



**ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ
МОДЕЛЯМ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Часть 1

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЦИФРОВЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ
ЗДАНИЙ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Редакция 4.1

Москва 2020



1. Область применения	3
2. Общие положения	4
3. Перечень сокращений	6
4. Термины и определения	7
5. Нормативные документы	9
6. Общие требования.....	10
6.1. Требования к форматам файлов ЦИМ.....	10
6.2. Требования к обеспечению юридической значимости	10
6.3. Требования к именованию ЦИМ.....	11
6.4. Требования к размеру файлов ЦИМ	14
6.5. Дополнительные требования к подготовке ЦИМ.....	14
7. Требования к составу ЦИМ.....	16
7.1. Требования к критериям разбиения на ЦИМ.....	16
7.2. Требования к проектным решениям, представляемым в ЦИМ.....	16
8. Требования к координации	18
8.1. Позиционирование и ориентация.....	18
8.2. Требования к масштабу и единицам измерения	19
8.3. Требования к отсутствию коллизий.....	19
9. Требования к параметрам.....	22
9.1. Требования к обозначению и параметрам уровней.....	22
9.2. Общие требования к параметрам цифровых информационных моделей	27
Приложение А. Пример заполнения ведомости цифровых информационных моделей	29
Приложение Б. Коды наименования и версий ПО	30
Приложение В. Специализированное программное обеспечение.....	31
Приложение Г. Рекомендованная схема поиска и устранения коллизий	33
Приложение Д. Типы данных параметров IFC.....	34
Библиография	35



1. Область применения

Область применения настоящего документа распространяется на цифровые информационные модели зданий (далее ЦИМ), входящие в состав информационных моделей объектов капитального строительства.

Настоящие требования сформулированы для подготовки ЦИМ для представления в Мосгосэкспертизу, в составе проектной информационной модели¹, для проведения государственной экспертизы проектных решений ОКС, разработанных с применением информационного моделирования.

Настоящие требования сформулированы для цифровых информационных моделей объектов капитального строительства непроизводственного назначения следующего функционального назначения (согласно классификатору «Виды и назначение ОКС» МССК):

- Административно-деловые объекты – код ВН НН 10;
- Многоквартирные дома – код ВН НН 80.
- Лечебно-оздоровительные объекты – код ВН НН 40 20;
- Учебно-воспитательные объекты – код ВН НН 20;
- Учебно-образовательные объекты – код ВН НН 21;
- Социально-реабилитационные объекты – код ВН НН 60;
- Спортивно-рекреационные объекты – код ВН НН 50.

Настоящие требования распространяются на цифровые информационные модели здания, включая внутренние инженерные системы, и не распространяются на инженерные цифровые информационные модели местности с наружными внутриплощадочными сетями.

Настоящие требования основаны на применении международного стандарта IFC 4.x, применяемого для классификации элементов цифровых информационных моделей в строительстве.

¹ Состав и структура проектной информационной модели находится в разработке. На переходный период цифровые информационные модели предоставляются на экспертизу вместе с комплектом ПД, разработанным в соответствии с №87-ПП РФ от 16 февраля 2008г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»



2. Общие положения

Настоящий документ является неотъемлемой частью свода требований к цифровым информационным моделям, 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 здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования (настоящий документ)
Требования к цифровой информационной модели архитектурных решений для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования
Требования к цифровой информационной модели конструктивных решений 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 инженерной цифровой модели местности
Требования к представлению результатов инженерных изысканий, подлежащих государственной экспертизе проектов в составе информационной модели объекта капитального строительства
Требования к представлению планировочной организации земельного участка объекта капитального строительства в составе информационной модели для прохождения экспертизы
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.



Требования настоящего документа являются обязательными для исполнения, и включают следующие основные разделы:

- Требования к форматам файлов цифровых информационных моделей.
- Требования к обеспечению юридической значимости файлов цифровых информационных моделей.
- Требования к именованию файлов цифровых информационных моделей.
- Требования к составу и критериям разбиения цифровых информационных моделей.
- Требования к координации и отсутствию коллизий сводной цифровой информационной модели.
- Требования к параметрам, являющимся общими для всех цифровых информационных моделей.

Цифровые информационные модели, предоставляемые для проведения экспертизы в составе информационной модели, должны содержать все параметры, согласно настоящим требованиям, но не ограничиваются ими.



3. Перечень сокращений

АР	–	Архитектурные решения
КР	–	Конструктивные решения
БСВ	–	Балтийская система высот
ИМ	–	информационная модель
ИТП	–	индивидуальный тепловой пункт
ЦИМ	–	Цифровая информационная модель
МССК	–	Московская строительная система классификаторов, разработанная Мосгосэкспертизой для применения в информационном моделировании
ОКС	–	объект капитального строительства
ПО	–	программное обеспечение
IFC	–	Industry Foundation Classes



4. Термины и определения

- Балтийская система высот** – система нормальных высот, используемая в России с 1977 года по сегодняшний день.
- Заявитель** – технический заказчик, застройщик или уполномоченное кем-либо из них лицо, обратившиеся с заявлением о проведении государственной экспертизы.
- 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.
- Проектная 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 и разработке проектных решений.
- Коллизии** – Недопустимые пересечения геометрических элементов цифровых информационных моделей, а также нарушения нормируемых расстояний между элементами цифровой модели.
- 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 модели рельефа и цифровой модели ситуации
Проприетарный формат	– формат, разработанный и поддерживаемый правообладателем программного обеспечения, и никем другим.
Атрибут	– существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его геометрию или характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов.
Параметр	– значение атрибута объекта, используемое для вычислений.
Мосгосэкспертиза	– Государственное автономное учреждение города Москвы «Московская Государственная Экспертиза»
Система координат Мосгоргеотреста	– местная система координат, применяющаяся на территории города Москвы.
Стандарт IFC	– формат и схема данных с открытой спецификацией, являющийся международным стандартом обмена данными для совместного использования данных в строительстве и управлении зданиями и сооружениями. Официальный сайт – www.buildingsmart-tech.org .
OPEN BIM	– универсальный подход к совместному проектированию, возведению и эксплуатации зданий, основанный на открытых рабочих процессах и стандартах, и поддерживаемый независимым международным альянсом buildingSMART https://www.buildingsmart.org .



5. Нормативные документы

СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности».

СП 17.13330.2017 «Кровли».

СП 42.13330² «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

СП 54.13330¹ «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные».

СП 118.13330.2012* «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения».

СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов капитального строительства на различных стадиях жизненного цикла».

² Актуальность стандартов принимать в соответствии с [5].



6. Общие требования

6.1. Требования к форматам файлов ЦИМ

Каждая ЦИМ должна быть предоставлена в электронном виде в следующих форматах:

- IFC формат (версии не ниже IFC4).

Дополнительно ЦИМ может быть предоставлена в формате специализированного программного обеспечения³, в котором была разработана ЦИМ.

С файлами цифровых информационных моделей должна быть предоставлена «Ведомость цифровых информационных моделей» в формате XLSX.

№ п/п	Обозначение	Описание

В графе «№ п/п» - указывается порядковый номер ЦИМ,
в графе «Обозначение» - указывается наименование файла ЦИМ и тип (расширение),
в графе «Описание» - указывается краткое описание, содержание ЦИМ (принадлежность к разделу, подразделу проектных решений).

Пример заполнения «Ведомости цифровых информационных моделей» приведен в **Приложении А**.

6.2. Требования к обеспечению юридической значимости

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

Файлы ЦИМ, предоставляемые для проведения экспертизы, должны быть подписаны усиленными квалифицированными цифровыми подписями (УКЭП) лицами, участвующими в разработке, осуществлении нормоконтроля и согласовании ЦИМ. Порядок заверения определяется внутренними регламентами организации-заявителя.

³ Специализированное ПО – см. Приложение В.



Усиленная квалифицированная цифровая подпись файла ЦИМ должна храниться отдельным файлом в одном каталоге с подписываемым файлом, иметь то же имя, что и подписываемый файл, должна быть валидна на дату подписания файла. Сертификат ключа проверки электронной подписи должен содержать в том числе следующую информацию:

- ФИО подписавшего лица.
- Должность.
- Организацию.
- Дату подписания файла.
- Срок действия сертификата электронной подписи.
- Регистрационный номер из национального реестра специалистов в области архитектурно-строительного проектирования (для ключа электронной подписи ГИПа, ГАПа).

При невозможности обеспечить всех ответственных лиц УКЭП оформляется информационно-удостоверяющий лист (УЛ), в соответствии с Приказом Минстроя России №783/пр от 12.05.2017 «Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства».

6.3. Требования к именованию ЦИМ

При предоставлении ЦИМ для проведения государственной экспертизы проектных решений необходимо соблюдать следующие правила именования файлов ЦИМ:

- Имя файла состоит из набора полей:

Поле 1	Поле 2	Поле 3	Поле 4	Поле 5
КОРПУС	СЕКЦИЯ	КОД МОДЕЛИ/ СИСТЕМЫ	СТАДИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ И ВЕРСИЯ ПО
К№	С№	ХХ	Х	ХХХ

- В качестве разделителя полей необходимо использовать символ «_» (нижнее подчеркивание).



- Внутри поля 3 может быть несколько контейнеров. В качестве разделителя контейнеров необходимо использовать символ «-» (дефис).

- Не допускается использование в имени файла пробелов, а также следующих символов:

, !. « » # ; % : ^ ? & * () [] { } + = ' ` ~ \ /

В таблице 1 приведено подробное описание полей и контейнеров внутри каждого поля.

Таблица 1 – Описание полей и контейнеров

Поле	Контейнер	Описание
Поле 1	Корпус	Поле используется для обозначения ЦИМ корпуса в соответствии с экспликацией на генплане, если ОКС состоит из нескольких отдельно стоящих зданий или обособленных частей. Если ОКС представлен одним зданием/строением, то значение поля принимать К01.
Поле 2	Секция	Поле используется в случае, если ЦИМ корпуса здания подразделяется на секции, блоки. Перед номером секции пишется буква «С», а затем обозначение секции (см. пример 2). Диапазон секций указывается через дефис, например, С1-3. Если разделение на секции отсутствует, поле не используется.
Поле 3	Код модели/ системы	Код обозначения ЦИМ принимается по таблице 2 настоящего документа. Если раздел проектного решения состоит из нескольких ЦИМ, то к обозначению кода добавляется номер, например, АР1. Допускается разрабатывать несколько инженерных систем в одной ЦИМ, используя в качестве разделителя кодов «-» (дефис). См. пример 3.
Поле 4	Стадия проектирования	Указывается уровень разработки ЦИМ – П (проект) или Р (рабочий проект).
Поле 5	Код наименования и версии ПО	Поле применяется для идентификации ПО и версии ПО, с помощью которого была разработана ЦИМ. Код принимается по таблице Б1 Приложения Б .



Таблица 2 – Коды для обозначения ЦИМ

Код	Описание
БФ	Базовый координационный файл
АР	Архитектурные решения
КР	Конструктивные решения
КЖ	Конструктивные решения - Конструкции железобетонные
КМ	Конструктивные решения - Конструкции металлические
КД	Конструктивные решения - Конструкции деревянные
МА	Конструктивные решения - Модель армирования
ЭС	Электроснабжение
ЭО	Электрическое освещение (внутреннее)
ЭМ	Силовое электрооборудование
ВВ	Водоснабжение и водоотведение (внутренние)
О	Отопление
ВК	Вентиляция и кондиционирование
ТМ	Тепломеханическая часть (ИТП)
ХС	Холодоснабжение
ДУ	Противодымная защита
ПТ	Система пожаротушения
ПС	Пожарная сигнализация
СС	Сети связи
ГСВ	Газоснабжение (внутреннее)
ТХ	Технологические решения

Для именованя базового координационного файла (см. п. 7.1) необходимо использовать поля 1 и 3 (см. пример 1).

Пример 1.

Базовый координационный файл ЦИМ одного корпуса, разрабатываемый в ArchiCAD 22 должен именоваться:

K01_БФ_A22.IFC

Пример 2.

Цифровая информационная модель архитектурных решений стадии П проекта жилого дома секций 1, 2, 3 корпуса 14, выполненная в ArchiCAD 19 должна именоваться:

K14_C1-3_АР_П_A19.IFC



Пример 3.

Цифровая информационная модель инженерных систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования, стадии П, выполненная в Revit 2018 должна именоваться:

K01_VB-ОВК_П_R18.IFC

6.4. Требования к размеру файлов ЦИМ

При предоставлении файлов ЦИМ необходимо соблюдать следующие правила, касающиеся размеров файлов:

- размер файла ЦИМ в формате IFC не должен превышать 500 МБ;
- размер файла проприетарного формата не ограничен.

6.5. Дополнительные требования к подготовке ЦИМ

Уполномоченный представитель Заявителя гарантирует, что на момент подачи ЦИМ в Мосгосэкспертизу, предоставляются актуальные файлы ЦИМ, являющиеся последними согласованными и утвержденными сохраненными версиями файлов.

Перед подачей ЦИМ в экспертизу необходимо подготовить файлы ЦИМ проприетарных форматов, обеспечив соблюдение следующих требований:

- цифровые информационные модели и произведенная на их основе техническая 2D-документация должны соответствовать друг другу,
- в файлах ЦИМ должны отсутствовать скрытые объекты или скрытые аннотации,
- все неиспользуемые внешние ссылки, слои, объекты, аннотации, виды и чертежи, которые не относятся к проекту, должны быть удалены или очищены,
- ЦИМ должны быть проверены на отсутствие внутридисциплинарных коллизий между элементами ЦИМ, а также междисциплинарных и глобальных⁴ коллизий между элементами сводной ЦИМ (в соответствии с п. 8.3 настоящего документа),
- элементы конструкций ЦИМ должны быть проверены на точность примыканий (не должны необоснованно «висеть в воздухе») и на «неразрывность» соединений элементов систем инженерных коммуникаций.

⁴ Глобальные коллизии - коллизии между несущими конструктивными элементами и инженерными коммуникациями.



Выгрузка ЦИМ в формат IFC для предоставления в экспертизу должна быть произведена после выполнения вышеуказанных требований.



7. Требования к составу ЦИМ

7.1. Требования к критериям разбиения на ЦИМ

Сводная цифровая информационная модель здания должна включать архитектурные и конструктивные решения, инженерные системы и оборудование здания, за исключением случаев, когда в задании на проектирование сформулированы иные требования к составу цифровых информационных моделей.

Общие требования к количеству разделов, которые необходимо выполнять в виде цифровых информационных моделей ОКС, приведены в п. 7.2 настоящего документа.

Разбиение на отдельные ЦИМ необходимо выполнять по следующим критериям:

- Разбиение по отдельным корпусам, если ОКС состоит из двух и более корпусов/зданий. Не допускается моделирование в одном файле нескольких корпусов/зданий.
- В рамках одного корпуса/здания разбиение по разделам проектных решений. Требования к составу проектных решений, представляемых в виде ЦИМ, приведены в п. 7.2 настоящего документа.

Допускается дополнительно разбивать модель по секциям, зонам или уровням, если это необходимо для обеспечения коллективной работы или снижения размера рабочего файла.

Вне зависимости от принятой схемы разбиения проекта на ЦИМ, необходимо придерживаться правил именования файлов ЦИМ, описанных в п. 6.3 настоящего документа.

7.2. Требования к проектным решениям, представляемым в ЦИМ

В обязательном порядке должны быть представлены в формате ЦИМ следующие проектные решения и инженерные системы (за исключением случаев, когда в задании на проектирование сформулированы иные требования к составу ЦИМ):

Проектные решения
Архитектурные решения
Конструктивные решения
Инженерные системы и оборудование здания:
Электроснабжение
Электрическое освещение (внутреннее)



Проектные решения
Силовое электрооборудование
Водоснабжение и водоотведение (внутренние)
Отопление
Вентиляция и кондиционирование
Тепломеханическая часть (ИТП)
Холодоснабжение
Сети связи
Газоснабжение (внутреннее)
Системы противопожарной безопасности:
Пожарная сигнализация
Противодымная защита
Система пожаротушения
Технологические решения

Допускается разрабатывать несколько инженерных систем в одной ЦИМ, указывая коды обозначений систем в имени файла в соответствии с разделом 6.3 настоящего документа.



8. Требования к координации

8.1. Позиционирование и ориентация

Для разработки цифровых информационных моделей ОКС необходимо обеспечить использование единой системы координат и отметок проекта, а также угла поворота относительно направления истинного севера.

Для подачи цифровых информационных моделей в экспертизу необходимо установить базовую точку проекта в точку пересечения первых разбивочных осей 1 и А координатной сетки с отметкой 0,000 на уровне чистого пола первого этажа, для каждой цифровой информационной модели. Базовая точка проекта должна иметь привязку к фактическим координатам местности – X, Y, Z – и углу истинного севера, с указанием абсолютной отметки, принятой за относительную отметку 0,000 проекта, в Балтийской системе высот.

Для обеспечения координации цифровых информационных моделей необходимо предусмотреть использование общего для всех ЦИМ базового координационного файла с разбивочными осями, уровнями и проектными координатами.

Использование единой системы координат является обязательным требованием для обеспечения координации цифровых информационных моделей.

В случае подачи в экспертизу проекта, состоящего из двух и более цифровых информационных моделей, в обязательном порядке должен быть предоставлен базовый координационный файл, для каждой ЦИМ проекта.

Базовый координационный файл должен содержать координаты базовой точки проекта и точки съемки (в системе координат Мосгоргеотреста или иной, установленной требованиями технического задания на проектирование). Координаты этих точек должны совпадать с соответствующими координатами раздела проекта «Планировочная организация земельного участка».

Базовый координационный файл должен быть представлен в следующих форматах:

- IFC формат – обязательный формат;
- проприетарный формат – дополнительный формат.

Требования к именованию базового координационного файла приведены в разделе 5.3 настоящего документа.



8.2. Требования к масштабу и единицам измерения

При разработке ЦИМ необходимо использовать единую систему единиц измерения. Все ЦИМ должны разрабатываться в соответствии с их истинными размерами в масштабе 1:1 в метрической системе единиц измерения (мм, м², м³).

Линейные размеры – в мм, с округлением до целого значения 0 мм.

Высотные отметки – в м, с округлением до трех знаков после запятой 0,000.

Угловые размеры – в градусах-минутах-секундах 0°0'0''.

Значения площади – в м², с округлением до двух знаков после запятой 0,00.

Значения объема – в м³, с округлением до трех знаков после запятой 0,000.

8.3. Требования к отсутствию коллизий

Сводная цифровая информационная модель ОКС не должна содержать проектных ошибок (коллизий), вызванных:

- отсутствием пространственной координации между различными разделами проектных решений,
- геометрическими пересечениями элементов ЦИМ, если такие пересечения не являются проектным решением,
- нарушением нормируемых расстояний между элементами ЦИМ. Нормируемые расстояния принимать в соответствии с нормативными техническими документами.

При подаче цифровых информационных моделей в экспертизу не допускаются проектные ошибки (коллизии) превышающие 80 мм, вызванные геометрическими пересечениями элементов следующих проектных решений и инженерных систем здания:

- Архитектурные и конструктивные решения (АР)
- Конструктивные решения (КР),
- Система вентиляции и кондиционирования (ВК),
- Система водоотведения (Вотв),
- Система водоснабжения (Вснаб),
- Системы отопления (О),
- Системы электроснабжения (ЭС),
- Сети связи (СС),
- Система холодоснабжения (ХС),



- Системы противодымной защиты (ДУ),
- Системы пожаротушения (ПТ),
- Технологические решения (ТХ).

На рисунке 1 приведена матрица проверки на коллизии самопересечения, междисциплинарные и глобальные, между ЦИМ различных дисциплин. Критерием отнесения к коллизии является пересечение анализируемых элементов на величину более 80 мм.

Описание цветовых индикаторов рисунка 1.

Междисциплинарные и глобальные коллизии	Зеленый
Коллизии на самопересечение	Желтый

	АР	КР	ВК	В _{отв}	В _{снаб}	О	ЭС	СС	ХС	ДУ	ПТ	ТХ
АР	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
КР	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
ВК	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
В _{отв}	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
В _{снаб}	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
О	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
ЭС	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
СС	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
ХС	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
ДУ	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый	Зеленый
ПТ	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый	Зеленый
ТХ	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Желтый



Рисунок 1.

Для труб диаметром более 50 мм и воздуховодов при обнаружении коллизий необходимо учитывать толщину изоляции.

Для обеспечения качества ЦИМ и проектной документации, разработанной на основе ЦИМ, разработчикам ЦИМ необходимо использовать внутренние регламенты, направленные на своевременное выявление и устранение коллизий. В **Приложении Г** приведена рекомендуемая схема выявления коллизий в процессе разработки ЦИМ.



9. Требования к параметрам

9.1. Требования к обозначению и параметрам уровней

Все строительные элементы ЦИМ, также как помещения и зоны, имеют «привязку» к уровню, на котором находятся. Уровень определяет высотную отметку этажа здания, помещения или любого элемента здания.

При построении уровней, совпадающих с этажами здания, необходимо соблюдать правила:

- имя уровня состоит из трех полей, разделенных «_» (нижнее подчеркивание):

Поле 1		Поле 2		Поле 3		Поле 4
Обозначение секции или блока	_	Номер уровня	_	Имя уровня	_	Основной

Поле 1 – необязательно поле, применяющееся для цифровых информационных моделей, в которых есть вертикальное разделение здания/сооружения по секциям, блокам с различными уровнями.

Поле 2 – обязательно поле, указывается номер уровня «n».

Поле 3 – обязательно поле, вида «*имя_уровня*», имена уровней приведены в Таблице 3 настоящего документа;

Поле 4 – обязательное поле, указывает на «основной» уровень, который привязан к этажу здания.

- нумерация уровней, относящихся к этажам здания, привязывается к нумерации этажей здания,
- нумерация надземных этажей начинается с 1 (нижнего надземного этажа здания),
- для нумерации цокольного этажа использовать номер 0,
- номера подвальных и подземных этажей обозначаются отрицательными значениями,
- этаж с высотой помещений менее 1,8 м этажом не является (согласно СП 118.13330, СП 54.13330), для нумерации использовать обозначение «n/n+1», показывающее между какими этажами оно расположено (см. пример ниже),
- уровень крыши допускается не нумеровать,
- в качестве нулевой отметки базовой точки модели необходимо принимать уровень чистого пола первого этажа здания. В случае сложного рельефа за



нулевую отметку следует принимать уровень чистого пола надземного этажа с наименьшей абсолютной отметкой.

Имена уровней приведены в Таблице 3:

Таблица 3 – Именованние уровней

Имя уровня	Описание
Для уровней, обозначающих этажи здания	
Этаж	Этаж с отметкой пола помещений не ниже планировочной отметки земли считается надземным. При переменных планировочных отметках земли этаж считается надземным при условии, что более 60% общей площади помещений находится не ниже планировочной отметки уровня земли или необходимые по нормам эвакуационные выходы с этажа имеют непосредственный горизонтальный проход на отметку земли.
Подземный этаж	Этаж с помещениями, расположенными ниже планировочной отметки земли на всю высоту помещения.
Подвальный этаж, Подвал	Первый подземный этаж с отметкой пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещений.
Цокольный этаж	Этаж с отметкой пола ниже планировочной отметки земли с наружной стороны стены на высоту не более половины высоты помещений.
Технический этаж, Техэтаж	Этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Примечание. Пространство для прокладки коммуникаций высотой менее 1,8 м этажом не является.
Техническое подполье	Технический этаж между перекрытием первого или цокольного этажа и поверхностью грунта для размещения трубопроводов инженерных систем.
Чердак, Технический чердак	Пространство между перекрытием верхнего этажа, покрытием здания (крышей) и наружными стенами (при их наличии), расположенное выше перекрытия верхнего этажа.
Мансардный этаж	Этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной, ломаной или криволинейной крыши, при этом линия пересечения плоскости крыши и фасада должна быть на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа.
Для уровня крыши	
Крыша	Внешняя несущая и ограждающая конструкция здания или сооружения для защиты помещений от внешних климатических и других воздействий (СП 17.13330.2017).
Для определения архитектурной высоты здания	



Имя уровня	Описание
Архитектурная высота	Основная характеристика здания, определяемая количеством этажей или вертикальным линейным размером от проектной отметки земли до наивысшей отметки конструктивного элемента здания: парапет плоской кровли; карниз, конек или фронтон скатной крыши; купол; шпиль; башня, которые устанавливаются для определения высоты при архитектурно-композиционном решении объекта в окружающей среде. Примечание - Крышные антенны, молниеотводы и другие инженерные устройства не учитываются (СП 118.13330.2012)

Пример наименования уровней/этажей здания с двумя подземными этажами, цокольным, пятью надземными и одним техническим этажом, расположенным между 3 и 4 этажами:

Архитектурная высота
Крыша
5_технический чердак
4_этаж_основной
3/4_технический этаж
3_этаж_основной
2_этаж_основной
1_этаж_основной
0_цокольный этаж_основной
-1_подземный этаж_основной
-2_подземный этаж_основной

Перечень параметров уровней ЦИМ приведен в таблице 4. Таблица 4 содержит следующую информацию:

- **Наименование параметра** – краткое описание параметра (может не совпадать с именем параметра ЦИМ в проприетарном формате).
- **Имя параметра IFC** – имя параметра, выгружаемого в IFC.
- **Тип** – тип данных выгружаемого параметра⁵.

⁵ Перечень типов данных, используемых в настоящем документе, и их описание приведены в Приложении Д.



- **Примечание** – расшифровка параметра.

При выгрузке ЦИМ в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектом класса:

IFCBuildingStorey.

Параметры (применяются только к «основным» уровням, пункт 9.1 поле 4)

Объекты IFCBuildingStorey должны выгружаться со следующими наборами параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_BuildingStoreyCommon – общие параметры

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_BuildingStorey – Дополнительные параметры

Таблица 4 – Параметры уровней

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Параметры уровня			
Имя этажа	Name	текст	Указывается имя уровня. Для уровней, соответствующих этажам, использовать правила именования, указанные в настоящем разделе.
Отметка уровня	Elevation	Вещественный	Значение отметки уровня относительно нулевой отметки проекта здания в модели, в мм. Нулевая отметка 0,00 проекта определяется абсолютной отметкой, заданной атрибутом «Отметка нуля проекта» в параметрах ЦИМ (см. таблицу 5 настоящего документа).
Общие параметры Pset_BuildingStoreyCommon			
Надземный уровень	AboveGround	логический	Параметр указывает надземный (ИСТИНА) или подземный (ЛОЖЬ) уровень. В случае наклонной местности, где часть уровня надземная, а часть подземная, выбирается неопределенное значение (НЕ ОПРЕДЕЛЕНО).
Базовый уровень	EntranceLevel	булевый	Параметр указывает этаж входа в здание/секцию (ИСТИНА), в противном случае (ЛОЖЬ).



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Система пожаротушения	SprinklerProtection	булевый	<i>Параметр указывает на наличие (ИСТИНА), отсутствие (ЛОЖЬ).</i>
Наличие АУПТ	SprinklerProtectionAutomatic	булевый	<i>Параметр указывает на наличие (ИСТИНА), отсутствие (ЛОЖЬ).</i>
Дополнительные параметры ExpCheck_BuildingStorey			
Для многоквартирных домов			
МГЭ_Уровень комфорта	MGE_ComfortLevel	текст	<i>Задаёт дифференциацию норм площади по уровню комфорта жилья. Заполняется только для жилых этажей (принимать по СП 42.13330 табл.2).</i>



9.2. Общие требования к параметрам цифровых информационных моделей

Данные требования являются общими для всех ЦИМ зданий и являются обязательными к исполнению. Перечень параметров приведен в Таблице 5.

При выгрузке ЦИМ в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектом класса:

IFCBuilding.

При выгрузке объектов IFCBuilding необходимо выгружать наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_BuildingCommon – общие параметры

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_Building – параметры для нормативных проверок

Таблица 5 – Перечень параметров ЦИМ

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_BuildingCommon			
Вид строительства	ConstructionMethod	текст	Указывается вид строительства
Степень огнестойкости	FireProtectionClass	текст	Указывается степень огнестойкости здания (№123-ФЗ статья 30).
Дополнительные параметры ExpCheck_Building			
МГЭ_Адрес	MGE_BuildingAddress	текст	Указывается точный или ориентировочный адрес объекта
МГЭ_Отметка нуля проекта	MGE_ElevationOfRefHeight	число	Указывается абсолютная отметка, принятая за отметку 0.000 проекта в БСВ, в м.
МГЭ_Отметка уровня земли	MGE_ElevationOfTerrain	число	Указывается минимальная отметка уровня земли по периметру здания в БСВ, в м.
МГЭ_Проектировщик	MGE_Designer	текст	Указывается компания-разработчик проектных решений
МГЭ_Заказчик	MGE_Customer	текст	Указывается Заказчик разработки проектных решений



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
МГЭ_Наименование проекта	MGE_ProjectName	текст	Указывается название проекта
МГЭ_Наименование объекта	MGE_ObjectName	текст	Указывается название объекта в рамках проекта
МГЭ_Шифр проекта	MGE_ProjectCode	текст	Указывается номер/шифр проекта, выданный генеральным проектировщиком
МГЭ_Корпус	MGE_Korpus	текст	Указывается обозначение корпуса по генплану, если ЦИМ относится к конкретному корпусу
МГЭ_Номер секции	MGE_Section	текст	Указывается номер секции, если ЦИМ относится к конкретной секции
МГЭ_Количество секций	MGE_NumOfSection	целое	Указывается общее кол-во секций в здании, ит.
МГЭ_Назначение объекта	MGE_FunctionalUse	текст	Указывается код функционального назначения объекта по классификатору МССК.



Приложение А. Пример заполнения ведомости цифровых информационных моделей

В таблице А.1 приведен пример заполнения ведомости цифровых информационных моделей ОКС.

Таблица А.1

Номер ЦИМ	Обозначение	Описание
	<i>Основной формат</i>	
1.	K01_АР_П_А19.IFC	ЦИМ архитектурные решения
2.	K01_КР_П_Р17.IFC	ЦИМ конструктивные решения
3.	K01_ОВК-ВВ_П_Р17.IFC	ЦИМ инженерных систем здания
4.	K01_ЭМ-ЭС-ЭО_П_Р17.IFC	ЦИМ систем электроснабжения, электроосвещения здания
5.	K01_БФ_П_А19.IFC	Базовый координационный файл
	<i>Дополнительный формат</i>	
6.	K01_АР_П_А19.PLA	ЦИМ архитектурные решения
7.	K01_КР_П_Р17.RVT	ЦИМ конструктивные решения
8.	K01_ОВК-ВВ_П_Р17.RVT	ЦИМ инженерных систем здания
9.	K01_ЭМ-ЭС-ЭО_П_Р17.RVT	ЦИМ систем электроснабжения, электроосвещения здания
10.	K01_БФ_П_А19.PLA	Базовый координационный файл



Приложение Б. Коды наименования и версий ПО

Коды наименования и версий ПО для поля 3 в имени файла ЦИМ приведены в таблице Б1.

Таблица Б1

Наименование ПО	Код ПО	Обозначение версии ПО	Пример кода
ARCHICAD	A	Не ниже 21	A22
Revit	R	Не ниже 2017	R19
Aecosim Building Designer v8i	V	Не ниже v8i	V8i
Tekla	T	Не ниже 2017	T17
Allplan	Al	Не ниже 2016	Al16
Renga	Rn	Не ниже 2.1	Rn21
NanoCAD	N	Не ниже 5.0	N6

Примечание. В таблице Б1 приведен перечень программного обеспечения, наиболее часто применяемого для разработки цифровых информационных моделей ОКС в России. Приведенный перечень не ограничивает использование программного обеспечения других производителей для разработки цифровых информационных моделей при условии соответствия всем требованиям, указанным в настоящем документе.



Приложение В. Специализированное программное обеспечение

Разработка цифровых информационных моделей зданий и сооружений обусловлена применением специализированного программного обеспечения (ПО). Под специализированным ПО понимается программное обеспечение, позволяющее создавать объектно-ориентированные параметрические цифровые информационные модели строительных объектов зданий и сооружений, и поддерживающее технологию OPEN BIM, основанную на применении стандарта IFC.

- Архитектурные решения проекта:
 - Autodesk Revit
 - Graphisoft ArchiCAD
 - Bentley AECOSim Building Designer
 - Nemetschek Allplan
 - АСКОН Renga
 - NanoCAD
- Конструктивные решения проекта:
 - Trimble Tekla Structures
 - Bentley AECOSim Building Designer
 - Autodesk Revit
 - Nemetschek Allplan
 - АСКОН Renga
 - Graphisoft ArchiCAD⁶
 - NanoCAD конструкторский BIM
- Внутренние инженерные системы и оборудование:
 - Bentley AECOSim Building Designer
 - Autodesk Revit
 - Nemetschek Allplan
 - Graphisoft ArchiCAD⁷
 - NanoCAD инженерный BIM

Примечание. Приведен перечень программного обеспечения, наиболее часто применяемого для разработки цифровых информационных моделей ОКС в России. Приведенный перечень НЕ ОГРАНИЧИВАЕТ использование программного обеспечения других производителей, позволяющие создавать объектно-ориентированные

⁶ С учетом технологии OPEN BIM, реализованной и применяемой в Graphisoft ArchiCAD.

⁷ С учетом технологии OPEN BIM, реализованной и применяемой в Graphisoft ArchiCAD, а также благодаря специализированным инструментам модуля MEP Modeler.



параметрические цифровые информационные модели, при условии соответствия всем требованиям, указанным в настоящем документе.



Приложение Г. Рекомендованная схема поиска и устранения коллизий

Для осуществления контроля качества сводной ЦИМ здания с целью обеспечения качества проектных решений, необходимо осуществлять выявление и устранение коллизий между элементами модели на этапе проектирования, до начала строительства.

Подробная процедура и периодичность ее выполнения должны быть регламентированы внутренними стандартами информационного моделирования.

Рекомендованная схема выявления коллизий на этапе разработки цифровых информационных моделей приведена на рисунке Г.

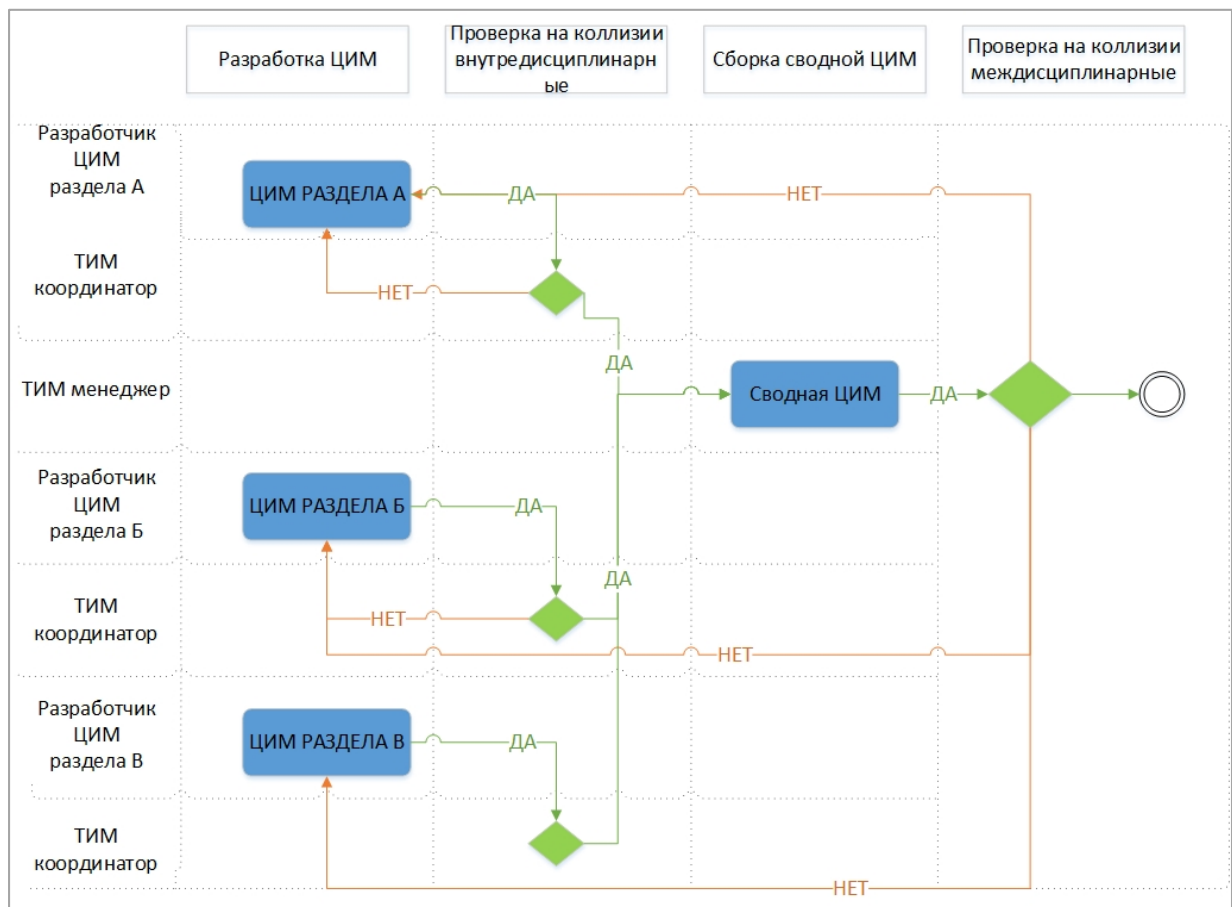


Рисунок Г.



Приложение Д. Типы данных параметров IFC

Тип данных	Тип данных IFC	Описание
Текст	IfcText	Алфавитно-цифровая строка символов, предназначенная для чтения и понимания человеком. Используется для информационных целей.
Булевый	IfcBoolean	Логический тип данных, может иметь два значения ИСТИНА или ЛОЖЬ.
Логический	IfcLogical	Логический тип данных, может иметь значения ИСТИНА, ЛОЖЬ или НЕ ОПРЕДЕЛЕНО.
Целое	IfcInteger	Тип данных используется для представления целых чисел (положительных или отрицательных).
Положительное целое	IfcPositiveInteger	Тип данных используется для представления положительных целых чисел (кроме нуля).
Вещественный	IfcReal	Тип данных используется для представления всех рациональных, иррациональных и действительных чисел.
Метка	IfcLabel	Тип данных, представляющий собой метку, термин, на который можно ссылаться. Это строка, которая представляет человеко-интерпретируемое название чего-то и имеет естественный смысл. Имеет ограничение 255 символов.



Библиография

1. Постановление Правительства Москвы от 21 мая 2015г. №306 «О функциональном назначении объектов капитального строительства в городе Москве».
 2. Постановление Правительства Москвы от 12 мая 2017г. №783 «Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства».
 3. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 года N123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
 4. Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ
 5. Федеральный закон РФ от 06 апреля 2011 года №63-ФЗ «Об электронной подписи».
 6. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014г. №1521 «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»».
 7. Постановление Правительства Москвы от 24 февраля 2011г. №48 «Об утверждении Положения о Комитете города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов».
 8. Требования к цифровой информационной модели архитектурных решений для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, Мосгосэкспертиза.
 9. Требования к цифровой информационной модели конструктивных решений для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, Мосгосэкспертиза.
 10. Требования к цифровой информационной модели инженерных систем и оборудования здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, Мосгосэкспертиза.
 11. Требования к представлению результатов инженерных изысканий, подлежащих государственной экспертизе проектов в составе информационной модели объекта капитального строительства, Мосгосэкспертиза.
-



12. Требования к представлению планировочной организации земельного участка объекта капитального строительства в составе информационной модели для прохождения экспертизы, Мосгосэкспертиза.

13. Документация по использованию классов IFC

https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4_1/FINAL/HTML/