

ТРЕБОВАНИЯ К ЦИФРОВЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ
МОДЕЛЯМ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
И НЕДВИЖИМОСТИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В
СПб ГАУ «ЦГЭ»

Часть 1.

Основные положения

Редакция 1.0 – проект

Санкт-Петербург

2019

Оглавление

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Область применения..... | 3 |
| 2. | Нормативные документы | 4 |
| 3. | Термины, определения и сокращения | 6 |
| 4. | Цели..... | 8 |
| 5. | Требования к представляемой информации | 9 |
| 5.1 | Состав представляемых моделей и сопроводительная информация..... | 10 |
| 5.2 | Система именования файлов цифровых информационных моделей | 12 |
| 5.2.1 | Общий принцип именования файлов ЦИМ | 12 |
| 5.2.2 | Именование файла базовой модели | 13 |
| 5.2.3 | Именование файла модели окружающей застройки..... | 13 |
| 6. | Требования к файлам моделей | 14 |
| 6.1 | Общие требования к моделям..... | 14 |
| 6.2 | Формат и состав представления моделей..... | 15 |
| 6.3 | Параметры моделей | 16 |
| 6.4 | Требования к степени проработки модели..... | 17 |
| 6.5 | Требования к качеству моделей IFC | 18 |
| 6.5.1 | Корректность геометрии..... | 18 |
| 6.5.2 | Соответствие элементов моделей требуемым классам IFC..... | 18 |
| Приложение №1. Правила именования файлов моделей для представления в СПб ГАУ «ЦГЭ» | | 25 |

1. Область применения

Область применения настоящего документа распространяется на цифровые информационные модели объекта капитального строительства адресной инвестиционной программы Санкт-Петербурга и/или непроизводственного назначения.

Требования настоящего документа являются обязательными для соблюдения при разработке цифровых информационных моделей следующих видов объектов адресной инвестиционной программы Санкт-Петербурга:

- Административно-деловые объекты
- Амбулаторно-поликлинические объекты
- Многоквартирные дома
- Учебно-воспитательные объекты

2. Нормативные документы

ПП РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 21.04.2018) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

ГОСТ 21.501-2011 СПДС «Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений».

ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС «Основные требования к проектной и рабочей документации».

ГОСТ Р 53307-2009 «Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость».

ГОСТ 57310-2016 (ИСО 29481-1:2010) «Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат».

СП 4.13130.2013 «Термины и определения»

СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».

СП 42.13330¹ «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания».

СП 54.13330¹ «Здания жилые многоквартирные».

СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции».

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

СП 113.13330.2016 «Стоянки автомобилей».

СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения».

СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

СП 154.13130.2013 «Встроенные подземные автостоянки. Требования пожарной безопасности».

СП 158.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования».

СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные».

СП 252.1325800.2016 «Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования»

СП 251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования»

СП 279.1325800.2016 «Здания профессиональных образовательных организаций. Правила проектирования»

СП 133.13330.2012 «Сети проводного радиовещания и оповещения в зданиях и сооружениях. Нормы проектирования»

СП 134.13330.2012 «Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования».

- СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».
- СанПиН 2.1.2.1188-03 Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества
- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»
- СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций»

3. Термины, определения и сокращения

В настоящем документе в соответствии с СП 333.1325800.2017 применены следующие термины:

Атрибутивные данные: Существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его геометрию или характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов. К атрибутивным данным относятся все характеристики, необходимые при разработке технико-экономических показателей, технической документации, проведении инженерных расчетов, осуществлении заказа, проведении монтажных работ и эксплуатации.

Базовый файл: Файл Базовой Модели (БМ), содержащий в себе все единые геометрические и пространственные объекты необходимые для координации междисциплинарного взаимодействия.

Геометрические параметры: Данные, определяющие размеры, форму и пространственное расположение элемента цифровой информационной модели.

Информационная модель (ИМ): Совокупность представленных в электронном виде документов, графических и текстовых данных по объекту строительства, размещаемая в среде общих данных и представляющая собой единый достоверный источник информации по объекту на всех или отдельных стадиях его жизненного цикла.

Примечание: В состав ИМ входят в том числе цифровая(-ые) информационная(-ые) модель(-и) объекта строительства (ЦИМ) и инженерная(-ые) цифровая(-ые) модель(-и) местности (ИЦММ).

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 модели рельефа и цифровой модели ситуации.

Коллизии: Пересечения геометрических элементов цифровых информационных моделей, а также нарушения нормируемых расстояний между элементами цифровой информационной модели.

Корпус: Отдельное здание в ряду нескольких или обособленная часть.

Объект капитального строительства (ОКС): Здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено (далее - объекты незавершенного строительства), за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка (замощение, покрытие и другие)

Параметры: Атрибутивные данные, назначаемые элементам цифровой информационной модели и описывающие их геометрические, технические, технологические и иные характеристики.

Подмодель: Цифровая информационная модель, выделенная в самостоятельный файл и отражающая часть цифровой информационной модели по разделу или по системе.

Проприетарный формат: Формат файла организации или физического лица, который содержит данные, упорядоченные и хранимые в соответствии с определенной схемой кодирования, разработанной организацией или физическим лицом, чтобы быть секретным, так что декодирование и интерпретация этих хранимых данных легко осуществляется только

с помощью определенного программного обеспечения или оборудования, разработанного самой организацией или физическим лицом.

Секция: Объёмно-планировочный элемент жилого здания, образованный лестницей на всю высоту здания с выходящими на неё квартирами, или вертикальный фрагмент ОКС определённый исходя из удобства работ.

Формат IFC: Формат и схема данных с открытой спецификацией, представляющие собой международный стандарт обмена данными в информационном моделировании в области гражданского строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Цифровая информационная модель (ЦИМ): 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.

Элемент модели: Часть цифровой информационной модели, представляющая компонент, систему или сборку в пределах объекта строительства или строительной площадки.

LOD (Level of Development): Набор требований, определяющий полноту проработки элемента цифровой информационной модели. Уровень проработки задает минимальный объем геометрических, пространственных, количественных, а также любых атрибутивных данных, необходимых для решения задач информационного моделирования на конкретной стадии жизненного цикла объекта.

4. Цели

Настоящий документ описывает требования, которые необходимо учесть и выполнять при подготовке цифровых информационных моделей объектов капитального строительства в качестве дополнительной информации, представляемой на проверку в СПб ГАУ «ЦГЭ», совместно с электронной версией проектной документации.

Основной задачей разработанных требований является:

- приведение цифровых информационных моделей к единому представлению как в части геометрии и состава элементов, так и в части информации (характеристики, параметры, атрибуты) вне зависимости от используемого проектными организациями программного обеспечения;
- соответствие цифровых информационных моделей и представляемой для проведения экспертизы проектной документации.

Представление цифровых информационных моделей при проведении экспертизы носит уточняющий характер и преследует следующие цели:

- Выработать единый подход к подготовке информационных моделей в строительном комплексе Санкт-Петербурга.
- Повышение наглядности разрабатываемых проектных решений.
- Проверка координации проектных решений по разделам за счет сборки всех представленных ЦИМ объекта строительства.
- Оценка корректности принятых технических решений на отсутствие конфликтов в проекте до производства строительно-монтажных работ.
- Максимально автоматизировать оценку соответствия проектной документации требованиям технических регламентов, санитарно-эпидемиологическим требованиям, заданию на проектирование на основе представленных цифровых информационных моделей.
- В дальнейшем перейти к автоматизированной проверке достоверности определения сметной стоимости строительства объекта капитального строительства (далее ОКС).

5. Требования к представляемой информации

СПб ГАУ «ЦГЭ» формирует требования к цифровым информационным моделям по представлению их, как дополнительной информации к комплектам проектной и/или рабочей документации, для проведения экспертизы.

В качестве формата ЦИМ для представления в СПб ГАУ «ЦГЭ» принят формат IFC.

Все ЦИМ представляемые в СПб ГАУ «ЦГЭ» должны соответствовать разработанным СПб ГАУ «ЦГЭ» требованиям к цифровым информационным моделям.

В СПб ГАУ «ЦГЭ» не представляется сборная (сводная) модель объекта, а также модели в проприетарном (исходном) формате.

Если в задании на проектирование объектов капитального строительства адресной инвестиционной программы Санкт-Петербурга указано требование о представлении ЦИМ в государственную экспертизу, то СПб ГАУ «ЦГЭ» оставляет за собой право направить заявителю обращение о предоставлении ЦИМ объекта капитального строительства и недвижимости в качестве дополнительной информации.

5.1 Состав представляемых моделей и сопроводительная информация

В соответствии с пунктом 4.3 СП 333.1325800.2017 в состав информационной модели объекта капитального строительства следует включать цифровые информационные модели и инженерную цифровую модель местности.

В рамках выполняемых работ должны быть разработаны и представлены модели следующих разделов (подразделов):

- Схема планировочной организации земельного участка (опционально)
- Архитектурные решения
- Конструктивные и объемно-планировочные решения
- Мероприятия по обеспечению доступа инвалидам (может разрабатываться в моделях иных дисциплин, но представляться, как самостоятельная цифровая информационная модель)
- Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (может разрабатываться в моделях иных дисциплин, но представляться, как самостоятельная цифровая информационная модель)
- Система электроснабжения
- Система водоснабжения
- Система водоотведения
- Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- Сети связи
- Система газоснабжения (если имеется)
- Технологические решения (может разрабатываться в моделях иных дисциплин, но представляться, как самостоятельная цифровая информационная модель)

Предлагаемые к рассмотрению коды для цифровых информационных моделей (см. таблицу 1) основываются на марках основных комплектов рабочих чертежей ГОСТ 21.1101-2013. Однако могут быть отличаться и/или дополнены согласно разрабатываемому ОКС.

Полный состав и имена ЦИМ, представляемых в СПб ГАУ «ЦГЭ», должны быть указаны в файле «Состав ЦИМ.xls».

Таблица 1 Рекомендуемый список кодов цифровых информационных моделей

| Код | Описание |
|-----|---------------------------------------------------|
| ГП | Генеральный план землеустройства |
| АР | Архитектурные решения |
| МГН | Обеспечение доступа маломобильных групп населения |
| КЖ | Конструкции железобетонные |
| КМ | Конструкции металлические |
| КД | Конструкции деревянные |

| Код | Описание |
|-----|---------------------------------------------------------|
| АРМ | Армирование |
| ВК | Внутренние системы водоснабжения и водоотведения |
| ОВ | Отопление, вентиляция и кондиционирование |
| ТМ | ИТП. Тепломеханическая часть |
| ПТ | Система пожаротушения |
| ЭО | Система электроосвещения |
| ЭС | Система электроснабжения |
| ТХ | Технологические решения |
| СС | Система связи (опционально) |
| НСЭ | Наружные сети электроснабжения (опционально) |
| ТС | Наружные тепловые сети (опционально) |
| НВК | Наружные сети водоснабжения и канализации (опционально) |
| НК | Наружные сети водоотведения (опционально) |
| НВ | Наружные сети водоснабжения (опционально) |

Совместно с моделями разделов в СПб ГАУ «ЦГЭ» необходимо представить следующие файлы ЦИМ: «Базовая модель» и «Модель окружающей застройки».

Таблица 2 Список кодов дополнительных ЦИМ, обязательных к представлению

| Код | Описание |
|-----|-----------------------------|
| БМ | Файл базовой модели |
| ОЗ | Модель окружающей застройки |

Цифровые информационные модели раздела могут разбиваться на несколько моделей (подмоделей), если того требуют особенности проектирования или объемы файлов. В случае разделения ЦИМ раздела на несколько, все подмодели должны обеспечивать гарантированный сбор их в единый корпус ОКС по разделу.

При проектировании объекта, состоящего из нескольких ОКС должна быть создана модель плана площадки. Такая модель должна содержать объекты генплана, а также элементы благоустройства территории (показать условно). Каждому объекту ОКС площадки, в случае формирования его цифровой информационной модели, должен быть сопоставлен уникальный файл базовой модели. Все файлы базовых моделей должны быть соотнесены с их размещением в модели площадки.

Файл «Состав ЦИМ.xls» должен содержать две колонки: «Имя файла» и «Краткое описание».

| Имя файла | Краткое описание |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| ШИФР_K1_C3_АР_П_R17.ifc | Модель архитектурных решений Корпуса 1 Секция 3 |
| ШИФР_K1_C1-2_АР_П_R17.ifc | Модель архитектурных решений Корпуса 1 Секции 1 и 2 |
| ШИФР_K2_АР_П_R17.ifc | Модель архитектурных решений Корпуса 2 |
| ШИФР_K1_КЖ_П_R17.ifc | Модель конструкций железобетонных Корпуса 1 |
| ШИФР_K2_КЖ_П_R17.ifc | Модель конструкций железобетонных Корпуса 2 |
| ШИФР_K2_ОВ_П_R17.ifc | Модель систем отопления и вентиляции Корпуса 2 |
| ШИФР_K1_БМ_П_R17.ifc | Базовая модель Корпуса 1 |
| ШИФР_K2_БМ_П_R17.ifc | Базовая модель Корпуса 2 |

5.2 Система именования файлов цифровых информационных моделей

Все файлы цифровых информационных моделей и инженерных цифровых моделей местности должны иметь блочную структуру именования, позволяющую безошибочно определить назначение модели, ее место в объекте строительства и принадлежность к разделам/подразделам проектной документации.

5.2.1 Общий принцип именования файлов ЦИМ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|--------|--------|----------------------|--------|-----------|
| Шифр проекта | Корпус | Секция | Раздел/ Подраздел | Стадия | Версия ПО |
| XXXXXX | К№ | С№ | XX | XX | XXX |

В таблице 3 приведен пример именования цифровых информационных моделей по разделам для представления в СПб ГАУ «ЦГЭ».

Таблица 3 Пример состава передаваемых ЦИМ

| Код | Наименование | Формат | Описание |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| БМ | Шифр_XX_БМ_XX_R17 | IFC | Базовый файл с моделью строительных объемов и пожарных отсеков. |
| Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка | | | |
| ГП | Шифр_ГП_R17 | IFC | Модель площадки (генплана) упрощенная |
| Раздел 3. Архитектурные решения | | | |
| АР | Шифр_XX_XX_АР_XX_R17 | IFC | Архитектурные решения |
| Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения | | | |
| КЖ | Шифр_XX_XX_КЖ_XX_T17 | IFC | Конструкции железобетонные |
| КМ | Шифр_XX_XX_КМ_XX_T17 | IFC | Конструкции металлические |
| Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений | | | |
| ЭС | Шифр_XX_XX_ЭС_XX_R17 | IFC | Электроснабжение |
| ОВ | Шифр_XX_XX_ОВ_XX_M17 | IFC | Внутренние сети: отопление, вентиляция (в том числе противодымная) и кондиционирование |
| ВК | Шифр_XX_XX_ВК_XX_R17 | IFC | Водоснабжение, водоотведение |
| ТХ | Шифр_XX_XX_ТХ_XX_X17 | IFC | Технологические решения |
| Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности | | | |
| ПБ | Шифр_XX_XX_ПТ_XX_R17 | IFC | Системы пожаротушения |
| Раздел 12. Иная документация | | | |
| ОЗ | Шифр_ОЗ_XX_R17 | IFC | Окружающая застройка |

5.2.2 Именование файла базовой модели

Каждый файл базовой модели должен именоваться в соответствии с требованиями СПб ГАУ «ЦГЭ». Имя файла разбито на 5 блоков и представлено на рисунке ниже.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|--------|------------|--------|--------------|
| Шифр проекта | Корпус | Тип модели | Стадия | Версия ПО |
| XXXXXX | К№ | БМ | XX | XXX |

5.2.3 Именование файла модели окружающей застройки

Файл модели окружающей застройки должен именоваться в соответствии с требованиями СПб ГАУ «ЦГЭ». Имя файла разбито на 4 блока и представлено на рисунке ниже.

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|------------|--------|--------------|
| Шифр проекта | Тип модели | Стадия | Версия ПО |
| XXXXXX | ОЗ | XX | XXX |

6. Требования к файлам моделей

6.1 Общие требования к моделям

Все требования по составу и геометрии элементов цифровой информационной модели выработаны с учетом СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели», возможностей программного обеспечения, используемого в проектных организациях и в СПб ГАУ «ЦГЭ».

При разработке цифровых информационных моделей следует руководствоваться разделами 6, 7 и 8 СП 328.13258000.2017.

Разработка элементов ЦИМ должна выполняться с помощью соответствующего программного обеспечения, реализующего функционал информационного моделирования.

Цифровые модели и проектная документация, произведенная на их основе, должны соответствовать друг другу.

Цифровые информационные модели должны иметь согласованные системы координат.

Моделирование всех объемных элементов модели следует проводить в масштабе 1:1.

Моделирование должно осуществляться в метрической системе единиц.

Структура ЦИМ должна определяться, в том числе, с учетом вида строительного объекта и структуры технической документации на соответствующей стадии жизненного цикла ОКС.

Каждый элемент ЦИМ должен относиться к соответствующей категории, правильно классифицирован и однозначно идентифицироваться.

Элементы ЦИМ должны содержать необходимый набор характеристик и их значений. Значения характеристик должны совпадать с их представлением в проектной документации.

Все элементы ЦИМ должны иметь габаритные размеры, соответствующие проектным решениям.

Элементы оборудования инженерных систем должны содержать фиксированные точки подключения к инженерным сетям.

Внутренние инженерные системы должны быть обозначены различными цветами в зависимости от их функционального назначения. Цветовые решения приведены в Приложении №8.

Внешние инженерные сети и системы ОКС следует моделировать совместно с ИЦММ до точек подключения согласно техническим условиям. Внешние инженерные сети и системы, не относящиеся к объекту, следует отображать в ИЦММ условными знаками в соответствии с их функциональным назначением.

Элементы оборудования инженерных систем рекомендуется моделировать с учетом нормируемых зон доступа.

В качестве нулевой отметки для цифровых информационных моделей ОКС принимают уровень чистого пола первого этажа.

Отметки уровней модели определяются по отметкам чистого пола.

6.2 Формат и состав представления моделей

В рамках проведения государственной экспертизы объектов капитального строительства и недвижимости, выполненных с применением технологий информационного моделирования, цифровые информационные модели по разделам необходимо представить в формате IFC¹ версии IFC2x3 или IFC4.

Состав и наполнение цифровой информационной модели определяется видом объекта капитального строительства с учетом его особенностей и структуры технической документации соответствующей стадии проектирования.

Цифровая информационная модель должна соответствовать одному корпусу ОКС, размещенному на генплане и определенному в экспликации зданий/сооружений как отдельная позиция, и иметь разбиение (группировку) на функциональные части: этажи, секции, зоны, уровни.

Все элементы цифровых информационных моделей должны иметь поэтажную разбивку и расположение на соответствующем уровне (кроме объектов, которые по технологии производства строительных работ являются неделимыми), иметь проектные размеры в метрической системе.

Каждый элемент модели формата IFC должен быть классифицирован в соответствии с требованиями СПб ГАУ «ЦГЭ». Описание требований соответствия элементов модели классам IFC изложено в разделах моделей по дисциплинам.

Сборная (сводная) модель объекта капитального строительства в СПб ГАУ «ЦГЭ» не представляется.

Вместо сборной модели Заявитель должен представить набор цифровых информационных моделей согласно требованиям СПб ГАУ «ЦГЭ», указанный в сопроводительном файле перечня моделей Состав ЦИМ.xls (xlsx).

Цифровые информационные модели по разделам/подразделам разрабатываются в отдельных файлах. Файлы ЦИМ должны быть скоординированы между собой в соответствии с общей системой координат вне зависимости от используемого программного обеспечения.

Файлы ЦИМ наружных сетей следует передавать в формате NWC, если они выполнены в программном обеспечении Autodesk Civil 3D. В иных случаях файл ЦИМ наружных сетей не представляется на рассмотрение в СПб ГАУ «ЦГЭ».

Именованье файлов ЦИМ должно соответствовать требованиям, предъявляемым СПб ГАУ «ЦГЭ».

Состав представляемых моделей и файлы цифровых информационных моделей передаются посредством Единой системы строительного комплекса Санкт-Петербурга (ЕССК).

¹ Цифровые информационные модели указанного формата получают путем экспорта из базового программного обеспечения.

6.3 Параметры моделей

Элементы цифровых информационных моделей должны содержать необходимый набор параметров (атрибутов) в соответствии с требованиями СПб ГАУ «ЦГЭ». Все параметры, объявленные в настоящем документе, подлежат обязательному заполнению.

Требования по составу, именованию, группировке атрибутивной информации для элементов модели изложены в документах, описывающих требования к ЦИМ по разделам (части 2 – 5).

Значения характеристик (атрибутов, параметров) элементов цифровой информационной модели должны определять их (характеристик) представление в документации и/или являться результатом вычислений/расчетов. Значение характеристик (атрибутов, параметров) не должно заканчиваться знаком «точка / (.)».

Всем элементам/компонентам моделей должны быть присвоены следующие параметры:

| Имя параметра | Формат | Описание |
|---------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Корпус | Текст | Определяет номер ОКС по экспликации зданий и сооружений на генплане |
| Секция | Текст | Определяет номер секции ОКС, если модель разделяется на несколько файлов или объект является секционным. Необходим для правильного группирования, специфицирования и фильтрации. |
| Назначение | Текст | Определяет функциональную особенность элемента ОКС |

6.4 Требования к степени проработки модели

В соответствии с уровнями проработки элементов модели (см. СП 333.1325800.2017) цифровые информационные модели стадии подготовки проектной и рабочей документации не должны быть ниже LOD 300 и LOD 350 соответственно.

Степень проработки модели должна удовлетворять задачам получения графической части по разделу, включая табличные формы.

Проектная документация по разделам, для которых в СПб ГАУ «ЦГЭ» представлены цифровые информационные модели, должна быть получена из цифровых информационных моделей по разделам и полностью им соответствовать.

6.5 Требования к качеству моделей IFC

Основными критериями качества цифровых информационных моделей являются корректность геометрии, состав и наполнение параметров, а также соответствие элементов моделей соответствующим классам IFC.

Все требования по параметрам, составу и геометрии элементов цифровой информационной модели выработаны с учетом стандартов IFC, нормативных требований Российской Федерации и планируемого к использованию в СПб ГАУ «ЦГЭ» программного обеспечения, позволяющего автоматизировать проверку моделей при проведении экспертизы ОКС.

6.5.1 Корректность геометрии

Все элементы информационных моделей должны иметь проектное местоположение, размеры и форму. Все элементы, образующие инженерную систему или ее ответвление, должны обеспечивать целостность инженерной системы.

6.5.2 Соответствие элементов моделей требуемым классам IFC

Выгрузка элементов моделей, вне зависимости от программного обеспечения и способа моделирования, должна обеспечивать соответствие элементов определенным классам IFC. В таблице 4 приведен основной список классов IFC и сопоставляемых им элементов моделей. Детальное описание соответствия и особенности соответствия элементов классам IFC при выгрузке из моделей находится в частях 2 - 5, описывающих требования к моделям для каждой дисциплины.

Таблица 4 Сопоставление элементов модели классу IFC

| Класс IFC, обязательный при выгрузке | Элемент информационной модели |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IfcWall | Наружные стены, внутренние стены, перегородки, парапеты, за исключением навесных фасадов, витражных систем, стеклянных перегородок. |
| IfcCurtainWall | Витражные системы, навесные фасады, стеклянные перегородки, остекления лоджий и входных групп. |
| IfcSlab | Перекрытия ² . |
| IfcCovering | Пироги полов, кровель, потолков, а также отдельно моделируемая финишная отделка стен, полов, потолков, кровель, покрытий. |
| IfcColumn | Колонны. |

² Под перекрытием понимается несущая часть конструкции

| Класс IFC, обязательный при выгрузке | Элемент информационной модели |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IfcBeam | Балки, основные горизонтальные стержневые элементы конструкций. |
| IfcMember | Элементы, участвующие в сборках и не имеющие собственный класс IFC ³ . |
| IfcElementAssembly | Составные элементы. |
| IfcPile | Сваи. |
| IfcFooting | Фундаменты. |
| IfcSpace | Помещения. Пространства. Шахты. Строительный объем. Объемные элементы файла базовой модели. |
| IfcDoor | Двери. Лючки. Ворота. Двери, расположенные в витражных системах. |
| IfcWindow | Окна и балконные блоки. Окна, расположенные в витражных системах. |
| IfcStair | Лестницы ⁴ , образованные лестничными маршами и лестничными площадками и обеспечивающие вертикальную связь между этажами здания. |
| IfcRamp | Пандусы ⁵ , образованные пандусными пролетами и площадками и обеспечивающие вертикальную связь между этажами здания. |

³ Подробно описано в требованиях к моделям по дисциплинам

⁴ СП 118.13330 Приложение Б, пункт Б7*

⁵ СП 118.13330 Приложение Б, пункт Б7*

| Класс IFC, обязательный при выгрузке | Элемент информационной модели |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IfcRailing | Ограждения ⁶ лестниц, пандусов, площадок, парапетов, балконов, лоджий. Поручни ⁷ . |
| IfcFurnishingElement | Мебель. |
| IfcSystemFurnitureElement | Встраиваемое оборудование и/или сантехнические приборы. |
| IfcTransportElement | Вертикальный транспорт. Транспортное оборудование. |
| Системы ОВ, ВК и Электроснабжения | |
| Прямолинейные участки инженерных систем (IfcFlowSegment) | |
| IfcPipeSegment | Трубопроводы. |
| IfcDuctSegment | Воздуховоды. |
| IfcCableCarrierSegment | Короба/Кабельные лотки. |
| IfcCableSegment | Кабели. |
| Соединительные элементы инженерных систем (IfcFlowFitting) | |
| IfcPipeFitting | Соединительные элементы трубопроводов. |
| IfcDuctFitting | Соединительные элементы воздуховодов. |
| IfcCableCarrierFitting | Соединительные элементы коробов и лотков. |
| IfcCableFitting | Соединительные элементы кабелей, проводов. |
| IfcJunctionBox | Распределительные коробки. |

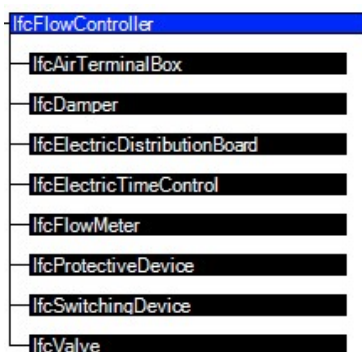
⁶ СП 118.13330 Приложение Б, пункт Б15*

⁷ СП 118.13330 Приложение Б, пункт Б21*

**Класс IFC, обязательный
при выгрузке****Элемент информационной модели****Запорно-регулирующая аппаратура/арматура (IfcFlowController)**

IfcFlowController

Запорно-регулирующая аппаратура/арматура

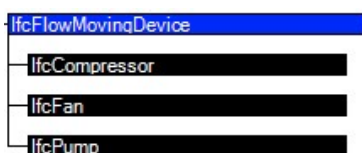


Распределители и адаптеры воздуха, заслонки, распределительные щиты, измерительные приборы, автоматические выключатели, переключатели, вентили, клапаны и иная запорная арматура.

Приборы по транспортировке и урегулированию (IfcFlowMovingDevice)

IfcFlowMovingDevice

Контрольно-регулирующие устройства или аппаратура.

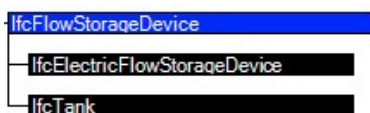


Компрессоры, вентиляторы и насосы.

Накопительные устройства (IfcFlowStorageDevice)

IfcFlowStorageDevice

Устройства хранения.

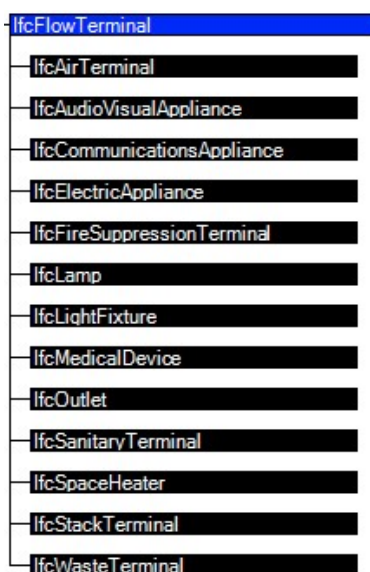


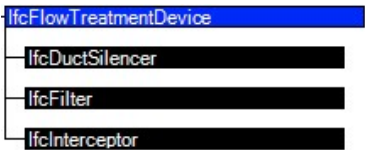
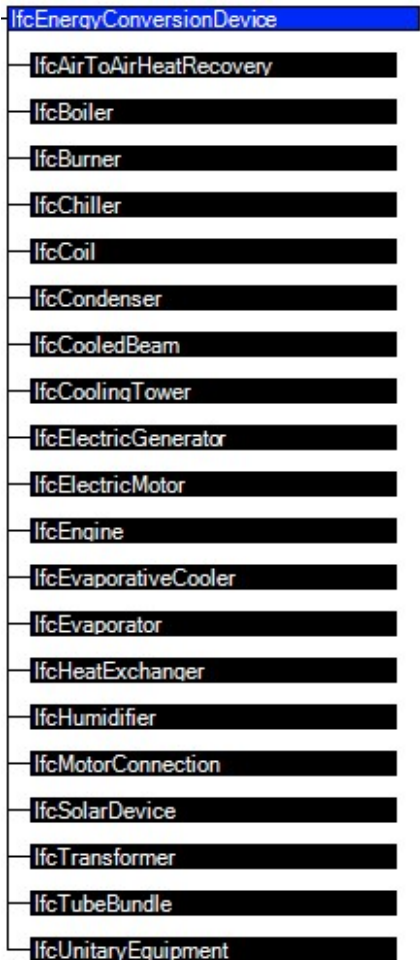
Накопители электроэнергии, резервуары и емкости.

Начальные или конечные устройства инженерной системы (IfcFlowTerminal)

IfcFlowTerminal

Элементы, являющиеся потребителями среды системы или ее порождающие, такие как раковины, трапы, наружные вентиляционные решетки и т.д.



| Класс IFC, обязательный при выгрузке | Элемент информационной модели |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фильтры и attenuаторы (IfcFlowTreatmentDevice) | |
| IfcFlowTreatmentDevice | Фильтры и attenuаторы. |
|  <pre> graph TD A[IfcFlowTreatmentDevice] --> B[IfcDuctSilencer] A --> C[IfcFilter] A --> D[IfcInterceptor] A --> E[] </pre> | Шумоглушители, фильтры, сепараторы и устройства инспекции. |
| Отстойники, люки, траншеи (IfcDistributionChamberElement) | |
| IfcDistributionChamberElement | Отстойники, люки, траншеи и другие собирающие емкости. |
| Устройства преобразования (IfcEnergyConversionDevice) | |
| IfcEnergyConversionDevice | Воздухонагреватели, бойлеры, газовые колонки, печи, калориферы, чиллеры, охлаждающие установки, кондиционеры, электрогенераторы, электродвигатели, двигатели, испарители, теплообменники, увлажнители, солнечные батареи, трансформаторы и иные устройства преобразования энергии. |
|  <pre> graph TD A[IfcEnergyConversionDevice] --> B[IfcAirToAirHeatRecovery] A --> C[IfcBoiler] A --> D[IfcBurner] A --> E[IfcChiller] A --> F[IfcCoil] A --> G[IfcCondenser] A --> H[IfcCooledBeam] A --> I[IfcCoolingTower] A --> J[IfcElectricGenerator] A --> K[IfcElectricMotor] A --> L[IfcEngine] A --> M[IfcEvaporativeCooler] A --> N[IfcEvaporator] A --> O[IfcHeatExchanger] A --> P[IfcHumidifier] A --> Q[IfcMotorConnection] A --> R[IfcSolarDevice] A --> S[IfcTransformer] A --> T[IfcTubeBundle] A --> U[IfcUnitaryEquipment] </pre> | |
| Водомерный узел | |
| IfcElementAssembly | Водомерный узел детального моделирования. |
| | Водомерные узлы, состоящий из набора элементов. |
| | Каждый элемент детального водомерного узла должен выгружаться в соответствующий ему класс IFC. |

| Класс IFC, обязательный при выгрузке | Элемент информационной модели |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IfcFlowController | Водомерный узел габаритного моделирования. При отсутствии детального моделирования водомерных узлов. |
| Индивидуальный тепловой пункт. Центральный тепловой пункт. | |
| IfcFlowController | ИТП или ЦТП габаритного моделирования. При отсутствии детального моделирования ИТП и/или ЦТП. |
| IfcElementAssembly | ИТП или ЦТП детального моделирования. ИТП или ЦТП, состоящий из набора элементов. Каждый элемент ИТП или ЦТП должен выгружаться в соответствующий ему класс IFC. |
| Коллекторный узел. | |
| IfcElementAssembly | Коллекторный узел детального моделирования. Коллекторный узел, состоящий из набора элементов. Каждый элемент детального коллекторного узла должен выгружаться в соответствующий ему класс IFC. |
| IfcFlowController | Коллекторный узел габаритного моделирования. |
| КИПиА (IfcDistributionControlElement) | |
| IfcSensor | Датчики. |
|  <pre> graph TD A[IfcDistributionElement] --> B[IfcDistributionControlElement] B --> C[IfcSensor] </pre> | |
| IfcAlarm | Оповещатели. Извещатели. |
|  <pre> graph TD A[IfcDistributionElement] --> B[IfcDistributionControlElement] B --> C[IfcAlarm] </pre> | |
| IfcFlowInstrument | Измерительные приборы. |
|  <pre> graph TD A[IfcDistributionElement] --> B[IfcDistributionControlElement] B --> C[IfcFlowInstrument] </pre> | |

Цифровые информационные модели не должны содержать элементы, сопоставленные некорректному классу IFC.

Не допускается выгружать элементы модели ОКС, сопоставленные классу IfcBuildingProxyElement, если это не оговорено специально.

Сопоставление, отсутствующих в таблице, элементов модели классу IFC должно согласовываться со специалистами СПб ГАУ «ЦГЭ» и прописываться в пояснительной записке к моделям.

Цифровые информационные модели, представляемые в экспертизу, должны быть проверены:

- На координацию с файлом базовой модели.
- На коллизии (конфликты, пересечения).
- На корректное соответствие классам IFC.
- На целостность инженерных систем.
- На уникальность номеров помещений.
- На правильность именования всех параметров.
- На наполненность параметров.

Все файлы цифровых информационных моделей должны отвечать следующим требованиям:

- не содержать компоненты, не относящиеся к моделям;
- не содержать дублирование элементов в моделях;
- не содержать элементы, расположенные за границами проектируемого объекта (исключением является модель окружающей застройки).

Наполнение элементов цифровых информационных моделей осуществляется в процессе проектирования. Состав характеристик (атрибутов, параметров) для каждого элемента может не ограничиваться требованиями СПб ГАУ «ЦГЭ».

Именованье параметров элементов может быть определено внутренними стандартами компании проектировщика или стандартами Заказчика.

Приведение внутренних именованний характеристик (атрибутов, параметров) к требованиям СПб ГАУ «ЦГЭ», как правило, реализуется при выгрузке ЦИМ в формат IFC.

Все характеристики (атрибуты, параметры) элементов должны быть сгруппированы согласно требованиям СПб ГАУ «ЦГЭ» (см. требования к ЦИМ по разделам).

Не допускается выгружать модели с произвольными именами наборов характеристик (атрибутов, параметров).

Приложение №1. Правила именования файлов моделей для представления в СПб ГАУ «ЦГЭ»

Общее правило

Имя файла модели, в обязательном порядке, должно состоять не менее, чем из 5 (пяти) блоков, разделенных между собой «нижним тире». Блок 3 может не использоваться, если нецелесообразно разбивать секции модели в самостоятельные файлы.

Все представляемые в СПб ГАУ «ЦГЭ» файлы ЦИМ должны быть экспортированы в формат IFC2x3 или IFC4, за исключением файлов цифровых информационных моделей наружных сетей. Файлы ЦИМ наружных сетей следует передавать в формате NWC, если они выполнены в программном обеспечении Autodesk Civil 3D. В иных случаях файл ЦИМ наружных сетей не представляется на рассмотрение в СПб ГАУ «ЦГЭ».

Правила именования файлов моделей по разделам

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|--------|--------|----------------------|--------|-----------|
| Шифр проекта | Корпус | Секция | Раздел/ Подраздел | Стадия | Версия ПО |
| XXXXXX | К№ | С№ | XX | XX | XXX |

Блок 3 используется в случае, если файл IFC имеет большой размер или по технологии ввода объекта строительства в эксплуатацию предусмотрено разделение здания (корпуса) на секции.

Пример имени модели раздела AP, выполненной в Autodesk Revit 2017:

ШИФР_K1_C3_AP_П_R17.ifc

Блок 1 - Шифр объекта

| Код | Описание |
|--------|------------------------------------------|
| XXXXXX | Соответствует присвоенному шифру объекта |

Блок 2 – Корпус (номер ОКС по экспликации)

| Код | Описание |
|-----|---------------------------------------------|
| K1 | Корпус 1 |
| K3 | Корпус 3 по экспликации зданий и сооружений |

Блок 3 - Секция/Блок

| Код | Описание |
|------|--------------|
| C2 | Секция 2 |
| C1-2 | Секции 1 и 2 |
| XX | Свой вариант |

Блок 4 - Раздел/подраздел

| Код | Описание |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| XX | Соответствует присвоенному коду раздела в соответствии с составом представляемых моделей по разделам (см. таблицу 1 «Список и коды цифровых информационных моделей», а также иных файлов, указанных в «Протоколе информационных моделей» |

Блок 5 - Стадия модели

| Код | Описание |
|-----|-------------------------------|
| П | Стадия «Проект» |
| Р | Стадия «Рабочая документация» |

Блок 6 - Обозначение ПО, версии.

| Код | Описание |
|------|--------------------------|
| G17 | Graphisoft ArchiCAD 17 |
| N17 | Autodesk Navisworks 2017 |
| R17 | Autodesk Revit 2017 |
| TS17 | Tekla Structures 2017 |
| AP17 | Nemetschek Allplan 2017 |
| RGA | Renga Architecture |