ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71835— 2024

Цифровая станкоинструментальная промышленность

СИСТЕМЫ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Основные положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН 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 28 ноября 2024 г. № 1786-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», 2024

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 Основные положения 4
Библиография 6

Введение

Настоящий стандарт включает основные положения в области систем числового программного управления, предназначенных для управления технологическим оборудованием, высокотехнологическими комплексами и промышленными роботами преимущественно в умном (интеллектуальном) и цифровом производстве. Создание отечественных систем числового программного управления является важным условием обеспечения технологического суверенитета и цифровой трансформации в станкоинструментальной промышленности и ключевых отраслях машиностроения.

Настоящий стандарт входит в систему стандартов в цифровой промышленности и является основой комплекса стандартов в области цифровой станкоинструментальной промышленности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Цифровая станкоинструментальная промышленность

СИСТЕМЫ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Основные положения

Digital machine tool industry. Numerical control systems.
Basic points

Дата введения — 2025—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные положения, термины и определения применительно к системам числового программного управления технологическим оборудованием, высокотехнологичными комплексами и промышленными роботами.

Основные положения настоящего стандарта должны применяться преимущественно к системам числового программного управления технологическим оборудованием и автоматизированными комплексами, предназначенным для создания умного (интеллектуального) и цифрового производства.

Настоящий стандарт должен применяться совместно с другими документами системы стандартов в цифровой промышленности и комплекса стандартов в цифровой станкоинструментальной промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 21021 Устройства числового программного управления. Общие технические требования

ГОСТ Р 27.102 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения

ГОСТ Р 56205/IEC/TS 62443-1-1:2009 Сети коммуникационные промышленные. Защищенность (кибербезопасность) сети и системы. Часть 1-1. Терминология, концептуальные положения и модели

ГОСТ Р 57700.37 Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения

ГОСТ Р 59277 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта

ГОСТ Р 59853 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ Р 70265.1 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Структура цифровой фабрики. Часть 1. Основные положения

ГОСТ Р 70924 Информационные технологии. Интернет вещей. Типовая архитектура

ГОСТ Р 70991 Цифровая промышленность. Руководство по применению модели эталонной архитектуры RAMI 4.0

ГОСТ Р 70992 Цифровая промышленность. Интеграция и интероперабельность систем. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 61069-1 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 1. Терминология и общие концепции

ГОСТ Р МЭК 62264-1 Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология

Издание официальное

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 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

цифровая промышленность: Результат развития процессов цифровой трансформации в ключевых секторах промышленности, характеризующийся возможностью значительной части производственных структур функционировать в рамках модели умного производства или иных форм эффективного цифрового взаимодействия.

Примечание — Цифровая станкоинструментальная промышленность является системообразующим компонентом цифровой промышленности.

[Адаптировано из ГОСТ Р 70990—2023, статья 23]

3.2

цифровая трансформация промышленности: Приоритетное направление развития отечественной 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.

Примечания

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

2 Развитие процессов цифровой трансформации является основой для повышения конкурентоспособности промышленных предприятий и выпускаемой продукции на основе сокращения сроков разработки и постановки на производство новой продукции, повышения качества продукции и производительности труда, снижения потребления ресурсов и себестоимости продукции.

[Адаптировано из ГОСТ Р 70990—2023, статья 24]

3.3 **станкоинструментальная промышленность:** Базовая фондообразующая отрасль, обеспечивающая оснащение средствами производства широкого спектра предприятий, выпускающих машиностроительную продукцию как гражданского, так и специального назначения.

Примечание — Станкоинструментальная промышленность производит преимущественно технологическое оборудование, автоматизированные комплексы, автоматические линии, средства технологического оснащения и комплектующие для обработки металлических и неметаллических материалов с использованием различных физических, химических и иных методов воздействия на обрабатываемый материал.

3.4 **экосистема станкоинструментальной промышленности:** Партнерство органов государственной власти, предприятий, промышленных объединений и других заинтересованных сторон, взаимодействующих в интересах развития станкоинструментальной отрасли на основе инновационных методов управления, унификации и стандартизации технологической и производственной среды, обеспечения интеграции и интероперабельности автоматизированных систем управления и цифровых платформ.

3.5 **система числового программного управления;** система ЧПУ: Широкий класс систем управления технологическим оборудованием, комплексами и автоматическими линиями, обеспечивающий управление дискретным или непрерывным технологическими процессами в соответствии с заданной программой и с возможностью ее адаптации к изменениям внешней среды на основе применения технологий искусственного интеллекта.

Примечание — Применение технологий искусственного интеллекта может основываться на их встраивании в систему ЧПУ или в иные системы, взаимодействующие с системой ЧПУ.

3.6

интероперабельность: Способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена.

[ГОСТ Р 70992—2023, статья 9]

3.7

умное производство: Взаимодействие между умным предприятием и умной продукцией.

Примечания

1 В научно-технической литературе и международных стандартах также используется термин «цифровая фабрика», являющийся синонимом «умного предприятия».

2 Термин «умное» в данном контексте может обозначать «интеллектуальное» или «цифровое».

[Адаптировано из ГОСТ Р 70990—2023, статья 21]

3.8

умное предприятие: Предприятие, степень интеграции и цифровизации которого достигла уровня, при котором возможна реализация самоорганизующихся функций на производстве и во всех бизнес-процессах, связанных с производством.

Примечание — Самоорганизующиеся функции обеспечиваются на основе взаимодействия автоматизированных систем управления, обладающих свойством интероперабельности и функционирующих с использованием возможностей искусственного интеллекта.

[ГОСТ Р 70990—2023, статья 20]

3.9

умная продукция: Произведенный или изготовленный (промежуточный) продукт, который на умном предприятии предоставляет (внешние) коммуникационные возможности для сети и интеллектуального взаимодействия с другими участниками производства.

Примечание — Интеллектуальное взаимодействие может осуществляться в среде умного предприятия и/или с участием предприятий в рамках цепи поставок.

[Адаптировано из ГОСТ Р 70990—2023, статья 19]

3.10

производственная система: Система, предназначенная для производства товаров.

Примечания

1 Технологическое оборудование и системы ЧПУ являются основой производственных систем в условиях умного производства.

2 В понятие производственной системы включены запасные части.

3 В понятие производственной системы включены не все производственные мощности, в частности: оно не охватывает вспомогательную инфраструктуру (например, помещения, энергоснабжение, освещение, вентиляцию), а также финансовые активы, кадровые ресурсы, технологическое сырье, энергетические ресурсы, находящиеся в процессе производства детали, готовую продукцию.

4 Производственные системы могут поддерживать различные типы производственных процессов (массовое, серийное или единичное производство).

[Адаптировано из ГОСТ Р 70265.1—2022, пункт 3.1.14]

3.11

процессор: Устройство, выполняющее заданные программой преобразования информации (данных), имеющее интерфейс для получения данных и команд.

[ГОСТ Р 57700.27—2020, статья 30]

3.12

системное программное обеспечение: Специальное программное обеспечение, которое разработано для конкретной компьютерной системы или семейства компьютерных систем с целью упрощения использования и обслуживания компьютерной системы и относящихся к ней программ и данных.

[ГОСТ Р 56205—2014, пункт 3.2.124]

3.13

программируемый (логический) контроллер; ПЛК: Цифровая электронная система, предназначенная для применения в производственной среде, которая использует программируемую память для внутреннего хранения ориентированных на потребителя инструкций по реализации таких специальных функций, как логика, установление последовательности, согласование по времени, счет и арифметические действия для контроля посредством цифрового или аналогового ввода/вывода данных различных видов машин или процессов. Как ПЛК, так и связанные с ними периферийные устройства разрабатываются таким образом, чтобы они могли легко интегрироваться в любую промышленную систему управления с применением всех встроенных в них функций.

[Адаптировано из ГОСТ Р МЭК 61131-1—2016, пункт 3.5]

3.14

данные: Представление информации в формальном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки.

Примечание — Данные могут быть обработаны автоматически или вручную.

[ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546—2021, пункт 3.1.5]

3.15 **комплектная система числового программного управления;** комплектная система ЧПУ: Система числового программного управления, разработанная и функционирующая с учетом интегрированного управления определенными типами двигателей и приводов технологического оборудования и средств автоматизации.

3.16

датчик: Конструктивно обособленное устройство, содержащее один или несколько первичных измерительных преобразователей.

Примечания

1 Датчик может дополнительно содержать промежуточные измерительные преобразователи, а также меру.

2 Датчик может быть вынесен на значительное расстояние от устройства, принимающего его сигналы.

3 При нормированном соотношении значения величины на выходе датчика с соответствующим значением входной величины датчик является средством измерений.

[Адаптировано из ГОСТ Р 8.673—2009, пункт 3.3]

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

4 Основные положения

4.1 Разработка, производство и применение отечественных систем ЧПУ высокотехнологичным современным оборудованием имеет важное значение для стратегического развития станкоинструментальной промышленности и обеспечения технологического суверенитета и инновационного развития промышленности и социально-экономической сферы в соответствии с национальными целями и документами стратегического планирования [1]—[3].

4.2 Расширение масштабов производства и применения отечественных систем ЧПУ является важным условием обеспечения технологической безопасности и катализатором процессов цифровой трансформации в ключевых отраслях промышленности.

4.3 Системы ЧПУ относятся к категории критически важных комплектующих и в целях обеспечения технологической независимости должны разрабатываться преимущественно на основе применения отечественной компонентной базы, системного программного обеспечения и средств автоматизированного проектирования для разработки и управления технологическими процессами обработки.

4.4 В условиях глобальной смены индустриальной парадигмы в сторону комплексной автоматизации и цифровизации производства для управления высокотехнологичным современным оборудованием необходима унификация систем и создание базовых систем ЧПУ с учетом конструктивных особенностей оборудования и технологий обработки.

4.5 Применительно к условиям цифровой трансформации промышленности и создания умных (интеллектуальных) производств системы ЧПУ должны обладать интероперабельностью для взаимодействия и обмена данными с системами мониторинга оборудования, диспетчирования производства, объемно-календарного планирования, интегрированного управления ресурсами и активами предприятия, управления жизненным циклом продукции в соответствии с моделью эталонной архитектуры умного производства согласно ГОСТ Р 70991 и принципам создания интегрированных цифровых производств в соответствии с ГОСТ Р 70265.1, ГОСТ Р МЭК 62264-1, ГОСТ Р 70992, ГОСТ Р 59853.

4.6 Оценка качества и безопасности систем ЧПУ должна выполняться во взаимосвязи с управляемыми объектами (станки, прессы, технологические комплексы, промышленные роботы, приводы, измерительные устройства, ПЛК, датчики) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61069-1 и требованиями технических регламентов [4]—[6].

4.7 В целях обеспечения качества функционирования объектов управления и повышения функциональных возможностей системы ЧПУ должны обладать свойствами адаптивности, реализуемыми на основе технологий искусственного интеллекта по ГОСТ Р 59277.

4.8 Кибербезопасность систем ЧПУ и объектов управления должна оцениваться и обеспечиваться в рамках общей защищенности промышленных коммуникационных сетей и систем по ГОСТ Р 56205.

4.9 Системы ЧПУ относятся к категории обслуживаемых и восстанавливаемых изделий с циклическим режимом функционирования и проведением регламентированного обслуживания согласно ГОСТ 21021. Надежность систем ЧПУ определяют показатели безотказности, ремонтопригодности и долговечности, в соответствии с ГОСТ Р 27.102 и устанавливаемыми в технической документации на конкретные системы.

4.10 В рамках функционирования системы ЧПУ и управляемого объекта должны обеспечиваться процессы сбора, обработки, хранения и передачи промышленных данных о выполняемом технологическом процессе, состоянии объекта производства и элементах технологической системы. Принципы эффективной обработки и использования промышленных данных в условиях умного производства и цифровой промышленности приведены в [7]—[12].

4.11 В условиях умного производства функционирование системы ЧПУ должно обеспечивать возможность предиктивной диагностики состояния объекта управления и/или ее элементов, а при необходимости — удаленный доступ с использованием технологий промышленного интернета вещей согласно требованиям ГОСТ Р 70924.

4.12 В целях повышения эффективности процессов разработки, производства, закупки, поставки и промышленного применения систем ЧПУ и объектов управления необходима разработка цифровых двойников перспективной продукции, обеспечивающих возможность моделирования совместимости их физических и коммуникационных характеристик в среде виртуальной реальности в соответствии с ГОСТ Р 57700.37.

Библиография

[1] Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»

[2] Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 июня 2020 г. № 1512-р

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

[4] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 — О безопасности машин и оборудования

[5] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 — Электромагнитная совместимость технических средств

[6] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 — О безопасности низковольтного оборудования

[7] IEC/TR 62541-1:2020 — Унифицированная архитектура OPC. Часть 1. Общие положения (OPC unified architecture — Part 1: Overview and concepts)

[8] IEC/TR 62541-2:2020 — Унифицированная архитектура OPC. Часть 2. Модель безопасности (OPC unified architecture — Part 2: Security Model)

[9] МЭК 62541-3:2020 — Унифицированная архитектура OPC. Часть 3. Модель адресного пространства (OPC Unified Architecture — Part 3: Address Space Model)

[10] МЭК 62541-4:2020 — Унифицированная архитектура OPC. Часть 4. Сервисы (OPC Unified Architecture — Part 4: Services)

[11] МЭК 62541-5:2020 — Унифицированная архитектура OPC. Часть 5. Информационная модель (OPC Unified Architecture — Part 5: Information Model)

[12] МЭК 62541-6:2020 — Унифицированная архитектура OPC. Часть 6. Отображения служб (OPC Unified Architecture — Part 6: Mappings)

УДК 004.85:006.354 ОКС 35.240.99

Ключевые слова: цифровая промышленность, цифровая станкоинструментальная промышленность, системы числового программного управления, технологическое оборудование, основные положения

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

Сдано в набор 02.12.2024. Подписано в печать 12.12.2024. 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 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