



**ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ ОБЪЕКТОВ
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Часть 6

**ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ
ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Редакция 1.1

Москва, 2020



1. Область применения	4
2. Термины и определения	6
3. Перечень сокращений.....	9
4. Нормативные ссылки.....	10
5. Структура требований к представлению результатов инженерных изысканий, направляемых на экспертизу	11
5.1. Требования к форматам представления результатов инженерных изысканий.....	11
5.2. Требования к обеспечению юридической значимости файлов	13
5.3. Требования к именованию файлов	13
5.4. Требования к цифровому информационному представлению существующего рельефа .	15
5.4.1. Требования к именованию объектов цифровой информационной модели рельефа.....	17
5.5. Требования к геодезической и математической точности	19
5.6. Требования к цифровому информационному представлению существующей ситуации	20
5.6.1. Требования к составу объектов цифровой информационной модели существующей ситуации	21
5.6.2. Требования к классификации объектов цифровых информационных моделей существующей ситуации	25
5.6.3. Требования к именованию объектов цифровой информационной модели существующей ситуации	25
5.6.4. Требования к составу атрибутов объектов цифровой информационной модели существующей ситуации	26
5.6.5. Требования к топологической и параметрической точности цифровых информационных моделей существующей ситуации	38
5.7. Требования к цифровому информационному представлению существующих инженерных коммуникаций.....	39
5.7.1. Требования к соблюдению правил моделирования наружных инженерных сетей и их конструкций	40
5.7.2. Требования к именованию объектов (слоёв) цифровой информационной модели существующих инженерных коммуникаций.....	42
5.7.3. Требования к составу атрибутов объектов (слоёв) цифровой информационной модели существующих инженерных коммуникаций.....	42



5.7.4. Требования к топологической точности цифровых информационных моделей существующих инженерных коммуникаций.....	42
5.8. Требования к цифровому информационному представлению существующих искусственных сооружений.....	43
5.8.1. Требования к уровню проработки цифровой информационной модели существующих искусственных сооружений.....	44
5.8.2. Требования к уровню информационного наполнения цифровой информационной модели существующих искусственных сооружений	45
5.9. Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-геологической модели.....	45
5.9.1. Требования к структуре данных инженерно-геологических скважин	46
5.10. Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-гидрометеорологической модели.....	48
5.11. Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-экологической модели	48
6. Рекомендации по применению средств сапр и гис для подготовки цифровых информационных моделей	49
6.1. Рекомендации для подготовки файлов landxml.....	49
6.2. Рекомендации для подготовки shape-file	50
6.3. Рекомендации для подготовки csv-файлов.....	51
Библиография.....	53



1. Область применения

Требования к представлению результатов инженерных изысканий для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования распространяются на следующие основные виды инженерных изысканий в составе:

- Инженерно-геодезические изыскания;
- Инженерно-геологические изыскания;
- Инженерно-геотехнические изыскания;
- Инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- Инженерно-экологические изыскания.

А также на специальные виды изысканий:

- Геотехнические исследования;
- Обследования состояния грунтов оснований зданий и сооружений;
- Локальный мониторинг компонентов окружающей среды;
- Поиск и разведка подземных вод для целей водоснабжения;
- Разведка грунтовых строительных материалов;
- Локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод.

Настоящий документ является неотъемлемой частью свода требований к цифровым информационным моделям ОКС, содержащихся в документах:

Структура свода требований к цифровым информационным моделям для прохождения экспертизы

Требования к цифровым информационным моделям зданий

Общие требования к цифровым информационным моделям для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования

Требования к цифровой информационной модели архитектурных решений здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования

Требования к цифровой информационной модели конструктивных решений здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования

Требования к цифровой информационной модели инженерных систем и оборудования здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования

Требования к цифровым информационным моделям территории



Структура свода требований к цифровым информационным моделям для прохождения экспертизы

Требования к представлению результатов инженерных изысканий для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования (настоящий документ)

Требования к представлению планировочной организации земельного участка в составе цифровой информационной модели ОКС для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования

Строительная система классификаторов для информационного моделирования

Описание системы классификаторов для информационного моделирования

Вышеуказанные документы разработаны с целью создания единого подхода к формированию цифровых информационных моделей ОКС для обеспечения единого стандарта применения цифровых информационных моделей на всех этапах жизненного цикла ОКС, включая проведение экспертизы проектных решений ОКС.



2. Термины и определения

Документ – требования к представлению результатов инженерных изысканий для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования.

2D-документация – любая текстовая или графическая информация, представленная в формате PDF.

PDF – международный открытый формат документов, определённый ISO 32000 «Управление документами. Портативный формат документов».

7Z (7ZIP) – открытый формат архивирования данных. Официальный сайт – www.7-zip.org.

CSV – (от англ. Comma-Separated Values) – текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных.

IFC – (от англ. Industry Foundation Classes) – формат основных отраслевых классов данных с открытой спецификацией для совместного использования данных в строительстве и управлении зданиями. Официальный сайт – www.buildingsmart-tech.org.

DGN – (OpenDGN) – формат файлов, основанный на спецификациях OpenDGN, предоставленных Bentley Systems. Позволяет читать и записывать файлы формата DGN. Официальный сайт – www.opendesign.com.

DWG – (OpenDWG) – формат файлов, основанный на спецификациях Teigha Classic, разработанных Open Design Alliance. Позволяет читать и записывать файлы формата DWG, который используется многими производителями САПР во всём мире. Официальный сайт – www.opendesign.com.

Примечание: в контексте настоящего Документа форматы DGN и DWG относятся к исключительно открытой спецификации Open Design Alliance и не являются проприетарными. Следует учитывать данный аспект при сохранении цифровых информационных моделей в соответствующих форматах средствами САПР.

SHAPE-file – каталог файлов для хранения векторно-топологической информации об объектах цифровой информационной модели ситуации.

LandXML – международный стандарт обмена данными для целей землеустройства, гражданского, транспортного и дорожного строительства. Официальный сайт – www.landxml.org.

DOCX – (формат Office Open XML) – международный каталог стандартов ISO/IEC 29500 «Информационная технология. Языки описания и обработки документов. Форматы файлов Office Open XML». Официальный сайт – www.ecma-international.org.



XYZ – расширение текстового файла, содержание которого представляет из себя номенклатуру точек XYZ (долгота, широта, высота), полученный методом лазерного сканирования поверхности земли.

QGIS – программное обеспечение – географическая информационная система (ГИС) с открытым кодом QGIS. Официальный сайт – www.qgis.org.

Балтийская система высот – принятая в СССР в 1977 году и действующая на сегодня система нормальных высот, отсчёт которых ведётся от нуля Кронштадтского футштока. От этой отметки отсчитаны высоты опорных геодезических пунктов, которые закреплены на местности разными реперами и нанесены на карты.

Система координат Мосгоргеотреста – местная система координат, применяющаяся на территории города Москвы.

Инженерно-геологическая модель – схематизированное отображение размещения в области влияния сооружения инженерно-геологических элементов, наделенных постоянными нормативными и расчетными значениями характеристик.

Координаты – величины, определяющие положение любой точки на поверхности или в пространстве в принятой системе координат.

Красные линии – линии, которые обозначают существующие, планируемые (изменяемые, вновь образуемые) границы территорий общего пользования и (или) границы территорий, занятых линейными объектами и (или) предназначенных для размещения линейных объектов.

Система координат – система величин, определяющих положение точки в пространстве или на плоскости.

Атрибут – уникальное свойство объекта.

Параметр – значение атрибута объекта, используемое для вычислений.

Строковый параметр – значение атрибута объекта, которое может быть присвоено ему из состава заранее predetermined списка доменов.

Домен – таблица допустимых значений строковых параметров атрибутов.

Тип локализации – способ геометрического представления объектов цифровой информационной модели ситуации в системах ГИС и САПР. Подразделяются на четыре вида: точечный, линейный, площадной и надпись.

Уровень ответственности – характеристика здания или сооружения, определяемая в соответствии с объёмом экономических, социальных и экологических последствий его разрушения.



Условные знаки – графические символы, применяемые для идентификации объектов цифровой информационной модели ситуации.

Информационная модель ОКС – совокупность представленных в электронном виде сведений, документов, материалов, цифровых информационных моделей объекта капитального строительства, создание и ведение которых обеспечивается применением информационных технологий и технических средств, формируемых при проведении инженерных изысканий, подготовке обоснования инвестиций, проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, ремонте и выводе из эксплуатации объекта капитального строительства.

Цифровая информационная модель – объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов.

Инженерная цифровая модель местности – ИЦММ: Форма представления инженерно-топографического плана в цифровом объектно-пространственном виде для автоматизированного решения инженерных задач и проектирования объектов строительства. ИЦММ состоит из цифровой информационной модели рельефа и цифровой информационной модели ситуации.

Цифровая информационная модель рельефа – цифровая картографическая модель, содержащая информацию о неровностях земной поверхности.

Цифровая информационная модель ситуации – Цифровое информационное представление топографических объектов местности, включающее их геометрическое описание средствами векторной модели данных в виде набора точек и полилиний сплайновыми или пространственными координатами, определяющих их границы, отображение условными знаками и семантическое описание в виде набора характеристик, определенных классификатором.



3. Перечень сокращений

БСВ	–	Балтийская система высот
ГИС	–	Геоинформационная система
ИГДИ	–	Инженерно-геодезические изыскания
ИГИ	–	Инженерно-геологические изыскания
ИГМИ	–	Инженерно-гидрометеорологические изыскания
ИГТИ	–	Инженерно-геотехнические изыскания
ИИ	–	Инженерные изыскания для строительства
ИС	–	Информационная система
ИЭИ	–	Инженерно-экологические изыскания
ЛОС	–	Линейный объект строительства
ЛЭП	–	Линия электропередач
ОКС	–	Объект капитального строительства
ПО	–	Программное обеспечение
ПОЗУ	–	Планировочная организация земельного участка
САПР	–	Система автоматизированного проектирования
СК	–	Система координат
МГГТ	–	Мосгоргеотрест
ТИМ	–	Технология информационного моделирования
УПМ	–	Уровень проработки модели
ИЦММ	–	Инженерная цифровая модель местности
ЦИМ	–	Цифровая информационная модель здания
ЦИМР	–	Цифровая информационная модель рельефа
ЦИМС	–	Цифровая информационная модель ситуации
ЦМИСО	–	Цифровая модель искусственных сооружений
ИГМ–Инженерно-геологическая модель	–	Московская строительная система классификации для информационного моделирования
МССК		
API	–	Application Programming Interface



4. Нормативные ссылки

- ГОСТ 21.301-2014 СПДС «Основные требования к оформлению отчётной документации по инженерным изысканиям».
 - ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».
 - ГОСТ 28441-99 «Картография цифровая. Термины и определения».
 - ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС «Основные требования к проектной и рабочей документации».
 - ГОСТ Р 51605-2000 «Карты цифровые топографические. Общие требования».
 - ГОСТ Р 51606-2000 «Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования».
 - ГОСТ Р 51607-2000 «Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования».
 - ГОСТ Р 52440-2005 «Модели местности цифровые. Общие требования».
 - ГОСТ Р 57310-2016 (ИСО 29481—1:2010) «Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат».
 - СП 2.1.4.2625-10 «Зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения г. Москвы».
 - СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов цифровой информационной модели».
 - СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах».
 - СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования цифровой информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».
 - СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
 - СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
-



5. Структура требований к представлению результатов инженерных изысканий, направляемых на экспертизу

Требования к представлению результатов инженерных изысканий, направляемых на экспертизу, состоят из нескольких блоков:

- Требования к форматам представления результатов ИИ;
- Требования к обеспечению юридической значимости файлов;
- Требования к именованию файлов;
- Требования к цифровому информационному представлению существующего рельефа;
- Требования к геодезической и математической точности;
- Требования к цифровому информационному представлению существующей ситуации;
- Требования к цифровому информационному представлению существующих инженерных коммуникаций;
- Требования к цифровому информационному представлению существующих искусственных сооружений;
- Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-геологической модели;
- Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-гидрометеорологической модели;
- Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-экологической модели.

Описание каждого блока приведено в разделах 5.1 – 5.11 настоящего Документа.

5.1. Требования к форматам представления результатов ИИ

Результаты инженерных изысканий в составе цифровой информационной модели ОКС должны быть представлены в виде набора следующих сведений, наименование и формат которых приведён в Таблице 1:

Таблица 1

Наименование	Основной формат представления	Альтернативный формат представления
Техническое задание на проведение инженерных изысканий при использовании информационного моделирования	PDF	DOCX



Наименование	Основной формат представления	Альтернативный формат представления
Программа работ по выполнению инженерных изысканий	PDF	DOCX
Технический отчёт по результатам инженерных изысканий (текстовая и графическая части представляются в отдельных документах) и по разделам в соответствии со структурой ИИ	PDF	DOCX
Цифровая информационная модель существующего «чёрного» рельефа	LandXML	DWG, DGN, CSV
Цифровое информационное представление существующей ситуации	SHAPE-file	DWG, DGN
Цифровая модель существующих инженерных коммуникаций	IFC	DWG, DGN
Цифровое информационное представление существующих искусственных сооружений	IFC	DWG, DGN
Данные об инженерно-геологическом строении территории изысканий (данные для проверки инженерно-геологической модели)	CSV	DWG, DGN
Данные инженерно-экологических изысканий (данные для проверки инженерно-экологической модели)	PDF	DWG, DGN
Результаты лазерного сканирования топографической поверхности (если предусмотрено техническим заданием)	XYZ	TXT, CSV

Программа работ по выполнению инженерных изысканий должна содержать перечень исходных данных, которые могут применяться при производстве инженерных работ.

Технический отчёт по результатам инженерных изысканий в текстовой и табличной части предоставляется в формате PDF (с возможностью выделения текста) либо Office Open XML (DOCX). Состав технического отчёта определён СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

Технический отчёт по результатам инженерных изысканий в графической части предоставляется в формате PDF с возможностью включения / отключения отдельных слоёв объектов.

SHAPE-file предоставляется упакованным в архив формата **ZIP** или **7Z (7ZIP)**. Описание формата приведено в разделе 6.2 настоящего Документа.



При наличии технической возможности допускается использовать вместо текстовой части (пояснительной записки, технического отчёта) информацию, содержащуюся в специализированных ИС, которые могут взаимодействовать с ИС экспертизы посредством API. Требования к безопасности данных предъявляются действующим законодательством Российской Федерации в области информационных технологий.

5.2. Требования к обеспечению юридической значимости файлов

К каждому файлу, предоставляемому для прохождения экспертизы, предъявляются требования к обеспечению юридической значимости согласно Федеральному закону РФ «Об электронной подписи» от 06.04.2011 №63-ФЗ.

Для всех форматов файлов (за исключением SHAPE-file) должен быть подписан каждый файл. Для SHAPE-file должен быть подписан архив ZIP или 7Z (7ZIP), их содержащий.

ЭЦП должна быть валидна на дату подписания файла. При подписании файлов подпись должна располагаться отдельным файлом в одном каталоге с подписанным файлом. Программные средства для подписания файлов должны быть выданы одним из аккредитованных удостоверяющих центров Министерства цифрового развития и массовых коммуникаций РФ. Актуальный список удостоверяющих центров можно найти в сети Интернет по адресу: <http://minsvyaz.ru/ru/activity/govservices/2/#section-list-of-accredited-organizations>.

Аналогичные требования предъявляются к файлам в случае передачи их из внешней ИС посредством API.

5.3. Требования к именованию файлов

Для удобства идентификации файлов результатов инженерных изысканий требуется именовать их в соответствии с нижеприведёнными правилами:

ИДЕНТИФИКАТОР ПРОЕКТА	КОД ВИДА РАБОТ	КОД РАЗДЕЛА ИЗЫСКАНИЙ	ВИД ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИО ННОЙ МОДЕЛИ	КОД ЭТАПА ИЗЫСКАНИЙ
1	2	3	4	5

Поле 1: обязательное поле. Обозначает уникальный идентификационный номер, который выдаётся Заказчиком на проведение изыскательских работ для объекта капитального



строительства для применения всеми участниками на протяжении этапов жизненного цикла до ввода объекта строительства в эксплуатацию.

Поле 2: обязательное поле. Идентифицирует принадлежность файла к инженерным изысканиям. Заполняется значением «ИИ».

Поле 3: обязательное поле. Идентифицирует раздел инженерных изысканий. Список кодов разделов инженерных изысканий приведён в Таблица 2.

Поле 4: обязательное поле. Идентифицирует вид цифровой информационной модели (либо модели данных, либо технического отчёта) в составе инженерных изысканий. Список видов представлен в Таблице 3.

Поле 5: необязательное поле. Идентифицирует этап инженерных изысканий в продолжительных проектах. В случае выполнения инженерных изысканий в один этап заполняется числом «0».

Разделителями полей является знак нижнего подчёркивания «_».

Таблица 2

Основные виды изысканий	Код раздела изысканий	Специальные виды изысканий	Код раздела изысканий
Инженерно-геодезические изыскания	ИГДИ	Геотехнические исследования	ГТИ
Инженерно-геологические изыскания	ИГИ	Обследования состояния грунтов оснований зданий и сооружений	ОСГОЗС
Инженерно-геотехнические изыскания	ИГТИ	Локальный мониторинг компонентов окружающей среды	ЛМКОС
Инженерно-гидрометеорологические изыскания	ИГМИ	Поиск и разведка подземных вод для целей водоснабжения	ПРПВ
Инженерно-экологические изыскания	ИЭИ	Разведка грунтовых строительных материалов	РГСМ
		Локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод	ЛОЗГТВ

Таблица 3



Виды цифровых информационных моделей (модели данных, технических отчётов)	Код вида модели
Цифровая информационная модель рельефа	ЦМР
Цифровая информационная модель ситуации	ЦМС
Цифровая информационная модель инженерных сетей	ЦМИС
Цифровая информационная модель искусственных сооружений	ЦМИСО
Модель данных (таблица) геологического строения	МДГС
Модель данных (таблица) гидрометеорологических наблюдений	МДГМН
Модель данных (таблица) экологических наблюдений	МДЭН
Технический отчёт (любые текстовые части по разделам инженерных изысканий)	ТО

Примеры именованя файлов:

XXXXXXXXXX_ИИ_ИГДИ_ЦМС_0.ZIP – означает архив SHAPE-files для цифровой информационной модели ситуации инженерно-геодезических изысканий по объекту строительства с номером XXXXXXXXXXXX. Изыскания выполняются одним этапом.

XXXXXXXXXX_ИИ_ИГДИ_ЦМР_1.XML – означает LandXML для цифровой информационно модели рельефа инженерно-геодезических изысканий по объекту строительства с номером XXXXXXXXXXXX. 1-й этап изысканий по проекту.

XXXXXXXXXX_ИИ_ИГИ_МДГС_0.CSV – означает таблицу данных геологического строения территории для инженерно-геологических изысканий по объекту строительства с номером XXXXXXXXXXXX. Изыскания выполняются одним этапом.

XXXXXXXXXX_ИИ_ОСГОЗС_ТО_0.PDF – означает технический отчёт об обследовании состояния грунтов оснований зданий и сооружений по объекту капитального ремонта с номером XXXXXXXXXXXX. Изыскания выполняются одним этапом.

5.4. Требования к цифровому информационному представлению существующего рельефа

Цифровое информационное представление существующего рельефа представляет из себя планово-высотную модель существующего рельефа, формируемую на основе инженерно-топографической съёмки отметок «дневной» поверхности в специализированных САПР на основе метода триангуляции высотных отметок. Получаемая цифровая модель рельефа по



результатам машинной обработки результатов инженерно-топографической съёмки является *существующей* (или «чёрной»¹) поверхностью.

Цифровая информационная модель рельефа должна быть подготовлена в системе координат Мосгоргеотреста (СК МГГТ), если иное не указано в Техническом задании на проведение инженерных изысканий.

При подготовке поверхности в САПР следует убедиться, что формирование цифровой информационной модели существующего рельефа осуществляется только по отметкам, находящимся на дневной поверхности земли. Не допускается построение поверхности по отметкам, находящимся выше или ниже дневной поверхности земли. Например, по отметкам головок реперных точек или отметкам труб, расположенных в подземных или надземных частях колодцев или камер, по отметкам проводов воздушных линий электропередач и т.п.

В случае наличия на площадке топографической съёмки характерных точек рельефа (понижений, выраженных изменений геометрии склонов, крайних точек обрывов, оврагов, линий промоин, конусов выноса, скрытых под дерновым покровом ям, краёв карстовых воронок и других значительных (более 0,15 – 0,20 м) изменений высоты рельефа при съёмке в масштабе 1:500 и крупнее) осуществлять съёмку данных точек с последующей передачей в средства САПР для детализации цифровой информационной модели рельефа путём добавления вспомогательных точечных и (или) линейных объектов. Данные объекты должны быть также экспортированы в цифровую модель информационную существующей ситуации в SHAPE-file с именем для точек GEOPOINT и GEOLINE для горизонталей. При наличии замыкающихся горизонталей следует их оставлять полилиниями.

Цифровая информационная модель рельефа формируется в формате LandXML. Отметки дневной поверхности экспортируются в формат SHAPE-file с именем 030_GEOPOINT. Данные файлы передаются в составе архива SHAPE-file цифровой информационной модели ситуации.

По результатам обработки цифровой информационной модели рельефа средствами САПР формируются горизонтали (линейные объекты равных высот) с интервалами для основных горизонталей – 2 метра, для дополнительных – 0,5 метров. Для цифровых информационных моделей рельефа масштабом 1:5000 и крупнее допускается интервал для основных горизонталей – 5 метров, для дополнительных – 1 метр. Горизонтали

¹ «Чёрная» поверхность – существующая цифровая поверхность рельефа, полученная по результатам машинной обработки геодезических измерений на местности.



экспортируются в формат SHAPE-file с именем 031_GEOLINE. Данные файлы передаются в составе архива SHAPE-file цифровой информационной модели ситуации.

Требования к составу атрибутов приведены в разделе 5.6.4 настоящего Документа.

По требованию Заказчика на проведение изыскательских работ в соответствии с техническим заданием может производиться наземная лазерная топографическая съёмка топографической поверхности. В случае её выполнения файл «облако точек», получаемое на основе лазерной съёмки, подлежит передаче на экспертизу в составе цифровой информационной модели в формате XYZ. XYZ представляет из себя текстовый файл с расширением XYZ в кодировке Unicode (UTF-8-BOM), содержащий координаты долготы, широты и высоты точек с плотностью 1 точка на каждый 1 кубический дециметр для топографической съёмки масштабом 1:500, 1:1000, с плотностью 1 точка на каждый 1 кубический метр для топографической съёмки масштабом 1:2000, 1:5000.

В соответствии с вышеуказанными требованиями формируются цифровые информационные модели поверхностей водных объектов. Для подводной части поверхности водных объектов создаётся отдельная цифровая модель рельефа, которая стыкуется точка в точку по линии уреза воды на дату проведения инженерно-топографической съёмки. В подводной части отметки глубин именуются как 060_HYDROPOINT, а линии равных глубин 061_HYDROLINE.

Состав атрибутов цифровой информационной модели ситуации приведён в разделе 5.6.4 настоящего Документа.

Для поверхностей глади водных объектов формируется отдельная цифровая модель рельефа по границе водного объекта, построенной по урезу воды на дату проведения инженерно-топографической съёмки.

В случае отсутствия завершённого полигона для цифровой информационной модели рельефа по дневной поверхности земли или водной поверхности допускается добавление вспомогательных точек к цифровой информационной модели рельефа в соответствии с принципом экстраполяция. При этом экстраполируемая (добавляемая) точка должна иметь отметку ближайшей расположенной к ней точки с фактической отметкой, полученной путём инженерно-топографической съёмки.

5.4.1. Требования к именованию объектов цифровой информационной модели рельефа

Все цифровые информационные модели существующего рельефа должны именоваться в соответствии с правилами, описанными в данном разделе.



ИДЕНТИФИКАТОР ПРОЕКТА	КОД ВИДА РАБОТ	КОД РАЗДЕЛА ИЗЫСКАНИЙ	ВИД ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ	КОД ТИПА ПОВЕРХНОСТИ
1	2	3	4	5

Поля 1 – 4 именуется в соответствии с правилами, приведёнными в п.5.3 настоящего Документа.

Поле 5 именуется в соответствии с типом поверхности, которые входят в состав инженерно-геодезических изысканий.

Разделителями полей является знак нижнего подчёркивания «_».

Допустимые типы поверхности приведены ниже:

- «Дневная» поверхность земли – ДПЗ. Данным типом обозначается поверхность земли, общая для всего участка территории проведения инженерных изысканий.
- Поверхность автомобильных дорог – ПАД. Данным типом обозначаются поверхности по верху дорожного полотна (за исключением поверхности пешеходных (тротуаров), велопешеходных и велосипедных дорожек).
- Поверхность пешеходных дорог – ППД. Данным типом обозначаются поверхности пешеходных (тротуаров), велопешеходных и велосипедных дорожек.
- Поверхность внутриквартальных проездов – ПВП. Данным типом обозначаются поверхности по верху дорожного полотна внутриквартальных проездов.
- Поверхность по периметру фундамента зданий и сооружений – ППФЗС. Данным типом обозначаются поверхности, построенные по отметкам в углах зданий и сооружений (по отметкам углов откосов фундамента).
- Поверхность площадок в жилой застройке – ППЖС. Данным типом обозначаются поверхности, построенные по отметкам земли для площадок различного назначения в жилой застройке (газоны, детские площадки, спортивные площадки и т.п.).
- Поверхность парковки – ПП. Данным типом обозначаются поверхности, построенные по отметкам по верху дорожного полотна для парковок и автостоянок.
- Поверхности склонов – ПС. Данным типом обозначаются поверхности, построенные по отметкам бровки и подошвы склонов насыпей, выемок вдоль линейных объектов и по периметру площадок.
- Поверхности, иные по назначению – ПИН. Данным типом обозначаются поверхности, построенные по отметкам иных по назначению участков территории,



различающиеся функционально и по покрытию (трава, заросли кустарника, лесные насаждения и т.п.).

5.5. Требования к геодезической и математической точности

Требования к геодезической и математической основе предъявляются техническим заданием на выполнение инженерных изысканий, действующими нормативными техническими документами в области инженерных изысканий и настоящим Документом.

При формировании цифровых информационных моделей существующего рельефа и существующей ситуации должны быть определены все элементы геодезической и математической основы. К таким элементам относятся:

- Наименование и параметры используемого эллипсоида;
- Наименование и параметры используемой картографической проекции;
- Наименование и параметры используемой системы координат и высот.

Сведения о геодезической и математической основах представляются в составе технического отчёта по результатам инженерно-геодезических изысканий.

К объектам цифровых информационных моделей существующего рельефа и существующей ситуации предъявляются требования к точности следующих видов:

- Цифровые информационные модели должны быть сформированы на основании геодезических измерений на местности. Для данных измерений должны использоваться сертифицированные на территории РФ приборы измерений соответствующих классов точности.

- Цифровые информационные модели должны содержать координатные данные, описывающие положение объектов местности с точностью, которая соответствует требованиям нормативных документов федерального органа исполнительной власти в области геодезии и картографии, предъявляемым к точности топографических карт и планов соответствующих масштабов.

- Точность планово-высотного положения координатных точек определяется до трёх цифр после запятой, если иное не определено техническим заданием на проведение инженерных изысканий. Планово-высотное положение должно быть представлено в метрах.

- При выводе отметок цифровых информационных моделей рельефа на экран для публикации топографических карт допускается сокращать пояснительные метки и надписи до одной цифры после запятой, если иное не определено техническим заданием на проведение инженерных изысканий.



5.6. Требования к цифровому информационному представлению существующей ситуации

Цифровое информационное представление существующей ситуации (далее по тексту считать синонимом цифровой информационной модели существующей ситуации) выполняется в форме векторной параметрической модели с добавлением атрибутов для каждого вида объектов. Является аналогом инженерно-топографического плана (чертежа), разрабатываемого по результатам инженерно-геодезических изысканий. Разрабатывается с применением специализированного для решения задач инженерных изысканий ГИС и САПР программного обеспечения российского или иностранного производства. Рекомендации по применению программного обеспечения приведены в разделе 6 настоящего Документа.

Все виды объектов цифровой информационной модели существующей ситуации должны иметь координатную привязку в соответствии с системой координат, определённой техническим заданием на выполнение инженерных изысканий.

Цифровая модель существующей ситуации состоит из точечных, линейных, площадных векторных объектов, а также из объектов с типом локализации «надпись». Каждый вид объектов должен иметь наименование в соответствии с таблицей МССК «Топографическая ситуация» (МССК ТС).

Для всех видов точечных, линейных и площадных векторных объектов разрабатывается таблица атрибутов. Для объектов с типом локализации «надпись» таблица атрибутов не разрабатывается.

Таблица атрибутов разрабатывается с применением ГИС-технологий. Исходные данные (объекты) для формирования таблицы получают путём экспорта из САПР, в которых осуществляется камеральная обработка результатов геодезических измерений. Допускается применение универсальных решений (САПР+ГИС) при наличии такой технической возможности.

Каждый базовый слой объектов цифровой информационной модели существующей ситуации имеет одинаковый набор атрибутов для каждого типа локализации.

При подготовке цифровой информационной модели ситуации для инженерных коммуникаций следует придерживаться следующих правил:

- Каждый точечный объект по оси коммуникации представляет из себя узел и имеет не менее 2 (двух) отметок (отметка верха коммуникации (трубы, провода или кабеля) и отметка земли).



- Расстояние между точечными объектами регламентируется соответствующими правилами для геодезической съёмки соответствующего масштаба ГКИНП-02-033-82.
- Каждый линейный объект представляет из себя сегмент, имеющий 2 (два) или более точечных объекта.
- Сегменты (линейные объекты) разделяются узловыми точками.
- Узловая точка создаётся в случае:
 - Поворота коммуникации в горизонтальной или вертикальной плоскости (изменение уклона);
 - Смены материала или диаметра коммуникации;
 - Наличия точки опоры коммуникации на поверхности;
 - Является точкой подключения к зданию (сооружению) или к другой коммуникации;
 - Является точкой входа (выхода) трубопровода в (из) колодца (камеры).

Состав атрибутов цифровой информационной модели существующей ситуации для каждого базового слоя и каждого типа локализации определяется требованиями раздела 5.6.4 настоящего Документа.

5.6.1. Требования к составу объектов цифровой информационной модели существующей ситуации

Все объекты цифровой информационной модели ситуации должны быть объединены в базовые слои в соответствии со следующим условием:

Один вид объектов – Один базовый слой.

Перечень допустимых базовых слоёв приведён в Таблица 4.

Таблица 4

№пп	Код базового слоя	Описание базового слоя	Код таблицы МССК	Разрешённые типы локализации
5.6.1.1.	011_GRIDLINE	Координатная сетка: линии	ТС 01 10	Линейный
	012_GRIDPOLYGON	Координатная сетка: полигоны	ТС 01 20	Площадной
	013_GRIDLABELS	Координатная сетка: надписи	ТС 01 30	Надпись
5.6.1.2.	020_GGSPPOINT	Геодезические пункты	ТС 02 00	Точечный
	023_GGSLABELS	Геодезические пункты: надписи	ТС 02 30	Надпись



№пп	Код базового слоя	Описание базового слоя	Код таблицы МССК	Разрешённые типы локализации
5.6.1.3.	030_GEOPOINT	Рельеф: точечные объекты	ТС 03 00	Точечный
	031_GEOLINE	Рельеф: линии	ТС 03 10	Линейный
	032_GEOPOLYGON	Рельеф: полигоны	ТС 03 20	Площадной
	033_GEOLABELS	Рельеф: надписи	ТС 03 30	Надпись
5.6.1.4.	040_RELFORMPOINT	Формы рельефа: точечные объекты	ТС 04 00	Точечный
	041_RELFORMLINE	Формы рельефа: линии	ТС 04 10	Линейный
	042_RELFORMPOLYGON	Формы рельефа: полигоны	ТС 04 20	Площадной
	043_RELFORMLABELS	Формы рельефа: надписи	ТС 04 30	Надпись
5.6.1.5.	050_GEOLPOINT	Объекты геологии: точечные объекты	ТС 05 00	Точечный
	051_GEOLLINE	Объекты геологии: линии	ТС 05 10	Линейный
	053_GEOLABELS	Объекты геологии: надписи	ТС 05 30	Надпись
5.6.1.6.	060_HYDROPOINT	Гидрография: точечные объекты	ТС 06 00	Точечный
	061_HYDROLINE	Гидрография: линии	ТС 06 10	Линейный
	062_HYDROPOLYGON	Гидрография: полигоны	ТС 06 20	Площадной
	063_HYDROLABELS	Гидрография: надписи	ТС 06 30	Надпись
5.6.1.7.	072_AREAPOLYGON	Назначение территории: полигоны	ТС 07 20	Площадной
	073_AREALABELS	Назначение территории: надписи	ТС 07 30	Надпись
5.6.1.8.	080_BUILDPOINT	Строения: точечные объекты	ТС 08 00	Точечный
	081_BUILDLINE	Строения: линии	ТС 08 10	Линейный
	082_BUILDPOLYGON	Строения: полигоны	ТС 08 20	Площадной
	083_BUILDLABELS	Строения: надписи	ТС 08 30	Надпись
5.6.1.9.	090_ROADPOINT	Дороги: точечные объекты	ТС 09 00	Точечный
	091_ROADLINE	Дороги: линии	ТС 09 10	Линейный
	092_ROADPOLYGON	Дороги: полигоны	ТС 09 20	Площадной
	093_ROADLABELS	Дороги: надписи	ТС 09 30	Надпись



№пп	Код базового слоя	Описание базового слоя	Код таблицы МССК	Разрешённые типы локализации
5.6.1.10.	100_RAILPOINT	Железные дороги: точечные объекты	ТС 10 00	Точечный
	101_RAILLINE	Железные дороги: линии	ТС 10 10	Линейный
	102_RAILPOLYGON	Железные дороги: полигоны	ТС 10 20	Площадной
	103_RAILLABELS	Железные дороги надписи	ТС 10 30	Надпись
5.6.1.11.	110_LEPPOINT	ЛЭП: точечные объекты	ТС 11 00	Точечный
	111_LEPLINE	ЛЭП: линии	ТС 11 10	Линейный
	112_LEPPOLYGON	ЛЭП: полигоны	ТС 11 20	Площадной
	113_LEPLABELS	ЛЭП: надписи	ТС 11 30	Надпись
5.6.1.12.	120_ELCABPOINT	Кабель: точечные объекты	ТС 12 00	Точечный
	121_ELCABLINE	Кабель: линии	ТС 12 10	Линейный
	122_ELCABPOLYGON	Кабель: полигоны	ТС 12 20	Площадной
	123_ELCABLABEL	Кабель: надписи	ТС 12 30	Надпись
5.6.1.13.	130_COMCABPOINT	Линии связи: точечные объекты	ТС 13 00	Точечный
	131_COMCABLINE	Линии связи: линии	ТС 13 10	Линейный
	132_COMCABPOLYGON	Линии связи: полигоны	ТС 13 20	Площадной
	133_COMCABLABELS	Линии связи: надписи	ТС 13 30	Надпись
5.6.1.14.	140_WATERPOINT	Водопровод: точечные объекты	ТС 14 00	Точечный
	141_WATERLINE	Водопровод: линии	ТС 14 10	Линейный
	142_WATERPOLYGON	Водопровод: полигоны	ТС 14 20	Площадной
	143_WATERLABELS	Водопровод: надписи	ТС 14 30	Надпись
5.6.1.15.	150_SEAWAGEPOINT	Канализация: точечные объекты	ТС 15 00	Точечный
	151_SEAWAGELINE	Канализация: линии	ТС 15 10	Линейный
	152_SEAWAGEPOLYGON	Канализация: полигоны	ТС 15 20	Площадной
	153_SEAWAGELABELS	Канализация: надписи	ТС 15 30	Надпись



№пп	Код базового слоя	Описание базового слоя	Код таблицы МССК	Разрешённые типы локализации
5.6.1.16.	160_DRAINPOINT	Ливневая канализация: точечные объекты	ТС 16 00	Точечный
	161_DRAINLINE	Ливневая канализация: линии	ТС 16 10	Линейный
	162_DRAINPOLYGON	Ливневая канализация: полигоны	ТС 16 20	Площадной
	163_DRAINLABELS	Ливневая канализация: надписи	ТС 16 30	Надпись
5.6.1.17.	170_GASPOINT	Газопровод: точечные объекты	ТС 17 00	Точечный
	171_GASLINE	Газопровод: линии	ТС 17 10	Линейный
	172_GASPOLYGON	Газопровод: полигоны	ТС 17 20	Площадной
	173_GASLABELS	Газопровод: надписи	ТС 17 30	Надпись
5.6.1.18.	180_OILPOINT	Нефтепровод: точечные объекты	ТС 18 00	Точечный
	181_OILINE	Нефтепровод: линии	ТС 18 10	Линейный
	182_OILPOLYGON	Нефтепровод: полигоны	ТС 18 20	Площадной
	183_OILLABELS	Нефтепровод: надписи	ТС 18 30	Надпись
5.6.1.19.	190_HEATPOINT	Теплотрасса: точечные объекты	ТС 19 00	Точечный
	191_HEATLINE	Теплотрасса: линии	ТС 19 10	Линейный
	192_HEATPOLYGON	Теплотрасса: полигоны	ТС 19 20	Площадной
	193_HEATLABELS	Теплотрасса: надписи	ТС 19 30	Надпись
5.6.1.20.	200_OILGASREFPOINT	Продуктопровод: точечные объекты	ТС 20 00	Точечный
	201_OILGASREFLINE	Продуктопровод: линии	ТС 20 10	Линейный
	202_OILGASREFPOLYGON	Продуктопровод: полигоны	ТС 20 20	Площадной
	203_OILGASREFLABELS	Продуктопровод: надписи	ТС 20 30	Надпись
5.6.1.21.	210_PIPEPOINT	Трубопровод прочий: точечные объекты	ТС 21 00	Точечный
	211_PIPELINE	Трубопровод прочий: линии	ТС 21 10	Линейный



№пп	Код базового слоя	Описание базового слоя	Код таблицы МССК	Разрешённые типы локализации
	212_PIPEPOLYGON	Трубопровод прочий: полигоны	ТС 21 20	Площадной
	213_PIPELABELS	Трубопровод прочий: надписи	ТС 21 30	Надпись
5.6.1.22.	220_VEGETPOINT	Растительность: точечные объекты	ТС 22 00	Точечный
	221_VEGETLINE	Растительность: линии	ТС 22 10	Линейный
	222_VEGETPOLYGON	Растительность: полигоны	ТС 22 20	Площадной
	223_VEGETLABELS	Растительность: надписи	ТС 22 30	Надпись

Для точечных (...POINT), линейных (...LINE) и площадных (...POLYGON) объектов цифровой информационной модели существующей ситуации разрабатывается таблица атрибутов в соответствии с требованиями п.5.6.4 настоящего Документа. Для объектов с типом локализации «надпись» (...LABEL) таблица атрибутов не разрабатывается.

Детализация состава объектов приведена в классификаторе «Топографическая ситуация» МССК в Приложении 1 документа [15].

5.6.2. Требования к классификации объектов цифровых информационных моделей существующей ситуации

Все объекты цифровой информационной модели ситуации должны быть проклассифицированы в соответствии с классификатором МССК «Топографическая ситуация» («ТС»). Каждому объекту цифровой информационной модели ситуации должен быть назначен уникальный код в таблице атрибутов – параметр «Код по классификатору».

5.6.3. Требования к именованию объектов цифровой информационной модели существующей ситуации

Каждому слою объектов цифровой информационной модели ситуации соответствуют три файла в составе SHAPE-file.

- Файл SHP – содержит информацию о геометрических объектах, он состоит из заголовка фиксированной длины и одной или более записей переменной длины. Каждая запись переменной длины включает в себя заголовок записи и содержимое.

- Файл DBF – содержит атрибутивную информация о геометрических объектах, описанных в файле SHP. Представляет собой БД в формате dBase II.



- Файл SHX – описывает связи между файлами DBF и SHP.

Именованние файлов должно соответствовать следующим правилам:

КОД БАЗОВОГО СЛОЯ
1

Поле 1: обязательное поле. Обозначает код базового слоя, приведённый в Таблица 4.

Примеры именованния файлов:

171_HEATLINE.SHP – файл информации о геометрических объектах линейного типа локализации для наружной тепловой сети.

171_HEATLINE.DBF – файл атрибутивной информации о геометрических объектах линейного типа локализации для наружной тепловой сети.

040_GEOLPOINT.SHP – файл информации о геометрических объектах точечного типа локализации для объектов инженерно-геологического назначения (например, разведочных скважин инженерно-геологических изысканий).

Все файлы помещаются внутрь архива в формате ZIP или 7Z (7ZIP). Правила именованния архивов определяются требованиями п.5.3 настоящего Документа.

5.6.4. Требования к составу атрибутов объектов цифровой информационной модели существующей ситуации

Для каждого вида объектов, приведённого в п.5.6.1 настоящего Документа (за исключением объектов «Надпись») должна быть разработана таблица атрибутов. Таблица атрибутов разрабатывается средствами ГИС или САПР+ГИС (при наличии технической возможности). Состав атрибутов определяется настоящим разделом Документа и подлежит проверке при прохождении экспертизы результатов инженерных изысканий в составе цифровой информационной модели объекта капитального строительства (или линейного объекта).

По своей структуре атрибуты подразделяются на **общие** и **атрибуты объектов**.

5.6.4.1. Общие атрибуты

Относятся ко всем результатам инженерных изысканий и представляются в формате Office Open XML (DOCX) в табличной форме или в формате PDF. При наличии технической возможности общие атрибуты инженерных изысканий могут содержаться в



автоматизированных системах Стройкомплекса города Москвы, в которых производится управление реализацией ТИМ-проекта.

Состав общих атрибутов приведен в Таблице 5 настоящего Документа.

Таблица 5

Атрибут	Код атрибута	Описание
ID	ID	Указывается уникальный ID объекта, для которого проводятся инженерные изыскания
Наименование проекта	PROJECT_NAME	Указывается наименование проекта, для которого проводятся инженерные изыскания
Заказчик	CUSTOMER	Указывается заказчик проекта
Основание для производства работ	ES_CONTRACT	Указывается основание для производства работ
Исполнитель	SURVEY_COMPANY	Указывается наименование изыскательской организации
Номер и дата выдачи свидетельства СРО	SRO_INFO	Указывается номер свидетельства СРО и дата выдачи
Система координат	SC	Указывается система координат
Референц-эллипсоид	REF_ELLIPSOID	Указывается референц-эллипсоид
Площадь инженерных изысканий	SURVEY_AREA	Указывается площадь проведения инженерных изысканий в гектарах (Га)
Номера ГПЗУ	N_LANDPLOT	Указываются номера ГПЗУ, входящие в территорию проведения инженерных изысканий
Сведения о поверках оборудования	CALIBRATION	Указываются номера и даты выдачи свидетельств о поверках используемого оборудования при геодезической съёмке



Атрибут	Код атрибута	Описание
Период проведения инженерных изысканий	SURVEY_PERIOD	Указывается период проведения инженерных изысканий (начальная – конечная даты)

5.6.4.2. Атрибуты объектов

Атрибуты объектов относятся к отдельным видам объектов цифровой информационной модели существующей ситуации, перечень которых приведён в разделе 5.6.1 настоящего Документа, и представляются в цифровой форме в составе SHAPE-file.

Состав атрибутов объектов различается для точечных, линейных и площадных объектов и приведён в Таблицах 6 – 8 настоящего Документа.

Точечными объектами цифровой информационной модели существующей ситуации являются точки инженерно-топографической съёмки, которые получены в результате полевых работ. Состав атрибутов для точечных объектов представлен в Таблица 6.

Таблица 6

Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
Обязательные			
ID	ID	-	ID объекта (автоматическое значение)
Код по классификатору	MSSK_CLASS	-	Указывается код объекта по классификатору «ТС» МССК
Основная система координат	BASE_SC	-	В соответствии с принятыми на территории города Москвы системами координат (например, СК МГГТ)
Широта	LATITUDE	Метр	Указывается координата широты в метрах в



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
			используемой системе координат
Долгота	LONGITUDE	Метр	Указывается координата долготы в метрах в используемой системе координат
Отметка земли	LAND_MARK	Метр	Указывается отметка земли в точке съёмки
Отметка точки	POINT_MARK	Метр	Указывается верхняя отметка в точке съёмки (например: для столбов – это отметка верха столба)
Диаметр (сечение) столба ²	POST_DIAMETER	Миллиметр	Указывается диаметр (сечение) опоры различного назначения
Дата съёмки	DATE	ГГГГ_ММ_ДД	Указывается дата съёмки данной точки в формате ГОД_МЕСЯЦ_ДЕНЬ
Время съёмки	TIME	ЧЧ_ММ	Указывается время съёмки данной точки в формате ЧАСОВ_МИНУТ
Необязательные			
Наименование точечного объекта ³	POINT_NAME	-	Указывается наименование точки

² Применяется только для столбов, опор, стоек и других подобных сооружений.

³ При заполнении наименований следует руководствоваться правилами сокращений и именовании, приведёнными в документе: «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Утверждены ГУГК при Совете Министров СССР 25 ноября 1986».



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
			инженерно-топографической съёмки (например: г. Высокая)
Дата камеральной обработки	CAMERAL_DATE	ГГГГ_ММ_ДД	Указывается дата камеральной обработки данной точки

Состав атрибутов для линейных объектов представлен в Таблица 7.

Таблица 7

Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
Обязательные			
ID	ID	-	ID объекта (автоматическое значение)
Код по классификатору	MSSK_CLASS	-	Указывается код объекта по классификатору «ТС» МССК
Наименование линейного объекта	LINE_NAME	-	Указывается наименование линейного объекта (например: руч. Быстрый)
Длина	LINE_LENGTH	Метр	Указывается длина линейного объекта с точностью до трёх цифр после запятой
Отметка земли максимальная ⁴	LINE_MARK_MAX	Метр	Указывается максимальная отметка линейного объекта точностью до трёх цифр после запятой

⁴ Для горизонталей, изобат максимальная и минимальная отметка будут одинаковыми, для всех других линейных объектов (например, отрезков трубопроводных наружных сетей) будет отличаться.



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
Отметка земли минимальная ⁵	LINE_MARK_MIN	Метр	Указывается минимальная отметка линейного объекта точностью до трёх цифр после запятой
Уклон отрезка ⁶	LINE_SLOPE	Градус	Указывается уклон отрезка линейного объекта (в случае наличия различающихся максимальной и минимальной отметок)
Специальные атрибуты трубопроводных объектов наружных инженерных сетей (обязательные)			
Материал	PIPE_MATERIAL	-	Указывается материал трубопровода
Диаметр трубы	PIPE_DIAMETER	Миллиметр	Указывается диаметр трубы
Отметка трубы в начале	PIPE_MARK1	Метр	Указывается отметка трубы в начале линейного отрезка
Отметка трубы в конце	PIPE_MARK2	Метр	Указывается отметка трубы в конце линейного отрезка
Состояние трубопровода	PIPE_STATUS	-	Указывается состояние трубопровода (действующая, бездействующая, строящаяся, проектируемая)
Эксплуатант	PIPE_OPERATOR	-	Указывается наименование организации,

⁵ Обязательна только для линейных объектов, которые отличаются в плане по высоте в начале и в конце отрезка.

⁶ Обязателен только для линейных объектов, которые отличаются в плане по высоте в начале и в конце отрезка.



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
			эксплуатирующей данную сеть
Специальные атрибуты электрических и кабельных сетей ⁷ (обязательные)			
Напряжение ⁸	WIRE_VOLTAGE	Киловольт	Указывается напряжение линии
Отметка провода в начале ⁹	WIRE_MARK1	Метр	Указывается отметка провода в начале линейного отрезка
Отметка провода в конце ¹⁰	WIRE_MARK2	Метр	Указывается отметка провода в конце линейного отрезка
Провес ¹¹	WIRE_SEG	Метр	Указывается минимальное расстояние от земли до провода
Глубина заложения кабеля в начале ¹²	CABLE_MARK1	Метр	Указывается глубина до кабеля в начале линейного отрезка
Глубина заложения кабеля в конце ¹³	CABLE_MARK2	Метр	Указывается глубина до кабеля в конце линейного отрезка
Состояние кабеля	WIRE_STATUS	-	Указывается состояние кабеля (действующая,

⁷ В цифровой информационной модели существующей ситуации подлежит моделированию каждый провод. Моделирование производится отрезками – линейными объектами, имеющими 2 точки. При этом отрезки должны быть состыкованы точка в точку.

⁸ Только для электрических воздушных и кабельных сетей.

⁹ Для электрических сетей и воздушных сетей связи.

¹⁰ Для электрических сетей и воздушных сетей связи.

¹¹ Применяется только для воздушных сетей.

¹² Только для кабельных сетей – электрических и связи.

¹³ Только для кабельных сетей – электрических и связи.



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
			бездействующая, строящаяся, проектируемая)
Эксплуатант	NETWORK_OPERATOR	-	Указывается наименование организации, эксплуатирующей данную сеть
Специальные атрибуты осевых линий автомобильных дорог ¹⁴ (обязательные)			
Наименование улицы	STREET_NAME	-	Указывается наименование улицы (например, ул. Полевая)
Максимальная разрешённая скорость движения	STREET_SPEED_MAX	Километр в в час	Указывается максимальная разрешённая скорость движения
Материал покрытия	STREET_MATERIAL	-	Указывается материал покрытия дороги
Направление движения	STREET_DIRECTION	-	Двустороннее, прямо или обратно (в зависимости от направления построения векторного отрезка)
Высота туннеля	STREET_HEIGHT_TUNNEL	Метр	Указывается высота проезда на участке дороги, проходящему через туннель
Эксплуатант	STREET_OPERATOR	-	Указывается наименование организации,

¹⁴ Осевые линии автомобильных дорог проходят по середине проезжей части (пешеходной дорожки, велосипедной дорожки). Следует учитывать это при выполнении полевых и камеральных топографо-геодезических работ при подготовке цифровой информационной модели существующей ситуации. Осевые линии моделируются полилиниями и могут содержать более 2-х точек, при этом началом и концом такой полилинии должна быть точка пересечения её с другой осевой линией, включая осевые линии внутриквартальных проездов и выезды с прилегающей территории.



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
			эксплуатирующей данную дорогу
Специальные атрибуты осевых линий железных дорог (обязательные)			
Номер пути	RAILWAY_TRACK	-	Указывается номер железнодорожного пути
Ширина колеи	RAILWAY_WIDTH	Миллиметр	Указывается ширина колеи железной дороги
Максимальная разрешённая скорость движения	RAILWAY_SPEED_MAX	Километр в в час	Указывается максимальная скорость движения
Эксплуатант	RAILWAY_OPERATOR	-	Указывается наименование организации, эксплуатирующей данную дорогу
Необязательные			
Дата камеральной обработки	CAMERAL_DATE	ГГГГ_ММ_ДД	Указывается дата камеральной обработки данного линейного объекта

Состав атрибутов для площадных объектов представлен в Таблица 8.

Таблица 8

Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
Обязательные			
ID	ID	-	ID объекта (автоматическое значение)
Код по классификатору	MSSK_CLASS	-	Указывается код объекта по классификатору «ТС» МССК



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
Площадь ¹⁵	AREA	Гектар (Га)	Указывается площадь данного объекта
Периметр ¹⁶	PERIMETER	Метр	Указывается периметр данного площадного объекта
Наименование площадного объекта	POLYGON_NAME	-	Указывается наименование площадного объекта
Отметка верха	POLYGON_MARK_MAX	Метр	Указывается максимальная отметка объекта
Отметка низа	POLYGON_MARK_MIN	Метр	Указывается минимальная отметка объекта
Специальные атрибуты водных объектов (обязательные)			
Отметка уреза воды	WATER_MARK	Метр	Указывается отметка уреза воды
Глубина	POLYGON_DEEP	Метр	Указывается глубина объекта
Дата ледостава	HYDRO_FREEZE_DATE	ДД.ММ	Указывается дата начала ледостава

¹⁵ Площадь рассчитывается по границе территории проведения инженерных изысканий (при наличии площадных объектов, продолжающихся за пределами участка, например, водохранилища).

¹⁶ Периметр рассчитывается по границе территории проведения инженерных изысканий (в периметр входят отрезки сторон площадного объекта, ограничивающего территорию проведения инженерных изысканий).



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
Дата ледотаяния	HYDRO_MELTING_DATE	ДД.ММ	Указывается дата начала ледотаяния
Период навигации	HYDRO_NAVIGATION_PERIOD	ДД.ММ – ДД.ММ	Указывается период навигации, если Судоходность=Да. (например, 04.20 – 10.05, где первое число – месяц, второе – день месяца)
Специальные атрибуты зданий и сооружений			
Материал	BUILD_MATERIAL	-	Указывается материал здания (сооружения)
Этажность надземная	BUILD_LEVELS_UP	Количество этажей	Указывается количество надземных этажей здания (сооружения)
Этажность подземная	BUILD_LEVELS_DOWN	Количество этажей	Указывается количество подземных этажей здания (сооружения)
Высота здания (сооружения)	BUILD_HEIGHT	Метр	Указывается высота здания (сооружения)
Отметка низа подземной части	BUILD_UNDERGROUND_MARK	Метр	Указывается отметка подземной части здания (сооружения)



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
Глубина заложения	BUILD_DEEP	Метр	Указывается глубина заложения здания (сооружения) (например: глубина подземного перехода)
Функциональное назначение	BUILD_FUNCTION	-	Указывается функциональное назначение здания (сооружения) согласно классификатору «Виды и назначение ОКС» МССК
Состояние объекта	BUILD_STATUS	-	Указывается состояние объекта (эксплуатируется, строится, реконструкция, разрушено)
Адрес	BUILD_ADDRESS	-	Указывается адрес здания (сооружения) (например: ул. Строителей, 29А ст.1)
Высота устоя (опоры) моста	BRIDGE_SUPPORT	Метр	Указывается высота устоя либо опоры моста



Атрибут	Код атрибута	Единица измерения	Описание
Отметка въезда (выезда) на (с) паркинг(а)	PARKING_MARK_ENT	Метр	Указывается отметка въезда (выезда) на (с) подземного (надземного) паркинг(а)
Эксплуатант	BUILD_OPERATOR	-	Указывается наименование организации, эксплуатирующей данное здание (сооружение)
Необязательные			
Дата камеральной обработки	CAMERAL_DATE	ГГГГ_ММ_ДД	Указывается дата камеральной обработки данного площадного объекта

5.6.5. Требования к топологической и параметрической точности цифровых информационных моделей существующей ситуации

Формирование и использование цифровой информационной модели ситуации требует обеспечения топологической корректности между объектами модели. Топологическую корректность устанавливают с помощью координат одной или нескольких общих точек двух объектов. В цифровой информационной модели существующей ситуации должны быть реализованы следующие типы топологических отношений:

- Соседство – координаты каждой точки одного полигонального объекта должны совпадать с координатами каждой точки другого полигонального объекта, находящегося с ним в пространственной связи;
- Вложенность – объект должен находиться внутри полигонального объекта, не выходя за его границы.



- Совмещение – координаты точек линейных объектов должны иметь одинаковое значение на совпадающих участках;
- Пересечение – пересекающиеся объекты должны иметь одинаковые координаты точек пересечения;
- Примыкание – примыкающие объекты должны иметь одинаковые координаты точки в месте примыкания;
- Продолжение на смежном листе – сводимые объекты местности должны иметь общие точки на границе смежных цифровых информационных моделей существующей ситуации.

При заполнении таблицы атрибутов для объектов цифровой информационной модели ситуации требуется обеспечить корректность заполнения числовых и символьных значений параметров:

- Разделителем целой и дробной части должен быть знак запятой «,».
- Все числовые значения указываются в точности до трёх цифр после запятой (25,002; 0,884 и т.д.), если техническим заданием не установлена иная точность.
- Кодировка символьных значений атрибутов – Unicode (UTF-8-ВОМ).

5.7. Требования к цифровому информационному представлению существующих инженерных коммуникаций

Существующие инженерные коммуникации моделируются в несколько этапов:

- 1) Подготовка цифровой информационной модели ситуации для наружных инженерных коммуникаций в соответствии с требованиями, определёнными пп.5.6.1 – 5.6.5 настоящего Документа.
- 2) Создание цифровых 3D-моделей наружных инженерных коммуникаций (коридоры коммуникаций) и цифровых 3D-моделей конструкций инженерных коммуникаций (колодцы, лотки) средствами специализированного ПО для информационного моделирования.

Цифровая модель ситуации разрабатывается средствами ГИС и САПР в соответствии с рекомендациями, изложенными в п.6.3 настоящего Документа.

Цифровые 3D-модели наружных инженерных коммуникаций разрабатываются на основе цифровой информационной модели ситуации, при этом способ моделирования различается для различных видов объектов инженерных коммуникаций в соответствии с правилами, приведёнными ниже.



5.7.1. Требования к соблюдению правил моделирования наружных инженерных сетей и их конструкций

Трубопроводы моделируются 3D-объектами круглой или прямоугольной формы по отметкам верха трубы – отрезков цифровой информационной модели существующей ситуации (значения отметок начала и конца, записанные в таблице атрибутов) с диаметром (сечением) в соответствии со значением диаметра (сечения), записанного в таблице атрибутов. При этом данные 3D-объекты должны быть связаны с таблицей атрибутов через поле ID объекта.

3D-модель трубопроводной сети (трубопроводы) предоставляется в формате IFC классом IfcPipeSegment. В саму 3D-модель значения атрибутов не вносятся.

Охранные зоны трубопроводов моделируются коридорами коммуникаций. Коридор коммуникаций представляет из себя 3D-объект круглой или прямоугольной формы (полупрозрачного представления), равный по диаметру (сечению) размеру охранной зоны для соответствующего вида инженерных коммуникаций. Радиусы сечений охранных зон для данных объектов:

- Линии связи подземные и воздушные – 2 м по обе стороны от провода (крайних проводов) – линейных объектов ЦМС, если эксплуатирующей их организацией не установлена иная охранная зона;
- Воздушные ЛЭП напряжением до 2 Киловольт – 2 м по обе стороны от крайних проводов – линейных объектов ЦМС;
- Воздушные ЛЭП напряжением до 20 Киловольт – 10 м по обе стороны от крайних проводов – линейных объектов ЦМС;
- Воздушные ЛЭП напряжением до 35 Киловольт – 15 м по обе стороны от крайних проводов – линейных объектов ЦМС;
- Воздушные ЛЭП напряжением до 110 Киловольт – 20 м по обе стороны от крайних проводов – линейных объектов ЦМС;
- Воздушные ЛЭП напряжением до 220 Киловольт – 25 м по обе стороны от крайних проводов – линейных объектов ЦМС;
- Воздушные ЛЭП напряжением до 500 Киловольт – 30 м по обе стороны от крайних проводов – линейных объектов ЦМС;
- Воздушные ЛЭП напряжением до 750 Киловольт – 40 м по обе стороны от крайних проводов – линейных объектов ЦМС;



- Воздушные ЛЭП напряжением до 1150 Киловольт – 55 м по обе стороны от крайних проводов – линейных объектов ЦМС;
- Подземные кабельные ЛЭП до 1 Киловольт – 0,6 м по обе стороны от кабеля – линейного объекта ЦМС;
- Подземные кабельные ЛЭП до 20 Киловольт – 5 м по обе стороны от кабеля – линейного объекта ЦМС;
- В случае прохождения ЛЭП над (под) рекой охранная зона на данном участке составляет 100 м по обе стороны от кабеля (крайних проводов) – линейных объектов ЦМС;
- Водопровода – 5 м по обе стороны от трубы – линейного объекта ЦМС;
- Самотёчной канализации – 3 м по обе стороны от трубы – линейного объекта ЦМС;
- Напорной канализации – 5 м по обе стороны от трубы – линейного объекта ЦМС;
- Газопровода высокого давления I категории (0,6 – 1,2 Мегапаскаль) – 10 м по обе стороны от оси трубы (крайних труб при многониточном газопроводе) – линейного объекта ЦМС.
- Газопровода высокого давления II категории (0,3 – 0,6 Мегапаскаль) – 7 м;
- Газопровода среднего давления (5 Килопаскаль – 0,3 Мегапаскаль) – 4 м;
- Газопровода низкого давления (до 5 Килопаскаль) – 2 м;
- Нефте- и продуктопровода – 5 м;
- В случае прохождения нефте-, газо- или продуктопровода любого давления над (под) рекой – 100 м по обе стороны;
- Подземные тепловые сети – 3 м по обе стороны от края лотка – площадного объекта ЦМС.

3D-модели коридоров коммуникаций (охранных зон) предоставляется в формате IFC классом IfcProxy. В саму 3D-модель значения атрибутов не вносятся.

Цифровые информационные модели конструкций инженерных коммуникаций моделируются в местах размещения соответствующих сооружений (в цифровой информационной модели существующей ситуации – точечные объекты колодцев, опор инженерных коммуникаций и линейные для лотков трубопроводов). Размеры 3D-объектов определяются в соответствии с данными полевых обмеров данных конструкций. При этом данные 3D-объекты должны быть связаны с таблицей атрибутов через поле ID объекта.

Цифровые информационные модели конструкций инженерных коммуникаций (колодцы, лотки) предоставляется в формате IFC классом IfcProxy. В саму 3D-модель значения атрибутов не вносятся.



Подготовка цифровых 3D-моделей наружных инженерных коммуникаций (трубопроводы) и цифровых 3D-моделей конструкций инженерных коммуникаций (колодцы, лотки) производится для обеспечения проверки сводной цифровой информационной модели инженерных коммуникаций на пересечения (коллизии) после разработки цифровых информационных моделей планировочной организации земельного участка и может производиться после завершения работ по выполнению инженерных изысканий для строительства.

5.7.2. Требования к именованию объектов (слоёв) цифровой информационной модели существующих инженерных коммуникаций

Правила именования объектов цифровой информационной модели существующих инженерных коммуникаций определяются требованиями пп.5.3 и 5.6.3 настоящего Документа.

5.7.3. Требования к составу атрибутов объектов (слоёв) цифровой информационной модели существующих инженерных коммуникаций

Состав атрибутов объектов цифровой информационной модели существующих инженерных коммуникаций определяется требованиями п.5.6.4.2 настоящего Документа.

5.7.4. Требования к топологической точности цифровых информационных моделей существующих инженерных коммуникаций

Цифровые информационные модели существующих инженерных коммуникаций разрабатываются в 2D и 3D представлениях. При этом 3D-модели являются производными от 2D-моделей.

При подготовке цифровых 2D-моделей существующих инженерных коммуникаций требуется обеспечить выполнение требований п.5.6.5 настоящего Документа.

При подготовке цифровых 3D-моделей существующих инженерных коммуникаций требуется обеспечить выполнение следующих требований:

- Соответствие планового представления (вид сверху) инженерных коммуникаций линейным объектам цифровой информационной модели существующей ситуации.
 - Соответствие планового представления лотков тепловых (и иных) инженерных сетей площадным объектам цифровой информационной модели существующей ситуации.
 - Соответствие планового представления люков колодцев точечным объектам цифровой информационной модели существующей ситуации.
 - Соответствие цифровых 3D-моделей трубопроводов по началу и концу входным и выходным отверстиям в цифровых 3D-моделях колодцев.
-



5.8. Требования к цифровому информационному представлению существующих искусственных сооружений

Перечень искусственных сооружений, подлежащих 3D-информационному моделированию:

- Здания жилые (нежилые), в т.ч. производственного назначения:
 - многоквартирные жилые дома,
 - здания административно-делового назначения,
 - гостиницы, апартаменты,
 - школы,
 - детские сады, ясли,
 - медицинские учреждения (все),
 - заводы, фабрики и иные производственные объекты,
 - складские помещения,
 - железнодорожные станции,
 - театры, кинотеатры, филармонии, музеи, рестораны и иные культурно-досуговые объекты (отдельно стоящие здания);
 - Сооружение следующего назначения:
 - памятники, арт-объекты высотой более 5 метров,
 - станции метро,
 - остановочные платформы железной дороги,
 - центральные тепловые пункты,
 - выходы вентиляционных шахт подземных парковок и иных подземных объектов,
 - опоры мостов авто- и железных дорог,
 - опоры ЛЭП,
 - опоры освещения,
 - опоры светофорной сети,
 - опоры надземных инженерных коммуникаций,
 - подземные и надземные пешеходные переходы,
 - причалы,
 - остановочные павильоны (платформы),
 - опоры крупноформатной наружной рекламы (размером 3х6 м и более);
 - Заборы и ограждения;
 - Отвалы и терриконы высотой более 5 метров.
-



Необходимость моделирования искусственных сооружений, не представленных в данном перечне, определяется заданием на проведение инженерных изысканий и не подлежит рассмотрению Государственной экспертизой.

5.8.1.1. Требования к уровню проработки цифровой информационной модели существующих искусственных сооружений

Здания жилые и нежилые, а также производственного назначения моделируются простыми объёмными одно- или многокомпонентными 3D-фигурами (каждая компонента имеет своё собственное значение высоты) без детализации фасадов.

Сооружения из следующего перечня моделируются простыми объёмными однокомпонентными 3D-фигурами (значение высоты определяется прибором геодезических измерений):

- памятники, арт-объекты высотой более 5 метров,
- станции метро,
- остановочные платформы железной дороги,
- центральные тепловые пункты,
- остановочные павильоны (платформы),
- выходы вентиляционных шахт подземных парковок и иных подземных объектов.

Сооружения из следующего перечня моделируются объёмными одно- или многокомпонентными 3D-фигурами (каждая компонента имеет своё собственное значение высоты):

- опоры мостов авто- и железных дорог,
- подземные и надземные пешеходные переходы,
- причалы.

Сооружения из следующего перечня моделируются 3D-фигурами вида «столб»:

- опоры освещения,
- опоры светофорной сети,
- опоры надземных инженерных коммуникаций,
- опоры крупноформатной наружной рекламы (размером 3х6 м и более),
- опоры ЛЭП (за исключением опор из металлоконструкций).

Опоры из металлоконструкций моделируются 3D-конусами, при этом основание конуса соответствует точкам опоры ЛЭП на поверхности земли, а вершина конуса – максимальной отметке опоры (вершине ЛЭП).



Подготовленные 3D-объекты предоставляются в формате IFC. Соответствие элементов класса IFC приведено в Таблице 9.

Таблица 9

Вид объекта	Класс IFC
Здания жилые (нежилые), в т.ч. производственного назначения	IfcBuildingProxy
Сооружения	IfcBuildingProxy
Заборы и ограждения	IfcBuildingProxy
Отвалы и терриконы	IfcSurfaceFeature

5.8.2. Требования к уровню информационного наполнения цифровой информационной модели существующих искусственных сооружений

Информационное наполнение 3D-объектов цифровой информационной модели существующих искусственных сооружений определяется атрибутами цифровой информационной модели ситуации для данных объектов. 3D-объекты должны быть связаны с таблицей атрибутов цифровой информационной модели существующей ситуации через поле ID объекта.

5.9. Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-геологической модели

При формировании инженерно-геологической модели следует придерживаться следующего порядка:

- 1) Консолидация исходных данных результатов инженерно-геологических изысканий, полученных в полевых условиях (в т.ч. получение результатов лабораторных исследований грунта).
- 2) Формирование сводной таблицы данных для построения инженерно-геологической модели.
- 3) Построение инженерно-геологической модели средствами специализированных САПР, поддерживающими технологию информационного моделирования (Credo Геология, AutoCAD Civil 3D, Bentley, Plaxis, SoilVision и т.п.) при наличии соответствующего указания в техническом задании на проведении инженерных изысканий. 3D-модель инженерно-геологического строения не подлежит Государственной экспертизе.



Основным источником информации об инженерной геологии для прохождения экспертизы является файл данных, передаваемый в экспертизу в формате CSV. Данный файл формируется на втором этапе подготовки инженерно-геологической модели.

Файл CSV представляет из себя таблицу данных для каждой геологической скважины, использованной при подготовке результатов инженерно-геологических изысканий, представленную в текстовом формате (разделители – точка с запятой «;»). Файл CSV должен содержать исчерпывающую информацию о характеристиках каждой скважины. Длина каждой строки CSV-файла не ограничена и зависит от количества грунтов в разведочной скважине. Рекомендации по подготовке файла CSV приведены в разделе 6.3 настоящего Документа.

5.9.1. Требования к структуре данных инженерно-геологических скважин

Исходная таблица CSV имеет следующую структуру – Таблица 10.

Таблица 10

Номер скважины	Блок 1			Блок 2			
	Широта, м	Долгота, м	Отметка земли, м	Глубина скважины, м	Отметка уровня грун- тов, м	Блок описания грунтов	
Указывает-ся номер скважины в соответствии с номером в цифровой информационной модели существую-щей ситуации	Указы- вается широта в метрах в СК МГГТ до трёх цифр после запятой	Указы- вается долгота в метрах в СК МГГТ до трёх цифр после запятой	Указы- вается отметка земли в метрах в СК МГГТ до трёх цифр после запятой	Указы- вается глубина скважины в метрах до трёх цифр после запятой	Указывается при наличии до трёх цифр после запятой. В случае отсутствия проставляется прочерк вида «-»	Код грунта по МССК	Тол- щина слоя, см

В блоке 1 содержится информация о скважине, в блоке 2 содержится информация о составе грунта в данной скважине. В каждой строке содержится информация по одной скважине.

При подготовке таблицы в блоке описания грунтов следует придерживаться следующих правил:

- 1) Грунты перечисляются в порядке от верхних слоёв к нижним.



- 2) Толщина слоя грунта указывается в миллиметрах.
- 3) Наименование грунтов приводится в виде кода, правила формирования которого приведены ниже.

БЛОК 1	ИНДЕКС ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОЯ1	ИНДЕКС ГРУНТА СЛОЯ1	ПОКАЗАТЕЛЬ ПЛАСТИЧНОСТИ ГРУНТА СЛОЯ1	ТОЛЩИНА СЛОЯ1 В ММ	И Т.Д.
1	2	3	4	5	6

Поле 1: соответствует блоку 1 таблицы данных инженерно-геологической модели, описанной выше.

Поле 2: поле блока 2, описывающее первый (сверху) грунт в геологической скважине; представляет из себя геологический индекс в соответствии с правилами определения геологического индекса горной породы.

Между полями 2 и 3 разделителем является знак нижнего подчёркивания «_».

Поле 3: поле блока 2, описывающее первый (сверху) грунт в геологической скважине; представляет из себя международный буквенный индекс грунта в геологической скважине в соответствии с ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».

Между полями 3 и 4 разделитель отсутствует.

Поле 4: поле блока 2, описывающее первый (сверху) грунт в геологической скважине; представляет из себя числовой показатель пластичности грунта в процентах (%).

Между полями 4 и 5 разделителем является открывающаяся скобка «(».

Поле 5: поле блока 2, описывающее первый (сверху) грунт в геологической скважине; определяет толщину первого (сверху) слоя грунта в геологической скважине в миллиметрах.

Закрывает поле 5 знак закрывающейся скобки «)». Далее ставится знак точка с запятой «;».

Поле 6: продолжение полей 2 – 5 в соответствии с общим числом слоёв грунта в скважине.

После последнего грунта в скважине ставится знак точки с запятой «;». Следующая скважина описывается следующей строкой (после нажатия «Enter»).

Примеры строк файла CSV:

003;35040,201;33060,399;156,907;3,000;-;gQII4_CL15(330);...

004;35045,220;33078,775;156,767;3,500;155,210;gQI4_MH40(225);gQII2_CH50(350);...



Дополнительно к таблице скважин предоставляется таблица свойств грунтов. Структура таблицы приводится ниже – Таблица 11.

Таблица 11

Код грунта МССК	Pd	Pd085	Pd095	E	Ф	Ф085	Ф095	C	C085	C095	R _{нс}
Грунт1											
Грунт2											
ГрунтN											

Где:

Pd: плотность грунта нормальная, грамм на сантиметр кубический.

Pd085: плотность грунта 0,85, грамм на сантиметр кубический.

Pd095: плотность грунта 0,95, грамм на сантиметр кубический.

E: модуль деформации, Мегапаскаль.

Ф: угол внутреннего трения нормальный, градусов.

Ф085: угол внутреннего трения, градусов.

Ф095: угол внутреннего трения, градусов.

C: удельное сцепление нормальное, Килопаскаль.

C085: удельное сцепление 0,85, Килопаскаль.

C095: удельное сцепление 0,95, Килопаскаль.

R_{нс}: предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, Мегапаскаль.

Разделителем целой и дробной части значений является знак запятой «,».

Кодировка – Unicode (UTF-8-BOM).

5.10. Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-гидрометеорологической модели

В соответствии с СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

5.11. Требования к предоставлению данных для проверки инженерно-экологической модели

В соответствии с СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».



6. Рекомендации по применению средств САПР и ГИС для подготовки цифровых информационных моделей

6.1. Рекомендации для подготовки файлов LandXML

LandXML – международный стандарт обмена данными для целей землеустройства, гражданского, транспортного и дорожного строительства. Официальные сайты – www.landxml.org, www.landxmlproject.org.

Перечень поддерживаемых стандартом LandXML объектов цифровой информационной модели территории:

- Геодезическая съёмка;
- Точки координатной геометрии;
- Цифровые информационные модели рельефа;
- Границы земельных участков;
- Трассы линейных объектов;
- Профили линейных объектов (по «чёрной» поверхности);
- Проектные профили линейных объектов (для формирования проектных «красных» поверхностей);
- Коридоры линейных объектов;
- Сечения коридоров линейных объектов;
- Наружные инженерные сети.

Для подготовки файлов формата LandXML следует воспользоваться поддерживаемой данным формат системой автоматизированного проектирования. Список поддерживаемых САПР:

- Autodesk AutoCAD Civil 3D;
- Bentley Microstation;
- Credo;
- GeoniCS (надстройка для AutoCAD, AutoCAD Map 3D и AutoCAD Civil 3D);
- IndorCAD;
- NanoCAD Geonica;
- Robur;
- Trimble Access Roads.

Для этого следует сохранить вышеуказанные объекты (либо экспортировать) в формат LandXML версии 1.2 используя функциональные возможности САПР.



6.2. Рекомендации для подготовки SHAPE-file

SHAPE-file – это самый распространённый формат передачи геоинформационных данных. Представляет из себя набор файлов с одинаковым именем. Основой формата являются три обязательных файла: SHP, SHX и DBF.

- Файл SHP содержит информацию о геометрических объектах, он состоит из заголовка фиксированной длины и одной или более записей переменной длины. Каждая запись переменной длины включает в себя заголовок записи и содержимое.
- Файл DBF содержит атрибутивную информация о геометрических объектах, описанных в файле SHP. Представляет собой БД в формате dBase II.
- Файл SHX описывает связи между файлами DBF и SHP.

Так, ЦМС результатов инженерно-геодезических изысканий включает в себя целый каталог SHAPE-file, в котором одному имени файла соответствует один слой геоинформационных данных (например, отдельно стоящие деревья и кустарники со своими атрибутами, тропы и дороги с твёрдым покрытием и т.п. – это отдельный набор из трёх вышеуказанных форматов файлов SHP, SHX и DBF). Как правило, имя файла соответствует имени слоя в ЦМС.

Т.о., ввиду данной особенности SHAPE-file, ЦМС (например, для результатов инженерных изысканий или для планировочной организации земельного участка) должна предоставляться только в архиве ZIP или 7Z (7Zip), подписанном ЭЦП. При этом набор файлов в архиве должен соответствовать составу слоёв ЦМС, состоящих из файлов с расширениями SHP, SHX и DBF.

Для подготовки SHAPE-file можно воспользоваться возможностями AutoCAD Map 3D (ПО, комбинирующее в себе возможности ГИС и САПР), MapInfo, ESRI ArcGIS, QGIS и аналогичных ГИС. При этом в качестве исходного материала может использоваться обычный DWG или DXF-чертёж, который может быть сконвертирован в формат SHAPE-file. Обязательным условием является правильное наименование соответствующего слоя в чертеже, т.к. при экспорте DWG или DXF в SHAPE-file имя слоя в САПР становится именем слоя в SHAPE-file. Далее SHAPE-file открывается в одной из выбранных ГИС, в которой заполняются необходимые атрибуты точечных, линейных и площадных объектов, находящихся в слоях SHAPE-file. В AutoCAD Map 3D имеются встроенные возможности для заполнения таблиц атрибутов. Далее следует сохранить SHAPE-file (либо экспортировать) в набор вышеуказанных файлов и упаковать их в архив, описание которого приведено выше.

Самые распространённые ГИС и некоторые САПР на сегодняшний день обладают возможностями для экспорта ЦМС в SHAPE-файл.



6.3. Рекомендации для подготовки CSV-файлов

Для подготовки CSV-файлов может использоваться любой табличный либо текстовый редактор. При подготовке CSV-файлов с помощью табличного редактора, например, Microsoft Excel, требуется подготовить таблицу с требуемой структурой, заполнить её камеральным методом на основании полевых данных и данных лабораторных исследований, а затем сохранить таблицу в формате CSV. Для этого необходимо при сохранении файла выбрать соответствующий пункт в меню «Тип файла» (рисунок 1).

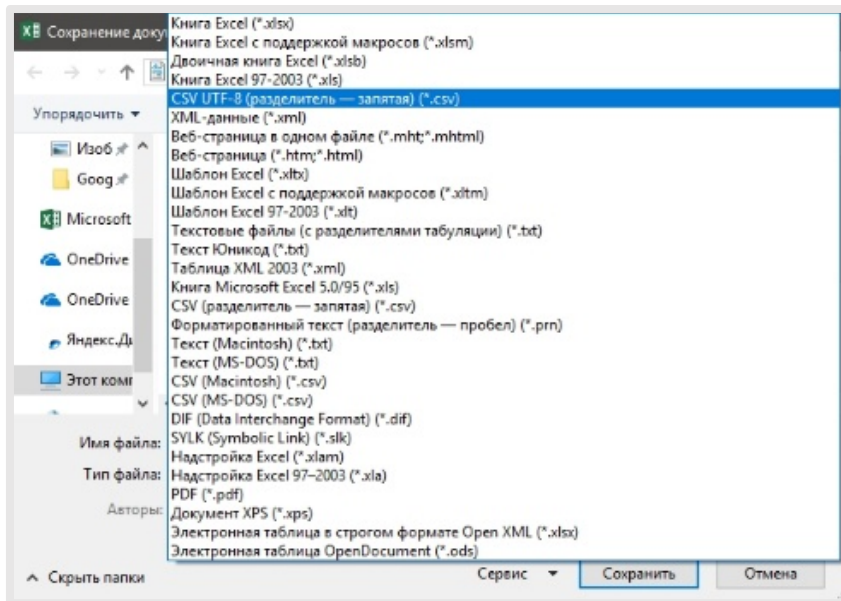


Рисунок 1

При подготовке CSV-файла с помощью текстового редактора, например, «Notepad++», требуется произвести заполнение строк вручную, соблюдая правила, указанные в разделе 5.9.1 настоящего Документа (рисунок 2).

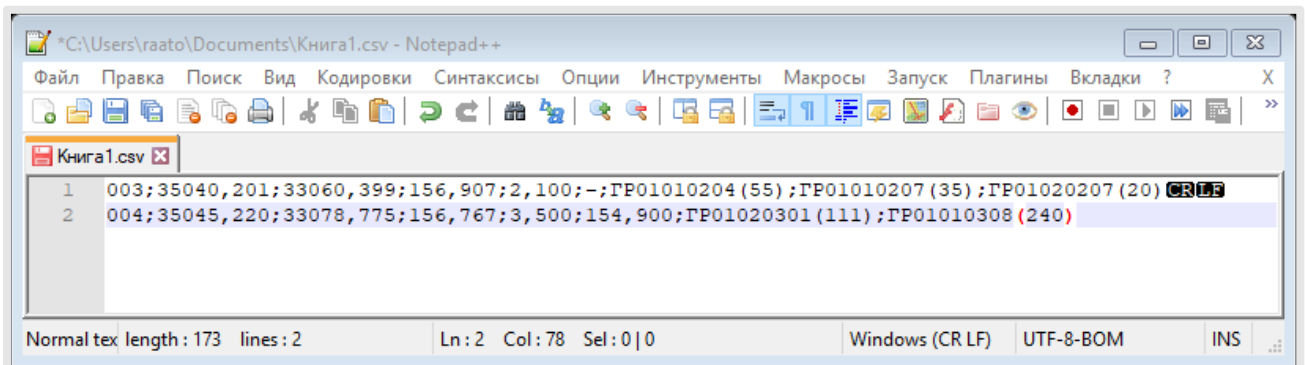


Рисунок 2



При сохранении файла следует убедиться, что формат сохраняемого файла CSV, а кодировка Unicode (UTF-8-BOM).



Библиография

1. Градостроительный Кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
2. ГКИНП-02-033-82 «Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500».
3. Постановление Правительства Москвы «Об утверждении Технических требований к проектной документации, размещаемой в электронном виде в информационных системах города Москвы» от 03.11.2015 № 728-ПП.
4. Постановление Правительства РФ «О составе проектной документации и требованиях к их содержанию» от 16.02.2008 № 87.
5. Постановление Правительства РФ «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 26.12.2014 № 1521.
6. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Утверждены ГУГК при Совете Министров СССР 25 ноября 1986.
7. Федеральный закон РФ «Об электронной подписи» от 06.04.2011 № 63-ФЗ.
8. Федеральный закон РФ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ.
9. Портал некоммерческой организации buildingSmart – www.buildingsmart-tech.org.
10. Общие требования к цифровым информационным моделям для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.
11. Требования к цифровой информационной модели архитектурных решений здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.
12. Требования к цифровой информационной модели конструктивных решений здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.
13. Требования к цифровой информационной модели инженерных систем и оборудования здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.



14. Требования к представлению планировочной организации земельного участка в составе цифровой информационной модели ОКС для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.

15. Описание системы классификаторов для информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.