

ГОСТ Р ИСО 17359-2015

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****Контроль состояния и диагностика машин****ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО****Condition monitoring and diagnostics of machines. General guidelines**

ОКС 17.160

Дата введения 2016-12-01

**Предисловие**

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом "Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем" (АО "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 20 октября 2015 г. N 1581-ст](#)

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 17359:2011\* "Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство" (ISO 17359:2011 "Condition monitoring and diagnostics of machines - General guidelines", IDT).

---

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

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном [приложении ДА](#)

## 5 ВЗАМЕН [ГОСТ Р ИСО 17359-2009](#)

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2019 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**

В настоящем стандарте установлено руководство по контролю состояния и диагностированию машин по контролируемым параметрам (например, вибрации, температуре, расходу рабочей среды, содержанию загрязняющих частиц, мощности, рабочей скорости), которые обычно связывают с качеством и условиями работы машин.

Настоящий стандарт является основополагающим для комплекса стандартов в области контроля состояния и диагностики. В нем в общих чертах рассмотрены методы и процедуры, используемые при реализации программы контроля состояния (системы мониторинга состояния оборудования) для машин всех видов, и приведены ссылки на другие стандарты и прочие документы, в которых эти методы и процедуры изложены более подробно. Обзор международных стандартов в области контроля состояния и диагностики, действующих на момент разработки настоящего стандарта, приведен в приложении D.

### **1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает рекомендации в отношении процедур, используемых при реализации программ контроля состояния и диагностирования машин (системам мониторинга). Приведенные рекомендации распространяются на машины всех видов.

### **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ISO 2041, Mechanical vibration, shock and condition monitoring - Vocabulary (Вибрация, удар и контроль состояния. Словарь)

ISO 13372, Condition monitoring and diagnostics of machines - Vocabulary (Контроль состояния и диагностика машин. Словарь)

ISO 13379-1, Condition monitoring and diagnostics of machines - Data interpretation and diagnostics techniques - Part 1: General guidelines (Контроль состояния и диагностика машин. Интерпретация данных и методы диагностирования. Часть 1. Общее руководство)

ISO 13381-1, Condition monitoring and diagnostics of machines - Prognostics - Part 1: General guidelines (Контроль состояния и диагностика машин. Прогнозирование. Часть 1. Общее руководство)

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 2041 и ИСО 13372, а также следующий термин с соответствующим определением.

**3.1 оборудование** (equipment): Машины или группы машин, включая элементы управления.

### **4 Программа мониторинга оборудования**

Обобщенная процедура, используемая при внедрении программы мониторинга оборудования, показана на рисунке 1. Отдельные блоки этой схемы более подробно рассмотрены в разделах 5-11. Целью программы должно быть выявление возможных неисправностей и принятие мер по их предотвращению.

В настоящем стандарте приведено только краткое описание методов контроля состояния машин. Более подробно они рассматриваются в других нормативных документах (см. приложение D и библиографию настоящего стандарта).

### **5 Анализ эффективности**

С целью установления ключевых показателей эффективности программ мониторинга оборудования на начальной стадии выполняют анализ возможностей реализации того или иного варианта программы и эффективности вложений в их реализацию. При этом рассматривают:

- стоимость контролируемого оборудования с учетом срока службы, затрат на техническое обслуживание и ремонт;

- стоимость производственных потерь вследствие отказов оборудования;

- косвенный ущерб из-за отказа оборудования;
- гарантии на оборудование и страхование производственных рисков.

## 6 Обследование оборудования

### 6.1 Определение оборудования, подлежащего контролю

Типичные элементы контролируемого оборудования и связанные с ними элементы управления контролем состояния оборудования схематично показаны на рисунке 2. Следует определить комплекс оборудования, подлежащего контролю, с указанием источников его питания и систем управления, а также используемых на данный момент систем контроля.



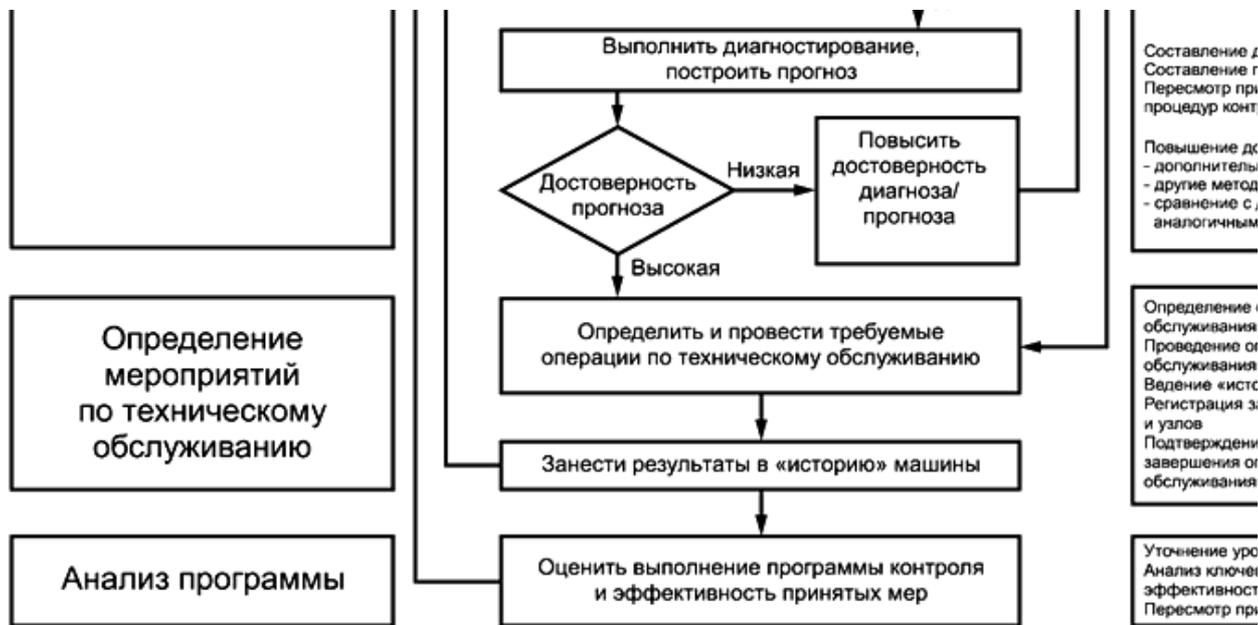


Рисунок 1 - Блок-схема программы контроля состояния оборудования

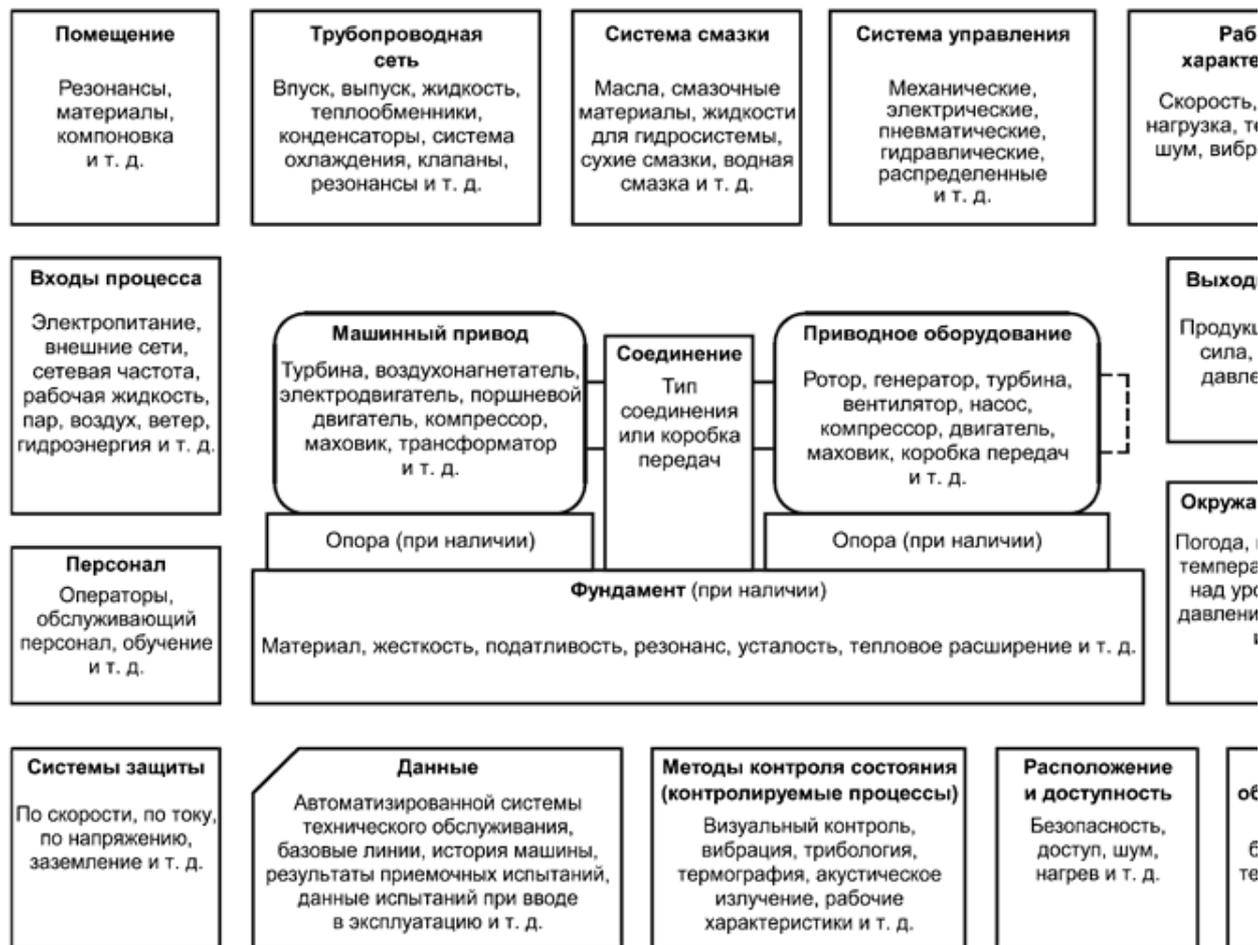


Рисунок 2 - Факторы, принимаемые во внимание при составлении программ контроля состояния оборудования

### 6.2 Функции, выполняемые оборудованием

При обследовании оборудования необходимо получить ответы на следующие вопросы:

- для выполнения каких операций предназначено оборудование?
- каковы рабочие условия при выполнении этих операций?

## **7 Анализ надежности и критичности оборудования**

### **7.1 Структурная схема надежности**

Полезно построить простую структурную схему надежности оборудования с указанием способа резервирования: постоянное резервирование или резервирование замещением. Использование показателей надежности и коэффициентов готовности позволяет более точно установить цели процедур контроля оборудования.

Подробная информация о структурных схемах надежности содержится в источниках, приведенных в библиографии настоящего стандарта.

### **7.2 Критичность оборудования**

Рекомендуется оценить степень важности каждой единицы оборудования с целью определения приоритетов при составлении программы контроля состояния. Это можно осуществить ранжированием оборудования, принимая во внимание такие факторы, как:

- убытки от простоя машины или из-за невыпущенной продукции;
- частота отказов и среднее время, необходимое на их устранение;
- необходимость резервирования оборудования;
- косвенный ущерб;
- стоимость ремонта;
- стоимость технического обслуживания или замены оборудования;
- расходы за срок службы оборудования;
- стоимость реализации программы контроля;
- вопросы экологии и безопасности.

В целях ранжирования оборудования каждому из вышеперечисленных факторов может быть присвоен весовой коэффициент. Результаты ранжирования используют при выборе методов контроля (см. раздел 8).

### **7.3 Анализ видов, последствий и критичности отказов**

Для определения возможных неисправностей оборудования, признаков этих неисправностей и параметров, которые необходимо измерять с целью выявления существующих или зарождающихся неисправностей, рекомендуется использовать методы анализа видов и последствий отказов (FMEA) или анализа видов, последствий и критичности отказов (FMECA).

Методы FMEA и FMECA позволяют получить информацию о диапазоне изменения характеристик, измеряемых для выявления отказов конкретных видов. В качестве таких характеристик обычно используют параметры, изменение которых позволяет судить о наличии неисправностей, или функциональные зависимости (например, кривую "давление-расход" для насоса или компрессора; кривую "давление-объем" для двигателей внутреннего сгорания; другие соотношения, характеризующие производительность машины).

Примеры параметров, которые могут быть использованы для контроля состояния машин разных видов, приведены в приложении А.

В приложении В приведен пример общей формы (рисунок В.1), которая показывает соответствие между видами неисправностей и соответствующими признаками или характеристиками, измеряемыми для выявления этих неисправностей. Примеры заполненных форм для конкретных видов машин, перечисленных в приложении А, показаны на рисунках В.2-В.10.

Источники, в которых подробно рассмотрены методы FMEA и FMECA, приведены в библиографии настоящего стандарта.

## **7.4 Другие стратегии технического обслуживания**

Если отказ не обладает ярко выраженным диагностическим признаком, позволяющим получить его количественную оценку, то возможно применение других стратегий технического обслуживания: корректирующее сопровождение, планово-предупредительное техническое обслуживание, обслуживание по отказу. Как вариант, можно рассмотреть возможность изменения конструкции машины или ее замену.

## **8 Методы контроля состояния**

### **8.1 Методы измерений**

После того, как выбраны параметры, подлежащие измерению в целях контроля состояния и диагностирования, необходимо установить метод или методы их измерений. Результатом измерений может быть значение параметра в данный момент времени или его усредненное значение за некоторый период времени. Если контролируемые параметры связаны с быстропеременными процессами (вибрация, электрические ток и напряжение), то знания одних только значений этих процессов может оказаться недостаточно, и в целях обнаружения неисправности их следует подвергнуть дополнительной обработке для построения спектра, фазовых характеристик и пр.

В приложении А приведены контролируемые параметры, наиболее часто используемые для оценки технического состояния машин разных видов. Стандарты, которые могут быть использованы при определении контролируемых параметров и методов их измерений в целях контроля состояния и диагностирования, приведены в библиографии настоящего стандарта. Области применения этих стандартов указаны в приложении D.

Системы мониторинга могут быть стационарными, полустационарными или переносными, а также предусматривать отбор проб (например, жидкости или других материалов) для последующего анализа на месте или в лабораторных условиях.

## **8.2 Точность измерений**

Обычно измерения параметров в целях контроля состояния и диагностирования не требуют такой точности в определении абсолютных значений величин, как, например, при проверке рабочих характеристик оборудования. Это связано с тем, что в задачах контроля и диагностики эффективным средством является наблюдение тренда параметров, при котором повторяемость измерений более важна, чем точность измерения абсолютных значений. Приведение результатов измерений, например, к стандартным условиям по давлению и температуре, не является обязательным при текущем контроле состояния оборудования. В необходимых случаях соответствующие рекомендации устанавливают в стандартах на приемочные испытания оборудования. Перечень таких стандартов приведен в библиографии настоящего стандарта.

## **8.3 Техническая реализация измерений**



























































**Приложение ДА**  
**(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов  
национальным стандартам**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 2041	IDT	<a href="#">ГОСТ Р ИСО 2041-2012</a> "Вибрация, удар и контроль технического состояния. Термины и определения"
ISO 13372	IDT	<a href="#">ГОСТ Р ИСО 13372-2013</a> "Контроль состояния и диагностика машин. Термины и определения"
ISO 13379-1	IDT	<a href="#">ГОСТ Р ИСО 13379-1-2015</a> "Контроль состояния и диагностика машин. Методы диагностирования и

		интерпретации данных. Часть 1. Общее руководство"
ISO 13381-1	IDT	<a href="#">ГОСТ Р ИСО 13381-1-2011</a> "Контроль состояния и диагностика машин. Прогнозирование технического состояния. Часть 1. Общее руководство"
<p>Примечание - В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:</p> <p>- IDT - идентичные стандарты.</p>		

### Библиография

- [1] ISO 1217, Displacement compressors - Acceptance tests
- [2] ISO 2314, Gas turbines - Acceptance tests
- [3] ISO/IEC 2382-14, Information technology - Vocabulary - Part 14: Reliability, maintainability and availability
- [4] ISO 3046-1, Reciprocating internal combustion engines - Performance - Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and test methods - Additional requirements for engines for general use
- [5] ISO 3046-3, Reciprocating internal combustion engines - Performance - Part 3: Test measurements
- [6] ISO 5151, Non-ducted air conditioners and heat pumps - Testing and rating for performance
- [7] ISO 5389, Turbocompressors - Performance test code
- [8] ISO 5801, Industrial fans - Performance testing using standardized airways
- [9] ISO 6954, Mechanical vibration - Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships
- [10] ISO 7919-1, Mechanical vibration of non-reciprocating machines - Measurements on rotating shafts and evaluation criteria - Part 1: General guidelines
- [11] ISO 7919-2, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts - Part 2: Land-based steam turbines and generators in excess of 50 MW with normal operating speeds of 1500 r/min,

1800 r/min, 3000 r/min and 3600 r/min

- [12] ISO 7919-3, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts - Part 3: Coupled industrial machines
- [13] ISO 7919-4, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts - Part 4: Gas turbine sets with fluid-film bearings
- [14] ISO 7919-5, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurement on rotating shafts - Part 5: Machine sets in hydraulic power generating and pumping plants
- [15] ISO 8528-1, Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets - Part 1: Application, ratings and performance
- [16] ISO 8528-6, Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets - Part 6: Test methods
- [17] ISO 8528-9, Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets - Part 9: Measurement and evaluation of mechanical vibrations
- [18] ISO 8579-2, Acceptance code for gears - Part 2: Determination of mechanical vibrations of gear units during acceptance testing
- [19] ISO 9906, Rotodynamic pumps - Hydraulic performance acceptance tests - Grades 1, 2 and 3
- [20] ISO 10055, Mechanical vibration - Vibration testing requirements for shipboard equipment and machinery components
- [21] ISO 10816-1, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 1: General guidelines
- [22] ISO 10816-2, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 2: Land-based steam turbines and generators in excess of 50 MW with normal operating speeds of 1500 r/min, 1800 r/min, 3000 r/min and 3600 r/min
- [23] ISO 10816-3, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 3: Industrial machines with nominal power above 15 kW and nominal speeds between 120 r/min and 15000 r/min when measured in situ
- [24] ISO 10816-4, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 4: Gas turbine sets with fluid-film bearings
- [25] ISO 10816-5, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by

measurements on non-rotating parts - Part 5: Machine sets in hydraulic power generating and pumping plants

- [26] ISO 10816-6, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 6: Reciprocating machines with power ratings above 100 kW
- [27] ISO 10816-7, Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 7: Rotodynamic pumps for industrial applications, including measurements on rotating shafts
- [28] ISO 13350, Industrial fans - Performance testing of jet fans
- [29] ISO 14694, Industrial fans - Specification for balance quality and vibration levels
- [30] ISO 14695, Industrial fans - Method of measurement of fan vibration
- [31] ISO 19499, Mechanical vibration - Balancing - Guidance on the use and application of balancing standards
- [32] IEC 60034-1, Rotating electrical machines - Part 1: Ratings and performance
- [33] IEC 60300-3-1, Dependability management - Part 3-1: Application guide - Analysis techniques for dependability - Guide on methodology
- [34] IEC 60300-3-2, Dependability management - Part 3-2: Application guide - Collection of dependability data from the field
- [35] IEC 60300-3-3, Dependability management - Part 3-3: Application guide - Life cycle costing
- [36] IEC 60300-3-11, Dependability management - Part 3-11: Application guide - Reliability centred maintenance
- [37] IEC 60812, Analysis techniques for system reliability - Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)
- [38] IEC 61078, Analysis techniques for dependability - Reliability block diagram and boolean methods
- [39] IEC 61025, Fault tree analysis (FTA)
- [40] ASME Power Test Code PTC 10, Performance Test Code on Compressors and Exhausters
- [41] ASME Power Test Code PTC 22, Performance Test Code on Gas Turbines
- [42] ASME Power Test Code PTC 46, Performance Test Code on Overall Plant Performance

---

УДК 534.322.3.08:006.354

ОКС 17.160

Ключевые слова: контроль технического состояния, диагностирование, мониторинг, надежность, неисправность, отказ, базовый уровень, диагностические признаки, измерения

---

Электронный текст документа  
подготовлен АО "Кодекс" и сверен по:  
официальное издание  
М.: Стандартинформ, 2019