

ГОСТ Р ИСО 13374-1-2011

Группа Т34

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****Контроль состояния и диагностика машин****ОБРАБОТКА, ПЕРЕДАЧА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ****Часть 1****Общее руководство****Condition monitoring and diagnostics of machines. Data processing,  
communication and presentation. Part 1. General guidelines**ОКС 17.160  
35.240.99

Дата введения 2012-12-01

**Предисловие**

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией "Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем" (АНО "НИЦ КД") на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 183 "Вибрация, удар и контроль технического состояния"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ [Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 ноября 2011 г. N 550-ст](#)

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 13374-1:2003\* "Контроль состояния и диагностика машин. Обработка, передача и представление данных. Часть 1. Общее руководство" (ISO 13374-1:2003 "Condition monitoring and diagnostics of machines - Data processing, communication and presentation - Part 1: General guidelines", IDT)

---

\* Доступ к международным и зарубежным документам, упомянутым в тексте, можно получить, обратившись в [Службу поддержки пользователей](#). - Примечание

изготовителя базы данных.

## 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

## 6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2018 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в [статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации"](#). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе "Национальные стандарты", а официальный текст изменений и поправок - в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя "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 ([www.gost.ru](http://www.gost.ru))*

### **Введение**

Разнообразные реализации программного обеспечения, предназначенного для работы с данными в программах контроля состояния и диагностирования машин, зачастую не обеспечивают простых и удобных способов обмена данными, сложны в установке и требуют больших усилий по их интегрированию в системы мониторинга. Это затрудняет выработку у пользователей единого взгляда на процедуры мониторинга. Настоящий стандарт устанавливает общие требования к спецификации открытого программного обеспечения, используемого в целях контроля состояния в связи с обработкой, передачей и представлением данных, безотносительно к используемым операционным средам и аппаратным средствам.

## **1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает общие рекомендации в отношении спецификации программного обеспечения, используемого в связи с обработкой, передачей и представлением данных в целях контроля состояния и диагностики машин.

## **2 Обработка данных**

### **2.1 Общие положения**

Данные, получаемые в результате применения процедур контроля состояния, нуждаются в интерпретации, для чего применяют соответствующие методы их обработки и анализа. Совместное применение разнообразных технологий контроля состояния должно помочь в установлении причин и степени развития

возможных неисправностей, принятии решения о дальнейшем функционировании машины и о необходимых упреждающих мероприятиях при ее техническом обслуживании.

Для успешного применения процедур контроля состояния рекомендуется проводить автоматизированную или ручную обработку данных по схеме, показанной на рисунке 1. Поток информации поступает, начиная с верхнего блока, где определены данные конфигурации мониторинга машин, и заканчивая блоком информации о действиях, предпринимаемых эксплуатирующим и обслуживающим персоналом. По мере продвижения от этапа сбора данных до формулирования решающих правил (включая, возможно, решения о модификации самой системы мониторинга) данные передаются на каждый последующий блок обработки информации, который, помимо этого, также принимает данные от внешних систем и передает данные в эти системы. При этом данные, вовлекаемые в информационный поток, нуждаются в соответствующем стандартном отображении и простом графическом представлении.

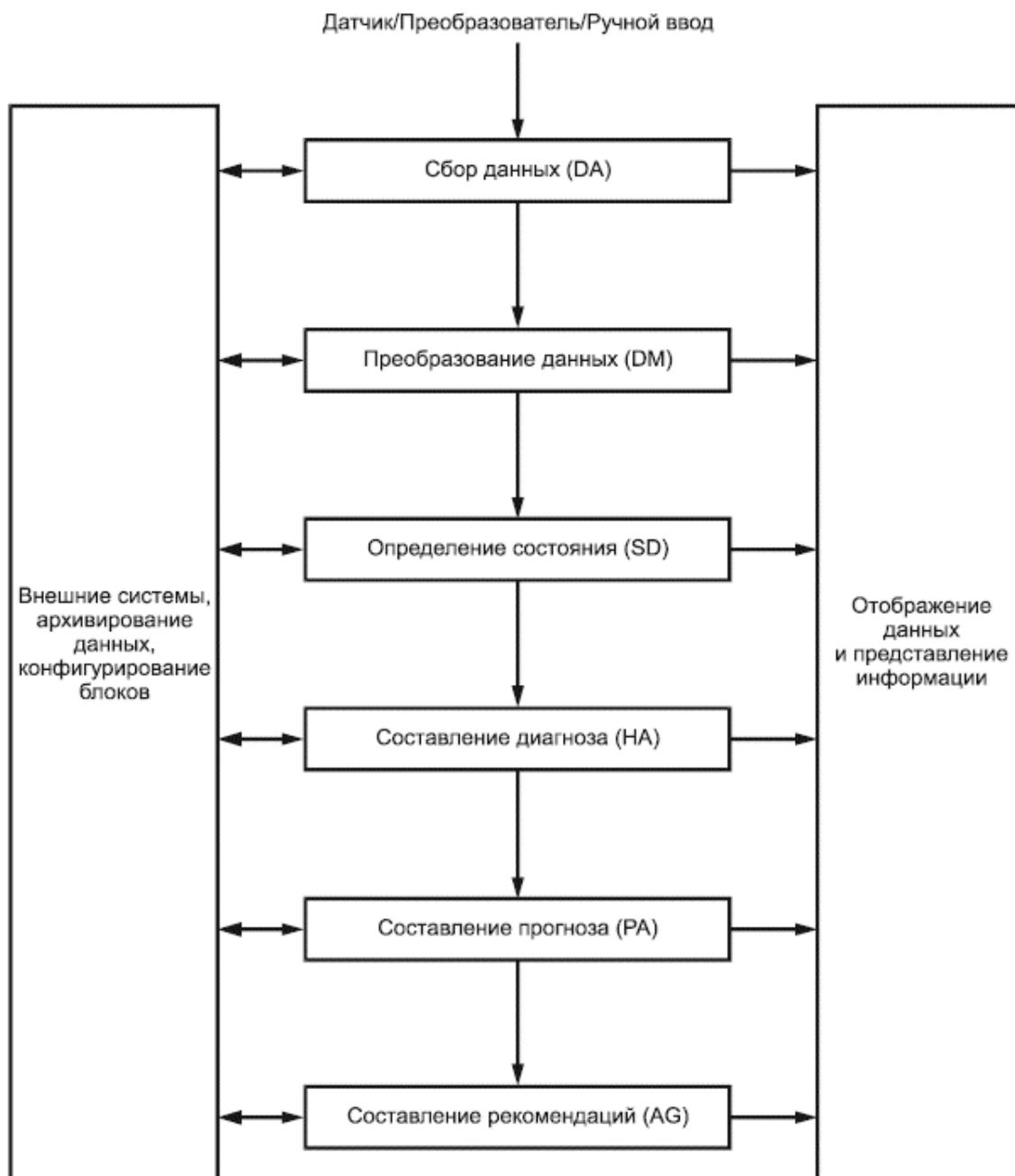


Рисунок 1 - Блок-схема потока информации и этапов обработки данных  
**2.2 Блоки обработки данных**

### 2.2.1 Блоки оценки состояния машины

Процедуры оценки состояния машин можно условно разделить на шесть блоков. Первые три блока включают в себя специфические приемы обработки и анализа данных, характерные для принятой технологии мониторинга. Остальные три используют общие методы обработки и анализа, характерные для контроля состояния и диагностики машин, такие как:

- контроль перемещения вала;
- контроль вибрации подшипников;
- трибологический анализ;

- инфракрасная термография;
- контроль акустических сигналов;
- контроль электрических параметров.

К числу блоков со специфическими методами обработки и функциями, ими реализуемыми, относятся:

а) блок сбора данных (DA): преобразует выходной сигнал преобразователя в цифровые данные, представляющие некую физическую величину и связанную с ней информацию (например, время измерений, результаты калибровки, качество данных, используемый сборщик данных, конфигурация датчиков);

б) блок преобразования данных (DM): выполняет анализ и фильтрацию сигнала, вычисляет значимые параметры;

в) блок определения состояния (SD): устанавливает и поддерживает базовую линию для контроля состояния, исследует отклонения по новому массиву собранных данных и определяет, в какую зону состояния эти данные попадают (например, выше или ниже уровня уведомления или предупреждения).

Последние три блока обычно сочетают в себе разные современные технологии оценки текущего технического состояния машины, предсказания будущих отказов и составления рекомендаций для эксплуатирующего и обслуживающего персонала. В число этих блоков и реализуемых ими функций входят:

д) блок составления диагноза (HA): выявляет возможные неисправности и скорости их развития на основе информации о техническом состоянии машины;

е) блок составления прогноза (PA): определяет техническое состояние и возможные виды отказов в будущие моменты времени на основе данных о текущем техническом состоянии и информации о планируемом использовании машины, предсказывает остаточный ресурс;

ф) блок составления рекомендаций (AG): составляет рекомендации по техническому обслуживанию машины или внесению изменений в ее работу, необходимых для оптимизации срока службы машины.

### **2.2.2 Отображение данных**

С целью облегчения анализа данные должны быть отображены в виде трендов на фоне соответствующих зон состояния. Это даст возможность персоналу идентифицировать или подтвердить отклонение в техническом состоянии и понять природу этого отклонения.

### **2.2.3 Представление данных**

Важно обеспечить преобразование данных к виду, из которого легко было бы извлечь информацию, необходимую для принятия решений о корректирующих действиях. Представление данных может иметь вид письменных сообщений, числовых характеристик (например, амплитуды процесса), графиков (например, для демонстрации трендов) и их сочетания.

Представление должно включать существенные данные, описывающие машину и ее элементы, тип отказа или неисправности, оценку степени ее развития, прогноз изменения технического состояния и, наконец, рекомендуемые действия персонала. Кроме того, могут указываться также оценки возможных затрат и рисков, связанных с принимаемыми решениями.

#### **2.2.4 Внешние системы**

В оценке технического состояния машины важную роль играет хранящая в системе технического обслуживания информация об истории эксплуатации машин данного вида, о прошлых результатах измерений рабочих параметров (периоды эксплуатации и применявшиеся нагрузки). После составления диагноза рекомендуемые действия могут начинаться с сокращения интервала между наблюдениями и заканчиваться проведением ремонтных работ и заменой машины или ее узла. В отношении функционирования машины может быть принято решение от изменения режима работы до немедленного останова машины. Возможные решения предъявляют требования к скорости передачи сообщений в систему технического обслуживания и систему управления машиной, т.е. к программному интерфейсу.

#### **2.2.5 Архивирование данных**

Архивирование данных является важным элементом работы всех блоков системы контроля состояния и диагностики. Результаты текущих измерений могут быть подвергнуты анализу на статистическую связь с предшествующими данными. Сохраненные в архиве решения (рекомендации) системы по получении новой информации следует проверять на их точность (правильность). С поступлением новой информации уточняются данные о причинах отказов.

#### **2.2.6 Конфигурирование блоков**

Каждый блок обработки данных требует конфигурационных данных как статического, так и динамического характера, т.е. изменяющихся в процессе работы системы мониторинга. Например, конфигурация блока сбора данных может включать в себя идентификацию точек измерений, частоту опроса датчиков, данные об их калибровке и установке.

### **2.3 Концептуальная информационная схема**

#### **2.3.1 Общие положения**

Концептуальная информационная схема - это обобщенное определение информации, относящейся к контролю состояния и диагностике машин, но не зависящей от конкретных полученных данных, а также от способа их хранения и

доступа к ним. Основное назначение концептуальной схемы состоит в обеспечении согласованного определения содержания данных и их взаимосвязей, которое может быть использовано для объединения данных, организации распределенного доступа к ним и управления их сохранностью. Концептуальная информационная схема затрагивает только общие вопросы размещения различных элементов информации, что не исключает многообразия реализации конкретных информационных схем.

Формат схемы описания файлов используется программистами в течение многих лет. Он показывает преобразование формата для текстовых или бинарных файлов, которые могут быть экспортированы из компьютеризированной системы или импортированы в нее. Опубликовано полное описание формата записи данных, которое определяет поля данных, содержащихся в файле, их точное положение относительно других полей данных, представленных либо в бинарном, либо в текстовом формате, и точный тип данных (вещественное число с плавающей запятой, целое число, символ, символьная строка переменной длины) для каждого поля.

Формат реляционной информационной схемы представляет собой язык описания для реляционных систем управления базами данных. Реляционная модель данных отвечает сути концептуального проектирования и определяет следующие элементы:

- различные отношения или таблицы, в которых хранится информация;
- столбцы данных в таблицах;
- типы данных, содержащихся в столбцах (вещественное число с плавающей запятой, целое число, строка и т.д.);
- может ли столбец содержать только пустые значения;
- уникальные идентификаторы строк ("первичные ключи").

Таблицы могут быть связаны друг с другом через "внешние ключи".

Расширяемый язык разметки (XML) представляет собой проект Консорциума Всемирной паутины [World Wide Web Consortium (W3C)], и разработка его спецификаций находится под контролем рабочей группы этого консорциума. XML - открытый стандарт, являющийся подмножеством стандартного обобщенного языка разметки (SGML) [1] и предназначенный для определения описания структуры электронных документов разных типов.

Этот язык называют расширяемым, поскольку он не имеет жесткого формата, подобно языку разметки гипертекста (HTML), представляющему собой язык разметки со строго определенной структурой. Наоборот, XML по сути является метаязыком (т.е. языком описания других языков), позволяющим пользователю конструировать собственный язык разметки для документов самых разнообразных типов. XML использует стандартизованный (см. [2]) 31-битный набор символов, позволяющий охватить большинство человеческих (и ряд искусственных) языков.

В настоящее время он совместим с Юникодом (Unicode) и в будущем должен стать его расширением. XML предназначен обеспечить удобный способ применения SGML для сетевых документов: простоту определения типов документа, легкость в составлении и управлении документом, в его передаче по сети и в обеспечении к нему совместного доступа. Таким образом, XML можно считать упрощенным подмножеством языка SGML, полностью определенным через его спецификацию, который должен позволить обеспечить такое же удобство применения SGML в сетевых технологиях, какое сейчас возможно с применением HTML. Как следствие, XML изначально проектировался с учетом легкости его применения и совместимости с SGML и HTML.

В 2001 г. W3C опубликовал в виде рекомендации спецификацию схемы XML. Схема XML определяет расширенные словари разметки, структуру XML-документов, использующих эти словари, и обеспечивает связь программных средств со словарями. Включение в модель документа типа данных облегчает использование языка XML разработчиками систем обмена данными. Схема XML позволяет определить, какие части документа соответствуют этой схеме. Кроме того, схема XML сама является XML-документом и может управляться средствами языка XML.

Информационная схема программных объектов все более широко используется в программировании. "Объекты" определяются посредством языка описания объектов, включающего их внешние характеристики и функции, уникальные ключи, атрибуты данных, типы данных, отношения и т.д. Унифицированный язык моделирования (UML) стал доминирующим языком моделирования в компьютерной отрасли. Консорциумом OMG (Object Management Group) UML был одобрен в качестве стандартного языка моделирования.

### **2.3.2 Требования к информационной схеме**

Независимо от выбранного формата информационная схема определяет минимальный набор элементов данных, которые должны входить в эту схему и ей соответствовать. К нему может быть добавлен перечень необязательных элементов.

Для поддержания обмена данными между разнообразными модулями системы мониторинга, предлагаемыми разными поставщиками, архитектура информационной схемы должна быть открытой и не зависящей от конкретной реализации модуля. Этот принцип должен быть соблюден в разных технических решениях обмена данными.

Независимость информационной схемы от технической реализации является ее ключевым свойством. Поставщики и пользователи систем мониторинга используют самые разнообразные способы хранения информации. Открытая информационная схема должна обеспечивать интеграцию разных источников данных, связанных с машиной и ее состоянием, поддерживать пириновые базы данных, допускать самостоятельное определение пользователем способа их просмотра и использовать стандартизованные метки времени и единицы измерения. Схема должна поддерживать уникальные идентификаторы места и источника данных, чтобы различать данные, полученные от разных физических

источников. Кроме того, она должна поддерживать уникальные общесистемные иерархические идентификаторы участков производства (сервисных сегментов), на которых установлены обследуемые машины, а также уникальные иерархические идентификаторы их отдельных узлов. Спецификацией схемы должны быть определены принципы работы с информацией о местах сбора данных и базами этих данных, с информацией о производственных участках, наблюдаемых машинах и их узлах, о заявленных рабочих характеристиках и других данных изготовителя, точках измерений, источниках данных измерений, преобразователях, порядке сбора данных и выходных сигналах системы мониторинга. Схема должна поддерживать форматы для передачи регистрируемых числовых данных, временных реализаций, Фурье-преобразований, спектров с постоянной относительной шириной полосы, результатов контроля образцов, термографических изображений и двоичных больших объектов. Схема должна поддерживать функцию указания даты (времени) в формате согласно [3].





















