



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ
Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз
ету жүйесі

РАДИУС ҮЛГІЛЕРІ
(радиус өлшеуіштер)
Салыстырып тексеру әдістемесі

ШАБЛОНЫ РАДИУСНЫЕ
(радиусомеры)
Методика поверки

ҚР СТ 2.235-2012

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар
министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)

Астана



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ
Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз
ету жүйесі

РАДИУС ҮЛГІЛЕРІ
(радиус өлшеуіштер)

Салыстырып тексеру әдістемесі

ҚР СТ 2.235-2012

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар
министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)

Астана

Алғысөз

1 «Қазақстан метрология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны, «Инфрақұрылымның инновациялық технологиялары» ТК 69 стандарттау жөніндегі техникалық комитеті **ӘЗІРЛЕП ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті төрағасының 2012 жылғы 19 қазандағы № 498-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт OIML D 20 Edition 1988 (E) “Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes” (ӘҚ 20-1988 ХЗМҰ «Өлшеу құралдары мен өлшеу процестерін алғашқы және кейінгі салыстырып тексеру»), МСҰ 43-2001 «Өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі. Өлшемдердің белгісіздігін көрсету бойынша нұсқаулықты қолдану», OIML G 1-100 Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement (Ұ 1-100-2008 «Өлшемдердің белгісіздігін көрсету бойынша нұсқаулық») талаптарын ескере отырып әзірленген

**4 АЛҒАШҚЫ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ**

**2017 жыл
5 жыл**

5 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Осы стандартқа енгізілетін өзгерістер туралы ақпарат «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттар» ақпараттық көрсеткіштерінде, сондай-ақ мәтін өзгерістері ай сайын басылатын «Мемлекеттік стандарттар» ақпараттық көрсеткішінде жария етіледі. Осы стандартты қайта қарау (өзгертілу) жою жағдайында, тиісті хабарлар ай сайын басылатын «Мемлекеттік стандарттар» ақпараттық көрсеткішінде жария етіледі

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толықтай немесе бөлшектеліп басылып шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Қазақстан Республикасының өлшем бірлігін
қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесі
РАДИУС ҮЛГІЛЕРІ
(радиус өлшеуіштер)
Тексеру әдістемесі

Енгізілген күні 2013-07-01

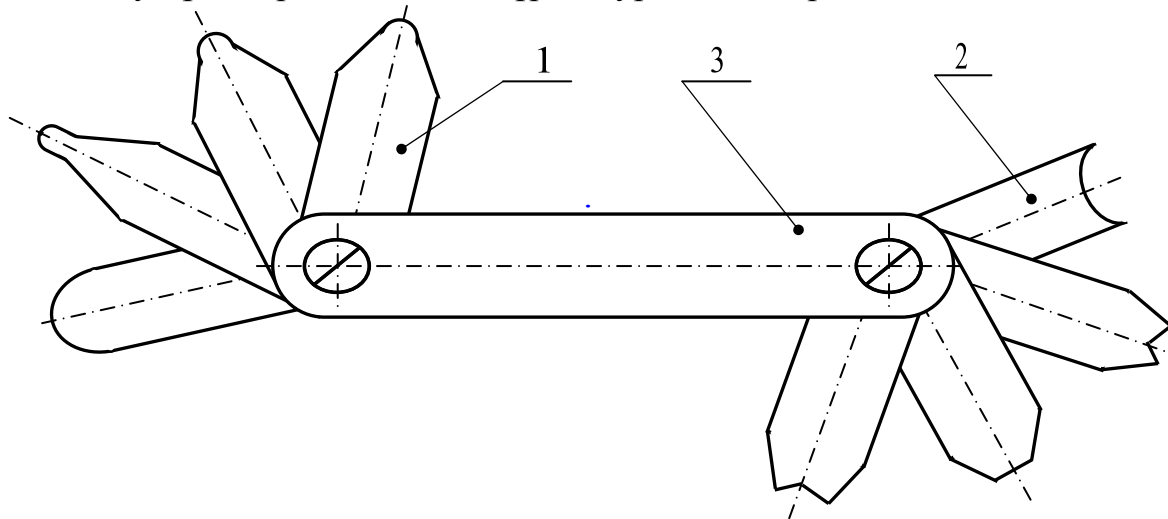
1 Қолданылу саласы

Осы стандарт дөңес және ойыс беттердің радиусын бағалауға арналған радиус үлгілерін (радиус өлшеуіштерді) – бұдан әрі үлгілерді тексеру әдістемесін белгілейді.

Салыстырып тексеру мерзімділігі жылына 1 реттен кем емес.

Үлгілер машина жасау және халық шаруашылығының барлық салаларында қолдануға арналған.

Радиус үлгілерінің сыртқы түрі 1-суретте келтірілген.



Шартты белгілер:

- 1 – дөңес үлгі;
- 2 – ойыс үлгі;
- 3 – құрсау.

1-сурет. Радиус үлгілері**2 Нормативтік сілтемелер**

Осы стандартты қолдану үшін мынадай сілтемелі құжаттар қажет:

ҚР СТ 2.1-2009 Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі. Терминдер мен анықтамалар.

ҚР СТ 2.4-2007 Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі. Өлшем құралдарын тексеру. Өткізуді

ҚР СТ 2.235-2012

ұйымдастыру және оның тәртібі.

ҚР СТ 2.184-2010 Қазақстан Республикасының Мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі. Өлшем құралдарын калибрлеу (тексеру) кезінде белгісіздікті бағалау.

ГОСТ 12.2.061-81 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өндірістік жабдық. Жұмыс орындарының қауіпсіздігіне жалпы талаптар.

ГОСТ 2789-73 Беткейдің бұдырлығы. Параметрлер мен сипаттамалар.

ГОСТ 8074-82 Құрал-саймандық микроскоптар. Тұрпаттары, негізгі параметрлері және мөлшері. Техникалық талаптар.

ГОСТ 9378-93 Беткей бұдырлығының үлгілері (салыстыру). Жалпы техникалық шарттар.

ЕСКЕРТПЕ Осы стандартты қолдану кезінде ағымдағы жылдың жағдайы бойынша жыл сайын шығарылатын «Стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттардың көрсеткіші» ақпараттық көрсеткіші бойынша және ағымдағы жылда жарияланған ай сайын шығарылатын тиісті ақпараттық көрсеткіші бойынша сілтемелі стандарттардың қолданылуын тексерген жөн. Егер сілтемелі құжат ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы стандартты қолдану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу қажет. Егер сілтемелі құжат ауыстырусыз алынып тасталса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлікте қолданылады.

3 Терминдер мен анықтамалар

Осы стандартта [1], ҚР СТ 2.1 және [3] бойынша терминдер мен анықтамалар қолданылады.

4 Салыстырып тексеру операциялары

4.1 Салыстырып тексеру жүргізу кезінде [3] бойынша талаптар сақталуы және 1-кестеде көрсетілген операциялар орындалуы қажет.

1-кесте

Операцияның атауы	Тексеру әдістемесі тармағының нөмірі	Операциялар жүргізу	
		Алғашқы тексеру кезінде	Мерзімді тексеру кезінде
1 Сырттай тексеру	10.1	Иә	Иә
2 Сыннан өткізу	10.2.4	Иә	Иә
3 Метрологиялық сипаттамаларды анықтау	10.2		
3.1 Үлгілер бетінің бұдырлығын анықтау	3.1	Иә	Жоқ
3.2 Үлгілердің жұмыс радиустерін анықтау	10.2.2	Иә	Иә

5 Салыстырып тексеру құралдары

5.1 Салыстырып тексеру жүргізу кезінде 2-кестеде келтірілген салыстырып тексеру құралдары қолданылуы тиіс.

2-кесте

Салыстырып тексеру әдістемесі тармағының нөмірі	Негізгі немесе көмекші тексеру құралының атауы мен тұрпаты; техникалық талаптарды және метрологиялық және тексеру құралдарының негізгі техникалық сипаттамаларын регламенттейтін нормативтік құжаттардың белгіленуі және атаулары
10.2.1	ГОСТ 9378 бойынша бұдырлықтың үлгілері $Ra \leq 1,25$ мкм, $Ra \leq 2,5$ мкм, $Ra \leq 5$ мкм
10.2.2	ГОСТ 8074 бойынша үлкен құрал-саймандық микроскоп ҮҚМ

Метрологиялық сипаттамалары осы әдістемеде көрсетілгеннен төмен емес басқа салыстырып тексеру құралдарын қолдануға рұқсат етіледі.

Барлық қолданылатын өлшеу құралдары тексерілуге тиіс және тексеру туралы қолданыстағы сертификатқа және (немесе) таңбаға ие болуы қажет.

6 Салыстырып тексерушілердің біліктіліктеріне қойылатын талаптар

Үлгілерді тексеруге жұмыс тәжірибесі бар, осы стандарттың талаптарын білетін және [2] бойынша аттестацияланған тұлғалар жіберіледі.

7 Қауіпсіздік талаптары

Үлгілерді салыстырып тексеру кезінде жұмыс орындарында ГОСТ 12.2.061 бойынша қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі талаптарды сақтау қажет.

8 Салыстырып тексеруді жүргізу шарттары

8.1 Салыстырып тексеруді мынадай шарттарда жүргізеді:

- қоршаған ауаның температурасы $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- ауаның салыстырмалы ылғалдығы $(65 \pm 20) \%$
- атмосфералық қысым $(84-106)$ кПа

9 Салыстырып тексеруге дайындау

Тексеру жүргізудің алдында үлгілерді бензинмен немесе үлгілердің

ҚР СТ 2.235-2012

бетінде із қалдырмайтын басқа майсыздандыратын құралмен жуып, құрғақ мақта-мата майлығымен сүрту қажет. Жуылған үлгілерді тексеру жүргізілетін бөлмеде кемінде 2 сағат ұстау қажет. Бөлмеде сорып шығаратын шкаф болу қажет.

10 Салыстырып тексеру жүргізу

10.1 Сыртқы тексеру

Сыртқы тексеру, жиынтылық тексеруін көзбен шолып, осы стандарттың талаптарына сәйкес және [4] бойынша тексеру жолымен жүргізеді.

Сыртқы тексеру кезінде үлгілер келесі талаптарға сәйкесуі тиіс:

- үлгілердің дұрыс пайдалануына қайшы келетін және олардың пайдалану сипаттамаларын нашарлататын көрінетін зақымдалулар мен ақаулардың болмауы;

- құрсау бөлшектерінің таттануға қарсы жабыны болу қажет;

- үлгілер жиынтығының корпусындағы жазулар мен белгілер айқын болу керек.

Үлгілердің жұмыс емес беттерінде және құрсауларда тереңдігі 0,25 мм сызаттарға жол берілмейді.

Үлгілер жиынтығының құрсауында келесі ақпарат келтірілуі қажет:

- серияның (түрпатының) шартты белгіленуі;

- әзірлеуші зауыттың фирмалық белгісі.

Әрбір үлгіде кесімді радиустың мәні салынуы тиіс.

Жиынтылық әзірлеуші кәсіпорынның құжаттамасына сәйкесуі тиіс.

10.2 Сыннан өткізу

Сыннан өткізу кезінде әрбір үлгіні айырбастау және оның белгіленген қалыпта өзін-өзі тежеу мүмкіндігін қарастырады. Жиынтық құрсауының конструкциясы әрбір үлгіні еркін айырбастау мүмкіндігін, сонымен қатар әрбір үлгінің белгіленген қалыпта өзін-өзі тежеу осіне үлгілердің айналуын қамтамасыз етуге тиіс.

10.3 Метрологиялық сипаттамаларды анықтау

10.3.1 Үлгілердің жұмыс беттерінің бұдырлығын өндірістен шығару және бұдырлық үлгілерімен салыстыру жолымен көзбен шолып жөндеу кезінде анықтайды.

ГОСТ 2789 бойынша кедір-бұдырлық параметрлері 3-кестеде көрсетілген мәндерге сәйкес келуге тиіс.

3-кесте

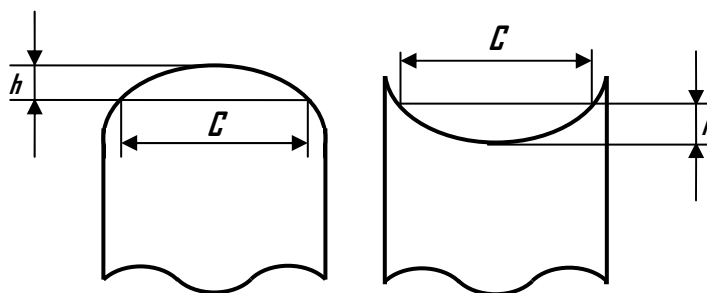
Беттің түрі	Кедір - бұдырлық параметрі, мкм
Жұмыс сұлбасы	$R \leq 1,25$
Жұмысшы емес сұлба	$R \leq 5,0$
Қалғандары	$R \leq 2,5$

10.3.2 Үлгілердің жұмыс радиустерін анықтау.

Үлгілердің жұмыс радиусының көлемін радиус (тапанша) бүркеншігінің торына салынған эталон профилі бар үлгі сұлбасының үлкейтілген бейнесін салыстырумен микроскопта $10\times$ (5,5 мм-ден 60 мм дейін радиусы бар үлгілер үшін) немесе $30\times$ (0,1 мм-ден 5 мм дейін радиусы бар үлгілер үшін) үлкейту кезінде тексереді. Тексерілетін үлгі радиусының эталон профилінен ауытқуы микроскоптың микрометриялық бұрандасының көмегімен.

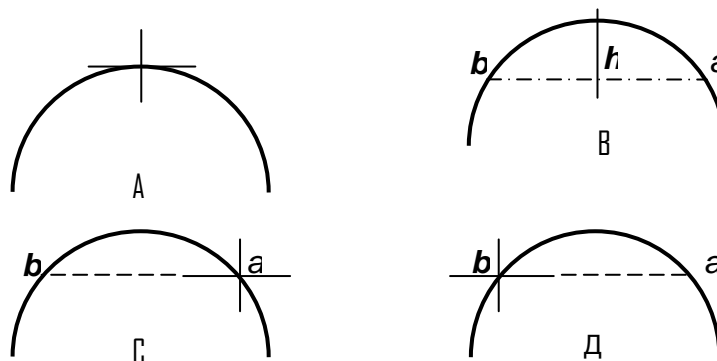
10.3.3 Үлгінің жұмыс радиусын БМИ микроскопында ГОСТ 8074 бойынша екі тәсілмен анықтайды – хорда тәсілімен және эталон профилімен салыстыру тәсілімен.

10.3.3.1 Үлгінің жұмыс радиусын хорда тәсілімен анықтау үшін микроскоптың құрамына кіретін бұрыш өлшеуішті қолданылады. Тексерілетін үлгі микроскоптың зат үстелінің шынысына орнатады және төлқұжатта мазмұндалған әдістеме бойынша микроскопқа оның айқын бейнесіне жетеді. Үлгі доғасының қисықтық радиусын сегмент элементтері, доғаны тұтастыратын биіктік h пен хорда c бойынша анықтайды (2-сурет).



2-сурет

Биіктікті анықтау үшін тексерілетін үлгіні көлденең нүкте сызық қиысу орталығындағы доғаға жанасатындай орнатылады (3-суретті, А позицияны қараңыз).



3-сурет

ҚР СТ 2.235-2012

Үстелді көлденең бағытта жылжытатын микрометриялық бұранданы қолданып, және үш дәлдеуден жасап, есептеуді жүргізеді және орташа арифметикалық мәнін табады. Бұдан әрі, сол микрометриялық бұранданы айналдырып, көлденең сызық үлгінің жұмыс бетінің шегінен шықпайтындай етіп, үстелді ерікті ауқымға жылжытады және есептеуді жүргізеді (3-суретті, В позицияны қараңыз). Есептеулердің айырмасы биіктікті анықтайды.

Хорданы анықтау үшін үстелді бойлық бағытта жылжытады, қиысу орталығы доғаны «а» нүктесінде жанасу үшін (3-суретті, С позицияны қараңыз) және үш дәлдеуден жасап, есептеу жүргізеді. Содан кейін қиысу орталығы доғаны екінші жағынан, «в» нүктесінде жанаспайынша, үстелді кері бағытта жылжытады (3-суретті, Д позицияны қараңыз) және үш рет есептеу жүргізеді. Орташа мәндердің айырмасы хорданы береді. Үлгі қисықтығының радиусын, мм, (1) формула бойынша анықтайды:

$$R = \frac{c^2}{2h} + \frac{h}{2}$$

(1)

мұндағы h – биіктік, мм;
 c – хорда, мм

Үлгінің жұмыс радиусының анық мәнінің кесімді мәнінен ауытқуы 4-кестеде көрсетілген шегінде болу қажет.

4-кесте

Үлгінің жұмыс радиусы, мм	Үлгінің жұмыс радиусының анық мәнінің кесімді мәнінен ауытқуы, мкм
1 бастап 3,0 дейін	± 20
3,0 жоғары 6,0 дейін	± 24
6,0 жоғары 10,0 дейін	± 29
10,0 жоғары 18,0 дейін	± 35
18,0 жоғары 25,0 дейін	± 40

10.3.3.2 Үлгінің жұмыс радиусын эталон профилімен салыстыру тәсілімен анықтауын БМИ микроскопында ГОСТ 8074 бойынша жүргізеді, қалыпты радиустар доғасының эталон профильдері салынған торда тапанша бүркеншігін қолданады. Салыстырылып тексерілетін үлгіні микроскоптың зат үстеліне 1-суретке сәйкес орнатады. Бүркеншіктің торына салынған бір аттас эталон профилі бар үлгі сұлбасының үлкейтілген бейнесін салыстырып, өлшем жүргізеді. Өлшемді үш дәлдеуден салып жүргізеді.

11 Тексеру нәтижелерін рәсімдеу

Оң салыстырып тексеру нәтижелері кезінде ҚР СТ 2.4 сәйкес белгіленген нысандағы тексеру туралы сертификат беріледі.

Теріс салыстырып тексеру нәтижелері кезінде жарамсыздық туралы хабарлама беріледі.

12 Үлгілерді салыстырып тексеру кезінде өлшемдердің белгісіздігін есептеу

Үлгілерді салыстырып тексеру кезінде өлшемдердің белгісіздіктерін есептеу ҚР СТ 2.184, [3] және [5] талаптарын есепке алумен, А қосымшасына сәйкес жүзеге асырылады.

А қосымшасы
(ақпараттық)

Р қадамын, профильдің жарты бұрышын /2, «а» және «в» көлемдерін анықтау кезінде белгісіздікті есептеу

Үлгінің барлық метрологиялық сипаттамаларын анықтау кезінде бір тәсіл қолданылады: микроскоптың профильдік торы бар тиісті қырлардың бастамасы мен ұшын қиыстырады және микроскоп шкаласы бойынша есептеулер жүргізеді. Анық көлемді шкала бойынша есептеулердің айырмасы ретінде анықтайды.

Сондықтан барлық өлшемдер үшін өлшемдердің келесі теңдеуін жазуға болады

$$P = P_1 - P_2, \quad (\text{A.1})$$

мұндағы P_1 – микроскоп шкаласы бойынша қырдың бастамасын есептеу – алғашқы есептеу;

P_2 – микроскоп шкаласы бойынша қырдың ұшын есептеу – екінші есептеу.

А) Микроскоп шкаласы бойынша есептеумен байланысты көлем өлшемдерінің белгісіздігі В түрпаты бойынша бағаланады, микроскоп шкаласының бөлу бағасы туралы ақпаратты қолданып a :

$$u_B^I(P_1) = u_B^{II}(P_2) = \frac{a}{2\sqrt{3}} \quad (\text{A.2})$$

мұндағы a – микроскоп шкаласының бөлу бағасы

Б) Микроскоптың қателігімен байланысты белгісіздік В түрпаты бойынша бағаланады, микроскоптың қателігін есепке алумен Δ :

$$u_B^{II}(P_1) = u_B^{II}(P_2) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} \quad (\text{A.3})$$

В) Мұнымен қоса, үлгінің температуралық кеңеюімен байланысты белгісіздік қажет:

$$u_B(\Delta P) = \frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}} \quad (\text{A.4})$$

мұндағы ΔP_0 - 20 °С кезіндегі үлгінің көлемі,

α - үлгі материалы үшін сызықтық кеңею коэффициенті,

$\Delta t = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – тексеру шарттарымен көзделген $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ бастап температураның ең көп ауытқуы.

Үлгі көлемінің жиынтық стандартты белгісіздігі мынаған тең:

$$u_c(\Delta P) = \sqrt{(u_B^I(P_1))^2 + (u_B^{II}(P_1))^2 + (u_B^I(P_2))^2 + (u_B^{II}(P_2))^2 + (u_B(\Delta P))^2} =$$

$$= \sqrt{2\left(\frac{a}{2\sqrt{3}}\right)^2 + 2\left(\frac{\Delta}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}}\right)^2} \quad (\text{A.5})$$

A.1 кестесі. Өлшемдердің белгісіздік бюджеті

Кіру ауқымы,	Бағалау мәндері, мм	Өлшемдердің стандартты белгісіздігі $u()$	Сезгіштік коэффициент i	Белгісіздік үлесі
P_1	P_1	$\frac{a}{2\sqrt{3}}$	1	$\frac{a}{2\sqrt{3}}$
		$\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$	1	$\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$
P_2	P_2	$\frac{a}{2\sqrt{3}}$	-1	$-\frac{a}{2\sqrt{3}}$
		$\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$	-1	$-\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$
ΔP	ΔP	$\frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}}$		$\frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}}$
ΔP	ΔP			$\sqrt{2\left(\frac{a}{2\sqrt{3}}\right)^2 + 2\left(\frac{\Delta}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}}\right)^2}$

$P = 95 \%$ кезінде сенім деңгейімен және $k = 1,96 \approx 2$ қамту коэффициенті кезінде белгіленген кеңейтілген белгісіздікке тең

$$U(\Delta(P)) = k u_c(\Delta P) \quad (\text{A.6})$$

Библиография

[1] «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының 07.06.2000 ж. № 53-ІІ Заңы.

[2] Өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы сарапшы-аудиторлардың және өлшем құралдарын тексерушілердің аттестациясын жүргізу және оларға біліктілік талаптарын белгілеу ережелері (Қазақстан Республикасының Индустрия және сауда министрінің 2009 жылғы 12 қарашадағы № 313 бұйрығымен бекітілген).

[3] МСҰ 43-2001 Өлшем бірлігін мемлекеттік қамтамасыз ету жүйесі. «Өлшемдердің белгісіздігін айқындау жөніндегі ИСО нұсқаулығын» қолдану.

[4] ӘҚ 20-1988 ХЗМҰ Өлшем құралдарын және өлшем үдерістерін алғашқы және кейінгі тексеру (Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes).

[5] Р 1-100-2008 «Өлшемдердің белгісіздігін айқындау жөніндегі нұсқаулық».

ӘОЖ 531.718

МКС 21.060.01, 25.220.40

Түйінді сөздер: радиус үлгілері, салыстырып тексеру әдістемесі, тексеру құралдары, өлшеу құралдары, метрологиялық сипаттамалар, кедір-бұдырлық



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**Государственная система обеспечения единства измерений
Республики Казахстан**

**ШАБЛОНЫ РАДИУСНЫЕ
(радиусомеры)**

Методика поверки

СТ РК 2.235-2012

Издание официальное

**Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт метрологии», Техническим комитетом по стандартизации № 69 «Инновационные технологии инфраструктуры»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 19 октября № 498-од

3 Настоящий стандарт гармонизирован с OIML D 20 Edition 1988 (E) «Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes» (МД 20-1988 МОЗМ «Первичная и последующая поверка средств измерений и измерительных процессов»), РМГ 43-2001 Рекомендации по межгосударственной стандартизации «Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений»», OIML G 1-100-2008 Evaluation of measurement data. Guide to the expression of uncertainty in measurement (Р 1-100-2008 «Руководство по выражению неопределенности измерений»)

**4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

**2017 год
5 лет**

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Государственная система обеспечения единства измерений

Республики Казахстан

ШАБЛОНЫ РАДИУСНЫЕ

(радиусомеры)

Методика поверки

Дата введения 2013-07-01

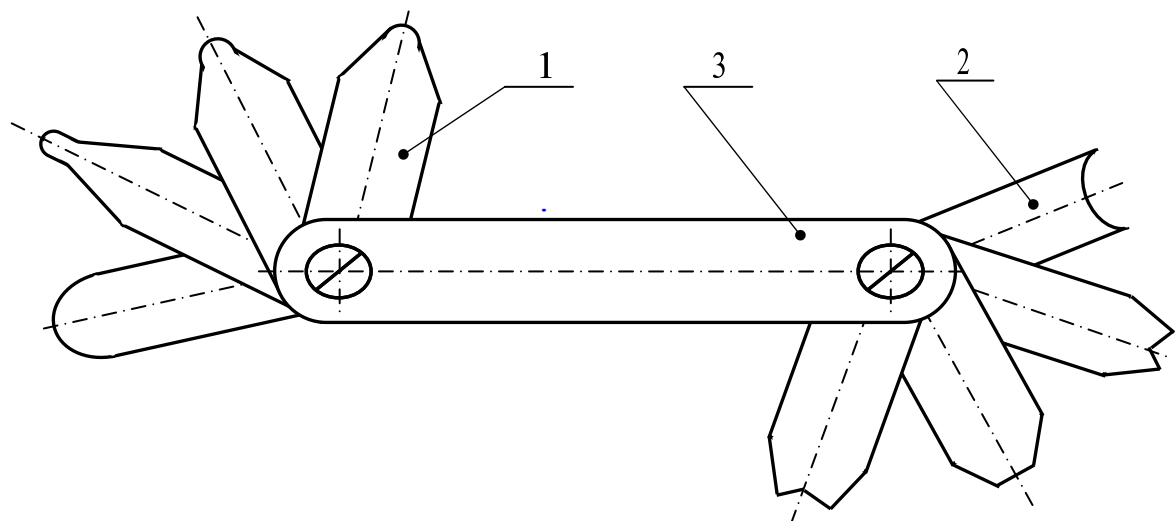
1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику поверки радиусных шаблонов (радиусомеров) – далее шаблоны, предназначенные для оценки радиусов выпуклых и вогнутых поверхностей.

Периодичность поверки не реже 1 раз в год.

Шаблоны предназначены для применения во всех отраслях машиностроения и народного хозяйства.

Внешний вид радиусных шаблонов представлен на Рисунке 1.



Условные обозначения:

- 1 – выпуклый шаблон;
- 2 – вогнутый шаблон;
- 3 – обойма.

Рисунок 1 – Радиусные шаблоны

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 2.1-2009 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Термины и определения.

СТ РК 2.235-2012

СТ РК 2.4-2007 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.

СТ РК 2.184-2010 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Оценка неопределенности при калибровке (поверке) средств измерений.

ГОСТ 12.2.061-81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.

ГОСТ 8074-82 Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования.

ГОСТ 9378-93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия.

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Указатель нормативных документов по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины и определения по [1], СТ РК 2.1 и [3].

4 Операции поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования по [3] и выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	10.1	Да	Да
2 Опробование	10.2.4	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	10.2		
3.1 Определение шероховатости поверхностей шаблонов	3.1	Да	Нет
3.2 Определение рабочих радиусов шаблонов	10.2.2	Да	Да

5 Средства поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в Таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.2.1	Образцы шероховатости по ГОСТ 9378 $Ra \leq 1,25$ мкм, $Ra \leq 2,5$ мкм, $Ra \leq 5$ мкм
10.2.2	Большой инструментальный микроскоп БМИ по ГОСТ 8074

Допускается применять другие средства поверки, метрологические характеристики которых не ниже, указанных в настоящей методике.

Все применяемые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие сертификаты о поверке и (или) клейма.

6 Требования к квалификации поверителей

К поверке шаблонов допускаются лица, имеющие опыт работы, знающие требования настоящего стандарта и аттестованные по [2].

7 Требования безопасности

При поверке шаблонов необходимо соблюдать требования по обеспечению безопасности на рабочих местах по ГОСТ 12.2.061.

8 Условия проведения поверки

8.1 Поверку проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 20) \%$
- атмосферное давление $(84-106)$ кПа

9 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки шаблоны необходимо промыть бензином или другим обезжиривающим средством, не оставляющим следов на поверхностях шаблонов, и протереть сухой хлопчатобумажной салфеткой.

СТ РК 2.235-2012

Промытые шаблоны выдерживать в помещении, где будет проводиться поверка, не менее 2 часов.

Помещение должно иметь вытяжной шкаф.

10 Проведение поверки

10.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр, проверку комплектности проводят визуально, путем осмотра согласно требованиям настоящего стандарта и по [4].

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие шаблонов следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений и дефектов, препятствующих правильной эксплуатации шаблонов и ухудшающих их эксплуатационные характеристики;

- детали обоймы должны иметь противокоррозионное покрытие;

- надписи и отметки на корпусе набора шаблонов должны быть четкими.

На нерабочих поверхностях шаблонов и обойм не допускаются царапины глубиной 0,25 мм.

На обойме набора шаблонов должна быть приведена следующая информация:

- условное обозначение серии (типа);

- фирменный знак завода-изготовителя.

На каждом шаблоне должно быть нанесено значение номинального радиуса.

Комплектность должна соответствовать документации предприятия-изготовителя.

10.2 Опробование

При опробовании проверяют возможность замены каждого шаблона и его самоторможения в установленном положении. Конструкция обоймы набора должна обеспечивать возможность свободной замены каждого шаблона, а также регулирования плавности вращением шаблонов на оси самоторможением каждого шаблона в установленном положении.

10.3 Определение метрологических характеристик

10.3.1 Шероховатость рабочих поверхностей шаблона определяют при выпуске из производства и ремонта визуально путем сравнением с образцами шероховатости.

Параметры шероховатости по ГОСТ 2789 должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 3.

Таблица 3

Вид поверхности	Параметр шероховатости, мкм
Рабочий контур	$R \leq 1,25$
Нерабочий контур	$R \leq 5,0$
Остальные	$R \leq 2,5$

10.3.2 Определение рабочих радиусов шаблонов.

Размер рабочего радиуса шаблонов проверяют на микроскопе при увеличении $10\times$ (для шаблонов радиусом от 5,5 мм до 60 мм) или $30\times$ (для шаблонов радиусом от 0,1 мм до 5 мм) сравнением увеличенного изображения контура шаблона с эталонным профилем нанесенным на сетке радиусной (револьверной) головки. Отклонение радиуса проверяемого шаблона от эталонного профиля определяется с помощью микрометрического винта микроскопа.

10.3.3 Рабочий радиус шаблона определяют на микроскопе БМИ по ГОСТ 8074 двумя методами - методом хорды и методом сравнения с эталонным профилем.

10.3.3.1 Для определения рабочего радиуса шаблона методом хорды используют угломерную головку, входящую в состав микроскопа. Поверяемый шаблон устанавливают на стекле предметного стола микроскопа и по методике изложенной в паспорте на микроскоп добиваются его четкого изображения. Радиус кривизны дуги шаблона определяют по элементам сегмента, высоте h и хорде c , стягивающей дугу, ограничивающую сегмент (см. Рисунок 2).

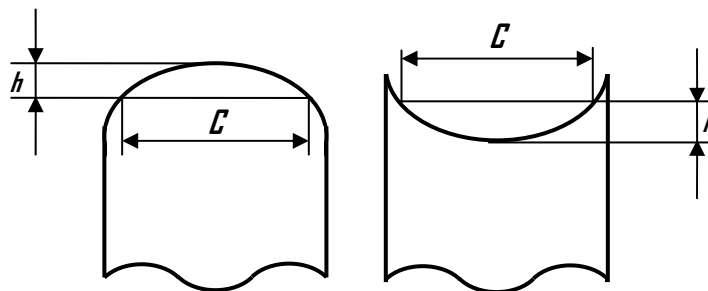


Рисунок 2

Для определения высоты, проверяемый шаблон устанавливают таким образом, чтобы горизонтальная пунктирная линия касалась дуги в центре перекрестия (см. Рисунок 3, позиция А).

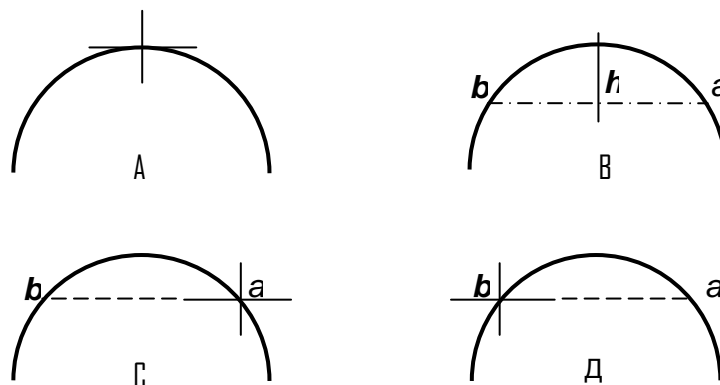


Рисунок 3

Используя микрометрический винт, перемещающий стол в поперечном направлении, и делая по три наведения, снимают отсчет и находят среднеарифметическое значение. Далее, вращая тот же микрометрический винт, перемещают столик на произвольную величину, но так, чтобы горизонтальная линия не вышла за пределы рабочей поверхности шаблона и снимают отсчет (см. Рисунок 3, позиция В). Разность отсчетов определяет высоту.

Для определения хорды столик перемещают в продольном направлении так, чтобы центр перекрестия коснулся дуги в точке «а» (см. Рисунок 3, позиция С) и снимают отсчет по микровинту делая по три наведения. Затем передвигают столик в обратном направлении до тех пор, пока центр перекрестия не коснется дуги с другой стороны, в точке «в» (см. Рисунок 3, позиция Д), и тоже снимают отсчет три раза. Разность средних значений дает хорду. Радиус кривизны шаблона, в мм, определяют по Формуле (1):

$$R = \frac{c^2}{2h} + \frac{h}{2} \quad (1)$$

где h – высота, в мм;

c – хорда, в мм

Отклонение действительного значения рабочего радиуса шаблона от номинального значения должно находиться в пределах, указанных в Таблице 4.

Таблица 4

Рабочий радиус шаблона, мм	Отклонение действительного значения рабочего радиуса шаблона от номинального значения, мкм
от 1 до 3,0	± 20
св. 3,0 до 6,0	± 24
св. 6,0 до 10,0	± 29
св. 10,0 до 18,0	± 35
св. 18,0 до 25,0	± 40

10.3.3.2 Определение рабочего радиуса шаблона методом сравнения с эталонным профилем проводят на микроскопе БМИ по ГОСТ 8074, используя револьверную головку, на сетке которой нанесены эталонные профили дуг нормальных радиусов. Поверяемый шаблон устанавливают на стекле предметного стола микроскопа согласно Рисунку 1. Проводят измерения, сравнивая увеличенное изображение контура шаблона с одноименным эталонным профилем, нанесенным на сетке головки. Измерения проводят, делая по три наведения.

11 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки выдается сертификат о поверке установленной формы в соответствии с СТ РК 2.4.

При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности.

12 Расчет неопределенности измерений при поверке шаблонов

Расчет неопределенности измерений при поверке шаблонов осуществляется с учетом требований СТ РК 2.184, [3] и [5], согласно Приложения А.

Приложение А
(информационное)

**Расчет неопределенности при определении шага Р, половины угла
профиля /2, размеров «а» и «в»**

При определении всех метрологических характеристик шаблона используется одна схема: совмещают начало и конец соответствующих граней с профильной сеткой микроскопа и производят отсчеты по шкале микроскопа. Действительный размер определяют как разность отсчетов по шкале.

Поэтому для всех измерений можно записать следующее уравнение измерений:

$$P = P_1 - P_2, \quad (\text{A.1})$$

где P_1 – отсчет начала грани по шкале микроскопа – первый отсчет;

P_2 – отсчет конца грани по шкале микроскопа - второй отсчет.

А) Неопределенность измерений размера, связанная с отсчетом по шкале микроскопа, оценивается по типу В, используя информацию о цене деления шкалы микроскопа a :

$$u_B^I(P_1) = u_B^{II}(P_2) = \frac{a}{2\sqrt{3}} \quad (\text{A.2})$$

где a – цена деления шкалы микроскопа

Б) Неопределенность, связанная с погрешностью микроскопа оценивается по типу В, учитывая погрешность микроскопа Δ :

$$u_B^{II}(P_1) = u_B^{II}(P_2) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} \quad (\text{A.3})$$

В) Кроме того, необходимо неопределенность, связанную с температурным расширением шаблона:

$$u_B(\Delta P) = \frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}} \quad (\text{A.4})$$

где ΔP_0 - размер шаблона при 20 °С,

α - коэффициент линейного расширения для материала шаблона,

$\Delta t = 5$ °С - максимальное отклонение температуры от 20 °С, предусмотренное условиями поверки.

Суммарная стандартная неопределенность размера шаблона будет равна:

$$\begin{aligned}
 u_c(\Delta P) &= \sqrt{(u_B^I(P_1))^2 + (u_B^{II}(P_1))^2 + (u_B^I(P_2))^2 + (u_B^{II}(P_2))^2 + (u_B(\Delta P))^2} = \\
 &= \sqrt{2\left(\frac{a}{2\sqrt{3}}\right)^2 + 2\left(\frac{\Delta}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}}\right)^2} \quad (\text{A.5})
 \end{aligned}$$

Таблица А.1-Бюджет неопределенности измерения

Входная величина,	Значение оценки, мм	Стандартная неопределенность измерения $u()$	Коэффициент чувствительности	Вклад неопределенности
P_1	P_1	$\frac{a}{2\sqrt{3}}$	1	$\frac{a}{2\sqrt{3}}$
		$\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$	1	$\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$
P_2	P_2	$\frac{a}{2\sqrt{3}}$	-1	$-\frac{a}{2\sqrt{3}}$
		$\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$	-1	$-\frac{\Delta}{\sqrt{3}}$
ΔP	ΔP	$\frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}}$		$\frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}}$
ΔP	ΔP			$\sqrt{2\left(\frac{a}{2\sqrt{3}}\right)^2 + 2\left(\frac{\Delta}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta P_0 \alpha \Delta t}{\sqrt{3}}\right)^2}$

Расширенная неопределенность, заданная уровнем доверия при $P = 95$ % и коэффициенте охвата $k = 1,96 \approx 2$ равна

$$U(\Delta(P)) = k u_c(\Delta P) \quad (\text{A.6})$$

Библиография

[1] Закон Республики Казахстан «Об обеспечении единства измерений» от 07.06.2000 года № 53-ІІ.

[2] Правила проведения аттестации экспертов-аудиторов в области обеспечения единства измерений и поверителей средств измерений и установления квалификационных требований к ним (утверждены приказом Министра индустрии и торговли Республики Казахстан от 12 ноября 2009 года № 313).

[3] РМГ 43-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Применение «Руководства ИСО по выражению неопределенности измерений».

[4] МД 20-1988 МОЗМ Первичная и последующая поверка средств измерений и измерительных процессов (Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes).

[5] Р 1-100-2008 «Руководство по выражению неопределенности измерений».

Гост применим к оборудованию неразрушающего контроля.

УДК 531.718

МКС 21.060.01, 25.220.40

Ключевые слова: шаблоны радиусные, методика поверки, средства поверки, средства измерений, метрологические характеристики, шероховатость
