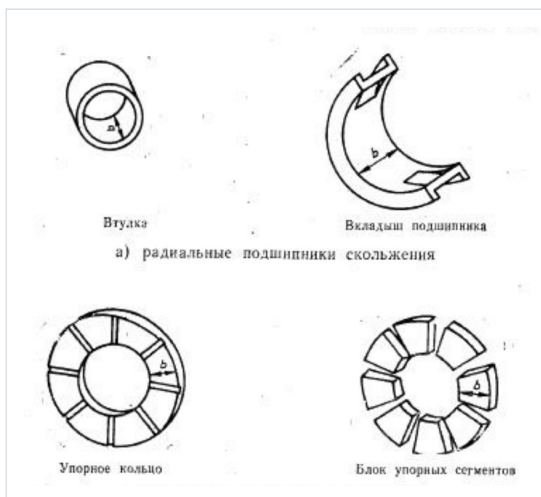


ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА УСЛУГИ

ГОСТ Р ИСО 4386-1-94 и услуга ультразвукового контроля многослойных подшипников скольжения



Текст основан на страницах стандарта с указанием области применения, требований к аппаратуре, подготовке поверхности, выбору преобразователей, контрольным классам, группам дефектов, методам оценки по донным и контрольным сигналам, допустимым пределам дефектов и составу протокола. Иллюстрации дополнительно показывают характерные осциллограммы для удовлетворительного соединения, отсутствия соединения и плохого соединения.

Телефон
+7-812-715-00-17

E-mail
mail@leaklab.ru

Страница
leaklab.ru

Параметры и состав поставки уточняются по актуальной странице. Паспорт, руководство и утвержденная методика имеют приоритет.

Описание и область применения

Лаборатория ЛИКЛАБ

ГОСТ Р ИСО 4386-1-94 и услуга ультразвукового контроля многослойных подшипников скольжения

Лаборатория ЛИКЛАБ выполняет ультразвуковой контроль соединения антифрикционного слоя и основы металлических многослойных подшипников скольжения в соответствии с ГОСТ Р ИСО 4386-1-94. Метод предназначен для выявления дефектов сцепления между подшипниковым металлом и основой без разрушения изделия и без вывода детали из производственного цикла.

Что представляет собой данный ГОСТ

ГОСТ Р ИСО 4386-1-94 устанавливает ультразвуковой метод неразрушающих испытаний соединения слоя подшипникового материала и основы в металлических многослойных подшипниках скольжения. Это специализированный нормативный документ, ориентированный не на общий поиск внутренних дефектов по всему объему металла, а на проверку качества сцепления двух функционально различных слоев.

Для многослойного подшипника скольжения качество связи антифрикционного слоя с металлической основой является критическим параметром. Даже при высокой точности геометрии и хорошем составе подшипникового сплава недостаточная адгезия или локальные зоны отслоения резко снижают ресурс узла, ухудшают отвод тепла, повышают риск разрушения слоя при нагрузке и могут привести к быстрому выходу подшипника из строя.

Именно поэтому стандарт задает не общий ориентировочный подход, а строго регламентированную процедуру ультразвуковой проверки качества соединения. На странице 1 документа прямо указано, что стандарт распространяется на металлические многослойные подшипники скольжения, состоящие из основы и антифрикционного материала на основе олова или свинца, при толщине слоя не менее 0,5 мм. Там же отмечено, что метод дает качественную оценку соединения и пригоден для целей сертификации.

Область применения стандарта

ГОСТ применяют для контроля многослойных подшипников скольжения, где антифрикционный слой нанесен на металлическую основу и должен работать совместно с ней как единая система. По содержанию первой страницы стандарта контроль следует проводить в зонах, отстоящих от краев подшипника, от канавок для масла и от замковых участков на расстояние не менее половины диаметра электроакустического преобразователя. Это очень важное практическое ограничение, поскольку геометрические переходы и конструктивные элементы могут исказить акустическую картину и приводить к ложной оценке качества соединения. :contentReference[oaicite:1]{index=1}

По изображениям на странице 7 видно, что стандарт ориентирован как на радиальные подшипники скольжения, так и на упорные исполнения. В документе показаны типовые формы изделий: втулка, вкладыш подшипника, упорное кольцо и блок упорных сегментов. Это означает, что метод охватывает достаточно широкий спектр подшипниковых деталей и допускает применение к различным конструктивным исполнениям при условии соблюдения правил выбора зоны контроля. :contentReference[oaicite:2]{index=2}

Что именно контролируется

Контролируется качество соединения между антифрикционным слоем и основой подшипника. Метод ориентирован на выявление отсутствия сцепления, плохого сцепления, пористости антифрикционного слоя и дефектных зон вблизи боковой линии перехода от основы к рабочему слою.

Что метод не определяет

Стандарт не предназначен для точного измерения прочности сцепления в механическом смысле и не заменяет разрушающие испытания. Он дает качественную оценку состояния соединения по параметрам акустических сигналов и по установленным допустимым пределам дефектов.

Основные положения ГОСТ Р ИСО 4386-1-94

1. Метод контроля

На первой странице стандарта указано, что устанавливается эхо-импульсный метод контроля. Описание в документе дано для случая, когда преобразователь установлен со стороны антифрикционного слоя. При установке преобразователя со стороны основы процедура считается аналогичной. Это важно, потому что в реальной практике доступ к поверхности подшипника может быть ограничен конструкцией детали или требованиями технологического процесса. :contentReference[oaicite:3]{index=3}

2. Используемые сигналы и обозначения

На странице 2 стандарта приведены основные обозначения. IS обозначает входной сигнал, BE обозначает сигнал от соединения, WE обозначает донный сигнал, RE обозначает контрольный сигнал. Эти четыре сигнала лежат в основе всей методики оценки. Фактически стандарт строит диагностику не по одному отражению, а по взаимному положению и относительной амплитуде нескольких характерных импульсов. :contentReference[oaicite:4]{index=4}

3. Требования к контрольной аппаратуре

На странице 2 стандарт требует использовать ультразвуковую эхо-импульсную дефектоскопическую аппаратуру, обеспечивающую развертку типа А. Аппаратура должна быть снабжена калиброванным аттенуатором с отсчетом в децибелах и регулируемым генератором развертки, а также обладать функциями подавления помех и выравнивания чувствительности. Это означает, что бытовые или упрощенные приборы для таких работ непригодны. Метод требует полноценного дефектоскопического канала с контролируемой чувствительностью и с понятной формой сигнала на экране. :contentReference[oaicite:5]{index=5}

4. Выбор преобразователей

На странице 2 и в таблице на странице 3 указано, что размер, частота и тип преобразователя выбираются в зависимости от толщины антифрикционного слоя и толщины основы. Для толстых слоев могут использоваться совмещенные преобразователи с одним кристаллом. Для более тонких антифрикционных слоев стандарт рекомендует раздельно-совмещенные преобразователи с двумя кристаллами и более высокой частотой. Таблица на странице 3 прямо показывает рекомендуемые диапазоны толщин, диаметр преобразователя, частоты и типы преобразователей. Это один из ключевых практических разделов стандарта. :contentReference[oaicite:6]{index=6}

5. Диапазон развертки и калибровочный образец

На странице 2 указано, что диапазон развертки устанавливают так, чтобы от контролируемой поверхности соединения и калибровочного образца могли быть получены по крайней мере два эхо-сигнала. Калибровочный образец представляет собой биметалл, одна часть антифрикционного слоя которого имеет качественное соединение с основой, а другая имеет дефекты соединения. Материалы калибровочного и контролируемого образцов должны быть одинаковыми. Это очень важное требование. Оно показывает, что настройка выполняется не по абстрактному

эталоны, а по образцу, максимально близкому к реальному изделию по акустическим свойствам.

:contentReference[oaicite:7]{index=7}

6. Подготовка поверхности

На странице 3 в разделе подготовки к контролю указано, что шероховатость контролируемой поверхности должна удовлетворять условию Ra не более 5 мкм. Там же сказано, что поверхности антифрикционного слоя промывают соответствующими моющими средствами и просушивают на воздухе или ветошью. Это означает, что метод весьма чувствителен к качеству рабочей поверхности. Загрязнение, грубая обработка или нарушение чистоты контакта могут привести к искажению сигнала и ошибочной оценке соединения. :contentReference[oaicite:8]{index=8}

7. Способы сканирования

Стандарт допускает контактный способ контроля через однородный слой связующего масла или иммерсионный способ. На странице 3 отдельно отмечено, что при контроле подшипников малого диаметра могут возникать трудности по обеспечению достаточного прилегания преобразователя. В этом случае необходимое прилегание достигают выбором преобразователя, кривизна контактной поверхности которого примерно соответствует радиусу поверхности подшипника. Для подшипников диаметром менее 100 мм допускается контактное сканирование с задней поверхности, если она гладкая. Эта часть стандарта особенно полезна для практической работы с малыми и средними втулками. :contentReference[oaicite:9]{index=9}

8. Контрольные классы

На странице 4 стандарт вводит три контрольных класса с возрастающей степенью полноты оценки качества соединения. Класс 1 предусматривает полный контроль кромочных зон поверхности подшипника возле торцов и локальный контроль остальной поверхности. Класс 2 требует полного контроля кромочных зон и центральной части, а также зоны максимального нагружения. Класс 3 предусматривает полный контроль поверхности скольжения непрерывным сканированием преобразователем с перекрытием линий сканирования около 20 процентов диаметра преобразователя. Это очень важный раздел, поскольку он позволяет согласовать объем контроля с ответственностью изделия и с реальными условиями эксплуатации. :contentReference[oaicite:10]{index=10}

9. Группы дефектов

На странице 4 и в таблице на странице 6 стандарт вводит группы дефектов А, В1, В2, С и Д. Выбор группы зависит от деформации подшипника в процессе его функционирования, от конструкции основы и от стоимости изготовления. Группа А относится к наиболее жестким требованиям, где дефекты фактически не допускаются. Группы В1 и В2 допускают ограниченные дефекты для определенных стальных основ. Группа С применяется в том числе к ремонтным подшипникам. Группа Д распространяется на подшипники, которые не могут быть отнесены к предыдущим группам. Таблица 2 на странице 6 задает конкретные допустимые пределы по максимальному единичному дефекту, общему дефекту и дефектам боковой зоны. :contentReference[oaicite:11]{index=11}

10. Методы оценки по донным сигналам

На странице 5 стандарт описывает два варианта контроля при наличии донного сигнала. Первый вариант основан на сравнении относительной амплитуды сигналов от поверхности соединения и донных сигналов. Соединение считается удовлетворительным, если амплитуда сигнала от поверхности соединения равна или меньше амплитуды донного сигнала. Если сигнал от соединения больше донного сигнала, качество соединения неудовлетворительное. Если донный сигнал отсутствует, а эхо-сигнал от соединения повторяется по крайней мере три импульса, это означает отсутствие сцепления слоев. Уменьшенные или рассеянные сигналы указывают на пористость антифрикционного слоя. Второй вариант основан на уменьшении амплитуды донного сигнала. При настройке получают по крайней мере два донных эхо-сигнала, первый из которых устанавливают на 80 процентов высоты экрана. Значительный дефект определяется по уменьшению этого сигнала. Сигнал с амплитудой 50 процентов или менее указывает на наличие значительного дефекта. Эти правила подробно приведены на странице 5. :contentReference[oaicite:12]{index=12}

11. Контроль при отсутствии донного сигнала

На странице 5 и 6 стандарт описывает отдельную методику оценки качества соединения при отсутствии донного сигнала. В этом случае используют контрольный сигнал от сплошного блока из антифрикционного металла, толщина которого приблизительно равна толщине антифрикционного слоя подшипника. Контрольный сигнал устанавливают на 80 процентов высоты экрана. Соединение считается удовлетворительным, если первый сигнал от соединения меньше контрольного сигнала. Если он равен или выше контрольного сигнала, считается, что дефект соединения имеется. Прерывистый или рассеянный сигнал также указывает на пористость антифрикционного металла.

:contentReference[oaicite:13]{index=13}