



МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА КРАСНОЯРСКА
УПРАВЛЕНИЕ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРИКАЗ

«20» 12 2021

№ 184-нр

Об утверждении
Проекта правил формирования
информационной модели линейного объекта
капитального строительства

Для обеспечения эффективного исполнения постановления Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 № 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» и на основании п. 2.2 протокола Министерства строительства Красноярского края от 11.11.2021 №3.

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить Проект правила формирования информационной модели линейного объекта капитального строительства, в задание на подготовку проектной или рабочей документации для строительства, реконструкции объекта капитального строительства, финансируемых с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации (далее – Правила) согласно приложению к настоящему приказу.

2. Начальнику отдела по организационной и кадровой работе (Васильевой Н.В.) довести до сведения работников настоящий приказ и Проект правил, разместить на общедоступном сетевом ресурсе.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Руководитель учреждения

Ю.В. Шестопалов

Приложение
к приказу МКУ города
Красноярска «УКС»
от «20» 12 2021г. № 184-пр.

**Проект правил формирования информационной модели линейного
объекта капитального строительства,
в задание на подготовку проектной или рабочей документации
для строительства, реконструкции объекта капитального строительства,
финансируемых с привлечением средств бюджетов бюджетной системы
Российской Федерации**

Правила определяют перечень требований, рекомендуемых к включению в задание на подготовку проектной документации для строительства, реконструкции линейного объекта капитального строительства (далее – Задание), обеспечивающих эффективное выполнение постановления Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 № 331 (далее – Постановление) застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства (далее – Заказчик).

Правила определяют состав информации, включаемой в информационную модель на каждом этапе жизненного цикла модели, таких как обоснование инвестиций, градостроительные решения, инженерные изыскания, проектирование, экспертиза, строительство, эксплуатация, реконструкция, демонтаж, а также определяют рекомендуемую структуру информационной модели, отражающей этапы ее ведения, такие как обоснование инвестиций, градостроительные решения, инженерные изыскания, проектирование, экспертиза, строительство.

Оглавление

Вступление	3
Основные термины и определения	4
План реализации проекта с применением технологий информационного моделирования..	7
Цели проекта	7
Требования к применяемым документам по стандартизации информационного моделирования в строительстве	7
Требования к созданию информационной модели объекта капитального строительства....	9
Общие требования к разработке ЦИМ.....	13
Структура ЦИМ.....	15
Требования к системе наименований	16
Уровни геометрической и атрибутивной проработки элементов информационной модели	19
Требования к проверке информационной модели	19
Матрица коллизий	20
Требования к обмену данных	21

Вступление

Настоящие требования к информационной модели объекта капитального строительства устанавливает требования к форме и составу работ по созданию информационной модели объекта капитального строительства и выдачи, экспортируемого из нее комплекта чертежей проектной и рабочей документации (далее – Документации).

Настоящее Приложение:

- является документом для обеспечения единства и целостности информации в цифровой информационной модели, одинаковых подходов при её создании, наполнении и использовании;
- определяет информацию, содержащуюся в цифровых информационных моделях;
- распространяется ко всем линейным объектам строительства;
- распространяются на всё программное обеспечение (далее - ПО), не имеющее отдельных инструкций по подготовке цифровой информационной модели. В случае наличия таковых, решающее значение имеют инструкции для конкретного ПО.

Основные термины и определения

Информационная модель объекта капитального строительства (далее – 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.

Цифровая информационная модель (ЦИМ) – электронный документ в составе информационной модели объекта капитального строительства ОКС, представленный в цифровом объектно-пространственном виде.

Линейные объекты – линии электропередачи, линии связи (в том числе линейные кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения.

Технология информационного моделирования – процесс коллективного создания и использования цифровых информационных моделей в отношении зданий и сооружений, позволяющий сформировать основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта и согласовать различные компоненты и системы будущего сооружения, а также заранее проверить их жизнеспособность, функциональную пригодность, эксплуатационные качества.

Цифровая информационная модель (ЦИМ) – электронный документ в составе информационной модели объекта капитального строительства ОКС, представленный в цифровом объектно-пространственном виде.

Цифровая информационная модель объекта капитального строительства (далее – ЦИМ ОКС) – совокупность взаимосвязанных инженерно-технических и инженерно-технологических данных об объекте капитального строительства, представленных в цифровом объектно-пространственном виде.

Цифровая информационная модель инженерных изысканий (ЦИМ ИИ) – совокупность результатов инженерных изысканий, представленных в цифровом виде.

Элемент цифровой информационной модели (далее – элемент ЦИМ) – цифровое представление физических и функциональных характеристик отдельного элемента объекта капитального строительства, предназначенное для многократного использования. *Определение, характеризующие основные черты и свойства элементов цифровой информационной модели.*

Сводная цифровая информационная модель (далее – сводная ЦИМ) – цифровая информационная модель объекта, состоящая из отдельных цифровых информационных моделей (например, по различным дисциплинам или частям объекта строительства), соединенных между собой в едином файле, таким образом что, внесение изменений в одну из моделей не приводит к изменениям в других. Используется с целью проверки согласованности моделей, отсутствия коллизий между элементами моделей и комплексного анализа проектируемого объекта, в том числе получения объемов материалов, и выполнения календарно-сетевое планирования.

Уровень геометрической проработки элементов (LOD (G)) – минимальный набор требований для геометрического, пространственного и количественного представления объекта.

Уровень атрибутивной проработки элементов (LOD (I)) – минимальный набор требований для информационного представления объекта.

Коллизия – противоречие между двумя и более элементами цифровой информационной модели, возникающее в результате геометрических пересечений, нарушений допустимых расстояний или логических связей между элементами, нормируемых параметров и др.

Классификатор строительной информации (далее – КСИ) – информационный ресурс, содержащий информацию об объектах капитального строительства и ассоциированную с ними информацию в соответствии с ее параметрами (классами, группами, видами и другими признаками).

Координация – набор мероприятий по аудиту цифровых информационных моделей, включая генерацию отчетов об ошибках, выполнение дополнительных расчетов в цифровых информационных моделях, подготовку цифровых информационных моделей к выдаче техническому заказчику.

Среда общих данных (далее – СОД) – комплекс программно-аппаратных средств, представляющий собой единый источник данных, обеспечивающий совместное использование информации всеми участниками процесса строительства.

Внешний образ – обозначает, что по внешнему виду элемента модели можно однозначно определить функциональное назначение объекта, его тип и ориентировочно определить основные характеристики.

Возраст – обозначает, что для элемента модели определен возраст саженцев деревьев, кустарников и его значение указано в определенном параметре.

Диаметр – обозначает, что для элемента модели определен диаметр и его значение указано в определенном параметре.

Ключевая характеристика – обозначает отличительное свойство объекта, актуальное для Документации, в зависимости от его категории и назначения. Определяется Генеральным подрядчиком при необходимости.

Ком – обозначает, что для элемента модели определены размеры корневого кома саженцев деревьев, кустарников и их значения указаны в определенных параметрах.

Конструкция – обозначает, что элемент модели может состоять из нескольких частей или слоев, с указанием их структуры и состава.

Маркировка – обозначает, что элемент модели содержит информацию о стандарте изготовления и наименования изделия в соответствии со стандартом.

Масса – обозначает, что для элемента модели определена масса и ее значение указано в определенном параметре.

Материал – обозначает, что у элемента задан материал дополнительным параметром. Имя материала содержит его характеристики.

Наименование – название объекта, элемента, содержащееся в поле имени

Назначение – обозначает, что для элемента модели определено функциональное назначение и его значение указано в определенном параметре.

Объем – обозначает, что для элемента модели определен объем и его значение указано в определенном параметре.

Отметки – обозначает, что для элемента модели определены пространственные и высотные отметки, значения которых указаны в определенных параметрах.

Параметры сети – обозначает, что для элемента модели определены ключевые характеристики, необходимые для расчетов, спецификаций, участвующие при экспорте рабочей документации (гидравлическое сечение, давление, толщина стенки трубопровода и т.п.) и их значения указаны в определенном параметре.

Площадь – обозначает, что для элемента модели определена площадь и ее значение указано в определенном параметре.

Положение – элемент размещен в проектное положение и не должен пересекаться с другими элементами.

Порода – обозначает, что для элемента модели определена порода саженцев деревьев, кустарников и ее значение указано в определенном параметре.

Производитель – обозначает, что для элемента модели определен производитель и его значение указано в определенном параметре.

Сечение/Профиль – обозначает, что сечение элемента модели соответствует проектируемому объекту

Слой – название слоя, в котором расположен элемент

Стоимость – обозначает, что для элемента модели определена стоимость в рублях материала либо самого элемента.

Ссылка на сайт производителя – у элемента указана ссылка на страницу данного объекта на сайте производителя. При отсутствии таковой страницы на сайте, ссылка формируется только на сайт.

Тип озеленения – указывается принадлежность к типу озеленения: газон, кустарники, деревья, вазоны и т.д.

Тип покрытия – обозначает, что для элемента модели определена принадлежность к типу покрытий: спортивное, проезжая часть, тротуар и т.п.) и это значение указано в определенном параметре.

Точный габарит – обозначает, что элемент привязан к конкретной отметке (пикету), что отражено в его свойствах. Элемент имеет точные размеры основных граней (ширина, высота, длина), которые отражены в свойствах, и по внешнему виду элемента можно точно идентифицировать объект.

Уклон – обозначает, что для элемента модели определен уклон, направление уклона и его значение указано в определенном параметре.

Цвет – обозначает, что для элемента модели определен цвет (RAL) и его значение указано в определенном параметре.

План реализации проекта с применением технологий информационного моделирования

Цели проекта

- Разработка проектных решений, необходимых и достаточных для строительства линейного объекта, их оценка, изменение и согласование.
- Оценка соответствия ЦИМ и проектной документации.
- Оперативный анализ принятых технических решений.
- Оперативный расчет ведомостей объемов работ.
- Расчет стоимостных показателей по объекту посредством привязки элементов ЦИМ ОКС к КСИ.
- Отслеживание проектных ошибок и коллизий.
- Организация работ в СОД.

Требования к применяемым документам по стандартизации информационного моделирования в строительстве

Разработка цифровых информационных моделей выполняется с учетом требований следующих нормативных документов:

- Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства;
- ГОСТ Р 57563–2017/ISO/TS 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений;
- СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла;
- СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах;
- СП 328.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели;
- СП 404.1325800.2018 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования;
- СП 301.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами;

Требования к созданию информационной модели объекта капитального строительства

В состав информационной модели объекта капитального строительства входят:

1. Результаты инженерных изысканий

Результаты инженерных изысканий разрабатываются в цифровом виде геометрических и атрибутивных данных, интегрированных в цифровую информационную модель, и состоят из цифровой информационной модели рельефа, цифровой информационной модели землепользования, цифровой информационной модели инженерных коммуникаций, цифровой информационной модели геологического строения, цифровой информационной модели гидрометеорологического строения (при необходимости), цифровой информационной модели инженерно-экологических изысканий.

1.1 Цифровая информационная модель рельефа, содержащей в себе:

- Оцифрованные данные инженерно-геодезических изысканий в виде поверхностей информационной модели (необходимо отметить характерные точки; построить пространственные структурные линии по характерным точкам; сформировать линейные объекты в виде структурных линий, при этом линии не должны иметь разрывов на протяжении однотипных участков, разрывы допускаются для линий, обозначающих кромку проезжей части и бровку обочины в местах пересечений и примыканий);
- Типы поверхности (грунт, асфальт, щебень и т.д.) (при этом каждый тип поверхности должен иметь собственную текстуру для обеспечения возможности идентификации и разделения объема разработки по типу поверхности);
- Ситуационные объекты (точечные, линейные и площадные), имеющие координатную и высотную привязку.

1.2 Цифровая информационная модель ситуации, включая модель искусственных сооружений, построенную на основании цифровой модели рельефа, содержащей в себе:

- Все объекты, отражающие ситуацию инфраструктурного объекта, в трехмерном виде в том числе проезжая часть, обочина, дорожные ограждения, километровые столбы, сигнальные столбики, столбы освещения, светофоры, дорожные знаки, разметка горизонтальная, разметка вертикальная, водопропускные трубы, водоотводные лотки, бордюрные камни, остановки общественного транспорта, тротуары, примыкания, объекты дорожного сервиса, лесополосы, шумозащитные экраны, фундаменты опор, опоры, пролетные строения, узлы опирания, опорные части, удерживающие и регулирующие конструкции, деформационные швы, мостовое полотно, перильные ограждения и т.п.

1.3 Цифровая информационная модель землепользования, содержащей в себе:

- Координаты прилегающих земельных участков в системах координат, отраженных в требованиях по координации модели в соответствии с настоящим ТЗ. Для каждого земельного участка формируется объемная полупрозрачная фигура, построенная в результате соединения трех плоскостей земельного участка: плоскость земельного участка; плоскость земельного участка на отметке «- 5,0 м»; плоскость земельного участка на отметке «+ 5,0 м»;
- Данные по виду разрешенного использования;
- Данные о градостроительной зоне;
- Данные о кадастровой стоимости;

- Кадастровый номер объектов капитального строительства, расположенных на земельном участке;
- Кадастровый номер земельного участка;
- Данные о наличии или об отсутствии зон с особыми условиями использования территории;
- Данные о форме права собственности;
- Данные о собственнике.

1.4 Цифровая информационная модель инженерных коммуникаций, содержащей в себе:

- Оцифрованные данные инженерно-геодезических изысканий в части трехмерного представления инженерных сетей с указанием назначения, диаметра, координат и высотных отметок.

1.5 Цифровая информационная модель геологического строения, содержащей в себе:

- План расположения горных выработок с указанием номера;
- Результаты камеральной обработки геологических изысканий в виде, привязанные по координатам и высотным отметкам, содержащих в себе достаточную атрибутивную информацию;
- Геологические разрезы с дублированием табличной информации в электронных таблицах в формате файлов с расширением .xls или .xlsx;
- Колонки скважин с указанием номера скважин, номером инженерно-геологических элементов, абсолютных отметок и мощности геологических слоев;
- Таблицы нормативных и расчетных значений характеристик грунтов.

Допускается привязка текстовых результатов изысканий в виде динамической гиперссылки из информационной модели на страницу отчета по инженерным изысканиям

1.6 Цифровая информационная модель гидрометеорологического строения (при необходимости), содержащей в себе:

- Указание расчетного местоположения бассейна при определении максимального стока, расчетного местоположения морфостворов, ветровых створов и иных точек сбора данных с указанием атрибутивных данных в виде результатов расчетов;

Допускается привязка текстовых результатов изысканий в виде динамической гиперссылки из информационной модели на страницу отчета по инженерным изысканиям.

1.7 Цифровая информационная модель инженерно-экологических изысканий, содержащей в себе:

- Оцифрованные данные результатов инженерно-экологических изысканий с указанием точек и результатов геоэкологического опробования, точек и результатов замеров уровня загрязненности атмосферного воздуха, радиационного состояния и т.п.; с указанием санитарно-защитных зон, водоохранных зон и т.п.

Допускается привязка текстовых результатов изысканий в виде динамической гиперссылки из цифровой информационной модели на страницу отчета о результатах инженерных изысканий. В случае необходимости Генеральный подрядчик выполняет комплексные инженерные изыскания в объеме и исполнении, достаточном для экспорта в цифровую информационную модель объекта

капитального строительства и дальнейшей разработки цифровой информационной модели объекта капитального строительства.

2. ЦИМ линейного объекта в рамках проектной документации

Таблица 1 – Проработка ЦИМ линейного объекта на стадии проектной документации

Раздел ЦИМ	Описание	Геометрическая проработка
Инженерные сети	ЦИМ инженерных сооружений и сетей должны содержать: <ul style="list-style-type: none"> – Трубы – Колодцы – Фитинги – Оборудование 	Условный габарит Внешний образ/вид Конструкция Условное положение
Дорожно-транспортные сети	ЦИМ дорожно-транспортной сети должны содержать: <ul style="list-style-type: none"> – Дорожные покрытия – Рельеф – Откосы – Выемка – Покрытия – Бортовой камень – Ограждения – Озеленение – Узлы примыканий – МАФ 	Условный габарит Внешний образ/вид Конструкция Условное положение

3. ЦИМ линейного объекта в рамках рабочей документации

Таблица 2 – Проработка ЦИМ линейного объекта на стадии рабочей документации

Раздел ЦИМ	Описание	Геометрическая проработка
Инженерные сети	ЦИМ инженерных сооружений и сетей должны содержать: <ul style="list-style-type: none"> – Трубы – Колодцы – Фитинги – Оборудование – Арматура трубопроводов – Материал изоляции (может быть посчитан аналитически) – Охранная зона 	Точный габарит Внешний образ/вид Конструкция Точное положение
Дорожно-транспортные сети	ЦИМ дорожно-транспортной сети должны содержать: <ul style="list-style-type: none"> – Дорожные покрытия – Рельеф – Откосы – Выемка – Покрытия – Бортовой камень – Ограждения 	Точный габарит Внешний образ/вид Конструкция Точное положение

	<ul style="list-style-type: none"> – Озеленение – Узлы примыканий – МАФ 	
--	--	--

4. Сметная документация

Сметная документация разрабатывается на основании данных, заложенных в ИМ ОКС. Сметная документация разрабатывается на основании исходных данных, экспортированных из ЦИМ ОКС и чертежей документации посредством привязанных для каждого элемента ЦИМ кодов классификаторов по строгому соответствию с актуальной редакцией государственных элементных сметных норм на строительные работы.

5. Разработка 4D информационной модели

4D информационная модель разрабатывается на основании выполненной ЦИМ ОКС, увязанной с внешним календарным планом работ для визуального планирования времени и стоимости выполненных работ. Кроме того, осуществляются привязки позиций ведомости объемов работ в соответствии с приложением 2 являющихся продуктом обработки ЦИМ, к графику производства работ по этапам/захваткам/комплексам.

6. Модель виртуальной реальности

Модель виртуальной реальности разрабатывается на основании сформированной ЦИМ ОКС.

Модель виртуальной реальности должна позволять осуществлять обход, облет и интерактивное взаимодействие с элементами ЦИМ ОКС посредством построения виртуального двойника. Виртуальная модель необходима для визуального представления объекта, перемещения по объекту, оценки масштаба объекта, идентификации наполнения ЦИМ ОКС.

Виртуальная модель должна предоставляться в виде исполнительного файла для операционных систем персональных компьютеров (например, в формате .exe).

7. Контрольные точки

Заложение контрольных точек (с координатами X, Y, Z) осей здания, в характерных узлах, углах поворота трасс инженерных сетей, границах объекта для обеспечения возможности разбивки разрабатываемого объекта капитального строительства, выноса и построения элементов цифровой информационной модели на строительной площадке;

Контрольные точки представляются в формате электронной таблицы, состоящей не менее чем из 4 столбцов с указанием номера точки, координаты X, координаты Y, координаты Z.

8. Спецификации и ведомости

Все необходимые спецификации и ведомости, динамически связанные с геометрической и атрибутивной проработкой ЦИМ, формируются в сводной ЦИМ с возможностью последующего экспорта либо выгружаются посредством специализированного ПО. Форма и структура ведомостей объемов работ отражены в приложении 2. Расчет технико-экономических показателей и формирование спецификаций и таблиц по всему объекту/по уровням должно автоматически выполняться и автоматически изменяться при внесении изменений в модель. (Каждый элемент ЦИМ, независимо от принадлежности к конкретному разделу, должен находиться в соответствующей его свойствам категории/классу/слою).

Общие требования к разработке ЦИМ

1. Требования к координации

ЦИМ представленные в рамках одного проекта, должны быть скоординированы между собой.

В ЦИМ необходимо обеспечивать:

- Привязку ОКС к результатам геодезических изысканий в рамках единой системы координат, установленной требованиями технического задания на проектирование;
- Привязку ОКС к Балтийской системе высот (БСВ);
- Проектный угол поворота ОКС относительно истинного севера.

2. Единицы измерения

Используется метрическая система мер.

Принятые единицы измерения:

- длина – метр, округление - 2 знака;
- площадь - квадратный метр, округление - 2 знака;
- объем - кубический метр, округление - 2 знака;
- угол - градус, минуты, секунды;
- масса - килограмм, тонна;
- количество – штуки;
- температура – градус Цельсия (°C), округление - 1 знак;
- мощность – ватт (Вт), киловатт (кВт), округление - 2 знака.

3. Масштаб

Все элементы модели и их детали моделируются в масштабе 1:1.

Экспортируемый комплект чертежей Документации осуществляется в масштабе с учетом требований ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

4. Программная часть

Применяемое программное обеспечение (далее - ПО) для решения следующих задач:

- Создание информационной модели и экспорт комплекта чертежей Документации. Необходимо использовать ПО, позволяющее вести работу по технологии информационного моделирования и сертифицированное по экспорту модели в формат IFC4.

- Проверка информационной модели. Необходимо использовать ПО, позволяющее выполнять проверку на пересечения между объектами и/или наличие между соответствующими элементами минимальных технологических зазоров, а также на наличие/отсутствие дубликатов элементов.

5. Связь трехмерных данных и чертежей

Допускается двумерное представление только следующих категорий объектов:

- Чертежи строительных изделий
- Результаты расчетов, инженерных изысканий, текстовых данных, привязанных динамическими гиперссылками к элементам информационной модели

6. Требования по координации модели

Цифровые информационный модели всех Разделов должны иметь единую систему координат. Система координат Документации должна иметь привязку к Местной системе координат и к системе координат **МСК-24**. Использование других систем координат возможно только при согласовании с Заказчиком.

Структура ЦИМ

Каждый элемент ЦИМ должен быть строго отнесен к соответствующей категории/классу/слою объектов в ПО и/или типу IFC. Основные типы элементов представлены в таблице 3. Для всех остальных объектов назначение происходит согласно технической документации спецификации IFC 4.

Таблица 3 – Основные типы элементов ЦИМ в формате IFC

Класс IFC	Категории элементов ЦИМ
IfcPipeSegment	Трубы систем водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения
IfcDuctSegment	Трубы систем воздухообеспечения, воздуховоды
IfcCableCarrierSegment	Трубы, короба, лотки, кабель-каналы систем электроснабжения и связи
IfcCableSegment	Провода, оптоволокно и т.д.
IfcPipeFitting	Соединительные элементы трубопроводов
IfcDuctFitting	Соединительные элементы воздуховодов
IfcCableCarrierFitting	Соединительные элементы лотков и коробок
IfcTransformer	Трансформатор
IfcDistributionChamberElement	Колодец, канал, камера
IfcCovering	Изоляция
IfcBuildingElementProxy	Зона обслуживания
IfcElementAssembly	Сборка
IfcGeographicElement	Поверхность земли
IfcCivilElement	ОКС окружающей застройки
IfcCivilElement	Элементы земляного полотна
IfcCivilElement	Элементы дорожной одежды
IfcBuildingElementProxy	Искусственные сооружения
IfcGeographicElement	Элементы обустройства дорог и обстановки

Требования к системе наименований

Название файлов формируется из блоков. Минимальное количество блоков представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Наименование ЦИМ и минимальное количество блоков.

1	2	3	4
Шифр	Стадия	Раздел	Версия ПО
342-ТП11-01	РД	НВК	АС21

Блок 1. Шифр – аббревиатура объекта.

Блок 2. Стадия проектирования – указывается уровень разработки ЦИМ. Пример перечня стадий представлен в таблице 7.

Блок 3. Раздел – аббревиатура раздела (для наружных сетей – добавляется буква «Н», например, НВК - Водоснабжение и водоотведение (наружные)). Принимается в соответствии с ГОСТ 21.1101.

Блок 4. Версия ПО – код и версия программного продукта.

В Таблице 5 представлен пример перечня ПО, используемого при проектировании. В случае, если используемое ПО не представлено в таблице, его версия и сокращение согласовывается с Заказчиком.

Код	Обозначение раздела
АС21	AutoCad Civil 2021
IC21	IndorCAD 2021
KR27	Кредо Генплан 2.7
RB50	Топоматик Robur 5.0

В качестве знака-разделителя между блоками наименования используется:

- «подчеркивание» («_»);
- аббревиатуры и коды пишутся заглавными буквами;
- запрещено использование в названиях символов Unicode, а также следующих знаков: , ! £ \$ % ^ & () { } [] + = @ ' ~ # ~ ` ' : \ / | ? ; * " < >;
- допускается использование знаков «-» и «.».

Разделение информационной модели на файлы

Каждый раздел, предназначенный для экспорта из цифровой информационной модели комплекта чертежей Документации (далее – Раздел), разрабатывается в отдельном файле.

Допускается формирование высокодетализованных объектов в отдельных файлах.

Разделение элементов по категориям

Каждый элемент цифровой информационной модели должен быть строго отнесен к соответствующей категории объектов в ПО и типу IFC.

Разделение элементов по пространственной принадлежности

Каждый элемент цифровой информационной модели должен быть привязан к соответствующему уровню и/или функциональной части объекта (зона, пикет, этап и т.п.).

Наименование элементов и материалов модели

В каждом элементе модели, из которого планируется получать объемы, следует указать корректное название материала из библиотеки, позволяющее однозначно его идентифицировать.

Материалы в модели должны иметь декомпозицию по типу и основным характеристикам, прямо или потенциально влияющим на цену, так как объемы таких материалов также подсчитываются раздельно.

Общая система наименования материалов должна иметь модульную структуру и описывать свойства материала от общих к частным.

Пример системы наименования материалов представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Пример системы наименования материалов.

Класс материалов	Пример состава полей наименований
Грунт	Материал_Класс Грунт_Минеральный....
Асфальт	Материал_Марка_Тип покрытия Асфальт_1_А

Пример наименования элементов модели

Наименование элементов в моделях формируется из блоков. Минимальное количество блоков представлено в Таблице 7.

Таблица 7 – Минимальное количество блоков для формирования наименования элементов в моделях.

Таблица 7 – Пример системы наименования элементов.

1	2	3
Объект	Параметр 1	Параметр 2
Объект	Тип	Диаметр
<i>Арматура</i>	<i>Запорная</i>	<i>1000</i>

Блок 1 всегда содержит Тип/имя объекта.

Блоки 2 и 3 содержат параметры, достаточные для идентификации объекта и привязки его к кодам классификаторов по строгому соответствию с актуальной редакцией государственных элементных сметных норм на строительные работы.

Генеральный подрядчик должен предоставить таблицу наименования элементов ЦИМ, пример которой представлен в таблице 8.

Генеральный подрядчик самостоятельно определяет включаемые в наименование параметры элементов для быстрого определения основных характеристик.

При наименовании объектов допускается применять понятные сокращения при условии расшифровки сокращений в примечаниях.

Таблица 8 – Пример наименования элементов цифровой информационной модели

Категория объекта	Поле 1	Поле 2	Поле 3	Пример
Фундамент	Объект	Тип	Маркировка	Фундамент_Столбчатый_ПФ30.21-2
Строительные изделия	Объект	Тип	Маркировка	Опора освещения_КЖ9.И_Оп1
Трубопроводы	Объект	Материал	Диаметр	Ливневая канализация_полипропилен_D500
Рельеф	Объект	Тип	-	Поверхность_планировочная
Покрытия	Объект	Материал	Маркировка	Тротуар_Асфальтобетон_ПТ-2
Бортовой камень	Объект	Материал	Маркировка	Камень бортовой_гранитный_К _{бр} 4ГП
Ограждения	Объект	Материал	Маркировка	Ограждение_металлическое_DFence Sport
Малые архитектурные формы	Объект	Тип	Маркировка	МАФ_Скамейка_Силур-1
Водоотвод	Объект	Материал	Маркировка	Лоток_водоотводной_пластиковый_Л В-15.19,6.11,7
Озеленение	Объект	Тип	Порода	Озеленение_дерево_Сирень амурская

Уровни геометрической и атрибутивной проработки элементов информационной модели

Информационная модель (BIM-модель) должна иметь уровень геометрической и информационной проработки (LOD (G) и LOD (I) соответственно) согласно Приложению №1 к Техническому заданию – Атрибутивная проработка элементов ЦИМ линейных объектов.

В случае если требуемый элемент отсутствует в Приложении №1 к Техническому заданию – Атрибутивная проработка элементов ЦИМ линейных объектов, Генеральный подрядчик обязан предоставить дополнение к Приложению с соответствующими элементами и уровнями атрибутивной проработки элементов.

Требования к проверке информационной модели

Качество ЦИМ

Степень графической детализации элементов ЦИМ СКИ должна обеспечивать возможность их принципиальной визуальной идентификации и определения ориентации в пространстве.

Перед передачей информационной модели Заказчику Генеральный подрядчик должен каждую цифровую информационную модель проверить на соответствие требованиям технических условий от балансодержателей сетей, ТЗ, условиям Контракта, а также осуществить проверку в отношении следующего:

- соответствия заданию на выполнение работ по созданию цифровой информационной модели строительства объекта капитального строительства;

- визуального отображения цифровой информационной модели и экспортируемого из нее комплекта чертежей документации на наличие шрифтов и библиотечных элементов, задействованных в цифровой информационной модели, на отсутствие внешних ссылок на сторонние ресурсы, используемые шрифты и библиотечные элементы в цифровой информационной модели;

- соответствия действующим нормативным документам;

- отсутствия во всех разделах недопустимых пересечений между элементами модели, а также наличия минимального пространства при его необходимости. Минимальный набор проверок отражен в Матрице проверки на коллизии в таблице 8. Допуск коллизий на ПД допускается 1 см, на РД – 5 мм. Матрица проверки на коллизии может видоизменяться в зависимости от наличия элементов в цифровой информационной модели. Генеральный подрядчик должен разработать матрицу проверки на коллизии и согласовать с Заказчиком;

- отсутствия дублирования объектов и их частей. Элементы цифровой информационной модели, а также их составные части, не должны дублироваться или иметь перекрывающуюся геометрию.

- отсутствия непроектных элементов.

В цифровой информационной модели не должны присутствовать объекты, не относящиеся и не отраженные в экспортируемом из цифровой информационной модели комплекте чертежей документации и/или спецификациях.

Матрица коллизий

Таблица 9 – Матрица коллизий.

	Существующие сети	Проектируемые сети	Инженерное оборудование	Здания и сооружения (существующие)	Здания и сооружения (проектируемые)	Искусственные сооружения	Конструкция дорожной одежды	Бортовые камни	Трогуары и пешеходные части	Велодорожки	Опоры освещения и контактной сети	Светофоры	ТСОДД	Откосы	Фундаменты	Ограждения	Малые архитектурные формы	Деревья	Кустарники	Охранная зона инженерных сетей	СЗЗ, зоны с прочими обременениями	
Существующие сети																						
Проектируемые сети																						
Инженерное оборудование																						
Здания и сооружения (существующие)																						
Здания и сооружения (проектируемые)																						
Искусственные сооружения																						
Конструкция дорожной одежды																						
Бортовые камни																						
Трогуары и пешеходные части																						
Велодорожки																						
Опоры освещения и контактной сети																						
Светофоры																						
ТСОДД																						
Откосы																						
Фундаменты																						
Ограждения																						
Малые архитектурные формы																						
Деревья																						
Кустарники																						
Охранная зона инженерных сетей																						
СЗЗ, зоны с прочими обременениями																						

Требования к обмену данных

Данный раздел описывает правила и формы передачи данных цифровой информационной модели от Генерального подрядчика Заказчику.

Формат данных для цифровой информационной модели

По окончании разработки цифровой информационной модели, Генеральный подрядчик предоставляет Заказчику модели в формате IFC и/или исходном формате разработки ЦИМ, размещая их в среду общих данных, раз в две недели или по мере готовности, в том числе прилагаемые материалы. Информационная модель должна содержать в себе все используемые шрифты и библиотечные элементы, без внешних ссылок на сторонние ресурсы.

Допускается размещение информационной модели со всеми внесенными изменениями на облачном сервисе по согласованию с Заказчиком.

Формат данных для Документации

Файлы графической части, полученные из модели, должны быть сформированы непосредственно из используемого программного обеспечения в исходном формате разработки. Прочая графическая часть передается в формате PDF.

Частота обмена данными

При создании цифровой информационной модели Генеральный подрядчик ежемесячно должен предоставлять промежуточные данные цифровой информационной модели в соответствии с требованиями, отраженными в разделе «Формат данных для информационной модели» настоящего Технического задания.

По согласованию с Заказчиком допускается предоставлять промежуточные данные цифровой информационной модели в иных форматах модели.

Все вносимые изменения в цифровую информационную модель должны сопровождаться ведомостью внесения изменений с указанием номера, даты, основания и сущности изменений.

Структура хранения данных

Генеральный подрядчик самостоятельно выбирает структуру хранения данных.

Приложение №1 - к Техническому заданию – Атрибутивная проработка элементов ЦИМ линейных объектов

Атрибутивная проработка элементов ЦИМ линейного объекта на стадии проектной документации

Класс ИС	Слой	Наименование	Масса	Объем	Отметка	Материал	Провадитель	Маршрут	Код по классификатору	Ключевая характеристика	Уклон	Площадь	Тип покрытия	Толщина	Цвет	Ссылка на сайт производителя	Параметры сети	Назначение	Диаметр	Тип озеленения	Возраст	Порода	Ком	Материал изоляции
Фундаменты	ИсSlab	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Рельеф	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Откосы	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Выемка	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Автомобильные и железнодрож	ИсGeographicElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Покрытия	ИсGeographicElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Бортовой камень	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ограждения	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Малые архитектурные формы	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Водоотвод	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Инженерные сети	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Охранная зона инженерных сетей	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Нормативное приближение ниже	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Озеленение	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Атрибутивная проработка элементов ЦИМ линейного объекта на стадии рабочей документации

Класс ИС	Слой	Наименование	Масса	Объем	Отметка	Материал	Провадитель	Маршрут	Код по классификатору	Ключевая характеристика	Уклон	Площадь	Тип покрытия	Толщина	Цвет	Ссылка на сайт производителя	Параметры сети	Назначение	Диаметр	Тип озеленения	Возраст	Порода	Ком	Материал изоляции
Фундаменты	ИсSlab	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Рельеф	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Откосы	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Выемка	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Автомобильные и железнодорожные объекты	ИсGeographicElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Покрытия	ИсGeographicElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Бортовой камень	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ограждения	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Малые архитектурные формы	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Водоотвод	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Инженерные сети	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Охранная зона инженерных сетей	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Нормативное приближение инженерных сетей	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Озеленение	ИсCivilElement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Приложение №2 – Форма и структура ведомостей объемов работ

Проект: **Наименование проекта**
 Модель: **Наименование модели**
 Версия и дата: **V.1 - 01.01.21**

Результаты анализа - сводное дерево: Наименование компании-заказчика

Номер позиции	Наименование	т	куб. м	10 м2	кв. м	100 м3	шт	Цена за ед.*	Стоимость*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	02-01-02 Ленточные фундаменты								0,00
1.1	Раздел 1. Монолитные фундаменты							0,00	0,00
1.2	Раздел 2. Выпуски ленточных фундаментов							0,00	0,00
2	02-01-03 Железобетонные конструкции каркаса ниже отм.0.000 (стены, выпуски стен)								0,00
2.1	Раздел 1. Монолитные стены								0,00
2.1.1	Наружные стены подвала							0,00	0,00
2.1.2	Стены подвала							0,00	0,00
3	02-01-03.1 Конструкции железобетонные ниже отм. 0.000 (Элементы)								0,00
3.1	Раздел 1. Пряжки в подвале (лист 8)							0,00	0,00
3.2	Раздел 2. Стены подвала Филлигран (лист 9,10,11 изм.2)							0,00	0,00
3.3	Раздел 3. Монолитные стены подвала (лист 12 изм.4)							0,00	0,00
3.4	Раздел 4. Спуск в подвал (лист 14 изм.3))							0,00	0,00
3.5	Раздел 5. Входные группы (лист 15 изм.4)							0,00	0,00
4	02-01-03.4 Железобетонные конструкции каркаса ниже отм.0.000 (плита перекрытия (Пм1))								0,00
4.1	Раздел 1. Плита перекрытия								0,00
4.1.1	Опалубка, бетонирование							0,00	0,00
	Итого:								0,00