
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
*(Проект, первая
редакция)*

Дороги автомобильные общего пользования
ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
Методы сбора и обработки данных

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва
Российский институт стандартизации
2023

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН по заказу федерального автономного учреждения «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ») Обществом с ограниченной ответственностью «Институт «Теринформ»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «___» _____ 20__ года № _____

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 182-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, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2023

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.....	2
3	Термины и определения.....	4
4	Общие положения.....	5
5	Состав цифровой модели автомобильных дорог.....	7
6	Структура цифровой модели автомобильных дорог.....	11
7	Методы сбора и обработки данных.....	14
	Библиография.....	17

Введение

На современном этапе технологического развития цифровые данные об объектах транспортной инфраструктуры становятся важнейшим элементом отраслевых активов, наряду с физическими активами.

Потребности эффективного управления дорожной деятельностью обуславливают необходимость цифровой трансформации системы дорожного хозяйства.

Создание 3D-модели (трехмерного представления) объектов транспортной инфраструктуры определено в качестве одной из задач проекта «Цифровые двойники объектов транспортной инфраструктуры», входящего в Стратегическое направление в области цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года, утвержденное распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3744-р.

Цифровая модель автомобильных дорог является предшественником цифрового двойника автомобильных дорог и формируется на основе методологии интеграции цифровых данных, создаваемых на различных стадиях жизненного цикла автомобильных дорог.

Настоящий стандарт устанавливает нормативные технические требования, применение которых направлено на повышение эффективности сбора, обработки и многократного использования цифровых данных об автомобильных дорогах для решения широкого круга задач дорожной деятельности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. МЕТОДЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Automobile roads of general use.

Digital model of roads. Data collection and processing methods

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на цифровую модель автомобильных дорог и устанавливает требования к ее составу, структуре данных и методам их сбора и обработки на всех стадиях жизненного цикла автомобильных дорог.

Настоящий стандарт предназначен для специалистов дорожного хозяйства, занятых в сфере управления, проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог в том числе проектных и подрядных организаций, владельцев и балансодержателей (федеральных, региональных и муниципальных) объектов дорожного хозяйства, а также для потребителей пространственных данных дорожного хозяйства.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52438 Географические информационные системы. Термины и определения

ГОСТ Р 52439 Модели местности цифровые. Каталог объектов местности. Требования к составу

ГОСТ Р 52290 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования

ГОСТ Р 51256-99 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ Р 52571 Географические информационные системы. Совместимость

пространственных данных. Общие требования

ГОСТ Р 52572 Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования

ГОСТ Р 52573 Географическая информация. Метаданные

ГОСТ Р 54722 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским пассажирским транспортом. Назначение, состав и характеристики подсистемы картографического обеспечения

ГОСТ Р 51608 Карты цифровые топографические. Требования к качеству

ГОСТ 33100 (проект) Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог

ГОСТ 33852 Дороги автомобильные общего пользования. Техническая классификация

ПНСТ 429-2020 Умное производство. Двойники цифровые производства. Часть 1. Общие положения

ПНСТ 502-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Функциональная классификация

ПНСТ 505-2022 Дороги автомобильные общего пользования. Правила описания компонентов информационного моделирования

ПНСТ 506-2022 Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования и применения информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла

ГОСТ Р (проект) Дороги автомобильные общего пользования. Сети геодезические для проектирования и строительства. Общие положения

ГОСТ Р (проект) Дороги автомобильные общего пользования. Мониторинг дорожного движения. Общие требования

ГОСТ 34.321-96 Информационные технологии (ИТ). Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными

ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации

ГОСТ Р 56715.5-2015 Проектный менеджмент. Системы проектного менеджмента. Часть 5. Термины и определения

ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры

ГОСТ Р 57412-2017 Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения

ГОСТ Р 58812-2020 Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура

ГОСТ Р 57700.37–2021 Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения

ГОСТ Р ИСО 21500-2014 Руководство по проектному менеджменту

ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство

ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020 Здания и сооружения. Общие термины

ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования

ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации

ГОСТ Р ИСО 10002-2020 Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по управлению претензиями в организациях

ГОСТ Р ИСО 10005-2019 Менеджмент качества. Руководящие указания по планам качества

ГОСТ Р ИСО 10006-2019 Менеджмент качества. Руководящие указания по менеджменту качества в проектах

ГОСТ Р ИСО 10007-2019 Менеджмент качества. Руководящие указания по менеджменту конфигурации

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-3-2009 Информационная технология (ИТ). Оценка процесса. Часть 3. Руководство по проведению оценки

ГОСТ Р МЭК 62264-1-2014 Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология

СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил 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 изменен 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, ре

комендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины согласно ГОСТ 32846, ГОСТ 33100, ГОСТ 33275, ГОСТ Р 52765, ГОСТ Р 55028, ГОСТ Р 58818, а также следующие термины с соответствующими определениями:

актив (asset): Идентифицируемый предмет, вещь или объект, который имеет потенциальную или действительную ценность для организации.

[ГОСТ Р 55.0.01—2014/ИСО 55000:2014, пункт 3.2.1]

атрибутивные данные: Существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его характеристики, представленные в виде алфавитно-цифровых символов.

[СП 333.1325800, пункт 3.1.9]

геометрические данные: Данные, определяющие размеры, форму и пространственное расположение элемента цифровой информационной модели.

[СП 333.1325800, пункт 3.1.10]

данные: Информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека [ГОСТ 15971].

граф автомобильных дорог: Линейная пространственная система отчета для локализации информации о сети автомобильных дорог, описания и обмена данными объектов и событий дорожной деятельности.

дорожная деятельность: Деятельность по проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог [подпункт 6 статьи 3 [1]]

жизненный цикл (life cycle): Период, в течение которого развитие объекта от начального замысла до вывода из эксплуатации.

[ГНСТ 506-2022, пункт 3.1.13]

инженерная цифровая модель местности (ИЦММ): Совокупность взаимосвязанных инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических данных, инженерно-геотехнических данных и данных о территории объекта капитального строительства, представленных в цифровом виде для автоматизированного решения задач управления процессами на жизненном цикле объектов капитального строительства.

[СП 333.1325800, пункт 3.1.5]

информационная модель (information model): Набор структурированных и неструктурированных информационных контейнеров

Примечание — Информационные контейнеры со структурированной информацией включают в себя цифровые информационные модели, спецификации, базы данных. Контейнеры с неструктурированной информацией включают в себя текстовую и графическую документацию, видеозаписи, звукозаписи.

[ГНСТ 506-2022, пункт 3.1.18]

информационная модель объекта капитального строительства (ИМ ОКС): Совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства.

[4, глава 1, статья 1, пункт 10.3]

информационная модель проекта (project information model): Информационная модель, относящаяся к стадии капитального строительства.

[ГНСТ 506-2022, пункт 3.1.20]

информационная система: Система, предназначенная для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и представления информации [ГОСТ 7.0, статья 3.1.30].

объект капитального строительства (ОКС): Здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено (далее – объекты незавершенного

строительства), за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка (замощение, покрытие и другие).

[4, глава 1, статья 1, пункт 10]

участок сети автомобильных дорог: Элемент дорожной сети (автомобильной дороги) определенной протяженности, функционального класса и категории.

[ПНСТ 502-2020, пункт 3.2]

функциональная классификация автомобильных дорог: Процесс, посредством которого автомобильные дороги группируют по функциональным классам в дорожной сети в соответствии с транспортной функцией, которую они выполняют.

[ПНСТ 502-2020, пункт 3.3]

функциональный класс автомобильной дороги: Элемент функциональной системы в иерархии дорожной сети, обеспечивающий определенную транспортную функцию.

[ПНСТ 502-2020, пункт 3.3]

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

[СП 333.1325800, пункт 3.1.4]

цифровая модель автомобильной дороги (ЦМД): совокупность взаимосвязанных структурированных цифровых данных об автомобильных дорогах, используемая для принятия решений при планировании и осуществлении дорожной деятельности на различных стадиях жизненного цикла.

цифровой двойник автомобильной дороги: Система, состоящая из цифровой модели автомобильной дороги и двусторонних информационных связей с автомобильной дорогой как физическим объектом.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Целью создания ЦМД является формирование единой информационно-технологической основы для интеграции и максимально эффективного использования цифровых данных об активах автомобильных дорог.

4.2 ЦМД является системой систем, жизненный цикл которой отличается от жизненного цикла отдельного актива (объекта капитального строительства) и определяется как «планирование – строительство – эксплуатация – интеграция» [1]. В отличие от жизненного цикла отдельного объекта капитального строительства жизненный цикл ЦМД взаимосвязан (интегрирован) с другими системами, поэтому выбытие конкретного объекта капитального строительства (актива) не прекращает существования ЦМД, а только изменяет ее конфигурацию.

4.3 В системном представлении ЦМД выделяются следующие уровни моделирования:

4.3.1 Сетевой уровень: дорожная сеть автомобильных дорог представлена:

- как система систем, интегрирующая пространство и активы автомобильных дорог с социально-экономической и социо-технической системами;

- как подсистема интегрированной транспортной сети на территории Российской Федерации, включающей в себя всю совокупность транспортных связей;

- как подсистема системы международных транспортных связей, представленная совокупностью международных транспортных коридоров, проходящих по территории Российской Федерации;

- как система всех автомобильных дорог общего пользования на территории Российской Федерации:

- как объект управления, активы которого распределены по уровням значения: федерального, регионального, межмуниципального или местного, частный).

4.3.2 Функциональный уровень: декомпозирует компоненты активов автомобильных дорог по их функциям: автомобильные дороги и их структурные элементы, мосты, туннели и иные искусственные сооружения, системы освещения, системы водопропуска и дренажа, управление земельными участками объектами в границах полосы отвода автомобильной дороги, и т.д.

4.3.3 Объектный уровень: конкретный участок дороги, мостовое сооружение, тоннель, иное искусственное сооружение.

4.4 Уровни зрелости ЦМД соответствуют качественным вехам цифровой трансформации дорожного хозяйства в составе транспортной отрасли и описывают основные характеристики применения ЦМД при решении задач управления дорожной деятельностью (Таблица 1).

4.5 Настоящий стандарт определяет требования, соответствующие I уровню зрелости

ЦМД.

5 Состав цифровой модели автомобильных дорог

5.1 Цифровая модель автомобильных дорог состоит из цифровых данных, формируемых на всех этапах жизненного цикла автомобильных дорог.

5.2 Основой наполнения ЦМД являются структурированные наборы данных, получаемые в результате проведения полевых работ, выполняемых мобильными лабораториями и включающие в себя:

– облака точек результатов лазерного сканирования в соответствии с [проект национального стандарта «Дороги автомобильные общего пользования. Лазерное сканирование. Методика выполнения измерений»];

– геопривязанные георадарные профили;

– геопривязанные фотоматериалы (панорамные снимки).

Требования к составу и цифровому представлению материалов и форматам данных для результатов лазерного сканирования установлены в [проект национального стандарта «Дороги автомобильные общего пользования. Лазерное сканирование. Требования к данным лазерного сканирования на различных этапах жизненного цикла автомобильной дороги»].

5.3 Состав данных, передаваемых в ЦМД в виде информационных моделей объектов капитального строительства при выполнении работ по планированию развития сети автомобильных дорог, новому строительству, реконструкции и капитальному ремонту, следует принимать по таблице 2.

5.4 Цифровые данные, передаваемые в ЦМД, должны соответствовать требованиям по классификации атрибутов данных объектов дорожной деятельности, установленным настоящим стандартом, а также содержать геопространственные данные, привязанные к графу автомобильных дорог либо сформированные в соответствии с требованиями [проект национального стандарта «Дороги автомобильные общего пользования. Состав, структура, требования к точности и уровням проработки элементов. Методы создания графа автомобильных дорог»].

ГОСТ

Таблица 1. Уровни зрелости ЦМД.

Уровни зрелости ЦМД	Основные характеристики				
	Уровень цифровизации	Интеграция, унификация и повторное использование данных	Тип обмена данными	Способ обработки данных	Сценарии использования данных
I уровень	Оцифровка физических объектов сети автомобильных дорог на основе технологии мобильного лазерного сканирования в соответствии с [проект национального стандарта «Дороги автомобильные	Уровень интеграции данных, полученных из различных источников, - низкий. Уровень повторного (дальнейшего) использования полученных данных – низкий. Уровень	Тип проектного документооборота – документо-ориентированный. Тип обмена инженерными данными – файло- и документо-ориентированный.	Классификация облаков точек, распознавание и идентификация дорожных объектов, классификация дефектов дорожного	Выполнение камерального этапа работ по паспортизации и диагностике автомобильных дорог, создание 3D представлений автомобильных

ГОСТ
(проект, первая редакция)

	<p>общего пользования. Лазерное сканирование. Методика выполнения измерений] и/или фотограмметрии при проведении работ по паспортизации и/или диагностике автомобильных дорог. Определение информационных требований заказчика для приемки проектной документации для нового строительства, реконструкции, капитального ремонта автомобильных дорог и сбор результатов соответствующих работ в виде информационной</p>	<p>унификации элементов данных – низкий. Уровень интеграции информационных систем заказчика, проектных и строительно-монтажных организаций – интеграция отсутствует. Применение технологий в реляционных базах данных в соответствии с требованиями серии международных стандартов ИСО/МЭК 9075</p>		<p>покрытия и состояния объектов</p>	<p>дорог, визуализация физических активов. Формирование базового слоя геометрических и атрибутивных данных графа автомобильных дорог с геометрией осевых линий дорог.</p>
--	--	---	--	--------------------------------------	---

ГОСТ

	модели объектов капитального строительства.	Информационные технологии – Языки баз данных SQL (ISO/IEC 9075 Information technology – Database languages – SQL) осуществляется для ведения базы данных графа автомобильных дорог в информационных системах дорожного хозяйства			
II уровень	Оцифровка на основе технологии мобильного лазерного сканирования и/или фотограмметрии результатов выполнения	Уровень интеграции данных, полученных из различных источников, - обеспечивает	Тип проектного документооборота – объекто-ориентированный. Тип обмена	Способ обработки полученных данных – аналитика с применением	Предиктивная аналитика состояния автомобильных дорог, в том числе предиктивных

ГОСТ
(проект, первая редакция)

	<p>работ при завершении строительства, реконструкции, капитального ремонта автомобильных дорог. Развертывание СОД на стороне заказчика, данные различных информационных моделей могут динамически связываться через применение технологии API.</p>	<p>возможность взаимного сопоставления, агрегации и анализа данных из различных источников. Уровень повторного (дальнейшего) использования полученных данных – обеспечивает возможность использования цифровых данных ЦМД при выполнении изыскательских и проектных работ, при планировании развития дорожной сети. Уровень унификации</p>	<p>инженерными данными – модели-ориентированный.</p>	<p>технологий искусственного интеллекта с широким спектром использования в решении задач управления дорожной деятельностью.</p>	<p>ремонт, моделирование развития сети автомобильных дорог, быстрое инженерно-технологическое проектирование автомобильных дорог на основе прототипирования, применение технологий дополненной реальности. Ведение расширенного слоя высокоточных геометрических и атрибутивных данных графа</p>
--	--	--	--	---	--

ГОСТ

		<p>элементов данных – обеспечивается применением словаря данных ЦМД, задающего единый язык описания данных. Применение технологий в реляционных баз данных в соответствии с требованиями серии международных стандартов ИСО/МЭК 9075 Информационные технологии – Языки баз данных SQL (ISO/IEC 9075</p>			<p>автомобильных дорог с дополнительной геометрией полос движения проезжих частей автомобильных дорог, мостов и тоннелей</p>
--	--	---	--	--	--

ГОСТ
(проект, первая редакция)

		Information technology – Database languages – SQL) осуществляется для ведения базы данных ЦМД			
III уровень	Применение технологии Интернета вещей с использованием данных, поступающих от датчиков автомобильных дорог, в реальном времени. Информационные системы заказчика, проектных и строительно- монтажных организаций объединяются в интегрированную среду разработки управленческих решений на стороне заказчика.	Уровень интеграции данных, полученных из различных источников, - обеспечивает возможность семантического динамического связывания данных из различных источников. Уровень повторного (дальнейшего) использования полученных данных –	Тип проектного документооборота – моделе- ориентированный. Тип обмена инженерными данными – на уровне транзакций данных внутри единой информационной системы на стороне заказчика.	Применение самообучающихся алгоритмов с широким спектром использования в решении задач управления дорожной деятельностью	Алгоритмическое управление балансировкой спроса на транспортные функции автомобильных дорог, алгоритмическое управление состоянием активов автомобильных дорог на основе технологий цифровых двойников.

ГОСТ

	<p>Способ обработки полученных данных – Сценарии последующего использования полученных данных –</p>	<p>высокий, обеспечивает использование цифровых данных ЦМД как интегрированной среды разработки управленческих решений в рамках осуществления дорожной деятельности. Уровень унификации элементов данных – обеспечивается реализацией на программном уровне библиотек типов объектов.</p>			
--	---	---	--	--	--

ГОСТ

Таблица 2. Состав данных ЦМД в виде информационных моделей

Наименование стадии/этапа жизненного цикла	Состав и содержание			Исходная информация
	Наименование	Обозначение	Описание	
Территориальное планирование и планировка территории	Модель территориальн ого планирования и планировки территории	А	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты вариантной проработки развития дорожной сети автомобильных дорог и принципиальные планировочные решения по размещению участка сети автомобильных дорог, структурного элемента автомобильной дороги, границы зон размещения объекта капитального строительства и выбора трассы автомобильной дороги	Схема территориального планирования Российской Федерации в области транспорта в части автомобильных дорог. Проект планировки территории

ГОСТ
(проект, первая редакция)

Инженерные изыскания	Модель инженерных изысканий	Б	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты инженерных изысканий, а именно: результаты инженерно-геодезических изысканий, результаты инженерно-геологических изысканий, результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий, результаты инженерно-экологических изысканий, результаты инженерно-геотехнических изысканий	Модель А
Архитектурно-строительное проектирование	Проектная модель	В	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты проектирования ОКС, а именно: архитектурные, технические и технологические проектные решения ОКС	Модель Б

ГОСТ

Строительство	Строительная модель	C1	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие выполнение строительно-монтажных работ, а именно: архитектурные, технические и технологические проектные решения ОКС, включающие проект производства работ с применением конкретного материально-технического обеспечения	Модель В
	Исполнительная модель	C2	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие выполнение строительного контроля и государственного строительного надзора, а именно: архитектурные, технические и технологические параметры объекта капитального строительства по результатам выполнения строительно-монтажных работ, а также результаты лазерного сканирования возводимого объекта капитального строительства	Модель В, Модель С1

ГОСТ
(проект, первая редакция)

Эксплуатация, часть 1	Эксплуатационная модель, часть 2	D 1	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие выполнение работ по эксплуатации ОКС, а именно: архитектурные, технические и технологические параметры объекта капитального строительства, включающие регламенты и технологические карты технического обслуживания	Модель С2.
Паспортизация и диагностика автомобильных дорог	Цифровая модель дороги на этапе эксплуатации	E	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные результатов оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог	Модели А-С
Эксплуатация, часть 2	Эксплуатационная модель, часть 2	D2	Модель дороги, полученная в результате автоматизированного выполнения работ по паспортизации и диагностике автомобильных дорог методом лазерного сканирования	Модель Е1
Архитектурно-строительное проектирование	Проектная модель	B2	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты проектирования ОКС, а именно: архитектурные, технические и технологические проектные решения ОКС	Модель Е2

ГОСТ

Капитальный ремонт и реконструкция	Строительная модель	С3	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие выполнение строительно-монтажных работ, а именно: архитектурные, технические и технологические проектные решения ОКС, включающие проект производства работ с применением конкретного материально-технического обеспечения	Модель В2
	Исполнительная модель	С4	Модель содержит взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, обеспечивающие выполнение строительного контроля и государственного строительного надзора, а именно: архитектурные, технические и технологические параметры объекта капитального строительства по результатам выполнения строительно-монтажных работ, а также результаты лазерного сканирования возводимого объекта капитального строительства	Е3

ГОСТ
(проект, первая редакция)

Эксплуатация, часть 3	Эксплуатационная модель, часть 3	D3	Модель дороги, полученная в результате автоматизированного выполнения работ по паспортизации и диагностике автомобильных дорог методом лазерного сканирования	Модель E4
--------------------------	-------------------------------------	----	---	-----------

6. Структура цифровой модели автомобильных дорог

6.1 Структура данных ЦМД должна соответствовать требованиям классификатора строительной информации и классификаторов, применяемых при обработке данных облаков точек, полученных в результате выполнения комплекса работ по [проект национального стандарта «Дороги автомобильные общего пользования. Лазерное сканирование. Методика выполнения измерений»].

6.2 Требования к структуре данных реализуются посредством разработки словаря данных ЦМД, который представляет собой схему данных, состоящую из набора взаимоувязанных таблиц, разработанную с целью реализации требований владельцев автомобильных дорог, участников градостроительной и дорожной деятельности к данным об активах автомобильных дорог.

6.3 Словарь данных ЦМД содержит:

- классификацию и иерархию активов автомобильных дорог;
- коды типов активов;
- атрибуты данных и их форматирование и ограничения;
- области допустимых значений запросов данных в предметной области;
- правила ведения записей об активах и правила управления информацией.

6.4 Ведение словаря данных ЦМД осуществляется в системе управления контентом с публикацией в сети интернет. Допускается одновременное ведение словаря данных в формате книги электронных таблиц MS Excel или соответствующем открытом формате.

7. Методы сбора и обработки данных

7.1 Сбор данных в ЦМД обеспечивается путем развертывания среды общих данных в соответствии с ПНСТ 506-2022.

7.2 Наборы данных, содержащие результаты лазерного сканирования, должны быть выполнены в единой системе координат ГСК-2011 или WGS-84.

7.3 На результирующем облаке точек с атрибутами интенсивности отраженного сигнала на расстоянии до 50 м от траектории движения системы мобильного

лазерного сканирования должны быть представлены дорожные объекты в соответствии с ОДМ 218.9.008-2019.

7.4 Результаты лазерного сканирования (уровненное облако точек) должны быть представлены в форматах LAS/LAZ или форматах, позволяющих без использования стороннего программного обеспечения и потери данных формировать LAS/LAZ-файлы. Необработанное облако точек должно быть представлено в исходном (внутреннем) формате системы мобильного лазерного сканирования.

7.5 Материалы фотосъемки должны быть представлены в виде изображений с координатной привязкой кадров и возможностью покадрового просмотра в формате JPEG совместно с файлами ориентирования фотоснимков и координатной привязки в текстовом формате для обеспечения возможности совмещения фотопанорам и облаков точек.

7.6 Результаты оценки технического состояния автомобильных дорог (диагностики) должны быть представлены в качестве точечных, линейных либо площадных объектов, с необходимыми атрибутами в формате SHP (или аналогичных распространенных форматах) с координатной привязкой.

Результаты георадарной съемки (георадарные профили и файлы координатной привязки) должны быть представлены в открытых обменных форматах SEG-Y (или аналогичных открытых форматах, позволяющих без потери и снижения качества данных выполнять их конвертацию), а также в исходном (внутреннем) формате георадара.

Дополнительные текстовые материалы должны быть представлены в формате PDF и редактируемом формате (DOC, DOCX, TXT или аналогичных).

Элементы цифровой модели автомобильной дороги, содержащие векторизованную информацию, должны быть представлены в форматах DWG, DGN или SHP в масштабе 1:1.

7.7 Для получения данных, содержащих результаты проектных и изыскательских работ, выполнение которых в обязательном порядке осуществляется с применением технологий информационного моделирования на основании [3], следует обеспечивать развертывание среды общих данных в соответствии с требованиями ПНСТ 506-2022.

7.8 Обработка данных, поступивших в ЦМД, предусматривает:

- создание ИЦММ;

- создание графа автомобильных дорог в соответствии с требованиями [проект национального стандарта «Дороги автомобильные общего пользования. Состав, структура, требования к точности и уровням проработки элементов. Методы создания графа автомобильных дорог»];

- выполнение рабочих процессов в соответствии с настоящим стандартом.

7.9 Общая схема рабочего процесса обработки данных ЦМД включает в себя:

- регистрацию облака точек (уровень автоматизации – автоматический, без участия оператора);

- сегментацию облака точек (уровень автоматизации – полуавтоматический, с применением алгоритмов децимации и прореживания облака точек);

- распознавание геометрических объектов (уровень автоматизации – автоматический);

- идентификацию дорожных объектов (уровень автоматизации – полуавтоматический, с контролем оператора);

- параметризацию дорожных объектов (уровень автоматизации – ручной, выполняется оператором).

7.10 Сценарий обработки и использования данных ЦМД для диагностики автомобильных дорог включает в себя:

- выполнение общей схемы рабочего процесса в соответствии с пунктом 7.9 настоящего стандарта;

- распознавание и классификацию дефектов дорожного покрытия автомобильных дорог (уровень автоматизации – полуавтоматический, с контролем оператора);

- составление ведомостей дефектов дорожного покрытия автомобильных дорог (уровень автоматизации – автоматический).

7.11 Сценарий обработки и использования данных ЦМД для паспортизации автомобильных дорог включает в себя:

- выполнение общей схемы рабочего процесса в соответствии с пунктом 7.9 настоящего стандарта;

- распознавание и параметризацию дорожных объектов;

- составление паспортов автомобильных дорог (уровень автоматизации – автоматический).

Библиография

[1] BuildingSMART International. Enabling an Ecosystem of Digital Twins. Positioning Paper, 2020

[2] Федеральный закон от 8 ноября 2009 г. № 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

[2] BuildingSMART International. Enabling an Ecosystem of Digital Twins. Positioning Paper, 2020

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства»

ГОСТ Р XXX – 2022

УДК 69:51-7; 69:007

ОКС 93.080.99

Ключевые слова: цифровая модель дороги, методы обработки данных, сеть автомобильных дорог, атрибутивные и геометрические данные, объекты и события дорожной деятельности

Руководитель организации-разработчика:

Директор ООО «Институт «Теринформ»



М.В. Дорофеев

Ответственный исполнитель



В.В. Семенов