



ОАО «Самарский подшипниковый завод»

**Крупногабаритные двухрядные радиально-упорные
роликовые подшипники с внутренними кольцами без
малых бортов**

Руководство (методическая инструкция) по монтажу и эксплуатации

Содержание

1. Назначение.....	3
2.Общая часть.....	3
3. Применение.....	3
4 Осевой зазор.....	4
5. Технические требования к шейке валка.....	5
6. Технические требования к подушке.....	7
7. Монтаж подшипников с внутренними кольцами без малых бортов....	9
8. Техническое обслуживание подшипников в процессе эксплуатации..	11
9. Мероприятия по повышению срока службы подшипников.....	12
10. Проведение ревизии подшипниковых опор.....	12
11. Ремонт крупногабаритных подшипников с целью увеличения срока эксплуатации.....	13
12. Учёт срока службы подшипников.....	13
13.Сервисное обслуживание и технический мониторинг..... подшипников	14
Приложение №1 Акт аварийного выхода из строя подшипника.....	16

1. Назначение

1.1. Настоящая инструкция распространяется на крупногабаритные двухрядные радиально-упорные роликовые подшипники с внутренними кольцами без малых бортов.

1.2. Документ предназначен для специалистов и обслуживающего персонала, работающего на предприятиях металлургической промышленности, профессиональная деятельность которых связана с эксплуатацией подшипников качения.

2. Общая часть

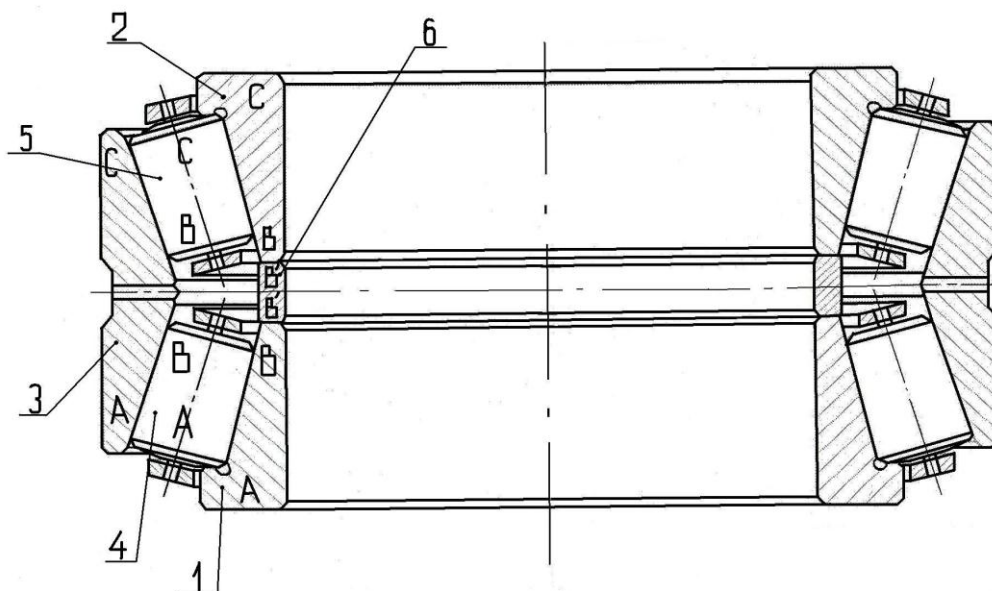
2.1. В редукторах металлургической и цементной промышленности применяются подшипники различных типоразмеров и конструкций, которые воспринимают большие ударные, радиальные и осевые нагрузки при различных скоростях прокатки и неблагоприятных температурных условиях.

2.2. Чтобы добиться оптимального срока службы, необходим постоянный уход за подшипниками в процессе эксплуатации.

2.3. Данная инструкция определяет правила монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта двухрядных радиально-упорных роликовых подшипников с внутренними кольцами без малых бортов, а так же регламентирует порядок учета срока службы подшипников, проведение технологических и плановых ревизий.

3. Применение

Двухрядный конический роликоподшипник с внутренними кольцами без малых бортов (*рис.1*), так же как и обычный двухрядный конический подшипник, укомплектован двумя внутренними кольцами (*рис.1 поз.1; 2*), одним наружным (*рис.1 поз.3*), одним дистанционным кольцом (*рис.1 поз.6*) и двумя рядами конических роликов с сепараторами (*рис.1 поз.4;5*). В больших и малых сепараторных шайбах имеются резьбовые отверстия под рым-болты, для монтажа и демонтажа подшипника. Применение роликоподшипников с внутренними кольцами без малых бортов позволяет облегчить монтаж, демонтаж, проведение плановых ревизий и ремонт подшипника.



Двухрядный конический роликоподшипник с внутренними кольцами без малых бортов.

4. Осевой зазор

Осевой зазор в подшипнике необходим для компенсации температурного расширения деталей в процессе эксплуатации.

Осевой зазор – это величина свободного осевого перемещения тел качения (роликов) относительно колец подшипника, при условии постоянного совмещения осей обоих колец. Во время эксплуатации вследствие деформации рабочих поверхностей колец и роликов происходит увеличение осевого зазора в подшипнике, который необходимо своевременно корректировать в сторону уменьшения путём подшлифовки дистанционных колец. Осевую игру определяют как разность размеров ширины дистанционных колец и соответствующих размеров пазов (расстояниями между торцами колец).

Начальный осевой зазор – это величина зазора в подшипнике в состоянии поставки, которая указывается в паспорте на каждый подшипник.

Величина начального осевого зазора для подшипников с цилиндрическим отверстием регламентируется в пределах:

- для подшипников с внутренним диаметром
 $\text{Ø}200 \dots 500 \text{ мм}$ 0,3...0,5 мм
- для подшипников с внутренним диаметром

Ø500...850 мм

0,5...0,7 мм

Начальный осевой зазор для подшипников работающих в условиях высоких температур и повышенного нагружения назначают по дополнительному ряду, в котором его величина увеличена в 1,1...1,2 раза.

Разность осевого зазора по рядам в четырёхрядном подшипнике не должна превышать:

- для подшипника класса точности «0» - 0,1 мм
- для подшипника класса точности «6» - 0,05 мм

5. Технические требования к шейке вала

5.1. Посадочные шейки валков должны быть обработаны с допусками рекомендуемых посадок (табл.1).

Таблица 1

Номинальный диаметр шейки, мм		Отклонение внутреннего диаметра подшипника, мкм		Предельно допустимое отклонение шейки, мкм	
Свыше	до	верхнее	нижнее	верхнее	Нижнее
180	250	0	-30	-120	-180
250	315	0	-35	-140	-210
315	360	0	-40	-140	-210
360	400	0	-40	-170	-245
400	500	0	-45	-170	-245
500	630	0	-50	-190	-330
630	800	0	-75	-210	-360
800	1000	0	-100	-340	-410

5.2. Величины допустимого бокового биения заплечика вала S (рис.2) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Внутренний диаметр подшипника, мм		Допустимое биение заплечика вала S, мкм
свыше	до	
180	250	30
250	500	40
500	630	50
630	800	70
800	1000	100
1000	1250	130

Рисунок 2

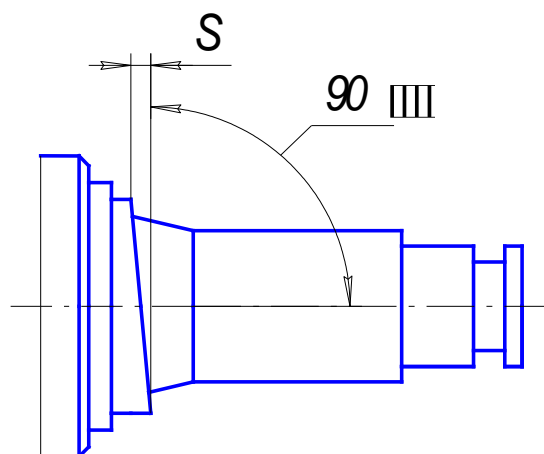


Схема измерения величины бокового биения заплечика валка.

5.3. Шероховатость обработки посадочных поверхностей шеек должна быть:

- не более $R_a = 1,25$ мкм для $\varnothing 180 \dots 500$ мм.
- не более $R_a = 2,5$ мкм для $\varnothing 500 \dots 1000$ мм.

5.4. Непостоянство диаметра и средняя конусообразность посадочных поверхностей шеек допускается в пределах не более половины поля допуска на их изготовление.

5.5. Размеры посадочных поверхностей контролируются по всей длине не менее чем в трех сечениях, затем определяется среднеарифметическое значение, которое принимается за фактический размер.

5.6. Полученные фактические размеры шеек валов не должны выходить за пределы величины максимального допустимого износа приведенного в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр шейки вала, мм		Максимально допустимый износ, мм
свыше	до	
180	260	0,55
260	500	0,80
500	800	1,20
800	1250	1,6

При использовании прокатных валков с шейками в пределах допустимого износа необходимо заказывать подшипники с размером внутреннего диаметра, компенсирующим величину износа посадочного диаметра валка.

6. Технические требования к подушке.

6.1. Посадочные поверхности подушек должны быть обработаны с допусками рекомендуемых посадок (таблица 4).

Таблица 4

Номинальный внутренний диаметр отверстия подушки, мм		Отклонение наружного диаметра подшипника, мкм		Предельное отклонение диаметра отверстия подушки, мкм	
180	250	0	-35	+22	+70
250	315	0	-35	+26	+80
315	360	0	-40	+26	+80
360	400	0	-40	+30	+90
400	500	0	-45	+50	+100
500	630	0	-50	+70	+120
630	800	0	-75	+100	+150
800	1000	0	-100	+120	+200
1000	1250	0	-130	+130	+230
1250	1600	0	-160	+150	+260

6.2. Шероховатость обработки внутреннего диаметра отверстия подушки должна быть:

- не более $R_a=1,25$ мкм для подушек с внутренним диаметром $\varnothing 180 \dots 800$ мм
- не более $R_a=2,5$ мкм для подушки с внутренним диаметром $\varnothing 800 \dots 1600$ мм.

6.3. Непостоянство внутреннего диаметра отверстия подушки и средняя конусообразность должны быть не более половины величины поля допуска на их изготовление.

6.4. Размеры внутреннего диаметра отверстия подушки контролируются по всей длине не менее чем в трех сечениях, затем определяется среднеарифметическое значение, которое принимается за фактический размер.

6.5. Величины допустимого биения упорного заплечика подушки Т (рис.2) указаны в таблице 5.

Таблица 5

Наружный диаметр подшипника, мм		Допустимое биение заплечика подушки Т, мкм
Свыше	до	
180	250	70
250	500	100
500	800	150
800	1500	200

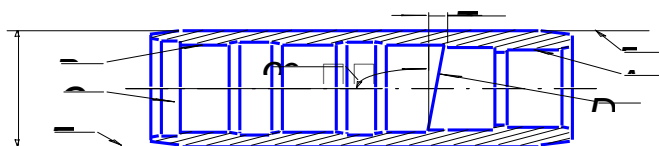


Схема измерения размеров подушки

6.6. Полученные фактические размеры внутреннего диаметра отверстия подушки не должны выходить за пределы величины максимального допустимого износа, приведенного в таблице 6.

Таблица 6

Диаметр отверстия в подушке, мм		Максимально допустимый износ, мкм
Свыше	до	
180	250	250
259	500	500
500	800	700
800	1250	1250
1250	1600	1700

При использовании подушек с внутренним диаметром в пределах допустимого износа необходимо заказывать подшипники с размером наружного диаметра, компенсирующим величину износа посадочного места подушки.

6.7. Биение поверхности А (отверстия под уплотнение) относительно посадочной поверхности В допускается не более 0,04 мм на каждые 100 мм диаметра подушки (рис.2).

6.8. Непараллельность поверхности С для установки торцевой крышки (рис.2) относительно упорного заплечика D должна соответствовать данным, приведенным в таблице 7.

Таблица 7

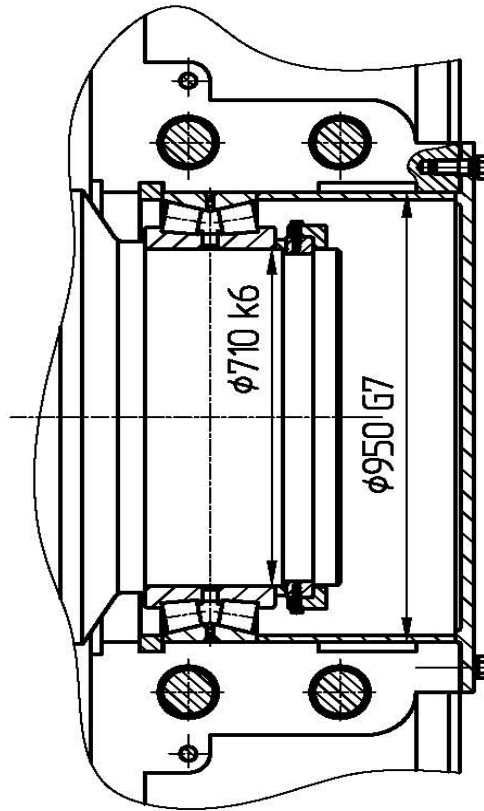
Наружный размер подушки, мм		Допустимые отклонения по непараллельности поверхности С и D, мкм
Свыше	до	
120	250	70
250	500	100
500	800	150
800	1250	200
1250	1600	250

6.9. Непараллельность привалочных поверхностей Е и F (рис.2) относительно оси отверстия допускается на величину не более половины поля допуска на размер Н.

7. Монтаж подшипников с внутренними кольцами без малых бортов

7.1. На рисунке №3 показана конструкция опоры редуктора главного привода цементной мельницы.

Рисунок 3.



*Фиксированная опора
редуктора ЦОС-240 главного
привода цементной мельницы в
комплекте с двухрядным подшипником.*

7.2. Монтаж подшипника в подушку должен производиться в соответствии со схемой, указанной на рисунке №4.

*Рисунок 4.
Рисунок 4.*

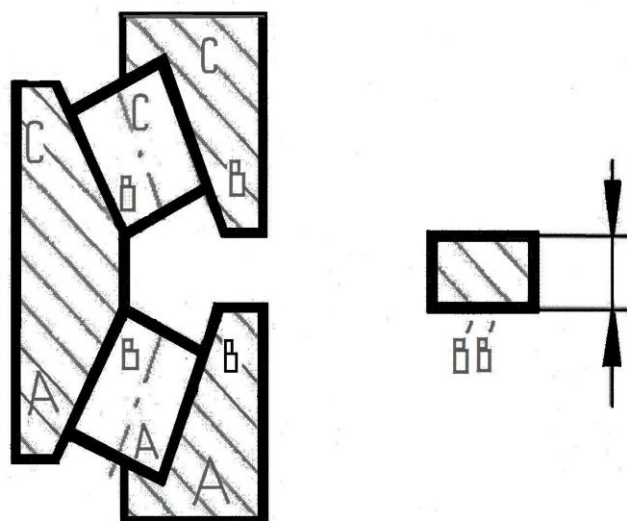


Схема установки деталей подшипника в подушку.

7.3. При монтаже соблюдать расположение колец и сепараторов с роликами согласно рисунка №4, руководствуясь буквенными обозначениями на кольцах и сепараторах.

Внимание! Сепараторы с роликами, установленные в подшипники с внутренними кольцами без малых бортов, свободно снимаются с внутренних колец. При монтаже подшипника необходимо устанавливать сепараторы с роликами только в свой ряд, согласно маркировки нанесенной на шайбы сепараторов. Установка сепараторного блока в несоответствующий ряд **категорически запрещена!**

7.4. Порядковый номер подшипника указан на каждой детали.

7.5. Монтаж подшипников, укомплектованных деталями с различными порядковыми номерами – не допускается.

7.6. Монтаж деталей подшипника в подушку выполнять в строгой последовательности:

- установить внутреннее кольцо АВ на валок до упора в заплечик;
- завернуть рым-болты в малую сепараторную шайбу сепараторного блока АВ;
- при помощи грузозахватного приспособления установить сепараторный

- блок АВ совместно с наружным кольцом АС в корпус редуктора (сепараторный блок должен быть установлен на роликовую дорожку внутреннего кольца АВ);
- установить дистанционное кольцо В'В';
 - завернуть рым-болты в большую сепараторную шайбу сепараторного блока ВС и при помощи грузозахватного приспособления установить сепараторный блок ВС и наружное кольцо ВС в корпус редуктора (сепараторный блок должен быть установлен на роликовую дорожку наружного кольца Ас);
 - вывернуть рым-болты и провернуть корпус редуктора для обеспечения самоустановки сепараторных блоков АВ и ВС (2-3 оборота в одну и в другую сторону);
 - закрепить внутренние кольца АС и ВС гайкой;
 - закрепить наружное кольцо АС фланцевой крышкой.

Внимание! При использовании консистентной смазки в подшипниковом узле смазку необходимо закладывать в каждый ряд роликов непосредственно после их монтажа в подушку!

8. Техническое обслуживание подшипников в процессе эксплуатации.

8.1. В процессе эксплуатации контролируют температуру подшипникового узла и подшипника, шумовую характеристику подшипника и режим их смазывания.

8.2. Во время эксплуатации оборудования не допускается необоснованная замена одного вида смазки на другой и нарушение ее подачи по времени и количеству.

8.3. Если при внешнем осмотре и прослушивании установлено, что температура подшипника чрезмерно высока, возникает слишком сильный шум, наблюдается утечка смазки, то необходимо остановить агрегат, вскрыть подшипниковый узел, выявить причины, вызвавшие дефекты в работе узла, и только после полного их устранения допустить агрегат к дальнейшей эксплуатации.

8.4. Причины нагрева подшипникового узла и подшипника:

- избыток или недостаток смазочного материала в подшипнике;
- наличие трения сопряженных с подшипником деталей;
- несоответствие подшипника режимам и условиям эксплуатации;
- неправильный монтаж подшипника;
- чрезмерный износ деталей подшипника или их поломки.

8.5. Повышенный шум подшипника в процессе работы может быть вызван повреждением деталей подшипника, его нагревом или загрязнением.

9. Мероприятия по повышению срока службы подшипников

9.1. Для повышения срока службы подшипников необходимо производить их обкатку. Обкатка служит для приработки деталей подшипников, в результате которой улучшается качество рабочих поверхностей и повышается их твердость.

9.2. Во время эксплуатации крупногабаритных подшипников рекомендуется соблюдать условия последовательного повышения нагружения подшипника. Такое постепенное повышение нагружения подшипников обеспечивает более эффективное их использование.

10. Проведение ревизии подшипниковых опор.

10.1. Ревизии валковых опор подразделяются на технологические (осуществляемые только внешним осмотром без разборки) и плановые (с полной разборкой узлов).

10.2. При технологической ревизии внешним осмотром определяется возможность дальнейшей эксплуатации подшипниковых опор, либо устанавливается необходимость внеплановой полной ревизии.

10.3. При плановой ревизии определяется состояние и дальнейшая возможность эксплуатации подшипников и сопряженных с ними деталей, устанавливается необходимость замены изношенных или вышедших из строя деталей новыми, а так же определяется характер требуемого восстановительного ремонта.

10.4. Технологические ревизии должны производиться в сроки, установленные заводом-изготовителем оборудования, в котором применяются подшипники.

10.5. Плановые ревизии производятся в сроки, определённые на предприятиях отдельно для каждого узла, в зависимости от режимов и условий работы .

Все работы, проводимые с подшипниками, должны быть занесены в журнал, форма заполнения которого приведена в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Обозначение подшипника	Дата ревизии	Результаты осмотра и характер ремонта	Подпись, дата

11. Ремонт крупногабаритных подшипников с целью увеличения срока эксплуатации.

11.1. Замена одного или нескольких разрушенных или изношенных роликов производится как правило из комплекта роликов другого подшипника. При подборе роликов для ремонтируемых подшипников необходимо определить номинальный размер роликов в данном ряду. Для этого демонтируют из нужного ряда два-три ролика с минимальным износом, измеряют их по большому диаметру (базе) и принимают наибольший по диаметру ролик – за эталонный. Подбираемые для ремонта ролики должны быть равными по диаметру либо могут быть меньше него в пределах, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Номинальный диаметр ролика, мм		Уменьшение диаметра ролика для ремонта, мкм
свыше	до	
30	50	5
50	80	7
80	120	10

11.2. Местные не глубокие поражения (коррозионные раковины, выкрашивание металла) на рабочих поверхностях колец подшипников допускается зачищать переносными шлифовальными машинками. Глубина раковин до зачистки, не должна превышать 0,6 мм на наружных кольцах и 0,3 мм на внутренних кольцах. Размер условного диаметра раковины до зачистки не должен превышать 15% от ширины дорожки качения кольца. Зачистка служит для сглаживания неровностей и снятия поверхностных трещин, чтобы предотвратить дальнейшее разрушение подшипника.

11.3. Допускается удаление следов коррозии с рабочих и монтажных поверхностей деталей подшипника зачисткой поврежденных участков шлифовальной шкуркой.

12. Учет срока службы подшипников.

12.1. При эксплуатации крупногабаритных подшипников необходимо организовать учет срока их службы, который дает возможность установить технически обоснованные нормы долговечности. Чтобы получить эти данные, необходимо точно регистрировать работу каждого подшипника в каждой клетке стана. Для этой цели существует специальный журнал, который ведет ремонтный персонал цеха. Форма заполнения данного журнала указана в таблице 4.

Таблица 4

Модель оборудования	Наименование узла	Тип подшипника	Дата		Заводской № подшипника	Наработка час. (месяцев)
			Монта - жа	Демон- тажа		

--	--	--	--	--	--	--

12.2. В случае аварийного выхода из строя подшипника на него составляется акт по специальной форме (см. Приложение №1).

12.3. Паспорт завода изготовителя на подшипник должен храниться до окончания срока его эксплуатации или прикладываться к акту после аварийного выхода из строя подшипника.

13. Сервисное обслуживание и технический мониторинг подшипников.

13.1. В случае, если при использовании подшипники не вырабатывают эксплуатационный ресурс или Потребителя не устраивает их фактическая долговечность Представитель ОАО «СПЗ» обязан прибыть на место, где используются данные подшипники для выяснения причин преждевременного выхода их из строя.

13.2. Для изучения и проработки возможных причин (по п.12.1) Потребитель предоставляет Представителю ОАО «СПЗ» необходимые данные:

- чертежи места установки подшипника;
- статистическая наработка по каждому подшипнику за последние 12 месяцев (в часах или тыс.тонн проката) в сравнении с аналогичным подшипником другой фирмы;
- фактические нагрузки на подшипник в процессе эксплуатации (усилие прокатки, в том числе радиальную и осевую составляющие);
- максимальное число оборотов подшипника;
- применяемая система смазки и рабочая температура подшипника;
- письменно оформленные (в журнале) результаты очередных технологических и плановых ревизий по каждому подшипнику, которые проводились во время эксплуатации.

13.3. По просьбе Представителя ОАО «СПЗ» Потребитель обязан в его присутствии провести полный монтаж подшипника по месту его применения (установка в подушку, монтаж подушки с подшипником на шейку вала, фиксация внутренних колец стягивающей гайкой), а так же демонтаж подшипника и выполнение правил контроля и регулировки осевого зазора.

13.4. Потребитель обязуется для проведения металлографического исследования в лаборатории ОАО «СПЗ» передать Представителю вырезки (фрагменты) деталей от разрушенного подшипника, либо доставить их транспортом в адрес ОАО «СПЗ».

13.5. На основании полученных данных и проведенной работы между Представителем ОАО «СПЗ» и службой эксплуатации Потребителя составляется совместный Протокол, согласно которого ОАО «СПЗ» обязуется провести исследование полученных образцов и сообщить Потребителю возможные причины недостаточной стойкости подшипников, а так же дать рекомендации по их устранению.

13.6. Если в процессе изучения и выяснения вышеуказанных причин определится, что имеющиеся технические характеристики подшипника не

позволяют использовать его в существующих условиях эксплуатации (значительно увеличились нагрузки и скорость прокатки), ОАО «СПЗ» разрабатывает новую конструкцию и согласовывает с Потребителем габаритный чертеж подшипника с повышенной динамической грузоподъемностью. Согласование чертежа нового подшипника оформляется Протоколом, в котором оговаривается количество подшипников в опытной партии и сроки ее поставки Потребителю.

13.7. После поставки опытной партии в адрес Потребителя Представитель ОАО «СПЗ» обязан:

- участвовать при монтаже первой партии новых подшипников по месту их применения;
- совместно со службой эксплуатации Потребителя в согласованные сроки проводить каждую плановую ревизию до полной выработки фактического ресурса подшипников.
- совместно со службой эксплуатации Потребителя определить среднюю наработку одного подшипника и оформить результаты эксплуатационных испытаний соответствующим Протоколом, в котором сделать вывод о пригодности и дальнейшем использовании новых подшипников в данном узле, либо наметить мероприятия по доработке или модернизации данного подшипника.

Приложение 1
(рекомендуемая форма)
Утверждаю:

Начальник цеха _____

« _____ » _____

АКТ
аварийного выхода из строя подшипника

Цех (подразделение) _____ Дата аварии _____

Завод изготовитель подшипника _____

Тип подшипника _____ заводской № _____

Год изготовления по паспорту _____

Был установлен в изделие _____

В узле _____

Дата последней ревизии _____

Количество отработанных часов _____

Краткое описание аварии _____

Как был обнаружен аварийный выход из строя _____

Причины выхода из строя подшипника _____

Подписи:

Заместитель начальника цеха по оборудованию (механик) _____