ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 72326— 2025**

# Цифровая станкоинструментальная промышленность

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## Протоколы подключения. 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. № 1211-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, определения и сокращения . . . . . 2
4 Общие положения . . . . . 3
Библиография . . . . . 6

## Введение

Настоящий стандарт включает общие положения в области протоколов подключения к технологическому оборудованию, используемых для сбора и обработки данных при мониторинге состояния технологического оборудования. На основе стандартизации протоколов подключения обеспечивается повышение качества и эффективности мониторинга разнотипного технологического оборудования, применяемого в машиностроении и обрабатывающих отраслях промышленности.

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Цифровая станкоинструментальная промышленность**

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Протоколы подключения. Общие положения**

Digital machine tool industry. Machine data collection and processing. Connectivity protocols. General points

**Дата введения — 2026—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие положения в области протоколов подключения к технологическому оборудованию, используемые для сбора и обработки данных о состоянии технологического оборудования.

Сбор и обработка данных с технологического оборудования осуществляется посредством программно-управляемых процессов, аппаратных средств и интерфейсов, программных протоколов обмена данными, а также форматов данных, обеспечивающих необходимую классификацию и унификацию производственных данных, собираемых в режиме реального времени при функционировании автоматизированной системы мониторинга технологического оборудования.

Настоящий стандарт необходимо применять совместно с другими стандартами в области мониторинга состояния технологического оборудования, качества данных и интеграции автоматизированных систем управления в умном (интеллектуальном) производстве.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 55344/ISO/TS 18876-1 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Интеграция промышленных данных для их обмена, обеспечения доступа и коллективного использования. Часть 1. Обзор и описание архитектуры

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

ГОСТ Р 71805 Цифровая станкоинструментальная промышленность. Системы числового программного управления для станков. Требования к интеграции систем

ГОСТ Р 71806 Цифровая промышленность. Унифицированная архитектура OPC. Часть 1. Обзор и концепции

ГОСТ Р 71808 Цифровая промышленность. Унифицированная архитектура OPC. Часть 3. Модель адресного пространства

ГОСТ Р 71809 Цифровая промышленность. Унифицированная архитектура OPC. Часть 4. Сервисы

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

**Издание официальное**

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 Термины, определения и сокращения

### 3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

**цифровая трансформация промышленности:** Направление развития экономики, связанное со стратегической трансформацией бизнеса и реализацией управленческих и производственных процессов посредством сквозных цифровых технологий, позволяющее создавать умное производство и обеспечивать новые формы цифрового взаимодействия предприятий промышленности и смежных отраслей, включая создание цепей добавленной стоимости.

Примечание — Процессы цифровой трансформации могут быть реализованы на различных уровнях: межгосударственном, национальном, межотраслевом, региональном, корпоративном, на уровнях предприятия и производственной площадки.

[Адаптировано из ГОСТ Р 71815—2024, пункт 3.2]

3.1.2

**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]

3.1.3 **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.

3.1.4 **автоматизированная система мониторинга технологического оборудования;** АСМТО: Специализированный класс АС, предназначенный для применения в условиях действующего производства в целях сбора, обработки и использования достоверных данных о состоянии технологического оборудования, автоматизированных комплексов и производственных систем.

Примечания

1 Применение АСМТО наиболее эффективно для мониторинга технологического оборудования и автоматизированных комплексов, оснащенных ЧПУ.

2 АСМТО обеспечивает реализацию функций мониторинга для групп однотипного и разнородного технологического оборудования, сосредоточенного на производственных участках, в отдельных цехах, или размещенного на разных производственных площадках.

3 АСМТО не должна оказывать влияние на выполнение функций управления, реализуемых ЧПУ и АСУ ТП.

4 АСМТО должно обладать возможностями для передачи данных в системы планирования производства, учета затрат ресурсов, организации ремонта и обслуживания технологического оборудования, оценки эффективности производства.

3.1.5 **устройство сбора данных:** Компонент автоматизированной информационной системы, включающий комплекс технических средств для систематизированного сбора и передачи данных в систему мониторинга технологического оборудования и/или другие автоматизированные системы планирования и управления предприятием.

3.1.6 **протокол подключения (протокол сбора данных):** Набор определенных правил или соглашений интерфейса логического уровня, который определяет обмен данными между различными программами.

3.1.7

**унифицированная архитектура открытой платформы взаимодействия:** Спецификация, определяющая универсальный механизм обмена данными в промышленных системах контроля и управления.

[ГОСТ Р 71816—2024, статья 40]

### 3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АС — автоматизированная система;

АСМТО — автоматизированная система мониторинга технологического оборудования;

АСУ ТП — автоматизированная система управления технологическим процессом;

ПЛК — программируемый логический контроллер;

УУО — устройство управления оборудованием;

УЧПУ — устройство числового программного управления;

ЧПУ — числовое программное управление;

CAN — сеть контроллеров (Controller Area Network);

OPC UA — унифицированная архитектура открытой платформы взаимодействия (Open Platform Communication Unified Architecture);

USB — универсальная последовательная шина (Universal Serial Bus).

## 4 Общие положения

4.1 В условиях инновационного развития и цифровой трансформации промышленности отечественное станкостроение должно обеспечить выпуск высокотехнологичного оборудования и автоматизированных комплексов для создания и эффективного функционирования цифровых и умных (интеллектуальных) производств в соответствии с задачами, определенными в документах стратегического планирования [1], [2].

4.2 Качество, безопасность и эффективность применения технологического оборудования и автоматизированных комплексов в значительной степени зависит от применения АСМТО, устройств сбора производственных данных и последующего использования собранных данных в рамках обмена информацией между АС, обеспечивающими управление производственной инфраструктурой предприятия в соответствии с ГОСТ Р 55344/ISO/TS 18876-1 и ГОСТ Р 71805.

4.3 Применительно к условиям высокоавтоматизированного и умного (интеллектуального) производства должна быть обеспечена интероперабельность АС при обмене данными в соответствии с моделью эталонной архитектуры RAMI 4.0, представленной в ГОСТ Р 59799, и унифицированной архитектурой открытой платформы взаимодействия OPC UA согласно ГОСТ Р 71806, ГОСТ Р 71808 и ГОСТ Р 71809.

4.4 В настоящем стандарте под сбором и обработкой данных о технологическом оборудовании понимается комплекс процессов, аппаратных средств и интерфейсов, программных средств, протоколов обмена данными, а также форматов данных, образующих в совокупности систему формирования цифровой информации о состоянии технологического оборудования в режиме реального времени при его эксплуатации.

4.5 Процесс сбора данных, основанный на применении АСМТО, осуществляется как непосредственно от технологического оборудования по предусмотренным в нем электронным интерфейсам, так

и с помощью дополнительных приборов. Под такими приборами понимаются аппаратные устройства и датчики, подключенные к определенным элементам технологического оборудования, а также пульты мониторинга, одной из задач которых является ручной ввод операторами технологического оборудования данных, которые формируются человеком при оценке текущей ситуации на подконтрольном оборудовании.

4.6 Управление процессами сбора данных осуществляется при помощи программных протоколов подключения. Вследствие разнообразия систем управления оборудованием для получения данных используются следующие типы протоколов подключения:

- стандартные протоколы — для подключения различного оборудования, например протоколы OPC UA, Modbus, MTConnect и др.;
- проприетарные протоколы — для подключения определенной модели или группы моделей оборудования одного изготовителя;
- специальные протоколы — для применения специальных приложений (драйверов или адаптеров), осуществляющих извлечение необходимых промышленных данных из УУО.

4.7 В рамках реализации АСМТО комплект протоколов подключения служит для сбора данных с любого подключаемого технологического оборудования. При этом протоколы для широко известных видов технологического оборудования встроены в АСМТО и позволяют осуществлять быстрое подключение процессов сбора промышленных данных. Менее распространенные виды технологического оборудования подключаются к АСМТО после необходимых настроечных и проверочных процедур активации соответствующих программных протоколов.

4.8 Физическое размещение программного обеспечения протоколов допускается в нескольких вариантах и в разных сочетаниях:

- на одном компьютере с серверной частью АСМТО;
- на отдельных компьютерах;
- на специальных компьютерных устройствах в защищенном исполнении.

4.9 Реализованные в АСМТО протоколы подразделяются на несколько видов, отличающихся рядом особенностей в зависимости:

- от ориентации на типы УУО, такие как УЧПУ и ПЛК, поставляемые различными изготовителями;
- использования в УУО стандартных или специальных программных библиотек, в частности, реализующих стандартные протоколы информационного взаимодействия в производственных системах, такие как OPC UA, Modbus, MTConnect и др.;
- возможности работы с различными операционными системами как на серверной части АСМТО, так и в УУО конкретным технологическим оборудованием;
- источников собираемых промышленных данных (выдаваемых из УУО по запросам, считываемых из памяти УУО, извлекаемых из вспомогательных массивов информации о работе оборудования).

4.10 Основным способом подключения технологического оборудования к АСМТО для сбора данных является прямое подключение в локальную вычислительную сеть типа Ethernet. Этот способ оптимален по затратам и быстроте выполнения работ, максимально прост и надежен, допускает в принципе полуавтоматическую идентификацию единиц оборудования в сети АСМТО. Современное технологическое оборудование, как правило, оснащено необходимыми средствами подключения к сети Ethernet.

4.11 При эксплуатации различных видов оборудования, не имеющих интерфейсов типа Ethernet, но оснащенных другими средствами электронной коммуникации, функционирование протоколов подключения обеспечивается при помощи аппаратных преобразователей (адаптеров) из интерфейсов RS-232/422/485, USB, CAN (на входе таких адаптеров) в интерфейс для сети типа Ethernet (на выходе адаптеров).

4.12 При эксплуатации технологического оборудования, не имеющего электронных интерфейсов (устаревшее оборудование, специальное оборудование без устройств управления или с упрощенным управлением), соответствующие протоколы подключения обрабатывают сигналы с дополнительных приборов, подключаемых к элементам энергопитания и/или электроавтоматики (индикаторным лампам, реле, пускателям, датчикам) с последующим преобразованием снимаемых сигналов в форматы АСМТО и передачей данных для последующей обработки.

4.13 Проектирование протоколов подключения должно соответствовать специфике технологического оборудования, в том числе наличию в УУО реализованной поддержки отраслевых (международных) стандартов информационного обмена, таких как OPC UA и других.

4.14 Многообразие протоколов подключения, поддерживаемых АСМТО, обусловлено разнообразием технологического оборудования. При этом выходные данные, формируемые протоколами, долж-

ны соответствовать требованиям унификации форматов собираемых промышленных данных. В частности, правила такой унификации продиктованы целями АСМТО, что позволяет в значительной степени абстрагироваться от специфики оборудования при реализации задач для потребителей результатов мониторинга.

С этой точки зрения можно говорить, что АСМТО предоставляет потребителям универсальный протокол мониторинга данных о работе технологического оборудования, что фактически соответствует первичной обработке промышленных данных.

Универсальный протокол мониторинга предоставляет в качестве результатов первичной обработки такие информационные сущности, как:

- логические состояния (свойства, признаки);
- оцифрованные непрерывные данные (измеряемые параметры);
- текстовые данные от УУО.

## 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, протоколы подключения, общие положения

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

Сдано в набор 17.10.2025. Подписано в печать 24.10.2025. 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

gost.e-ecolog.ru