрелка отсчетного устройства не совершит 2 оборота в нормалемерах М1 и М3 и 3 оборота в нормалемере М2.

6.1.7. Проверьте стабильность настройки многократным арретированием.

6.1.8. Измерьте длину общей нормали колеса с охватом соответствующего числа зубьев. Определите отклонение длины общей нормали как разность между настроенной и измеренной величинами $/FW_r/$.

6.1.9. Измерьте отклонения длины общей нормали по всем зубьям колеса и определите отклонение средней длины общей нормали по формуле:

$$EW_{mr} = \frac{EW_{r1} + EW_{r2} + EW_{ri}}{i}$$