ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 72328— 2025**

# Цифровая станкоинструментальная промышленность

# МОНИТОРИНГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## Предиктивная диагностика. Общие положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Твинс технологии» (ООО «Твинс технологии»), Ассоциацией «Цифровые инновации в машиностроении» (АЦИМ) и Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 070 «Станки»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 октября 2025 г. № 1213-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 . . . . . 2
4 Общие положения . . . . . 3
Библиография . . . . . 5

## Введение

В условиях создания отечественной цифровой промышленности выпускаемое отраслью высокотехнологичное оборудование и автоматизированные комплексы должны оснащаться современными системами управления и мониторинга, обеспечивающими предиктивную диагностику состояния и организацию эффективного обслуживания и ремонта оборудования. Предиктивная диагностика высокотехнологичного оборудования обусловливает необходимость обеспечения коммуникационного взаимодействия различных элементов оборудования с системой мониторинга и прогнозирования характеристик его надежности на определенный плановый период эксплуатации в соответствии с производственной программой.

Настоящий стандарт включает общие положения применительно к предиктивной диагностике технического состояния и эксплуатационных характеристик технологического оборудования, необходимых для планирования производства и организации технического обслуживания и ремонта.

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов цифровой станкоинструментальной промышленности и систему стандартов в цифровой промышленности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Цифровая станкоинструментальная промышленность**

# МОНИТОРИНГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Предиктивная диагностика.**
**Общие положения**

Digital machine tool industry. Process equipment monitoring.
Predictive diagnostics. General points

**Дата введения — 2026—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие положения в области предиктивной диагностики состояния технологического оборудования и включает основные понятия.

В условиях цифрового и умного (интеллектуального) производства применение высокотехнологичного оборудования и автоматизированных комплексов обусловливает необходимость развития систем мониторинга и предиктивной диагностики, обеспечивающих высокий уровень технико-экономической эффективности и управления производственной инфраструктурой предприятий и объединений.

Настоящий стандарт необходимо применять совместно с другими стандартами в области мониторинга и диагностики технологического оборудования.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 18322 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ Р 59799 Умное производство. Модель эталонной архитектуры индустрии 4.0 (RAMI 4.0)

ГОСТ Р 71845 Цифровая станкоинструментальная промышленность. Технологическое оборудование для цифрового производства. Основные положения

ГОСТ Р ИСО 13379-1 Контроль состояния и диагностика машин. Методы интерпретации данных и диагностирования. Часть 1. Общее руководство

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

ГОСТ Р ИСО 30848 Диагностирование машин по рабочим характеристикам. Общие положения

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.

**Издание официальное**

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

**цифровая станкоинструментальная промышленность:** Результат развития процессов цифровой трансформации, характеризующийся возможностью значительной части производственных структур и предприятий отрасли функционировать в рамках модели цифрового предприятия и/или умного (интеллектуального) производства с применением новых форм цифрового взаимодействия в рамках отрасли и смежных отраслей промышленности.

Примечание — Процессы цифровой трансформации станкоинструментальной промышленности имеют стратегическое значение для долгосрочного развития отрасли в соответствии с принципами формирования цифровой промышленности в условиях цифровой экономики.

[Адаптировано из ГОСТ Р 71816—2024, статья 44]

3.2 **технологическое оборудование:** Комплекс машин, устройств, механизмов и инструментов, предназначенных для выполнения определенных технологических процессов или их частей.

3.3 **техническая диагностика:** Область науки и техники, изучающая и разрабатывающая методы и средства определения и прогнозирования технического состояния механизмов, машин и оборудования на основе сбора, обработки и анализа данных.

3.4

**мониторинг (технического) состояния:** Процесс, обеспечивающий возможность определения текущей эксплуатационной готовности машин и узлов без необходимости их демонтажа или обследования.

[ГОСТ Р ИСО 13372—2013, статья 1.14]

3.5 **мониторинг технологического оборудования:** Комплекс процессов систематического сбора, обработки и анализа данных о работе технологического оборудования.

Примечания

1 Систематический сбор, обработка и анализ данных в зависимости от специфики технологического оборудования может осуществляться на постоянной основе (непрерывно) или периодически по установленному регламенту.

2 Полученные в результате мониторинга промышленные данные должны использоваться в цифровом производстве для повышения эффективности управления.

3.6

**обслуживание по состоянию:** Техническое обслуживание, выполняемое на основе данных о техническом состоянии машины.

[ГОСТ Р ИСО 13372—2013, статья 1.2]

3.7

**диагностирование:** Анализ диагностических признаков или комплексов диагностических признаков с целью определения природы неисправности или отказа (вида, места, степени развития).

[ГОСТ Р ИСО 13372—2013, статья 1.5]

3.8

**прогнозирование:** Анализ признаков неисправностей с целью оценки изменения состояния машины в будущие моменты времени и минимального периода ее безаварийной эксплуатации.

[ГОСТ Р ИСО 13381-1—2016, пункт 3.2]

3.9

**неисправность:** Состояние объекта, когда один из его элементов или группа элементов проявляют признаки деградации или нарушения работы, что может привести к отказу машины.

[ГОСТ Р ИСО 13372—2013, статья 1.8]

3.10

**диагностический признак:** Параметр, несущий информацию о техническом состоянии.
[Адаптировано из ГОСТ Р ИСО 13372—2013, статья 4.8]

3.11

**анализ видов и последствий отказов;** FMEA (контроль состояния и диагностика): Метод систематического анализа системы с целью идентификации функций и функциональных отказов оборудования, а также оценки причин и последствий каждого отказа.

Примечание — Применительно к оборудованию, находящемуся в эксплуатации, анализ выполняют с учетом накопленного опыта эксплуатации. Для оборудования, вводимого в эксплуатацию, анализ выполняют с использованием разных доступных источников информации.

[Адаптировано из ГОСТ Р ИСО 13372—2013, статья 8.2]

3.12

**прогноз:** Оценка времени до отказа и вероятности отказов одного или нескольких видов.
[ГОСТ Р ИСО 13372—2013, статья 10.2]

3.13 **параметр:** Переменная, представляющая собой некоторую значимую характеристику системы.

3.14 **пороговое значение:** Допустимое значение отклонения контролируемого параметра, используемое для оценки качества объекта или процесса, который характеризуется этим контролируемым параметром.

3.15 **предиктивная диагностика:** Процесс прогнозирования состояния оборудования на основе анализа диагностических признаков с целью предсказания возможных отказов и неисправностей до момента их возникновения, реализованный с применением методов аналитической обработки данных, собранных с помощью датчиков, систем управления и мониторинга в процессе эксплуатации технологического оборудования.

## 4 Общие положения

4.1 В условиях цифровой трансформации и создания цифровых и умных (интеллектуальных) производств в станкоинструментальной промышленности и смежных отраслях [1], [2] развитие нового класса систем автоматизированного мониторинга и предиктивной диагностики технологического оборудования является важной основой для обеспечения высокого уровня технико-экономической эффективности и управления производственной инфраструктурой предприятий и объединений.

4.2 Предиктивная диагностика представляет собой новый этап развития автоматизированных систем мониторинга технологического оборудования, ставший возможным в результате:

- создания нового поколения высокотехнологичного оборудования и автоматизированных комплексов, оснащенных системой числового программного управления, программируемыми логическими контроллерами, микропроцессорами и датчиками для контроля параметров оборудования, средств технологического оснащения и обрабатываемых заготовок (деталей);
- применения автоматизированных систем мониторинга оборудования и технологических процессов, обеспечивающих в режиме реального времени сбор, структурирование и передачу промышленных данных для обработки с помощью специализированного программного обеспечения;
- создания специализированного программного обеспечения, включающего встроенные системы искусственного интеллекта (машинное обучение, системы поддержки принятия решения, экспертные системы и базы знаний) и предусматривающие использование внешних вычислительных ресурсов для обработки и анализа статистических данных о состоянии производственных систем.

4.3 В стандарте определены общие положения в отношении процессов предиктивной диагностики высокотехнологичного оборудования и автоматизированных комплексов, выпускаемых станкостроительной отраслью преимущественно для создания перспективных металлообрабатывающих производств в соответствии с ГОСТ Р 71845 и ГОСТ Р 59799. Практическая реализация процессов предиктивной диагностики обусловливает необходимость разработки типовых аппаратно-программных решений для конкретных классов оборудования (металлорежущие станки, кузнечно-штамповочное

оборудование, сварочные установки, устройства для аддитивного производства и лазерной обработки, технологические роботы и др.).

4.4 На основе применения автоматизированных систем мониторинга и различных устройств для сбора данных о технологическом оборудовании должен обеспечиваться непрерывный или периодический сбор данных о состоянии технологического оборудования, статистическая и аналитическая обработка которых позволяет решить следующие важные задачи:

- поэтапно накапливать достоверные статистические данные для установления основных характеристик надежности конкретной модели и/или типа технологического оборудования;
- анализировать и регламентировать реальные характеристики отказоустойчивости и ремонтопригодности технологического оборудования и его отдельных элементов (устройств, узлов, ответственных деталей) с учетом условий эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в соответствии с ГОСТ 18322;
- анализировать и определять диагностические признаки, параметры и допустимые пороговые значения отклонения контролируемых параметров, необходимых для оценки состояния и качества технологического оборудования согласно ГОСТ Р ИСО 17359 и ГОСТ Р ИСО 30848;
- прогнозировать состояние технологического оборудования на основе анализа диагностических признаков для предсказания возможных отказов до момента их возникновения;
- на основе предиктивной диагностики разрабатывать краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные прогнозы относительно технического состояния и готовности технологического оборудования для выполнения производственной программы (участка, цеха, производственной площадки, предприятия), необходимости корректирования производственных программ с учетом результатов диагностирования, планировать техническое обслуживание и ремонт.

4.5 Предиктивная диагностика и реализация процесса прогнозирования состояния оборудования могут выполняться:

- в контуре предприятия за счет собственных ресурсов на основе собранных данных о техническом состоянии и диагностировании технологического оборудования;
- предприятиями-изготовителями и/или поставщиками технически сложного или уникального технологического оборудования по согласованию с потребителем на основе доступа к производственным данным в реальном времени или периодического представления данных за определенный период работы оборудования;
- специализированными организациями, имеющими компетенции и необходимые аппаратно-программные и телекоммуникационные средства для выполнения предиктивной диагностики в согласованном с заказчиком режиме и формате обмена данными и необходимой информацией.

4.6 Техническое состояние и функциональные отказы в период работы технологического оборудования оказывают влияние на технико-экономические показатели и качество функционирования конкретной технологической системы (невыполнение производственной программы, снижение производительности, нарушение технологических режимов, появление брака). Исходя из этого при реализации процессов предиктивной диагностики в части возможных неисправностей оборудования и технологической системы рекомендуется использовать методы FMEA (анализ видов и последствий отказов) в соответствии с ГОСТ Р ИСО 17359 или FMECA (анализ видов, последствий и критичности отказов) согласно ГОСТ Р ИСО 13379-1.

В целях организации технического обслуживания на основе показателей надежности оборудования рекомендуется применение общих методов оптимизации, таких как RCM (техническое обслуживание на основе показателей надежности). Для выбора технологии и стратегии мониторинга, позволяющего максимизировать доверительный уровень прогноза отказа рекомендуется использовать метод FMSA (анализ признаков видов отказов), согласно ГОСТ Р ИСО 13379-1.

4.7 Настоящий стандарт не включает положения, относящиеся к процессам разработки конкретных систем предиктивной диагностики, в т. ч. к средствам аппаратно-программной реализации, контролируемым параметрам и диагностическим признакам, обусловленных многообразием применяемого технологического оборудования, спецификой систем мониторинга и принципов цифровой трансформации, применяемых на конкретных предприятиях.

## Библиография

[1] Стратегия развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 ноября 2020 г. № 2869-р

[2] Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 июня 2020 г. № 1512-р

УДК 004.4:006.354

ОКС 25.040.20
35.240.99

Ключевые слова: цифровая станкоинструментальная промышленность, мониторинг технологического оборудования, предиктивная диагностика, общие положения

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 17.10.2025. Подписано в печать 23.10.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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