Публичное акционерное общество «Уралкалий»

М 02.3.1.1-2023

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 06.10.2023 № 2141
«Об утверждении и вводе в действие Методики по проведению входного контроля подшипников, поставляемых для эксплуатации в ПАО «Уралкалий»

МЕТОДИКА

по проведению входного контроля подшипников, поставляемых для эксплуатации в ПАО «Уралкалий»

Издание 6

г. Березники, Пермский край

Предисловие

1. РАЗРАБОТАНА отделом по оценке качества работ и оборудования управления мониторинга, наладки и экспертизы технической дирекции ПАО «Уралкалий».

2. ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ приказом от 06.10.2023 № 2141.

Дата введения 01.12.2023.

3. ВЗАМЕН М 02.3.1.1-2020 Методики по проведению входного контроля подшипников, поставляемых в ПАО «Уралкалий» издание 5, утвержденной и введенной в действие приказом от 25.05.2020 № 953.

Документ является собственностью ПАО «Уралкалий». Воспроизведение, тиражирование и распространение без разрешения ПАО «Уралкалий» запрещается.

Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 4

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 4

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 5

4 СОКРАЩЕНИЯ 6

5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 6

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ 7

7 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ 10

8 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 12

ПРИЛОЖЕНИЕ А 13

ПРИЛОЖЕНИЕ Б 14

ПРИЛОЖЕНИЕ В 18

ПРИЛОЖЕНИЕ Г 21

ПРИЛОЖЕНИЕ Д 22

ПРИЛОЖЕНИЕ Е 24

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 26

1 Область применения

1.1 Методика по проведению входного контроля подшипников, поставляемых для эксплуатации в ПАО «Уралкалий» (далее по тексту - Методика) устанавливает порядок проведения входного контроля (визуальный контроль, вибродиагностика, расширенный визуально-инструментальный контроль) подшипников качения, поступающих для эксплуатации в ПАО «Уралкалий» (далее по тексту - Общество).

1.2 Визуальный контроль проводят на соответствие требованиям ГОСТ 520-2011, требованиям настоящей методики и (или) иных нормативных технических документов, регламентирующих технические характеристики подшипников.

1.3 Вибродиагностика проводится на испытательном стенде (Приложение А) на соответствие нормам вибрации (Приложение Б) для подшипников, имеющих или не имеющих в условном обозначении вибрационный разряд, с цилиндрическим отверстием диаметром от 40 до 110 мм, наружным диаметром наружного кольца до 200 мм, массой не более 15 кг, шириной не более 68 мм, следующих типов:

- радиально-упорные шариковые;
- радиально-упорные роликовые конические;
- радиальные роликовые сферические двухрядные.

1.4. Расширенный визуально-измерительный контроль проводят подшипникам качения, указанным в Приложении Г или заявке, согласованной с УГМ (требуется точное определение геометрических параметров и их оценка соответствия ГОСТ 520-2011 и (или) иных нормативных технических документов, регламентирующих технические характеристики подшипников).

1.5. Методика распространяется на деятельность дирекции по закупкам и технической дирекции в отношении организации и осуществления входного контроля подшипников качения, а также оценки их технического состояния.

2 Нормативные ссылки

– ГОСТ 520-2011 «Подшипники качения. Общие технические условия»;

– ГОСТ 34905.1-2022 (ISO 15242-12015) «Подшипники качения. Методы измерения вибрации. Часть 1. Основные положения»;

– ГОСТ 20799-88 «Масла индустриальные»;

– МВИ ВНИПП.002-2019 «Подшипники качения. Вибрация. Измерения вибрации подшипников. Методика выполнения измерений»;

– РД ВНИПП.038-08 «Подшипники качения. Нормы вибрации. Руководящий документ»;

– ТУ 3936-011-59489947-2007 Щупы модели 82003, 82103, 82203, 82303;

– М 37.006.156-86 «Методика. Контроль радиального зазора роликовых радиальных сферических двухрядных подшипников при помощи щупа»;

– СТО 9701105632-003-2021 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю»;

– И 07.3-2018 Инструкция «Входной контроль закупаемой продукции»;

– П 02.3.1.1-2021 Положение «О входном контроле товарно-материальных ресурсов, поставляемых в дочерние организации для эксплуатации на объектах ПАО «Уралкалий».

3 Термины и определения

- **дефект поверхности:** Неоднородность поверхности, имеющая видимые границы, отделяющие её от основной поверхности детали;

- царапина: Дефект поверхности, представляющий собой углубление неправильной формы и произвольного направления, образующегося в результате механических повреждений.

- вмятина: Дефект поверхности в виде произвольно расположенных углублений различной формы, образовавшихся вследствие повреждения и ударов поверхности.

- риска: Дефект поверхности в виде канавки без выступа кромок с закругленным или плоским дном.

- потертость: Дефект поверхности в виде участков с повышенной шероховатостью, видимые невооруженным глазом.

- раковина: Дефект поверхности, представляющий собой одиночное углубление, вызванное выкрашиванием основного металла, образующегося в результате повреждения из-за высоких контактных давлений или знакопеременных нагрузок.

- скол: Дефект поверхности, вызванным нарушение (разрушением) целостности материала отрывом по определенным поверхностям.

- трещина: Дефект поверхности, нарушение целостности, представляющий собой разрыв металла, образующиеся в результате ударных нагрузок.

- наружное кольцо подшипника качения: Деталь подшипника качения, имеющая на внутренней поверхности дорожку качения.

- **внутреннее кольцо подшипника качения:** Деталь подшипника качения с цилиндрическим или коническим отверстием, имеющая на наружной поверхности дорожку качения.

- радиальный внутренний зазор: Среднеарифметическое расстояние в радиальном направлении, на которое одно из колец может быть смещено относительно другого из одного эксцентрического крайнего положения в диаметрально противоположное крайнее положение при различных угловых направлениях и без приложения внешней нагрузки.

- вибрация: Изменение во времени значения величины, описывающей движение или положение механической системы, если это значение попеременно меняется в большую и меньшую стороны от некоторого среднего или исходного значения.

- **виброскорость**: Векторная величина, определяющая производную виброперемещения по времени.

- полоса низких частот (L): Полоса частот в нижнем диапазоне звуковых частот, граничные частоты которой 50÷300 Гц.

- полоса средних частот (M): Полоса частот в среднем диапазоне звуковых частот, граничные частоты которой 300÷1800 Гц.

- полоса высоких частот (H): Полоса частот в верхнем диапазоне звуковых частот, граничные частоты которой 1800÷10000 Гц.

- контроль вибрации подшипников: Операции, включающие проведение измерений одного или нескольких параметров вибрации подшипников, определения их соответствия или несоответствия установленным нормам.

- нормы вибрации подшипников: Верхние предельные значения параметров вибрации подшипников.

- уровень виброскорости в полосе частот (уровень вибрации): Выраженный в децибелах (дБ) относительно исходного значения 0,05 мкм/с логарифмический уровень среднеквадратического значения виброскорости, измеренный при соответствующем данной полосе частот полосовом фильтре, при заданном нагружении подшипника.

4 Сокращения

УМНиЭ	Управление мониторинга, наладки и экспертизы
ООКРиО	Отдел по оценке качества работ и оборудования
ОНиЭСО	Отдел наладки и экспертизы стационарного оборудования
ОГМ	Отдел главного механика рудоуправления
РВИК	Расширенный визуально-инструментальный контроль
УГМ	Управление главного механика технической дирекции

5 Общие положения

5.1 Входной контроль подшипников качения заключается в проведении визуального контроля, проведении вибродиагностики, расширенном визуально-инструментальном контроле.

5.2 Объем входного контроля подшипников качения согласно И 07.3-2018 и П 02.3.1.1-2021 составляет: 10 % от общего количества партии для подшипников с диаметром отверстия внутреннего кольца менее 250 мм, 100 % - остальных подшипников.

5.3 Целью проведения визуального контроля является проверка целостности подшипников, а также выявление на дорожках качения колец и на рабочих поверхностях тел качения подшипников поверхностных дефектов.

5.3.1 Наличие поверхностных дефектов на поверхностях качения (раковина, скол, трещина) не допускается.

5.3.2 Подшипник не должен иметь коррозии.

5.3.3 В случае выявления поверхностных дефектов (царапина, риска, вмятина, потертость), которые имеют отклонения рельефа поверхности, определенные согласно Приложению В, подшипник признается несоответствующим требованиям настоящей методики.

5.4 Расширенному визуально-инструментальному контролю (РВИК) подлежат подшипники качения, указанные в Приложении Г или заявке, согласованной с УГМ.

5.4.1 РВИК подшипников качения, как правило, должен производиться на участке входного контроля подшипников качения здания лаборатории входного контроля УМНиЭ, в исключительных случаях, в местах хранения подшипников.

5.4.2 Различают два направления применения РВИК по назначению, а именно:

5.4.2.1. Входной контроль подшипников качения, представляет собой совокупность операций по верификации, закупленных подшипников качения с целью предотвращения запуска в производство подшипников, не соответствующих требованиям конструкторской, нормативно-технической документации и договоров на поставку (далее по тексту - установленные требования).

5.4.2.2. Оценка технического состояния подшипников качения, представляет собой совокупность операций по определению фактических параметров подшипников качения с целью получения объективных данных для принятия решения о возможности эксплуатации данных подшипников на том или ином оборудовании.

5.5 При проведении входного контроля подшипников качения, в случае получения результатов, соответствующих установленным требованиям, подшипники качения маркируются. Маркировку наносят на любые поверхности подшипника, кроме поверхностей качения, однако маркировка не должна нарушать технические характеристики и показатели точности подшипника. Указанный в маркировке идентификационный номер отражается в общем заключении.

5.6 Нормируемые параметры вибрации подшипников.

5.6.1 Настоящая методика устанавливает нормы и порядок проведения контроля уровня виброскорости в трех полосах частот (L, M и H), в децибелах.

5.6.2 Нормы уровней вибрации приведены в Приложении Б (таблицах Б1-Б9).

6 Условия проведения входного контроля

6.1 После поступления, подшипники качения должны приобрести одинаковую с измерительным инструментом температуру равную температуре окружающей среды. Для этого подшипники и инструмент находятся в одном помещении не менее 24 часов.

6.2 Контроль подшипников качения проводится в закрытом, отапливаемом, вентилируемом помещении, при нормальной температуре воздуха (20 ± 5 °С), и относительная влажность воздуха не более 60 %.

6.3 При проведении вибродиагностического контроля и установки подшипника на стенд, проводят его смазывание маслом И-12А ГОСТ 20799-88 в необходимом количестве.

6.4 Номинальная частота вращения внутреннего кольца:

- радиально-упорные шариковые -1800 об/мин;
- радиально-упорные роликовые конические – 900 об/мин;
- радиальные роликовые сферические двухрядные – 900 об/мин;

6.5 Действительная частота вращения не должна быть более чем на 1 % и не должна быть менее чем на 2 % от номинальной.

6.6 Подшипник в соответствии с его типом нагружают в осевом или радиальном направлении. Направление и значение номинальных нагрузок приведены в таблицах 1, 2, 3. Допуск на величину нагрузки составляет ±2,5 Н.

Таблица 1 – Направление и значение нагрузок радиальных роликовых сферических подшипников.

Наружный диаметр наружного кольца, мм	Двухрядные	Однорядные
	Осевая нагрузка, Н	Радиальная нагрузка, Н
От 40 до 50 включ.	50	150
От 50 до 70 включ.	100	180
От70 до 100 включ.	200	250
От 100 до 140 включ.	400	350

Таблица 2 – Направление и значение нагрузок радиально-упорных шариковых подшипников.

Наружный диаметр наружного кольца, мм	С углом контакта до 23° включ.	С углом контакта свыше 23°
	Осевая нагрузка, Н	
От 40 до 50 включ.	100	140
От 50 до 100 включ.	225	300
От 100 до 140 включ.	600	800

Таблица 3 – Направление и значение нагрузок радиально-упорных роликовых конических подшипников.

Наружный диаметр наружного кольца, мм	С углом контакта до 23° включ.	С углом контакта свыше 23°
	Осевая нагрузка, Н	
От 40 до 50 включ.	100	200
От 50 до 70 включ.	200	400
От70 до 100 включ.	400	800
От 100 до 140 включ.	800	1200

6.7 Подшипники:

- шариковые радиально-упорные однорядные;
- роликовые радиально-упорные конические однорядные;

устанавливают базовым торцом к упорному борту оправки и в этом положении производят измерения уровня вибрации.

6.8 Подшипники:

- роликовые радиально-упорные конические двухрядные;
- роликовые радиальные сферические двухрядные

измеряют, прикладывая осевую нагрузку сначала с одной стороны, а затем производят повторные измерения, прикладывая осевую нагрузку с другой стороны.

6.9 Осевую нагрузку прикладывают к торцу наружного кольца. Центры упоров узла осевой нагрузки равномерно располагают по среднему диаметру торца наружного кольца.

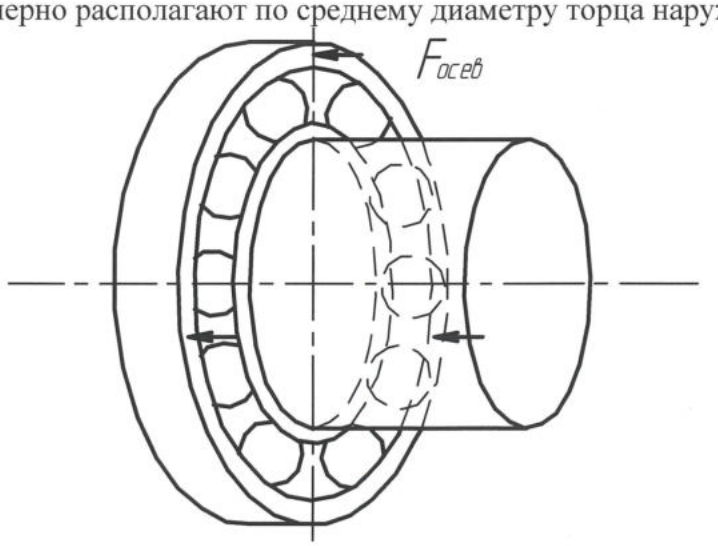


Рис.1 Распределение осевой нагрузки по наружному кольцу подшипника.

6.10 Радиальную нагрузку прикладывают к наружному кольцу подшипника в середине его ширины.

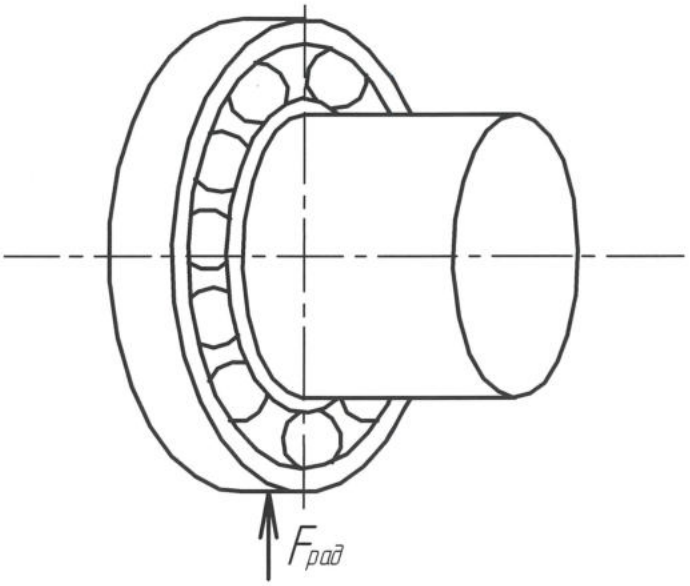


Рис.2 Приложение радиальной нагрузки к наружному кольцу подшипника.

6.11 Щуп вибропреобразователя устанавливают на середине образующей наружной поверхности наружного кольца подшипника. Направление оси вибропреобразователя должно быть перпендикулярно оси вращения внутреннего кольца.

6.12 При измерении уровня вибрации под радиальной нагрузкой, щуп вибропреобразователя располагают в месте приложения радиальной нагрузки.

6.13 У сдвоенных подшипников и комплектов подшипников вибрацию измеряют отдельно для каждого комплектного подшипника.

6.14 Проскальзывание внутреннего кольца подшипника на оправке в процессе измерения уровня вибрации не допускается, для обеспечения этого при измерении вибрации с регламентируемой осевой нагрузкой, прикладывается радиальная нагрузка до 30Н.

6.15 Время проведения замера должно быть не менее 45 секунд, но не более 3 минут.

6.16 Положение датчика вдоль оси подшипника по умолчанию должно быть в плоскости, соответствующей середине контактов нагруженной дорожки качения наружного кольца с роликами, как это показано на рисунке 3.

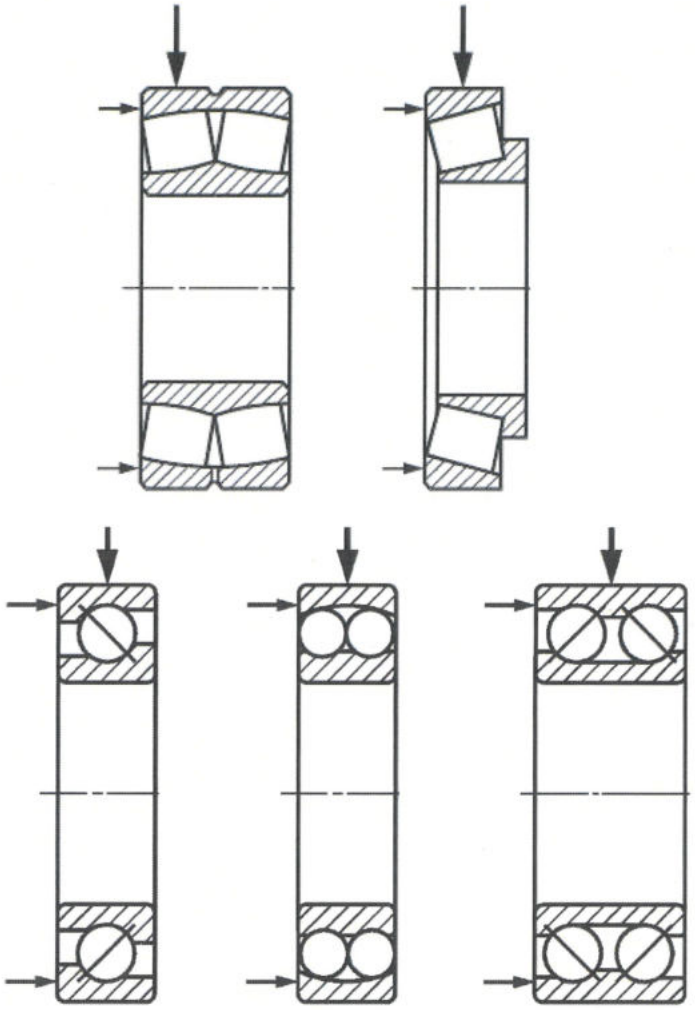


Рис. 3 Положение датчика по умолчанию.

6.17 Специалисты из числа УМНиЭ, производящие РВИК, должны быть ознакомлены с инструкцией по эксплуатации на применяемый измерительный инструмент, с настоящей методикой и нормативно-технической документацией, на соответствие с которой производится РВИК.

7 Порядок проведения контроля

7.1 Визуальный контроль. Выполняется специалистами ООКРиО, в том числе оформление и визирование начальником ООКРиО общего заключения о соответствии подшипников качения, установленным требованиям:

7.1.1 Проверка наличия и соответствия маркировки на подшипнике, а при наличии требований - дополнительно проверка сопроводительной документации;

7.1.2 Проверка целостности подшипника. Осмотр дорожек, тел качения, сепаратора, рабочих и монтажных поверхностей. Подшипник не должен иметь коррозии. Наличие поверхностных дефектов (раковина, скол, трещина), не допускается. В случае выявления поверхностных дефектов (царапина, риска, вмятина, потертость), которые имеют отклонения рельефа поверхности, определенные согласно Приложению В, подшипник признается несоответствующим требованиям настоящей методики;

7.1.3 Измерение внутреннего радиального зазора щупом (только для роликовых радиальных сферических двухрядных подшипников), Приложение Д. Полученные результаты сравнивают с данными нормативно технической документации, договора поставки или данными иных регламентирующих документов. Минимальный контролируемый зазор 20 мкм.

7.2 Вибродиагностика.

7.2.1 Проверка вибрации подшипников осуществляется на стендовой системе «Протон-СПП-II» производства ООО «Балтех» г. Санкт-Петербург (далее по тексту - стенд), на которую выдано действующее метрологическое подтверждение.

7.2.2 В соответствии с Приложением А проводится измерение параметров вибрации подшипника, и полученные результаты сравнивают с нормами вибрации, приведенными в Приложении Б.

7.2.3 Значение каждого из измеренных параметров вибрации не должно превышать соответствующую норму. В случае превышения нормы хотя бы одним из параметров, подшипник считается не соответствующим нормам вибрации.

7.2.4 Вибрацию подшипников:

- радиально-упорные шариковые;
- радиально-упорные роликовые конические;
- радиальные роликовые сферические двухрядные.

контролируют с двух сторон. В этом случае измерения с каждой из сторон не должны превышать соответствующих норм вибрации.

7.2.5 При контроле, оператор вносит параметры подшипника, проверяет значения нагрузок (осевые, радиальные) запускает процесс измерения вибрации. После измерения система автоматически сравнивает полученные значения с нормами и выдает решение о соответствии или несоответствии подшипника нормам настоящей методики. Результаты измерения заносят в акт с отметкой о соответствии или несоответствии подшипников. Акт генерируется программным обеспечением стендовых систем. Результаты контроля подшипников по одной товарной накладной объединяются в сводный перечень, который визирует начальник ООКРиО.

7.3 Расширенный визуально-инструментальный контроль.

7.3.1 Операции, выполняемые специалистами ОНиЭСО с оформлением Акта с отметкой о соответствии или несоответствии подшипников требуемому качеству или установленным требованиям:

7.3.1.1 Измерение диаметра отверстия (внутренний диаметр внутреннего кольца), Приложение Е, полученные результаты сравнивают с данными нормативно технической документации, договора поставки или данными иных регламентирующих документов;

7.3.1.2 Проверка целостности подшипника. Осмотр дорожек, тел качения, сепаратора, рабочих и монтажных поверхностей. Подшипник не должен иметь коррозии. Наличие поверхностных дефектов (раковина, скол, трещина), не допускается. В случае выявления поверхностных дефектов (царапина, риска, вмятина, потертость), которые имеют отклонения рельефа поверхности, определенные согласно Приложению В, подшипник признается несоответствующим требованиям настоящей методики;

7.3.1.3 Измерение внутреннего радиального зазора щупом (только для роликовых радиальных сферических двухрядных подшипников), Приложение Д. Полученные результаты сравнивают с данными нормативно технической документации, договора поставки или данными иных регламентирующих документов. Минимальный контролируемый зазор 20 мкм;

7.3.1.4 Измерение наружного диаметра (наружный диаметр наружного кольца) Приложение Е, полученные результаты сравнивают с данными нормативно технической документации, договора поставки или данными иных регламентирующих документов;

7.3.2 Операции, выполняемые специалистами ООКРиО, в том числе оформление и визирование начальником ООКРиО общего заключения о соответствии подшипников качения, установленным требованиям:

7.3.2.1 Проверка наличия и соответствия маркировки на подшипнике, а при наличии требований - дополнительно проверка сопроводительной документации.

7.4 Результаты контроля подшипников по одной товарной накладной (или другому признаку идентификации) объединяются в сводный перечень и визируется начальником ООКРиО.

8 Заключительные положения

8.1 Введение в действие и отмена настоящей Методики производятся на основании приказа по основной деятельности Общества.

8.2 Ответственность за исполнение настоящей Методики возлагается на начальников ООКРиО и ОНиЭСО.

8.3 Контроль исполнения настоящей Методики осуществляет начальник УМНиЭ.

8.4 Актуализация настоящей Методики производится начальником УМНиЭ по мере необходимости.

Технический директор Э.В. Смирнов

Приложение А
(обязательное)

Порядок проведения вибродиагностики подшипников качения на стенде «ПРОТОН-СПП II»

А 1 Порядок работы.

Все перемещения рабочих механизмов стенда осуществляется переключением соответствующих тумблеров и кнопок в «ручном режиме». Для проведения измерений выполнить следующие действия:

А 1.1. Включить вводной выключатель на боковой стенке электрошкафа. Должна загореться сигнальная лампа «**СЕТЬ**».

А 1.2. Включить ПК или ноутбук, запустите программу согласно описанию.

А 1.3. Установить коэффициенты. Подключить вибродатчик.

А 1.4. Установить подшипник па оправку шпинделя.

А 1.5. Установить, согласно инструкции, необходимые установки работы преобразователя частоты А.

А 1.6. Проверь вращение электродвигателя М1.

А 1.7. Включить вращение шпинделя нажатием черной кнопки SB1 «**ШПИНДЕЛЬ**» на пульте стенда.

Внимание: При включении шпинделя убедиться в том, что съемник оправок снят!

А 1.8. Тумблерами с пульта управления стенда перевести механизмы в рабочее положение.

А 1.9. Тумблером Р1-"**НАГРУЗКА ОСЕВАЯ**" включить осевую нагрузку подшипника.

А 1.10. Тумблером Р2-"**НАГРУЗКА РАДИАЛЬНАЯ**" опустите измерительный датчик в положение измерения с одновременной подачей радиальной нагрузки.

А 1.11. В течение нескольких секунд происходит "раскрутка" контролируемого подшипника (время устанавливается для каждого типоразмера подшипника опытным путем).

А 1.12. По истечении времени "раскрутки" происходит измерение. Результат выводится на дисплее ПК или ноутбука в ПО «ПРОТОН-СПП-2.1».

А 2 Окончание работы

А 2.1. Отключить вращение шпинделя нажатием чёрной кнопки SB2-" **ШПИНДЕЛЬ**" "**СТОП**" на пульте установки.

А 2.2. Тумблером Р1 -"НАГРУЗКА ОСЕВАЯ" снять осевую нагрузку подшипника.

А 2.3. Тумблером Р2-"НАГРУЗКА РАДИАЛЬНАЯ" поднять измерительный датчик в исходное положение.

Приложение Б
(обязательное)

Нормы уровней вибрации

Таблица Б1 - нормы уровня вибрации радиально-упорных однорядных шариковых подшипников серии диаметров 1.

параметр		7	8	9	10	12	15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	81	81	82	82	83	83	83	83	85	85	85	85	86	86	87	88	89	90	91	92	93	93	95	95	96	97	98	99	100
	V_F2(M)	77	77	77	78	78	79	79	79	80	80	81	81	82	82	83	84	85	86	87	88	89	92	93	93	94	95	97	98	100
	V_F3 (H)	77	77	78	78	78	78	79	79	81	82	83	84	86	87	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	100	101	103	105	106

Таблица Б2 - нормы уровня вибрации радиально-упорных однорядных и двухрядных шариковых подшипников серии диаметров 2 и 5.

параметр		7	8	9	10	12	15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	82	82	83	83	84	84	84	84	86	86	86	86	87	87	88	89	90	91	92	93	94	94	96	96	97	98	99	100	101
	V_F2(M)	78	78	78	79	79	80	80	80	81	81	82	82	83	83	84	85	86	87	88	89	90	93	94	94	95	96	98	99	101
	V_F3 (H)	78	78	79	79	79	79	80	80	82	83	84	85	87	88	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	101	102	104	106	107

Таблица Б3 - нормы уровня вибрации радиально-упорных однорядных шариковых подшипников серии диаметров 7 и 8.

параметр		7	8	9	10	12	15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	84	84	85	85	86	86	86	86	88	88	88	88	89	89	90	91	92	93	94	95	96	96	98	98	99	100	101	102	103
	V_F2(M)	80	80	80	81	81	82	82	82	83	83	84	84	85	85	86	87	88	89	90	91	92	95	96	96	97	98	100	101	103
	V_F3 (H)	80	80	81	81	81	81	82	82	84	85	86	87	89	90	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	103	104	106	108	109

Таблица Б4 - нормы уровня вибрации радиально-упорных однорядных и двухрядных шариковых подшипников серии диаметров 3 и 6.

Диаметр отверстия, мм																														
параметр		10	12	15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140			
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	83	84	84	84	84	85	85	86	87	87	88	88	90	91	92	93	94	94	95	96	96	97	98	99	99	100			
	V_F2(M)	80	81	82	82	83	83	84	84	84	84	86	89	89	89	91	91	91	91	92	93	93	94	95	96	97	97			
	V_F3 (H)	81	81	82	83	83	83	84	85	86	87	90	91	92	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	106	107			

Таблица Б5 - нормы уровня вибрации радиально-упорных шариковых однорядных подшипников серии диаметров 4.

Диаметр отверстия, мм																			
параметр		17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	87	87	88	88	89	90	90	91	91	93	94	95	96	97	97	98	99	99
	V_F2(M)	85	86	86	87	87	87	87	89	92	92	92	94	94	94	94	95	96	96
	V_F3 (H)	86	86	86	87	88	89	90	93	94	95	97	98	99	100	101	102	103	104

Таблица Б6 - нормы уровня вибрации радиально-упорных конических роликовых однорядных подшипников серии диаметров 2.

параметр		15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	87	87	88	89	89	90	91	91	92	92	94	95	96	97	98	98	99	100	101	101	102	104	106	107
	V_F2(M)	85	86	86	86	87	87	87	87	89	92	92	92	94	94	94	94	95	96	97	98	98	100	101	103
	V_F3 (H)	88	88	88	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	100	101	102	103	103	104	105	107	106	111

Таблица Б7 - нормы уровня вибрации радиально-упорных конических роликовых однорядных подшипников серии диаметров 3 и 6.

Диаметр отверстия, мм																								
параметр		15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	89	89	90	91	91	92	93	93	94	94	96	97	98	99	100	100	101	102	103	103	104	106	108
	V_F2(M)	87	88	88	88	89	89	89	89	91	94	94	94	96	96	96	96	97	98	99	100	100	102	103
	V_F3 (H)	90	90	90	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	102	103	104	105	105	106	107	109	111

Таблица Б8 - нормы уровня вибрации радиальных сферических роликовых двухрядных подшипников серии диаметров 5.

параметр		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	86	87	87	89	89	90	90	92	93	94	95	96	96	97	98	99	100	101	103	103	106
	V_F2(M)	84	84	85	85	85	87	90	90	90	92	92	92	92	93	94	95	96	97	98	98	102
	V_F3 (H)	82	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100	101	104	104	108

Таблица Б9 - нормы уровня вибрации радиальных сферических роликовых двухрядных подшипников серии диаметров 6.

Диаметр отверстия, мм																
параметр		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
Виброскорость, дБ	V_F1(L)	91	91	92	92	94	95	96	97	98	98	99	100	101	91	91
	V_F2(M)	87	87	89	92	92	92	94	94	94	94	95	96	97	87	87
	V_F3 (H)	88	89	90	91	92	93	94	95	97	98	99	100	101	88	89

Приложение В
(обязательное)

Порядок проведения визуального контроля подшипников качения

В1 Порядок работы.

В 1.1. Специалист проводит визуальный осмотр рабочих поверхностей подшипника качения невооруженным глазом и/или с применением визуально оптических приборов (луп, микроскопов, эндоскопов, зеркал и др.), при достаточном уровне освещенности контролируемой поверхности достаточной для надежного выявления дефектов поверхности (следов механического воздействия), но не менее 500 Лк. Подлежащая контролю поверхность должна рассматриваться под углом более 30^0 к плоскости объекта контроля и с расстояния до 600 мм, в соответствии с требованиями СТО 9701105632-003-2021.

В 1.2. В случае выявления дефектов, указанных в п. 7.3.1.2 настоящей методики, специалист производит проверку профиля поверхности, на которой выявлен дефект, с помощью кромки глубиномера штангенциркуля. Целью настоящей проверки является определение наличия, в месте выявленного визуальным осмотром дефекта, отклонения рельефа поверхности.

В 1.3. Для выполнения проверки по п. В 1.2 специалист применяет штангенциркуль типов ШЦ-125 или ШЦ-150.

В 1.4. Специалист ведет кромку глубиномера штангенциркуля перпендикулярно продольной оси обнаруженного дефект. При наличии зацепа (затруднения прохождения по поверхности) кромки глубиномера штангенциркуля за выступающие края дефекта, поверхность повышенной шероховатости или углубления в поверхности, считается, что дефект имеет тактильное определение, а подшипник является несоответствующим требованиям настоящей методики.

В 1.5. Место обнаружения, тактильно определенного дефекта, подлежит фотофиксации. При фотофиксации к месту расположения дефекта прикладывается линейка или измерительная лента рулетки. Фотоснимок прилагается к сводному отчету по проверке качества подшипников качения.

В2 Схематическое изображение дефектов и ориентирование по отношению к ним глубиномера штангенциркуля, указано на следующих рисунках.

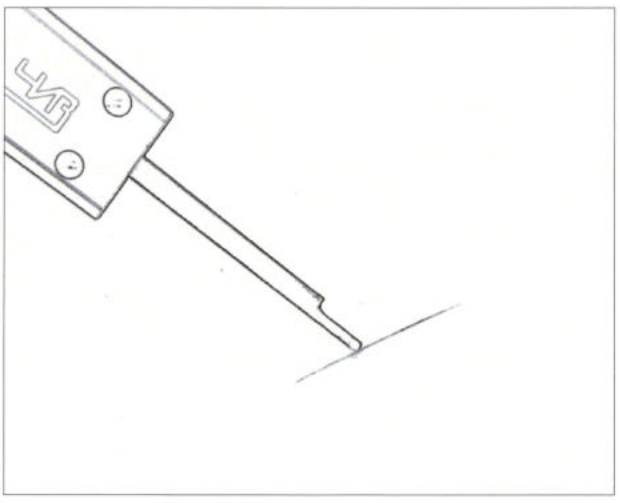


Рис. В1 Царапина

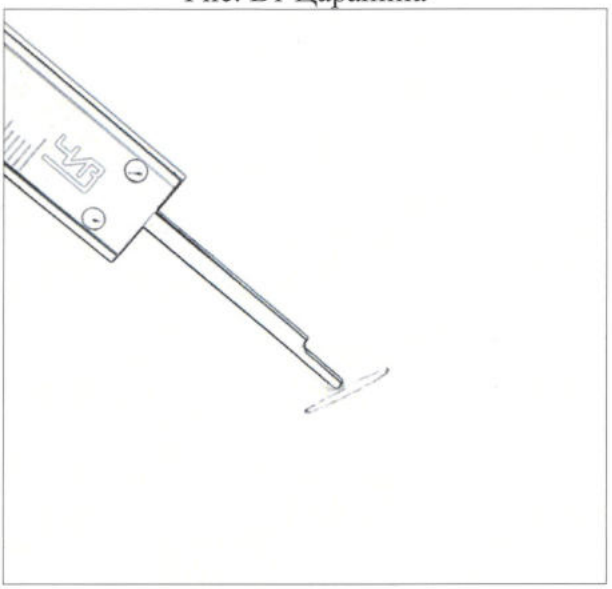


Рис. В2 Риска

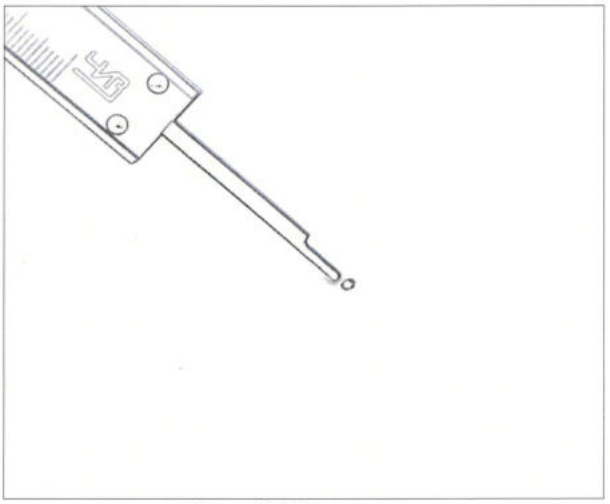


Рис. В3 Вмятина

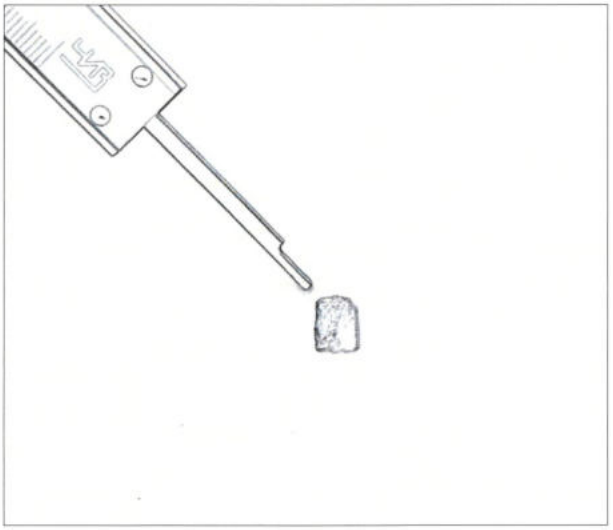


Рис. В4 Потертость

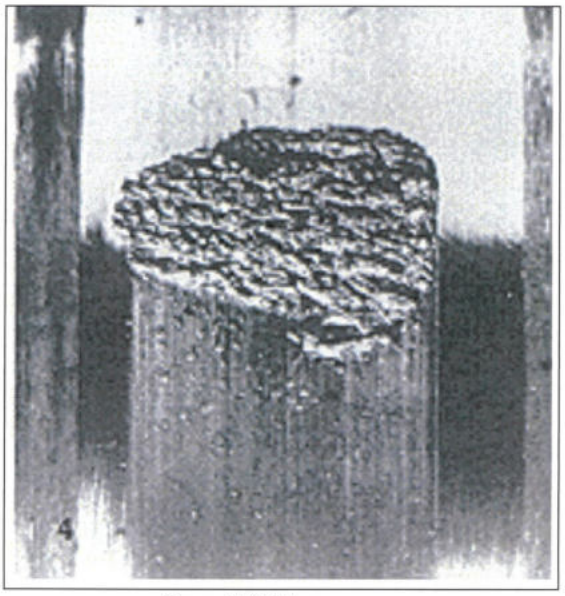


Рис. В5 Раковина



Рис. В6 Скол

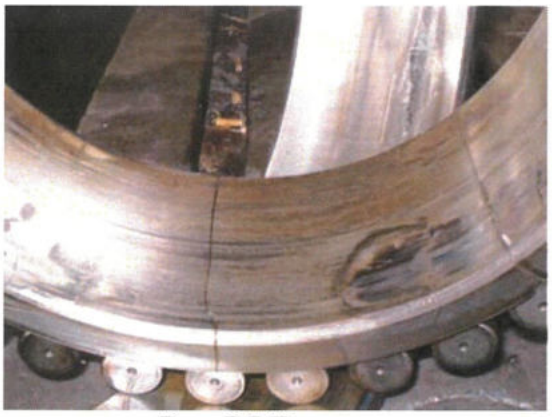


Рис. В7 Трещина

Приложение Г

(обязательное)

Перечень подшипников качения, подлежащих РВИК

Таблица Г.1 – Перечень подшипников качения, подлежащих РВИК.

№ п.п.	Основное обозначение по ГОСТ	Основное обозначение по ИСО
1	3003752	23152
2	3003196	23096
3	3003792	23192
4	30031/530	230/530
5	30037/600	231/600
6	3004244	23244
7	3003164	23064
8	3003160	23060
9	3003168	23068
10	3113172	23072
11	3053232	23232
12	3640	22340
13	3652	22352
14	3656	22356
15	3680	22380
16	3003240	23240
17	3003184	23084
18	4003792	24192
19	3560	22260
20	4003172	24072
21	3003260	23260

Приложение Д

(обязательное)

Порядок проведения измерений внутреннего радиального зазора.

Д 1 Средства контроля.

Д 1.1. Радиальный зазор роликовых радиальных сферических двухрядных подшипников контролируется щупом не ниже второго класса точности по ТУ 3936-011-59489947-2007.

Д 2 Методы контроля.

Д 2.1. Для контроля радиального зазора подшипник устанавливается в вертикальном положении (ось вращения горизонтальна) по схеме, указанной на рисунке Д.1.

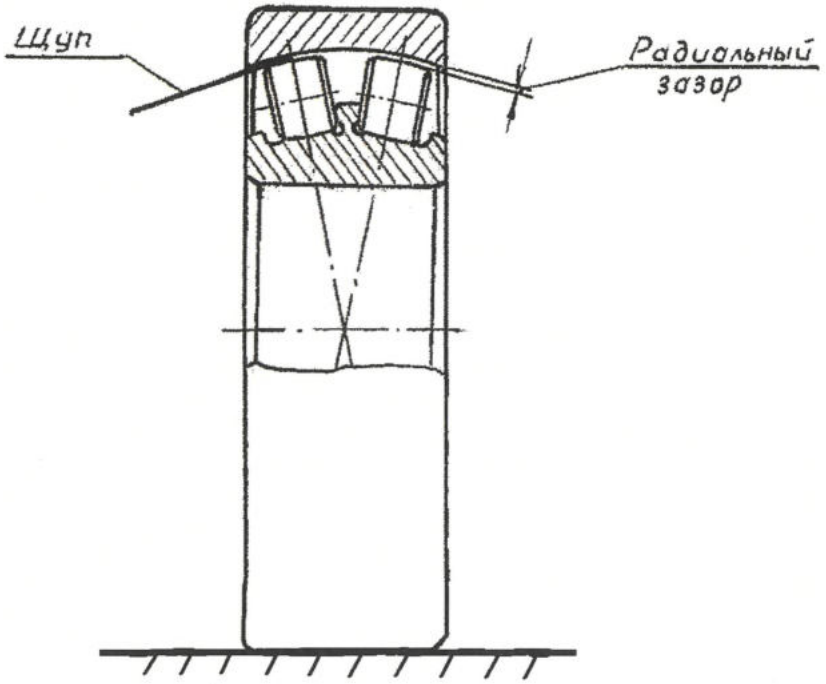


Рисунок Д.1 – Схема измерения радиального зазора.

Д 2.2. Контроль зазора производится щупами (набором щупов) в верхней части подшипника, между верхним роликом и дорожкой качения наружного кольца.

Д 2.3. При необходимости контроля щупом толщиной более 0,09 мм применяется набор щупов.

Д 2.4. Длина вводимой в подшипник части щупа не должна превышать 0,75 длины ролика ± 1 мм.

Д 2.5. При контроле зазора перекатывание ролика по поверхности пластины щупа не допускается.

Д 2.6. Радиальный зазор в каждом ряду собранного подшипника контролируют в трех положениях внутреннего кольца подшипника. При каждом измерении внутреннее, кольцо поворачивают на 120°.

Д 2.7. Щуп с минимальным размером, соответствующим величине (G - 0,01) мм, должен гарантировано проходить между верхним роликом и дорожкой качения наружного кольца во всех контролируемых положениях, где G – минимальная величина зазора. Допускается заклинивание (непрохождение) щупа на верхнем ролике при одном из контролируемых положений,

Д 2.8. Щуп с максимальным размером, соответствующим наибольшему значению зазора, не должен проходить между верхним роликом и дорожкой качения наружного кольца. Допускается прохождение щупа при одном из контролируемых положений.

Д 2.9. При невыполнении условий п. Д 2.7 и п. Д 2.8 подшипник признается бракованным по величине радиального зазора.

Д 2.10. В спорных случаях контроль радиального зазора производится, путем определения среднеарифметического значения 3-х измерений.

Д 2.11. В случаях, когда крайние значения зазоров оканчиваются на цифру 5 (0,035, 0,045 и т.д.) разрешается применять щупы с величинами, округленными до сотых долей миллиметра, без уменьшения поля допуска на зазор.

Д 2.12. При проведении измерений использовать тканевые перчатки.

Приложение Е

(обязательное)

Порядок проведения измерений диаметра отверстия, наружного диаметра и прочих линейных размеров подшипников качения.

Перед началом работ ознакомиться с паспортами и руководством по эксплуатации (далее по тексту РЭ) на измерительный инструмент.

Е 1 Средства контроля.

Е 1.1. Контроль внутреннего диаметра подшипника производится нутромером с ценой деления не ниже 0,01 мм не ниже 2 класса точности с соответствующим диапазоном измерения линейного размера. В качестве установочной меры для нутромера индикаторного может использоваться микрометр типа МК с соответствующим диапазоном измерения линейного размера.

Е 1.2. Контроль наружного диаметра подшипника производится микрометром типа МК с соответствующим диапазоном измерения линейного размера.

Е 1.3. Перед началом измерений нутромер, микрометр и установочную меру выдержать на рабочем месте не менее трех часов. Рекомендуемая температура рабочего пространства в процессе измерения должна быть (20±5) ˚С.

Е 2 Методы контроля.

Е 2.1. Для контроля диаметров колец подшипник устанавливается в горизонтальном положении (ось вращения вертикальна) во избежание влияния силы тяжести.

Е 2.2. Очистить от загрязнений измеряемые поверхности.

Е 2.3. Проверить установку микрометра на нуль (см. паспорт, РЭ на соответствующий инструмент). Установить микрометрический винт по шкале в положение, соответствующее номинальному измеряемому диаметру.

Е 2.4. Произвести измерение диаметра наружного кольца подшипника.

Е 2.5. Количество поясков измерений по длине и угловых направлений в единичной плоскости определяется специалистами УМНиЭ (минимум три пояска по длине, две единичные плоскости).

Е 2.6. Записать результаты n-ого количества измерений.

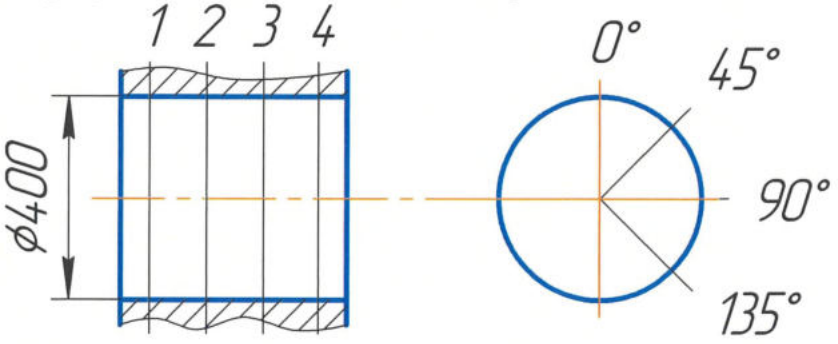


Рисунок Е.1 – Схема проведения измерений внутреннего диаметра (1, 2, 3, 4 - пояски, где производились измерения, количество поясков зависит от ширины кольца) на примере диаметра 400 мм.

Е 2.7. В процессе измерений необходимо периодически проверять нулевую установку микрометра на нуль (см. п. Е 2.3).

Е 2.8. Рассчитать среднее арифметическое значение (отклонение от номинального диаметра) полученных результатов n-ого количества измерений.

Е 2.9. Произвести нулевую установку нутромера (см. паспорт, РЭ на соответствующий инструмент) на заданный размер по установочной мере (скобе - для нутромера микрометрического), либо микрометру, установленному на необходимый номинальный диаметр.

Е 2.10. Произвести измерение диаметра внутреннего кольца подшипника. Для этого необходимо ввести нутромер в проверяемое отверстие, и слегка покачивая, определить максимальное показание индикатора (см. паспорт, РЭ на соответствующий инструмент).

Е 2.11. Количество поясков измерений по длине и угловых направлений в единичной плоскости определяется специалистами УМНиЭ (минимум три пояска по длине, две единичные плоскости).

Е 2.12. Записать результаты n-ого количества измерений

Е 2.13. В процессе измерений необходимо периодически проверять нулевую установку нутромера (см. п. Е 2.9) и микрометра на нуль (см. п. Е 2.3).

Е 2.14. Рассчитать среднее арифметическое значение (отклонение от номинального диаметра) полученных результатов n-ого количества измерений.

Е 2.15. При проведении измерений использовать тканевые перчатки.