МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ 32932—2014 (ISO 3290-2:2008)

Подшипники качения

ШАРИКИ КЕРАМИЧЕСКИЕ

(ISO 3290-2:2008, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый центр ЕПК» (ООО «ИЦ ЕПК») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 307 «Подшипники качения»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 29 августа 2014 г. № 69 – П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 08 сентября 2014 г. № 1010-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32932—2014 (ISO 3290-2:2008) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 01 января 2016 года.

5 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту ISO 3290-2:2008 Rolling bearings – Balls – Part 2: Ceramic balls (Подшипники качения. Шарики. Часть 2. Керамические шарики) путем внесения дополнительных положений.

Дополнительные термины и обозначения внесены в разделы 3 и 4 текста стандарта и выделены полужирным курсивом. Разъяснение причин их внесения приведено в приложении Г.

Международный стандарт разработан техническим комитетом ISO/TC 4 «Подшипники качения» Международной организации по стандартизации (ISO).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого разработан настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Росстандарте.

Ссылки на международные стандарты, которые приняты в качестве межгосударственных стандартов, заменены в разделе «Нормативные ссылки» и в тексте стандарта ссылками на соответствующие модифицированные межгосударственные стандарты. Информация о замене ссылок с разъяснением причин их внесения приведена в приложении Г.

Ссылки на международные стандарты, которые не приняты в качестве межгосударственных стандартов, заменены в разделе «Нормативные ссылки» и в тексте стандарта ссылками на соответствующие межгосударственные стандарты.

Степень соответствия – модифицированная (MOD)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2015

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Подшипники качения

ШАРИКИ КЕРАМИЧЕСКИЕ

Rolling bearings. Ceramic balls

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на окончательно обработанные керамические шарики (далее – шарики), применяемые в подшипниках качения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:
ГОСТ 2789–73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
ГОСТ 24955–81 Подшипники качения. Термины и определения
ГОСТ 25256–2013 Подшипники качения. Допуски. Термины и определения
ГОСТ ISO 15241–2014 Подшипники качения. Обозначение физических величин

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт 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 применены термины по ГОСТ 24955 и ГОСТ 25256, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **номинальный диаметр шарика** (nominal ball diameter): Значение диаметра, применяемое для общей идентификации размера шарика.

3.2 **единичный диаметр шарика** (single ball diameter): Расстояние между двумя параллельными плоскостями, касательными к действительной поверхности шарика.

3.3 **средний диаметр шарика** (mean ball diameter): Среднеарифметическое значение наибольшего и наименьшего единичных диаметров шарика.

3.4 **непостоянство диаметра шарика** (variation of ball diameter): Разность между наибольшим и наименьшим единичными диаметрами шарика.

3.5 **отклонение поверхности шарика от сферы** (deviation from spherical ball surface): Различные виды отклонений поверхности шарика от идеальной сферы, равномерно или неравномерно распределенные и повторяющиеся вокруг поверхности шарика.

Примечание – Отклонениями, для которых можно назначать предельные значения, являются:
- сферичность;
- волнистость;
- шероховатость поверхности;
- поверхностный дефект.

3.5.1 **сферичность** (deviation from spherical form): Радиальное расстояние между наименьшей описанной сферой и наибольшей вписанной сферой, центры которых совпадают с центром сферы наименьших квадратов*.

3.5.2 **волнистость** (waviness): Неровности поверхности со случайными или периодическими отклонениями.

Примечания

1 По умолчанию волнистость характеризуется амплитудой скорости.

2 На практике составляющие волнистости действительной поверхности выделяют посредством частотного анализатора (набора фильтров).

3.5.3 **шероховатость поверхности** (surface roughness): Неровности поверхности, с относительно малыми промежуточными расстояниями, которые обычно включают неровности, полученные в результате используемого метода обработки и/или других воздействий.

Примечание – Эти неровности рассматриваются в обусловленных пределах, например, в пределах базовой длины.

3.5.4 **поверхностный дефект** (surface defect): След, неровность или группа следов и неровностей действительной поверхности, случайно нанесенных в процессе производства, хранения, обработки или использования поверхности.

Примечаниея

1 Эти виды следов и неровностей значительно отличаются от того, что представляет собой шероховатость поверхности. Их не принимают во внимание в процессе измерения шероховатости поверхности.

2 Настоящий стандарт не устанавливает предельные значения повреждений поверхности.

3.6 **партия шариков** (ball lot): Определенная совокупность шариков, изготовленных в предположительно одинаковых условиях, рассматриваемая как единое целое.

3.7 **средний диаметр шариков в партии** (mean diameter of ball lot): Среднеарифметическое значение средних наибольшего и наименьшего диаметров шариков в партии.

3.8 **разноразмерность диаметра шариков в партии** (variation of ball lot diameter): Разность между средними диаметрами наибольшего и наименьшего шариков в партии.

3.9 **степень точности шарика** (ball grade): Определенная комбинация допусков размера, формы, шероховатости поверхности и точности сортировки шариков.

Примечание – Степень точности обозначают буквой G и числом, например G 20.

3.10 **группа шарика** (ball gauge): Значение отклонения от номинального диаметра шарика, выбранное из установленного дискретного ряда значений отклонений.

Примечания

1 Каждая группа шарика есть целое кратное интервала группы шарика, установленного для рассматриваемой степени точности шарика.

2 Группа шарика в сочетании со степенью точности и номинальным диаметром рассматривается как наиболее точное обозначение размера шарика, при использовании предприятием-потребителем в целях заказа.

3.11 **отклонение партии шариков от группы шарика** (deviation of a ball lot from ball gauge): Разность между средним диаметром партии шариков и суммой номинального диаметра шарика и группы шарика.

3.12 **подгруппа шарика** (ball subgauge): Значение отклонения от группы шарика, выбранное из установленного дискретного ряда значений отклонений.

Примечания

1 Каждая подгруппа шарика есть целое кратное интервала подгруппы шарика, установленного для рассматриваемой степени точности шарика.

2 Подгруппа шарика в сочетании с номинальным диаметром и группой шарика используется предприятием-изготовителем шариков для обозначения среднего диаметра партии шариков и обычно не используется предприятием-потребителем в целях заказа.

---

* Сфера наименьших квадратов – идеальная сфера, среднеквадратическое отклонение точек действительной поверхности шарика от которой минимально.

3.13 **твердость** (hardness): Мера сопротивления внедрению, определяемая специальным методом испытаний.

Примечание – Для керамических шариков таким методом испытаний является испытания на твердость по методу Виккерса.

3.14 ***интервал группы шарика*** *(interval of ball gauge): Разность между соседними группами шарика.*

3.15 ***интервал подгруппы шарика*** *(interval of ball subgauge): Разность между соседними подгруппами шарика.*

4 Обозначения

В настоящем стандарте использованы обозначения по ГОСТ ISO 15241, а также следующие обозначения:

D_w – номинальный диаметр шарика;

D_{wm} – средний диаметр шарика;

D_{wmL} – средний диаметр партии шариков;

D_{ws} – единичный диаметр шарика;

G – степень точности шарика;

I_S – интервал группы шарика;

I_{SS} – интервал подгруппы шарика;

Ra – среднеарифметическое отклонение профиля – по ГОСТ 2789;

S – группа шарика;

V_{DwL} – разноразмерность диаметра шариков в партии;

V_{Dws} – непостоянство диаметра шарика;

Δ_{RSw} – сферичность;

Δ_S – отклонение партии шариков от группы шарика.

Примечание – Здесь $\Delta_S = D_{wmL} - (D_w + S)$.

5 Технические требования

5.1 Размер шарика

Предпочтительные номинальные диаметры шарика указаны в таблице 1. Соответствующие диаметры в дюймах даны для справки.

Таблица 1 – Предпочтительные номинальные диаметры шариков

D_w		D_w		D_w		D_w	
мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм
0,300	–	5,500	–	12,700	1/2	26,000	–
0,397	1/64	5,556	7/32	13,000	–	26,194	1 1/32
0,400	–	5,953	15/64	13,494	17/32	26,988	1 1/16
0,500	–	6,000	–	14,000	–	28,000	–
0,508	1/50	6,350	1/4	14,288	9/16	28,575	1 1/8
0,600	–	6,500	–	15,000	–	30,000	–
0,635	1/40	6,747	17/64	15,081	19/32	30,162	1 3/16
0,680	–	7,000	–	15,875	5/8	31,750	1 1/4
0,700	–	7,144	9/32	16,000	–	32,000	–
0,794	1/32	7,500	–	16,669	21/32	33,000	–
0,800	–	7,541	19/64	17,000	–	33,338	1 5/16
1,000	–	7,938	5/16	17,462	11/16	34,000	–
1,191	3/64	8,000	–	18,000	–	34,925	1 3/8
1,200	–	8,334	21/64	18,256	23/32	35,000	–
1,500	–	8,500	–	19,000	–	36,000	–
1,588	1/16	8,731	11/32	19,050	3/4	36,512	1 7/16
1,984	5/64	9,000	–	19,844	25/32	38,000	–

Окончание таблицы 1

D_w		D_w		D_w		D_w	
мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм
2,000	–	9,128	23/64	20,000	–	38,100	1 1/2
2,381	3/32	9,500	–	20,500	–	39,688	1 9/16
2,500	–	9,525	3/8	20,638	13/16	40,000	–
2,778	7/64	9,922	25/64	21,000	–	41,275	1 5/8
3,000	–	10,000	–	21,431	27/32	42,862	1 11/16
3,175	1/8	10,319	13/32	22,000	–	44,450	1 3/4
3,500	–	10,500	–	22,225	7/8	45,000	–
3,572	9/64	11,000	–	22,500	–	46,038	1 13/16
3,969	5/32	11,112	7/16	23,000	–	47,625	1 7/8
4,000	–	11,500	–	23,019	29/32	49,212	1 15/16
4,366	11/64	11,509	29/64	23,812	15/16	50,000	–
4,500	–	11,906	15/32	24,000	–	50,800	2
4,763	3/16	12,000	–	24,606	31/32	53,975	2 1/8
5,000	–	12,303	31/64	25,000	–	55,000	–
5,159	13/64	12,500	–	25,400	1	57,150	2 1/4
Примечание – 1 дюйм = 25,4 мм.							

5.2 Геометрическая точность и качество поверхности

Относительно требований к:
- непостоянству диаметра шарика см. таблицу 2;
- сферичности см. таблицу 2;
- волнистости см. примечании 1;
- шероховатости поверхности см. таблице 2;
- внешнему виду поверхности см. примечания 2 и 3.

Измерение шероховатости поверхности следует проводить в соответствии с ГОСТ 2789.

Примечания

1 Предельные значения и методы измерения волнистости являются предметом договоренности между предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем.

2 Локальная неоднородность цвета, уплотнения, дефекты прессовки, флокены и т. д., а также трещины, присущие материалу и его обработке, являются предметом договоренности между предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем.

3 Локальные повреждения, возникшие в результате обработки и перемещения, являются предметом договоренности между предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем.

Таблица 2 – Допуски формы и шероховатости поверхности Значения допусков в микрометрах

Степень точности	V_{Dws}*	Δ_{RSw}*	Ra*
	не более		
G 3	0,08	0,08	0,010
G 5	0,13	0,13	0,014
G 10	0,25	0,25	0,020
G 16	0,40	0,40	0,025
G 20	0,50	0,50	0,032
G 24	0,60	0,60	0,040
G 28	0,70	0,70	0,050
G 40	1,00	1,00	0,060
G 60	1,50	1,50	0,080
G 100	2,50	2,50	0,100

* Значения не учитывают поверхностные дефекты, поэтому измерения следует проводить вне зоны расположения указанных дефектов.

5.3 Точность сортировки и группы шарика

Таблица 3 содержит значения:
- разноразмерности диаметра шариков в партии;
- интервала группы шарика;

- предпочтительных групп шарика;
- интервала подгруппы шарика;
- подгрупп шарика.

Т а б л и ц а 3 – Сортировочные допуски и группы шариков В микрометрах

Степень точности	V_{DwL}, не более	l_S	Предпочтительные группы шарика	l_{SS}	Подгруппы шарика
G 3	0,13	0,5	-5, … -0,5, 0, +0,5,…+5	0,1	-0,2, -0,1, 0, +0,1, +0,2
G 5	0,25	1	-5, … -1, 0, +1,…+5	0,2	-0,4, -0,2, 0, +0,2, +0,4
G 10	0,50	1	-9, … -1, 0, +1,…+9	0,2	-0,4, -0,2, 0, +0,2, +0,4
G 16	0,80	2	-10, … -2, 0, +2,…+10	0,4	-0,8, -0,4, 0, +0,4, +0,8
G 20	1,00	2	-10, … -2, 0, +2,…+10	0,4	-0,8, -0,4, 0, +0,4, +0,8
G 24	1,20	2	-12, … -2, 0, +2,…+12	0,4	-0,8, -0,4, 0, +0,4, +0,8
G 28	1,40	2	-12, … -2, 0, +2,…+12	0,4	-0,8, -0,4, 0, +0,4, +0,8
G 40	2,00	4	-16, … -4, 0, +4,…+16	0,8	-1,6, -0,8, 0, +0,8, +1,6
G 60	3,00	6	-18, … -6, 0, +6,…+18	1,2	-2,4, -1,2, 0, +1,2, +2,4
G 100	5,00	10	-40,…-10, 0, +10,…+40	2	-4, -2, 0, +2, +4

6 Материал

Шарики должны быть изготовлены из нитрида кремния по ISO 26602 [1].

7 Размеры и допуски

Предпочтительные номинальные диаметры шариков должны быть в соответствии с таблицей 1. Допуски на форму и шероховатость поверхности быть в соответствии с таблицей 2. Сортировочные допуски и группы шариков быть в соответствии с таблицей 3.

Приложение А
(обязательное)

Метод оценки сферичности

Измерение сферичности шарика должно быть выполнено путем измерения круглости в трех единичных центральных плоскостях.

Если не оговорено иного, метод оценки круглости в единичной центральной плоскости должен быть выполнен посредством вычисления, исходя из окружности наименьших квадратов, в соответствии с ISO 12181-1 [2].

Наибольшее значение круглости в каждой из трех единичных центральных плоскостей принимается в качестве значения сферичности.

Детальное описание методов оценки круглости дано в ISO 4291 [3].

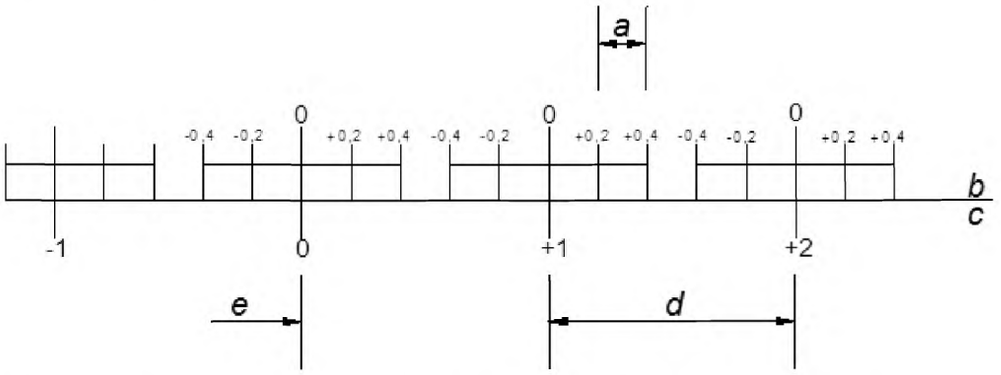
Если используется другой метод оценки, то это должно быть согласовано между предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем.

Приложение Б
(обязательное)

Пояснение принципов сортировки шариков

Б.1 Группа и подгруппа шарика

На Рисунке Б.1 приведен пример группы и подгруппы шарика для степени точности G 5 (все значения в микрометрах).

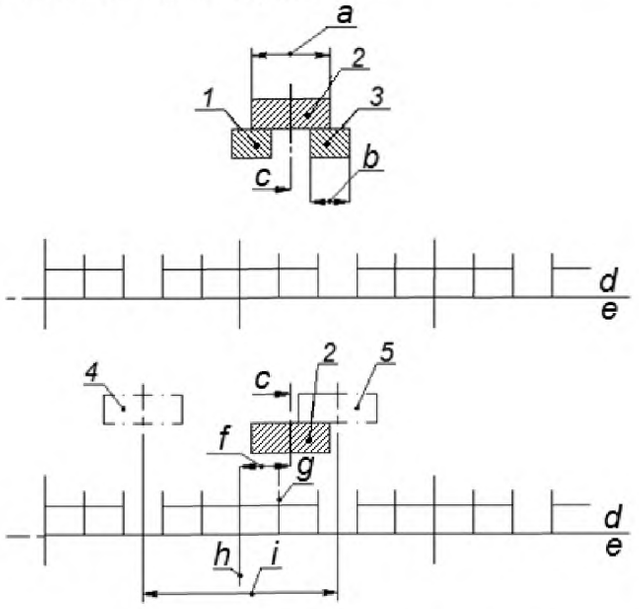


a – интервал подгруппы шарика; *b* – шкала подгрупп шарика; *c* – шкала групп шарика;
d – интервал группы шарика; *e* – номинальный диаметр шарика D_w.

Рисунок Б.1

Б.2 Отклонение партии шариков

На рисунке Б.2 показано соотношение между партией шариков и группой шарика, к которой относиться эта партия шариков.



1 – наименьший шарик в партии шариков; *2* – партия шариков; *3* – наибольший шарик в партии шариков;
4 – партия шариков с наименьшим D_{wmL}, которую следует отнести к группе шарика *S*;
5 – партия шариков с наибольшим D_{wmL}, которую следует отнести к группе шарика *S*;
a – разноразмерность диаметра шариков в партии V_{DwL}; *b* – непостоянство диаметра шарика V_{Dws};
c – средний диаметр шариков в партии D_{wmL}; *d* – шкала подгрупп шарика; *e* – шкала групп шарика;
f – отклонение партии шариков от группы шарика Δ_S; *g* – подгруппа шарика, к которой относится партия шариков;
h – группа шарика *S*; *i* – диапазон среднего диаметра партии шариков для группы шарика *S*.

Рисунок Б.2

Приложение В
(справочное)

Примеры типов дефектов и методы контроля

В.1 Дефекты

У шариков из нитрида кремния, предназначенных для применения в подшипниках, могут встречаться дефекты, перечисленные в В.1.1. Методы их контроля/обнаружения перечислены в В.1.2.

В.1.1 Виды дефектов

Существуют следующие виды дефектов:

- включения;
- пористость;
- раковины;
- царапины;
- бороздки;
- потертости;
- трещины;
- изменчивость цвета.

В.1.2 Методы контроля

Существуют следующие методы контроля:

- при белом свете видимого спектра (с применением увеличительных приборов или без них);
- флуоресцентная проникающая дефектоскопия (FPI) (с применением увеличительных приборов или без них);
- ультразвуковой контроль.

Примечание – В настоящее время развиваются следующие методы:

а) резонансный контроль (резонансная ультразвуковая спектроскопия);

б) поверхностные волны Рэлея;

в) акустическая микроскопия.

Приложение Г
(справочное)

Перечень технических отклонений

Г.1 Перечень технических отклонений приведен в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Структурный элемент	Модификация
Раздел 2 Нормативные ссылки	Ссылка на ISO 1132-1 «Подшипники качения. Допуски. Часть 1. Термины и определения» заменена ссылкой на ГОСТ 25256–2013[1)] «Подшипники качения. Допуски. Термины и определения»
	Ссылка на ISO 5593 «Подшипники качения. Словарь» заменена ссылкой на ГОСТ 24955–81[1)] «Подшипники качения. Термины и определения»
	Ссылка на ISO 4288 «Характеристики изделий геометрические (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Правила и методика оценки структуры поверхности» заменена ссылкой на ГОСТ 2789–73[1)] «Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики»
[1)] Степень соответствия – NEQ.	
Раздел 3 Термины и определения	Дополнить: «3.14 **интервал группы шарика** (interval of ball gauge): Разность между соседними группами шарика. 3.15 **интервал подгруппы шарика** (interval of ball subgauge): Разность между соседними подгруппами шарика.»
Раздел 4 Обозначения	Дополнить: «l_S – интервал группы шарика; l_{SS} – интервал подгруппы шарика;»
Примечание – В настоящем стандарте введены дополнительные термины и соответствующие определения и обозначения, поскольку эти термины и обозначения используются в тексте стандарта.	

Библиография

[1] Международный стандарт ИСО 26602:2009*	Керамика тонкая (высококачественная керамика, высококачественная техническая керамика). Нитрид кремниевые материалы для шариков подшипников качения (Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Silicon nitride materials for rolling bearing balls)
[2] Международный стандарт ИСО 12181–1:2011*	Характеристики изделий геометрические (GPS). Круглость. Часть 1. Словарь и параметры круглости (Geometrical Product Specifications (GPS) – Roundness – Part 1: Vocabulary and parameters of roundness)
[3] Международный стандарт ИСО 4291:1985*	Методы оценки круглости. Измерение изменений радиуса (Methods for the assessment of departure from roundness — Measurement of variations in radius)

* Перевод документа имеется в ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».

УДК 621.822.6:006.354	МКС 21.100.20	ОКП 461000, 465000, 467000, 468000, 469000	MOD

Ключевые слова: подшипник качения, керамический шарик, размер, степень точности, сортировка

Подписано в печать 16.03.2015. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 31 экз. Зак. 539

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru