ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71718— 2024

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ. КОНТРОЛЬ ВИЗУАЛЬНЫЙ НЕПРЯМОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Общие положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «АР СОФТ» (ООО «АР СОФТ»), Публичным акционерным обществом «Газпром нефть» (ПАО «Газпром нефть»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 164 «Искусственный интеллект»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2024 г. № 1478-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 Термины, определения и сокращения 1
3 Общие требования к интеллектуальным вспомогательным устройствам, программной и аппаратной части 4
4 Документация, оформляемая перед проведением контроля 5
5 Протокол контроля 5
6 Оценка результатов контроля 6
7 Хранение документации 6
Библиография 7

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью расширения возможностей применения ГОСТ Р ЕН 13018—2014 «Контроль визуальный. Общие положения», в части использования технологий искусственного интеллекта, дополненной и/или смешанной реальностей в процессе осуществления непрямого визуального контроля при проведении строительного контроля и авторского надзора за объектами капитального строительства.

Требования настоящего стандарта разработаны с учетом основных положений [1], статья 53, [2], статья 11 и [3].

Внедрение стандарта позволит:

- сформировать общие подходы к применению технологий искусственного интеллекта, дополненной и/или смешанной реальностей в процессе проведения строительного контроля объектов капитального строительства и авторского надзора за строительством зданий и сооружений;
- упростить выполнение контрольных мероприятий, осуществляемых методом визуального контроля при проведении строительного контроля;
- упростить проведение авторского надзора на этапе визуального контроля состояния строящихся объектов капитального строительства;
- минимизировать ошибки, вызванные человеческим фактором во время проведения строительного контроля и авторского надзора.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ. КОНТРОЛЬ ВИЗУАЛЬНЫЙ НЕПРЯМОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Общие положения

Artificial intelligence technologies in augmented and mixed reality. Visual indirect control of geometric parameters of capital construction facilities. General principles

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие положения использования технологий искусственного интеллекта, дополненной и/или смешанной реальностей при проведении контроля визуального непрямого для определения несоответствия геометрических параметров объектов капитального строительства, устанавливаемых цифровыми информационными моделями.

Положения настоящего стандарта распространяются на применение устройств, не являющихся измерительными приборами, в том числе роботов и робототехнических устройств, включая беспилотные авиационные системы, использующих технологии искусственного интеллекта, дополненной и/или смешанной реальностей (далее — интеллектуальные вспомогательные устройства) при выполнении контрольных мероприятий подрядчиком или заказчиком во время проведения строительного контроля и/или при проведении авторского надзора при осуществлении визуального контроля состояния строящихся объектов капитального строительства и технологий выполнения строительно-монтажных и специальных работ, а также техническом осмотре результатов их проведения.

Настоящий стандарт не распространяется на проведение осмотра, связанного с применением других разрушающих и неразрушающих методов контроля.

При использовании настоящего стандарта на опасных производственных объектах должны дополнительно учитываться требования действующих нормативных документов, установленные федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными в соответствующей сфере деятельности.

2 Термины, определения и сокращения

2.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1.1

автоматизированный процесс: Процесс, осуществляемый при совместном участии человека и средств автоматизации.

[ГОСТ Р 59853—2021, статья 1]

2.1.2 **автоматический процесс:** Процесс, осуществляемый без участия человека.

Издание официальное

2.1.3

авторский надзор: Контроль лица, осуществившего подготовку проектной документации за соблюдением требований проектной документации при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов капитального строительства, включая особо опасные, технически сложные и уникальные объекты; техническом перевооружении; консервации и ликвидации опасных производственных объектов и при проведении работ по сохранению культурного наследия.

[СП 246.1325800.2023, пункт 3.1]

2.1.4

беспилотная авиационная система: Комплекс, включающий одно или несколько беспилотных ВС, оборудованных системами навигации и связи, средствами обмена данными и полезной нагрузкой, а также наземные технические средства передачи—получения данных, используемые для управления полетом и обмена данными о параметрах полета, служебной информацией и информацией о полезной нагрузке такого или таких ВС, и канал связи со службой управления воздушным движением.

[ГОСТ Р 57258—2016, статья 3.1.3]

2.1.5 **визуализация:** Отображение информации в пригодной и понятной для восприятия человеком форме.

Примечание — Визуализация выполняется соответствующими программными и/или техническими средствами.

2.1.6

геометрический параметр: Линейная или угловая величина.

Примечание — Величина — свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для многих объектов или явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

[ГОСТ Р 58938—2020, пункт 3.1.3]

2.1.7

голосовая команда: Речевое сообщение, которое может быть распознано в качестве команды для функционального устройства.

[ГОСТ Р 59879—2021, пункт 2.1]

2.1.8 **интеллектуальные вспомогательные устройства:** Роботы, робототехнические и иные устройства, применяемые при непрямом визуальном контроле, использующие технологии искусственного интеллекта и дополненной и/или смешанной реальностей.

2.1.9

искусственный интеллект: Комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека.

Примечание — Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных, анализу и синтезу решений.

[ГОСТ Р 59277—2020, пункт 3.18]

2.1.10

компьютерное зрение: Способность функционального блока принимать, обрабатывать и интерпретировать визуальные данные. Допустимый синоним: Искусственное зрение.

[ГОСТ 33707—2016, статья 4.540]

2.1.11

непрямой визуальный контроль: Визуальный контроль с прерыванием хода лучей между глазами оператора и контролируемой поверхностью. Непрямой визуальный контроль проводится с применением фото- и видеотехники, автоматизированных и роботизированных систем.

[ГОСТ Р ЕН 13018—2014, пункт 3.2]

2.1.12

объект: Реальная конструкция или сооружение, в том числе связанные с ним работы на строительной площадке, проводимые с одной или несколькими основными целями.

[ГОСТ Р 57563—2017, пункт 3.9]

2.1.13

программное обеспечение (программа, программное средство): Упорядоченная последовательность инструкций (кодов) для вычислительного средства, находящаяся в памяти этого средства и представляющая собой описание алгоритма управления вычислительными средствами и действий с данными.

[ГОСТ Р 53622—2009, пункт 3.8]

2.1.14

процедура: Установленный способ осуществления деятельности или процесса.

Примечание — Процедуры могут быть документированными или недокументированными.

[ГОСТ ISO 9000—2011, пункт 3.4.5]

2.1.15

робот: Программируемый исполнительный механизм, обладающий определенным уровнем автономности и предназначенный для выполнения перемещения, манипулирования или позиционирования.

[ГОСТ Р 60.0.0.4—2023, пункт 3.1]

2.1.16

робототехническое устройство: Механизм, разработанный с использованием технологий робототехники, но не обладающий всеми характеристиками робота.

[ГОСТ Р 60.0.0.4—2023, пункт 3.5]

2.1.17

смешанная реальность; MR: Объединение реального и виртуального миров для создания новых сред, в которых физические и искусственно созданные объекты существуют совместно и взаимодействуют друг с другом.

[ГОСТ Р ИСО/МЭК 18038—2023, пункт 3.14]

2.1.18

строительный контроль: Комплекс мероприятий, проводимых в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства в целях проверки соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям к строительству, реконструкции объекта капитального строительства, установленным на дату выдачи представленного для получения разрешения на строительство градостроительного плана земельного участка, а также разрешенному использованию земельного участка и ограничениям, установленным в соответствии с земельным и иным законодательством Российской Федерации.

[СП 471.1325800.2019, пункт 3.12]

2.1.19

технологии дополненной реальности: Комплекс технологических решений, позволяющий с использованием специальных средств обработки и отображения информации (например, очки и шлемы дополненной реальности) дополнять объекты реального мира виртуальными элементами различной модальности (изображения, текст, аудио и пр.).

[ГОСТ Р 59278—2020, пункт 3.6]

2.1.20 **технологии смешанной реальности:** Комплекс технологических решений, позволяющий с использованием специальных средств обработки и отображения информации (например, очки и шлемы дополненной/смешанной реальности) объединять реальный и виртуальный мир и создавать новые визуализации, где физический и цифровой объекты сосуществуют и взаимодействуют в реальном времени.

Примечание — Для технологии смешанной реальности, в отличие от технологии дополненной реальности, характерно понятие перспективы — возможность оценить расположение объектов в пространстве относительно друг друга.

2.1.21

цифровая информационная модель объекта капитального строительства: Совокупность взаимосвязанных инженерно-технических и инженерно-технологических данных об объекте капитального строительства, представленных в цифровом объектно-пространственном виде.

[СП 333.1325800.2020, пункт 3.1.4]

2.1.22

цифровая информационная модель (трехмерная модель): Электронный документ в составе информационной модели объекта капитального строительства (ЦИМ ОКС), представленный в цифровом объектно-пространственном виде.

[СП 333.1325800.2020, пункт 3.1.6]

2.1.23

элемент цифровой информационной модели: Цифровое представление части объекта капитального строительства или территории, характеризуемое атрибутивными и геометрическими данными.

[СП 333.1325800.2020, пункт 3.1.7]

2.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ОКС — объект капитального строительства;

ЦИМ — цифровая информационная модель (трехмерная модель);

ЦИМ ОКС — цифровая информационная модель объекта капитального строительства.

3 Общие требования к интеллектуальным вспомогательным устройствам, программной и аппаратной части

3.1 К интеллектуальным вспомогательным устройствам относятся роботы, робототехнические устройства, включая беспилотные авиационные системы, планшеты, иные устройства, не являющиеся измерительными устройствами и имеющие программную и аппаратную части, позволяющие использовать технологии искусственного интеллекта и дополненной и/или смешанной реальностей.

3.2 Интеллектуальные вспомогательные устройства применяются при выполнении контрольных мероприятий подрядчиком или заказчиком во время проведения строительного контроля и/или при проведении авторского надзора и технического надзора на этапе визуального контроля состояния строящихся ОКС и технологий выполнения строительно-монтажных и специальных работ, а также техническом осмотре результатов их проведения.

3.3 Программная и аппаратная части интеллектуальных вспомогательных устройств должны иметь возможность:

- использования технологий искусственного интеллекта — компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание голосовых команд управления, другие технологии искусственного интеллекта;
- получения доступа к ЦИМ ОКС или ее элементам;
- реализации технологий дополненной и/или смешанной реальностей, обеспечивающих интеграцию цифрового контента в реальный мир — обеспечивать осуществление автоматического или автоматизированного процесса визуального осмотра ОКС и сравнивать ОКС с ЦИМ ОКС или ее элементом.

4 Документация, оформляемая перед проведением контроля

4.1 Перед проведением непрямого визуального контроля должна быть разработана документированная процедура, включающая в себя, как минимум, следующую информацию и требования:

- описание ОКС — объекта контроля, его расположение, доступность для осмотра;
- этап жизненного цикла ОКС;
- название и формат файла ЦИМ ОКС или элемента ЦИМ ОКС, содержащего геометрические параметры объекта контроля;
- информацию об объеме и правилах контроля;
- описание используемых при непрямом визуальном контроле интеллектуальных вспомогательных устройств;
- описание технологии, порядка проверки работоспособности и способ использования интеллектуальных вспомогательных устройств;
- требования к персоналу, выполняющему контроль;
- требования к природно-климатическим (осадки, температурный режим) и техническим условиям проведения контроля (например, расстояние до объекта контроля, интенсивность освещения, уровень шума и другие параметры);
- правила приемки результатов контроля;
- перечень документов, оформляемых после проведения контроля.

4.2 Документированная процедура при необходимости (например, если это требуется договором) может быть доработана при соблюдении требований, указанных в п. 4.1.

5 Протокол контроля

5.1 Протокол контроля, при необходимости (например, если требуется договором) должен содержать следующую подробную информацию:

- дату и место проведения контроля;
- описание и идентификацию объекта контроля;
- наименование организации, проводившей контроль;
- ссылку на требования заказчика;
- описание способа контроля в соответствии с разделом 4;
- сведения об оборудовании и/или применяемом методе, включая технологию;
- данные о зонах и объемах контроля;
- правила приемки и/или ссылку на документированную процедуру;
- описание результатов контроля в отношении правил приемки (например: размер, местоположение);
- фамилию, имя, отчество и подпись специалиста, проводившего контроль;
- другую значимую информацию, формируемую интеллектуальными вспомогательными устройствами, при необходимости (ссылка на файл отчета, снимок экрана, комментарии, ссылка на видеозапись);
- заключение.

5.2 Протокол контроля может содержать ссылку на описание процесса и/или инструкцию проведения контроля.

6 Оценка результатов контроля

Оценку результатов непрямого визуального контроля следует проводить в соответствии с установленными правилами приемки (например, в соответствии с договором, заказом).

7 Хранение документации

Документацию в бумажном и электронном виде следует хранить в установленном порядке (например, в соответствии с договором).

Библиография

[1] Градостроительный Кодекс Российской Федерации

[2] Федеральный Закон от 27 июня 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства»

УДК 006.85:006.352 ОКС 35.240.67

Ключевые слова: искусственный интеллект, дополненная реальность, смешанная реальность, непрямой визуальный контроль, строительный контроль, контроль геометрических параметров, объект капитального строительства, авторский надзор, интеллектуальные вспомогательные устройства

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 23.10.2024. Подписано в печать 05.11.2024. 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