ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53563— 2009

Контроль состояния и диагностика машин

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Порядок организации

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 Разработан Научно-производственным центром «Диагностика, надежность машин и комплексная автоматизация» (НПЦ «Динамика»), Научно-промышленным союзом «Управление рисками, промышленная безопасность, контроль и мониторинг» (НПС «Риском») при участии Ассоциации экспертов техногенных объектов повышенной опасности (Ассоциация «Ростехэкспертиза»), Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков России, Автономной некоммерческой организации «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 183 «Вибрация и удар»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 856-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2010, 2019

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 Основные принципы комплексного мониторинга 1
4 Категории оборудования, подлежащего мониторингу 2
5 Служба мониторинга надежности оборудования 4

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Контроль состояния и диагностика машин

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Порядок организации

Condition monitoring and diagnostics of machines.
Hazardous equipment monitoring. Organizational procedure

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

Общие рекомендации по организации мониторинга состояния оборудования на основе анализа его критичности и надежности установлены ГОСТ Р ИСО 17359. Настоящий стандарт устанавливает основные организационно-технические принципы построения и реализации комплексных систем мониторинга, предназначенных для контроля состояния, диагностирования и прогнозирования ресурса оборудования опасных производств.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 17359 Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство

ГОСТ Р 51901.1 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем

ГОСТ Р 53564 Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Требования к системам мониторинга

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Основные принципы комплексного мониторинга

Целью оснащения оборудования опасных производств системой комплексного мониторинга является обеспечение безопасной ресурсосберегающей эксплуатации оборудования путем своевременной выработки управляющих воздействий.

Издание официальное

Комплексный мониторинг состояния оборудования опасных производств базируется на системе программно-технических средств, обеспечивающих непрерывное получение в реальном масштабе времени информации о техническом состоянии оборудования и принятие на основе этой информации решений о проведении необходимых корректирующих организационно-технических мероприятий.

Требуемая периодичность получения информации о техническом состоянии оборудования зависит от скорости развития в нем неисправностей и для обеспечения наблюдаемости состояния должна быть в несколько раз меньше характерного времени развития неисправности в объекте мониторинга до предельного состояния.

Программно-технические средства системы мониторинга включают в себя стационарные и переносные устройства, которые должны:

- иметь доступ к единой базе данных об оборудовании;
- функционировать в единой диагностической сети предприятия;
- представлять информацию о техническом состоянии оборудования опасных производств службам, отвечающим за его эксплуатацию и обслуживание, службам, отвечающим за эксплуатацию и обслуживание системы мониторинга, а также другим заинтересованным службам предприятия.

Предоставление информации о техническом состоянии оборудования опасных производств осуществляют путем подключения системы мониторинга или сервера диагностической сети к современным средствам широкополосной связи (электронная почта, Интернет и т. п.).

Общие технические требования к системам мониторинга оборудования опасных производств установлены ГОСТ Р 53564.

4 Категории оборудования, подлежащего мониторингу

4.1 Общие положения

Для установления требований к мониторингу состояния оборудования опасных производств используют рекомендации ГОСТ Р ИСО 17359 по обследованию оборудования для определения его критичности и надежности с учетом категории опасности оборудования на основе анализа матрицы риска по ГОСТ Р 51901.1.

4.2 Анализ матрицы риска

Количественная оценка риска требует анализа частот (вероятности) отказов оборудования и вызываемых этим последствий (потерь). Для оценки частоты отказов используют, как правило, статистические данные эксплуатации, приведенные в справочниках, нормативных документах, эксплуатационных журналах или отчетах по надежности оборудования конкретного предприятия или компании, на которых планируется установить систему мониторинга. Анализ последствий (потерь) в результате отказа оборудования включает потери:

- экономические, связанные с полной или частичной утратой объекта;
- экологические, связанные с существенным или незначительным нанесением вреда окружающей среде;
- гуманитарные, связанные с нанесением ущерба жизни и/или здоровью людей.

Катастрофические потери при внезапном отказе оборудования могут быть выражены в техногенной аварии (взрыве, пожаре) и/или существенном снижении технико-экономических показателей производства, вплоть до его полной остановки, существенных экологических последствиях, в том числе за пределами предприятия, в смерти и травматизме людей.

Значительные потери могут быть выражены в снижении технико-экономических показателей производства, например, вследствие вынужденного простоя и необходимости замены единиц оборудования, в экологическом загрязнении в пределах предприятия, в травматизме людей.

Серьезные потери могут быть связаны с повышенными затратами на ремонт и выводом единиц оборудования из технологического процесса, с локальными экологическими последствиями в пределах предприятия и с единичными случаями травматизма.

Незначительные потери могут состоять в повреждении оборудования без необходимости прерывания технологического процесса, загрязнении окружающей среды вблизи отказавшего оборудования, легких травмах обслуживающего персонала.

Пример матрицы риска, связывающей частоту события с обусловленными этим событием последствиями (потерями) и уровнем риска (В — высокий, С — средний, М — малый, Н — незначительный), показан на рисунке 1.

Качественная характеристика частоты события	Частота событий в год	Потери вследствие внезапного отказа оборудования			
		катастрофические	значительные	серьезные	незначительные
Частое	> 1	В	В	В	С
Вероятное	$1 — 10^{-1}$	В	В	С	М
Случайное	$10^{-1} — 10^{-2}$	В	В	С	М
Маловероятное	$10^{-2} — 10^{-4}$	В	В	М	М
Неправдоподобное	$10^{-4} — 10^{-6}$	В	С	М	Н
Невероятное	$< 10^{-6}$	С	С	Н	Н

Рисунок 1 — Матрица риска

4.3 Категории опасности оборудования

Категории опасности оборудования, подлежащего мониторингу, определяются потерями при его отказе, который должна предотвратить система мониторинга.

Оборудование категории опасности 1 соответствует высокому уровню риска. Такое оборудование играет ключевую роль в технологическом процессе и определяет общую безопасность производства. Для получения объективных данных о состоянии оборудования категории 1 его необходимо оснастить стационарной системой мониторинга с автоматической экспертной системой поддержки принятия решений и подключить к автоматической диагностической сети для предоставления ответственному персоналу информации о техническом состоянии объекта мониторинга в реальном масштабе времени. Это позволит исключить фактор внезапности отказов, субъективизм персонала при принятии решений и обеспечит объективный контроль исполнительской дисциплины персонала;

Оборудование категории опасности 2 соответствует среднему уровню риска. Оно также требует оснащения стационарной системой мониторинга.

Оборудование категории опасности 3 соответствует малому уровню риска. Для сокращения затрат на ремонт его можно диагностировать переносными системами мониторинга с введением результатов в диагностическую сеть для выработки и реализации решений по ближайшим неотложным действиям в целях контроля их выполнения и сокращения эксплуатационных затрат.

Оборудование категории опасности 4 соответствует незначительному уровню риска. При его обследовании можно применять визуально-измерительный или иной метод неразрушающего контроля с межконтрольным интервалом, достаточным для своевременной замены оборудования.

4.4 Выбор объектов мониторинга

На основе классификации оборудования по степени его опасности определяют перечень оборудования, подлежащего контролю; перечень измеряемых и анализируемых параметров, объективно характеризующих тенденции изменения технического состояния оборудования; интервалы между измерениями параметров.

Выбор узлов и элементов оборудования, подлежащих контролю, осуществляют с использованием информации об их конструктивных особенностях, условиях эксплуатации, результатов расчетов на прочность, моделей развития дефектов при воздействии комплекса нагружающих факторов и статистических сведений об отказах и выявленных неисправностях.

Системы комплексного мониторинга должны охватывать оборудование, обладающее одним или несколькими из следующих признаков:

- его разрушение может приводить к инциденту, аварии и человеческим жертвам, значительным материальным и экологическим потерям;

- доступ для осуществления его периодического осмотра и контроля инструментальными методами отсутствует или затруднен;
- его остановка для очередного натурного обследования может привести к сокращению ресурса самого оборудования и нарушению режима работы технологического комплекса в целом;
- значительный объем подготовительных работ и работ по контролю оборудования требует его частичной или полной остановки, изготовления специальной оснастки для проведения контроля, приводит к значительным затратам и снижает эффективность эксплуатации;
- оно обладает низкой эксплуатационной живучестью, его конструктивные особенности или технологические функции затрудняют и/или делают технически и экономически нецелесообразными проведение периодического осмотра и контроля в регламентируемые правилами безопасности сроки;
- его включение в перечень оборудования, подлежащего мониторингу, позволит увеличить время между регламентными остановками на техническое освидетельствование и в перспективе перейти к эксплуатации по техническому состоянию.

5 Служба мониторинга надежности оборудования

5.1 Для управления действиями в сфере мониторинга надежности оборудования, оснащаемого системой мониторинга, предприятие должно иметь подразделение (службу) мониторинга надежности оборудования, являющееся неотъемлемой частью общей системы менеджмента надежности на предприятии.

Цель службы мониторинга состоит в обеспечении постоянного повышения надежности оборудования и снижения затрат на его эксплуатацию и ремонт путем необходимых организационно-технических мероприятий и мониторинга состояния в реальном масштабе времени.

Основными этапами менеджмента надежности являются:

- определение целей в области мониторинга надежности;
- анализ необходимости и значимости работ в этом направлении;
- стратегическое планирование и определение путей достижения поставленных целей;
- реализацию запланированных действий и сбор данных по надежности оборудования;
- постоянный мониторинг надежности оборудования и опасного производственного объекта в целом, выполнение необходимых измерений и анализ результатов для непрерывного совершенствования системы менеджмента надежности;
- выявление «узких» мест, ограничивающих увеличение межремонтного периода и снижение затрат на эксплуатацию оборудования;
- оценку достигнутых результатов и планирование новых целей.

Структуру, численность, конкретные задачи и функции подразделения (службы), порядок взаимодействия с другими службами и подразделениями устанавливает руководство предприятия.

5.2 Служба мониторинга надежности координирует работу персонала установок и производств по:

- идентификации и оборудованию точек измерений;
- проведению контрольных измерений в процессе эксплуатации оборудования, а также после его ремонта и монтажа;
- сбору и передаче измеренных данных на сервер диагностической сети;
- выполнению предписаний системы мониторинга по устранению неисправностей и управлению эксплуатацией оборудования.

5.3 Служба мониторинга надежности координирует работу специалистов служб, отвечающих за проведение неразрушающего контроля и диагностирования, по:

- исполнению графика проведения контрольных измерений путем анализа данных сервера диагностической сети;
- разработке рекомендаций по выбору и оборудованию точек измерений параметров физических процессов, характеризующих работу оборудования;
- контролю пуска и обкатки под номинальной нагрузкой наиболее ответственного оборудования;
- проведению дополнительных измерений при несовпадении значений контролируемых параметров по показаниям стационарных и переносных устройств системы мониторинга;
- прогнозированию остаточного ресурса и определению периодичности контрольных измерений;
- определению неисправностей и причин их возникновения.

5.4 Служба мониторинга надежности координирует работу специалистов ремонтно-механических служб по оценке фактического технического состояния оборудования при его демонтаже, разборке и

дефектации и подтверждает достоверность диагностических заключений. Данные о ремонте заносятся с помощью специальной компьютерной программы в базу данных сервера диагностической сети.

5.5 Служба мониторинга надежности координирует работу специалистов отдела контрольно-измерительных приборов и автоматики по надзору за работой стационарных систем мониторинга, а также по монтажу и демонтажу измерительных преобразователей (датчиков) и периодической поверке средств измерений системы мониторинга. Специалисты отдела автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) осуществляют технический надзор за работой диагностической сети и ее сервера, обеспечивают, при необходимости, передачу из АСУТП в систему мониторинга значений технологических параметров объектов мониторинга.

5.6 Служба мониторинга надежности осуществляет:

- разработку рекомендаций по эксплуатации оборудования с целью увеличения его межремонтного периода;
- разработку рекомендаций по срокам вывода оборудования в ремонт;
- сбор данных о надежности и фактическом техническом состоянии оборудования по результатам ремонта и эксплуатации;
- анализ данных сервера диагностической сети с целью контроля работы служб по обслуживанию и ремонту технологического оборудования и обслуживанию диагностической сети;
- контролирует сроки поверки средств измерений системы комплексного мониторинга.

Служба мониторинга надежности:

- участвует в разработке регламента предприятия в области мониторинга надежности и состояния оборудования опасного производства;
- контролирует работу персонала технологических установок, отвечающего за качество технического обслуживания и ремонта оборудования.

УДК 534.322.3.08:006.354 ОКС 17.160 Т 34

Ключевые слова: мониторинг, технологическое оборудование, системы мониторинга, классификация, требования

Редактор *Е.В. Яковлева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 14.03.2019. Подписано в печать 26.03.2019. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru