МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 30848— 2003 (ИСО 13380:2002)

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МАШИН ПО РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Общие положения

ISO 13380:2002
Condition monitoring and diagnostics of machines — General guidelines on using performance parameters (MOD)

Издание официальное

БЗ 12—2002/278

Москва
Стандартинформ
2008

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 132 «Техническая диагностика»

2 ВНЕСЕН Госстандартом России

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 24 от 5 декабря 2003 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт России
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 августа 2005 г. № 211-ст

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 13380:2002 «Мониторинг технического состояния и диагностика машин. Общее руководство по использованию рабочих характеристик» (ISO 13380:2002 «Condition monitoring and diagnostics of machines — General guidelines on using performance parameters») путем внесения дополнительных положений (выделены в тексте курсивом) с целью гармонизации с межгосударственными стандартами

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2005

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Контролируемые параметры 4
4.1 Определение диагностических параметров 4
4.2 Обработка результатов измерений 4
4.3 Точность диагностирования 4
4.4 Влияющие факторы 4
5 Процедура измерений 4
5.1 Контролепригодность 4
5.2 Рабочие условия проведения измерений 4
5.3 Длительность интервала между измерениями 4
5.4 Темп сбора данных 5
5.5 Регистрация данных о контролируемых параметрах 5
6 Диагностирование машин 5
6.1 Процедура диагностирования 5
6.2 Критерии оценки исправности 5
Приложение А (справочное) Примеры диагностических параметров машин основных видов 6
Приложение Б (справочное) Типовые данные, регистрируемые при мониторинге технического состояния 7
Приложение В (справочное) Диагностические матрицы машин типовых видов 8
Приложение Г (справочное) Типовая форма представления технических характеристик машины . . 17
Библиография 18

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МАШИН ПО РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Общие положения

Diagnostics of machines on using performance parameters.
General guidelines

Дата введения — 2006—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие организационно-технические положения в области рабочего технического диагностирования машин, определяющие условия и процедуры получения и регистрации данных измерений рабочих (диагностических) параметров, относящихся к эксплуатационным качествам (характеристикам), техническому состоянию и безопасности машин.

Настоящий стандарт распространяется на изделия (машины) и их составные части, являющиеся объектами рабочего технического диагностирования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 27.002—89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 20911—89 Техническая диагностика. Термины и определения

ГОСТ 26656—85 Техническая диагностика. Контролепригодность. Общие требования

ГОСТ 27518—87 Диагностирование изделий. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 20911, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **анализ технического состояния:** Выявление сущности, закономерностей, тенденций, причин процессов деградации машины на основании мониторинга технического состояния в целях прогнозирования, планирования, коррекции, управления и принятия решений.

Примечание — Система анализа технического состояния (далее — анализ) может включать в себя следующие элементы:

- установление целей анализа;
- постановка задачи и определение стратегии анализа;
- конструирование конфигурации (пространственного расположения, компоновки) аппаратуры и определение рабочих условий;

Издание официальное

- получение данных;
- алгоритмы поиска и анализа;
- анализ результатов;
- интерпретация результатов.

3.2 **база данных неисправностей (библиотека диагностических признаков неисправностей):** Совокупность признаков, характеризующих наступление неисправностей определенных узлов или машины в целом.

3.3 **базовая линия (дескриптор, критерий нормального функционирования):** Ряд базовых значений диагностических параметров, полученных для конкретной конфигурации (пространственного расположения, компоновки) оборудования в заданных (номинальных) условиях работы.

Примечание — Базовые значения — номинальные значения, характеризующие нормальное (исправное) состояние машины.

3.4 **(газовая) турбина:** Компонент газотурбинного двигателя, преобразующий потенциальную энергию нагретого рабочего тела (газа) под давлением в механическую работу.

3.5 **газогенератор:** Комплекс компонентов газотурбинного двигателя, которые производят горячий газ под давлением для совершения какого-либо процесса или для привода силовой турбины.

Примечание — Газогенератор состоит из одного или нескольких компрессоров, устройств(а) для повышения температуры рабочего тела, одной или нескольких турбин, приводящих в действие компрессор(ы), системы управления и необходимого вспомогательного оборудования.

3.6 **газотурбинная установка;** ГТУ: Газотурбинный двигатель и все основное оборудование, необходимое для генерирования энергии в полезной форме.

Примечание — Энергией в полезной форме может быть электрическая, механическая и энергия других видов.

3.7 **газотурбинный двигатель;** ГТД: Машина, предназначенная для преобразования тепловой энергии в механическую.

Примечание — ГТД может состоять из одного или нескольких компрессоров, теплового устройства, предназначенного для повышения температуры рабочего тела, одной или нескольких газовых турбин, вала отбора мощности, системы управления и необходимого вспомогательного оборудования. Теплообменники в основном контуре рабочего тела, в которых реализуются процессы, влияющие на термодинамический цикл, являются частью ГТД.

3.8 **диагностический признак неисправности:** Признак, характеризующий ухудшение технического состояния машины или возникновение аномального режима работы.

3.9 **компрессор:** Машина или ее часть, которая увеличивает давление газообразной рабочей среды.

Примечание — Компрессор может включать в себя один или несколько каскадов повышения давления.

3.10 **машина:** Устройство, использующее механическую энергию или преобразующее энергию других видов в механическую.

Примечания

1 Машина — механическая система, разработанная специально для выполнения конкретной задачи (например, формовка материала или передача и преобразование движения, силы или энергии).

2 Директива 98/37/ЕС [1] определяет термин «машины и механизмы» как:

- узел из взаимосвязанных деталей или компонентов, по крайней мере одна или один из которых движется, с соответствующими силовыми приводами, контрольными и силовыми цепями и т. д., объединенных для определенного применения (в частности, для обработки, переработки, перемещения или упаковки материала);
- совокупность машин, которые для достижения цели скомпонованы и управляемы так, что они функционируют как единое целое;
- взаимозаменяемое оборудование, модифицирующее функционирование машины и поставляемое на рынок для включения в машину или ряд машин (это оборудование не является запасной частью или инструментом).

3.11 **мониторинг технического состояния:** Выявление и сбор информации (знаний) и данных наблюдений, характеризующих техническое состояние машины.

Примечания

1 Информация и данные наблюдений могут быть использованы при определении тенденций изменения технического состояния и для обеспечения поддержания рабочего процесса. Системы наблюдения должны иметь датчики для измерений рабочих (диагностических) параметров (температуры, давления, расхода масла и пр.). Информация должна быть сохранена в компьютере или регистраторе данных. Автоматизированные системы наблюдения могут выполнять преобразования данных (вычисление средних значений, сравнение значений, построение графиков и пр.) и подавать сигналы тревоги при выходе параметров за допустимые пределы.

2 Информация — значимые данные.

3.12 **насос (помпа):** Компонент машины, который повышает давление рабочей жидкости для ее дальнейшей транспортировки.

Примечание — Насос состоит из входной муфты, передающей механическую работу (усилие от двигателя), одного или нескольких роторов и их корпусов.

3.13 **неисправность (неисправное состояние):** Состояние машины, возникающее в случае, когда вследствие деградации любой ее детали или узла устанавливается аномальный режим работы, что может привести к отказу машины.

Примечание — В соответствии с ГОСТ 27.002 при неисправности (в неисправном состоянии) изделие (машина) не соответствует хотя бы одному из требований нормативной и(или) конструкторской (проектной) документации.

3.14 **отказ:** Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния машины, которое наступает, когда машина утрачивает одну или несколько своих основных функций.

Примечание — Отказ машины обычно происходит в том случае, когда один или несколько ее компонентов находятся в неисправном состоянии.

3.15 **оценивание (оценка):** Операция определения числовых значений и точности диагностических параметров на основании данных измерений.

3.16 **паровая турбина:** Машина, которая преобразует тепловую энергию в механическую работу.

Примечание — Паровая турбина состоит из одного или нескольких цилиндров, системы управления и необходимого вспомогательного оборудования.

3.17 **поршневой двигатель внутреннего сгорания;** ДВС: Машина (механизм), преобразующая химическую энергию в механическую энергию вращения.

Примечание — ДВС состоит из одного или нескольких поршней и цилиндров, имеющих V-образное, в ряд или горизонтально-противоположное (оппозитное) расположение и соединенных с одним или несколькими коленчатыми валами, системы управления и другого дополнительного оборудования.

3.18 **тренд:** Систематическое (монотонное) изменение значения диагностического параметра в процессе мониторинга технического состояния.

3.19 **электрический генератор:** Машина, которая преобразует механическую энергию вращения в электрическую энергию.

Примечание — Электрический генератор состоит из входной муфты, передающей механическую работу (от вала отбора мощности двигателя), одного или нескольких роторов и статоров, обмоток возбуждения, пусковой и управляющей систем и необходимого дополнительного оборудования.

3.20 **электрический мотор:** Машина, которая преобразует электрическую энергию в механическую работу.

Примечание — Электрический мотор состоит из одного или нескольких роторов и статоров, пусковой и управляющей систем и необходимого дополнительного оборудования.

3.21 **эксплуатационные качества (свойства):** Одна или несколько эксплуатационных характеристик машины.

Примечание — Примерами эксплуатационных характеристик машины могут служить мощность, расход (топлива, энергии и пр.), максимальная скорость, надежность, производительность. Эксплуатационные качества машины связаны с ее рабочими параметрами (числом оборотов, температурой, вибрацией и пр.), которые совместно или по отдельности являются характеристиками технического состояния машины. Рабочие параметры (характеристики) могут быть представлены как номинальными, так и предельными значениями.

4 Контролируемые параметры

4.1 Определение диагностических параметров

Для выработки критерия нормального технического состояния машины (как при приемосдаточных испытаниях, так и при мониторинге технического состояния) рассматривают широкий спектр измеряемых рабочих параметров и выделяют диагностические (контролируемые) параметры (*с учетом назначения совокупности машин, если машина является составной частью совокупности, и рабочего диапазона нагрузок машин*). Выделенные диагностические параметры позволяют определить неисправное состояние путем фиксации отклонения значений этих параметров относительно установленных базовых значений во всем диапазоне измеряемых значений или фиксации изменений некоторых других диагностических характеристик (таких как рабочая характеристика насоса или компрессора).

4.2 Обработка результатов измерений

Измеренные диагностические параметры могут быть представлены как выборочными значениями, так и значениями, полученными усреднением по времени. Для некоторых диагностических параметров (электрический ток, напряжение, параметры вибрации и др.) выборочные значения могут быть недостаточно информативны для выявления неисправного состояния, поэтому требуется их обработка. В определенных случаях для обнаружения отклонений, вызванных неисправностями, могут потребоваться спектральные методы или методы, основанные на измерении фазы.

Примеры диагностических параметров машин основных типовых видов приведены в приложении А.

4.3 Точность диагностирования

Точность оценки текущих диагностических параметров, требуемая при диагностировании, может быть меньше максимальных (абсолютных) значений точности, устанавливаемых методикой выполнения измерений. Методы, позволяющие выявлять тренды, могут быть более эффективны в случаях, когда повторяемость измерений более важна по сравнению с максимальными значениями точности измерений. Соответствующие рекомендации приведены в стандартах общих технических условий.

4.4 Влияющие факторы

Измеряемые величины и номинальные значения диагностических параметров могут изменяться вследствие изменения компонентов, регулировок и режимов работы. Из-за внесенных изменений требуется восстановление начальных установок параметров.

Отклонения значений измеряемых величин могут быть следствием как естественных, так и управляемых изменений рабочих условий и не обязательно должны быть идентифицированы как неисправность.

5 Процедура измерений

5.1 Контролепригодность

В целях обеспечения диагностирования (ГОСТ 27518) разработчиком машины должно быть обеспечено выполнение требований ГОСТ 26656 в части приспособленности к диагностированию.

Необходимо рассмотреть осуществимость измерений диагностических параметров и определить системы наблюдения (контроля), которые могут обеспечить проведение измерений.

5.2 Рабочие условия проведения измерений

Измерения (в том числе и с применением автоматизированных средств контроля и регистрации данных) диагностических параметров проводят в установленных рабочих условиях в соответствии со специальной методикой диагностирования, разрабатываемой предприятием — разработчиком машины. Для машин с переменной мощностью или скоростью можно добиться адекватных условий измерений, изменяя управляемые рабочие параметры (скорость, нагрузку и др.).

Мониторинг технического состояния проводят в условиях, когда машина достигла определенных значений рабочих параметров (например, нормальной рабочей температуры), или, при переходных процессах, при установлении определенных начальных значений этих параметров и рабочей тенденции изменения (падение температуры и пр.) и по достижении конечных значений.

Установление базовых линий для конкретных машин проводят в определенных допустимых рабочих режимах. Последующие измерения сравнивают с базовыми значениями для обнаружения отклонений. Тренды используют для описания характера развития неисправностей.

5.3 Длительность интервала между измерениями

В соответствии с принятой методикой диагностирования устанавливают длительность интервала между измерениями и принимают решение относительно объема выборки данных, определяют, непре-

рывно или периодически должна быть проведена выборка. Длительность измерений и интервал между ними зависят от вида неисправности, скорости ее развития и скорости изменения измеряемых диагностических параметров.

5.4 Темп сбора данных

Темп сбора данных должен быть достаточно быстрым, чтобы получить необходимый объем данных, прежде чем изменятся рабочие условия. При переходных процессах может потребоваться высокая скорость сбора данных.

5.5 Регистрация данных о контролируемых параметрах

Записи о контролируемых (диагностических) параметрах должны содержать следующую информацию: описание машины (тип, паспортные данные), режим работы машины, место измерений, единицы измерений, описание процесса измерений, дату и время проведения измерений.

Полезна информация, позволяющая проводить сравнение особенностей используемых измерительных систем и оценивать точность каждой измерительной системы. Рекомендуется описывать узлы машинной конфигурации и внесенные изменения любого компонента системы. В приложении Б приведены типовые данные, регистрируемые при мониторинге технического состояния.

6 Диагностирование машин

6.1 Процедура диагностирования

Процедура диагностирования определяется специальной методикой, разрабатываемой предприятием — разработчиком машины.

Возможности выполнения диагностирования зависят от типа машины и рабочих условий. На неисправность указывают изменения в измеренных или вычисленных значениях одного или нескольких диагностических параметров по отношению к их базовым значениям.

Примеры неисправностей, обнаруживаемых на основании отклонений рабочих параметров, приведены в приложении В для машин типовых видов.

6.2 Критерии оценки исправности

Для диагностирования используют специальные диагностические критерии (общие или индивидуальные для каждого вида машин), в основе разработки которых лежат:

а) опыт эксплуатации аналогичных машин или статистический анализ;

б) анализ степени допустимости отклонений от номинальных значений, установленных стандартами или техническими условиями на машины данного вида;

в) результаты анализа технических характеристик машины.

Типовая форма представления технической информации о машине приведена в приложении Г.

Приложение А
(справочное)

Примеры диагностических параметров машин основных видов

Таблица А.1 — Диагностические параметры машин каждого вида

Диагностический параметр	Вид машин								
	Электрический мотор	Паровая турбина	Газовая авиатурбина	Промышленная газовая турбина	Насос	Компрессор	Электрогенератор	Двигатель внутреннего сгорания	Вентилятор
Температура	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Давление		•	•	•	•	•	•	•	•
Высота гидростатического напора					•				
Отношение давлений			•	•		•			
Подача воздуха			•			•		•	•
Расход топлива			•	•				•	
Расход рабочего тела		•			•	•			
Электрический ток	•						•		
Напряжение	•						•		
Сопротивление	•						•		
Входная мощность	•				•	•	•		•
Выходная мощность	•	•		•			•	•	
Шум	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Вибрация	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Давление масла	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Расход масла	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Трибологические параметры масла	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Крутящий момент	•	•		•		•	•	•	
Частота вращения	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Линейные размеры		•		•		•		•	
Параметры углового расположения		•	•	•		•		•	
Производительность		•	•	•	•	•		•	

Знак «•» показывает, что измерение данного параметра может быть использовано для контроля технического состояния соответствующей машины.

Приложение Б
(справочное)

Типовые данные, регистрируемые при мониторинге технического состояния

Б.1 Узлы машин

При мониторинге технического состояния (далее — мониторинг) машин каждого типа должна быть зарегистрирована следующая информация:

- индивидуальный машинный идентификатор (код, номер и т. д.);
- тип машины (мотор, генератор, турбина и т. д.);
- используемый вид энергии (электрическая, пар, газ и пр.);
- конфигурационная схема (прямого действия, ременный привод, привод от ведущего вала и т. д.);
- номинальная частота вращения (мин$^{-1}$);
- номинальная мощность (кВт).

Может быть зарегистрирована также следующая информация:

- функциональное назначение машины (двигатель, приводимая в действие);
- крепление (жесткое или упругое);
- число цилиндров (1/2/4 и т. д.);
- рабочий цикл (двух- или четырехтактный).

Б.2 Измерения

Для каждой измерительной системы должна быть зарегистрирована следующая информация:

- дата, время измерения;
- тип датчика и измерительного прибора;
- место измерения и метод присоединения;
- измеряемая величина, единицы измерения и метод измерения.

Может быть зарегистрирована также следующая информация:

- частота вращения в продолжение измерений (мин$^{-1}$);
- мощность в течение измерений (кВт);
- требования по поверке, тип и дата предыдущей и последующей поверок.

Б.3 Дополнительная информация

В дополнение к вышеуказанной может быть зафиксирована информация, непосредственно не относящаяся к мониторингу (данные о проводившихся технических обслуживаниях, информация о типе смазочного материала, условиях окружающей среды и пр.).

Б.4 Возможны ситуации, когда общие типовые требования по регистрации данных могут быть дополнены специфическими для конкретной машины (например, для мощных паровых турбин).

Приложение В
(справочное)

Диагностические матрицы машин типовых видов

Таблица В.1 — Электрические моторы

Неисправность	Диагностический параметр												
	Электрический ток	Напряжение	Сопротивление	Электрическая утечка	Мощность	Крутящий момент	Частота вращения	Вибрация	Температура	Время выбега	Аксиальный (магнитный) поток	Продукты износа в смазке	Параметры охлаждающего газа
Повреждение роторных обмоток	•				•	•	•	•	•		•		•
Повреждение статорных обмоток	•								•		•		•
Эксцентриситет ротора	•							•			•		
Повреждение щеток	•	•			•	•			•				
Повреждение подшипника						•		•	•	•		•	
Повреждение изоляции	•	•	•	•									•
Потери подводимой мощности	•	•						•			•		
Дисбаланс ротора								•					
Несоосность, нарушение центровки								•					

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Таблица В.2 — Паровые турбины

Неисправность	Диагностический параметр									
	Протечка пара	Линейный размер	Мощность	Давление или вакуум	Частота вращения	Вибрация	Температура	Время выбега	Продукты износа в смазке	Утечка смазки
Повреждение лопатки ротора	•		•			•	•	•	•	
Повреждение лабиринтного уплотнения	•		•	•	•	•	•	•		
Эксцентриситет ротора	•					•		•		
Повреждение подшипника		•	•	•		•	•	•	•	•
Износ подшипника	•	•				•	•	•	•	•
Остаточные прогибы и перекосы ротора	•					•		•	•	
Неравномерность расширения	•	•				•	•			
Дисбаланс ротора						•				
Несоосность, нарушение центровки						•				

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Таблица В.3 — Авиационные газотурбинные двигатели

Неисправность	Диагностический параметр											
	Температура компрессора	Давление сжатия/отношение давлений	Расход воздуха	Давление топлива/расход топлива	Частота вращения	Температура газа перед газогенератором	Давление/отношение давлений	Температура перед силовой турбиной	Температура выпуска	Вибрация	Продукты износа в смазке	Утечка смазки/расход смазки
Засорение отверстия для впуска воздуха	•	•	•		•							
Загрязнение компрессора	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Повреждение компрессора	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
Срыв потока компрессора					•		•			•		
Засорение топливного фильтра		•		•	•		•					
Течь сальника						•	•				•	•
Прогар камеры сгорания				•	•				•			
Блокировка форсунки				•	•		•					
Загрязнение силовой турбины	•	•	•		•		•	•		•		
Повреждение силовой турбины	•	•	•		•		•			•	•	
Износ/повреждение подшипника										•	•	•
Повреждение зубчатой передачи										•	•	
Дисбаланс ротора										•		
Несоосность, нарушение центровки										•		

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Таблица В.4 — Промышленные газотурбинные двигатели

Неисправность	Диагностический параметр											
	Температура компрессора	Давление компрессора	Расход воздуха	Давление топлива/расход топлива	Частота вращения	Температура выпуска	Вибрация	Выходная мощность	Эффективность (КПД) компрессора	Производительность турбины	Продукты износа в смазке	Расход масла
Засорение выпускного отверстия		•	•		•			•				
Загрязнение компрессора	•	•	•	•	•			•	•			
Повреждение компрессора	•	•	•	•	•		•	•	•		•	
Засорение топливного фильтра		•		•	•			•				
Прогар камеры сгорания				•	•			•				
Засорение форсунки				•	•	•		•				
Повреждение силовой турбины					•	•	•	•		•	•	
Износ/повреждение подшипника							•					
Дисбаланс ротора							•					
Несоосность, нарушение центровки							•					

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Таблица В.5 — Насосы (помпы)

Неисправность	Диагностический параметр									
	Утечка рабочей жидкости	Линейный размер	Мощность	Давление или вакуум	Частота вращения	Вибрация	Температура	Время выбега	Продукты износа в смазке	Утечка масла
Повреждение крыльчатки		•	•	•	•	•	•	•	•	
Повреждение сальника	•	•		•	•					
Эксцентриситет крыльчатки			•	•	•	•	•	•		
Повреждение подшипника		•	•		•	•	•	•	•	•
Износ подшипника						•	•	•	•	
Повреждение крепления						•				
Дисбаланс ротора						•				
Несоосность, нарушение центровки		•				•				

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Таблица В.6 — Компрессоры

Неисправность	Диагностический параметр									
	Утечка газа	Линейный размер	Мощность	Давление или вакуум	Частота вращения	Вибрация	Температура	Время выбега	Продукты износа в смазке	Утечка смазки
Повреждение крыльчатки		•	•	•	•	•	•	•	•	
Повреждение сальника	•	•		•	•				•	
Эксцентриситет крыльчатки			•	•	•	•	•	•		
Повреждение подшипника		•				•	•	•		
Повреждение системы охлаждения	•			•			•		•	
Повреждение клапана	•			•		•	•			
Повреждение крепления						•				
Срыв потока компрессора		•			•	•				
Дисбаланс ротора						•				
Несоосность, нарушение центровки		•				•				

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Таблица В.7 — Двигатели внутреннего сгорания

Неисправность	Диагностический параметр											
	Температура масла в двигателе	Давление в цилиндрах	Подача воздуха	Давление топлива	Подача топлива	Температура выпуска	Давление выпуска	Вибрация	Выходная мощность	Расход масла	Продукты износа в масле	Утечка охлаждающей жидкости
Засорение отверстия для впуска воздуха	•	•	•				•					
Повреждение топливного инжектора	•	•	•		•	•		•	•	•		
Повреждение зажигания	•	•			•	•		•	•	•		
Износ подшипника								•			•	
Засорение топливного фильтра				•	•		•					
Течь сальника						•	•			•		
Повреждение кольца поршня		•							•	•	•	
Повреждение охлаждающей системы					•		•			•	•	•
Нарушение балансировки ведомой шестерни								•				
Повреждение главной пары								•			•	
Повреждение маховика								•				
Дисбаланс ротора								•				
Несоосность, нарушение центровки								•				

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Таблица В.8 — Электрические генераторы

Неисправность	Диагностический параметр												
	Электрический ток	Электрическое напряжение	Сопротивление	Электрическая утечка	Мощность	Крутящий момент	Частота вращения	Вибрация	Температура	Параметры выбега	Аксиальный (магнитный) поток	Продукты износа в смазке	Параметры охлаждающего газа
Повреждение роторных обмоток	•							•	•		•		•
Повреждение статорных обмоток	•							•	•		•		•
Эксцентриситет ротора	•							•			•		
Повреждение щеток	•	•			•	•	•	•					
Повреждение подшипника						•		•	•	•		•	
Повреждение изоляции	•	•	•	•									•
Потери выходной мощности	•	•						•			•		
Дисбаланс ротора								•					
Несоосность, нарушение центровки								•					

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Таблица В.9 — Вентиляторы

Неисправность	Диагностический параметр									
	Утечка воздуха	Линейный размер	Мощность	Давление или вакуум	Частота вращения	Вибрация	Температура	Время выбега	Продукты износа в смазке	Утечка смазки
Повреждение лопасти		•	•	•	•	•	•	•	•	
Повреждение сальников		•		•	•				•	•
Повреждение гофрированной мембраны	•									
Эксцентриситет крыльчатки			•	•	•	•	•	•		
Повреждение подшипника		•	•		•	•	•	•	•	•
Износ подшипника		•				•	•	•	•	
Повреждение крепления						•				
Загрязнение ротора						•				
Дисбаланс ротора						•				
Несоосность, нарушение центровки		•				•				

Знак «•» показывает, что отклонение данного параметра является диагностическим признаком соответствующей неисправности.

Приложение Г
(справочное)

Типовая форма представления технических характеристик машины

Наименование машины

_____

Регистрационный номер _____ Место установки _____

Дата _____ Измерение проведено с использованием _____

Технические характеристики машины/устройства

Идентификационный номер машины _____ Тип/Серийный номер _____

Тип _____ Используемая энергия _____

Конфигурация _____ Функция _____

Номинальная скорость _____ Соединение _____

Действительная скорость _____ Номинальная мощность _____ кВт

Крепление _____ Мощность в течение измерений _____ кВт

Изготовитель _____

Срок эксплуатации _____

Тип(ы) подшипника _____

Для возвратно-поступательных машин

Число цилиндров _____ Рабочий цикл _____

Технические характеристики измерительных систем

Тип прибора _____ Модель _____ Соединения _____ Единица измерения _____

Тип датчика _____ Модель _____ Соединения _____ Единица измерения _____

Схематический эскиз машины

Примечание — Записи измерений, диаграммы, показания приборов должны быть привязаны к их месторасположению, точкам измерений и условиям проведения измерений.

Библиография

[1] Директива 98/37/ЕС Европейского парламента и совета от 22 июня 1998 г. о сближении законов стран — членов ЕЭС относительно машин и механизмов

УДК 628.5:82:006.354	МКС 25.080 49.080	Т58	ОКП 02 5000 31 0000 75 0000

Ключевые слова: рабочее техническое диагностирование, неисправность, мониторинг, диагностический параметр

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 02.09.2005. Подписано в печать 28.09.2005. Формат 60 × 84 $^{1}/_{8}$. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ.л. 2,79. Уч.-изд.л. 1,70. Тираж 384 экз. Зак. 724. С 1938.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru