



ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЦИФРОВЫМ МОДЕЛЯМ ЗДАНИЯ
ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ
ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Редакция 4.0

Москва 2019



Содержание

Содержание	2
1. Область применения	3
2. Перечень сокращений	5
3. Термины и определения	6
4. Нормативные документы	8
5. Общие требования.....	9
5.1. Требования к форматам файлов ЦМ.....	9
5.2. Требования к обеспечению юридической значимости	9
5.3. Требования к именованию ЦМ	10
5.4. Требования к размеру файлов ЦМ.....	13
5.5. Дополнительные требования к подготовке ЦМ	13
6. Требования к составу ЦМ	14
6.1. Требования к критериям разбиения на ЦМ	14
6.2. Требования к разделам проектных решений, представляемым в ЦМ.....	14
7. Требования к координации	16
7.1. Позиционирование и ориентация.....	16
7.2. Требования к масштабу и единицам измерения.....	16
7.3. Требования к отсутствию коллизий.....	17
8. Требования к параметрам.....	19
8.1. Требования к обозначению и параметрам уровней.....	19
8.2. Общие требования к параметрам цифровых моделей	23
Приложение А. Пример заполнения ведомости «Состав цифровых моделей»	25
Приложение Б. Коды наименования и версий ПО	26
Приложение В. Специализированное программное обеспечение.....	27
Приложение Г. Рекомендованная схема поиска и устранения коллизий	28
Приложение Д. Типы данных параметров IFC.....	29
Библиография.....	30



1. Область применения

Область применения настоящего документа распространяется на цифровые модели зданий (далее ЦМ) объектов капитального строительства непроизводственного назначения.

Настоящие требования сформулированы для подготовки ЦМ для представления в ГАУ «Мосгосэкспертиза» для проведения государственной экспертизы проектных решений ОКС, разработанных с применением информационного моделирования.

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

- Административно-деловые объекты – код ВН НН 10.
- Многоквартирные дома – код ВН НН 80.
- Амбулаторно-поликлинические объекты – код ВН НН 40 20.
- Учебно-воспитательные объекты – код ВН НН 20.

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

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

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

Структура свода требований к цифровым моделям для прохождения экспертизы
Требования к цифровым моделям зданий
Общие требования к цифровым моделям здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования (настоящий документ)
Требования к цифровой модели архитектурных решений для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования
Требования к цифровой модели конструктивных решений для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования



Структура свода требований к цифровым моделям для прохождения экспертизы

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

Требования к цифровым моделям территории

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 моделей ОКС для обеспечения единого стандарта применения цифровых 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 моделей.
- Требования к обеспечению юридической значимости файлов цифровых моделей.
- Требования к именованию файлов цифровых моделей.
- Требования к составу и критериям разбиения цифровых моделей.
- Требования к координации и отсутствию коллизий сводной цифровой модели.
- Требования к параметрам, являющимся общими для всех цифровых моделей.



2. Перечень сокращений

АР	– Архитектурные решения
КР	– Конструктивные решения
БСВ	– Балтийская система высот
ИМ	– информационная модель
ИТП	– индивидуальный тепловой пункт
ЦМ	– цифровая модель
МССК	– Московская строительная система классификаторов, разработанная ГАУ Мосгосэкспертиза для применения в информационном моделировании
ОКС	– объект капитального строительства
ПО	– программное обеспечение
IFC	– Industry Foundation Classes
LOD	– Level of detail



3. 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 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 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	– пересечения геометрических элементов цифровых моделей, а также нарушения нормируемых расстояний между элементами цифровой модели.
Цифровая модель объекта	– объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель объекта, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или отдельных его частей) в виде совокупности информационно-насыщенных элементов.
Цифровая модель территории	– общее наименование всех цифровых моделей, относящихся к территории, местности, земельному участку или участку застройки, включая цифровые модели геологического



	строения, предназначенных для планирования, проектирования, технико-экономического обоснования и других целей.
Проприетарный формат	– формат, разработанный и поддерживаемый правообладателем программного обеспечения, и никем другим.
Атрибут	– существенные свойства элемента цифровой 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 .



4. Нормативные документы

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

СП 17.13330.2017 «Кровли».

СП 42.13330¹ «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».

¹ Актуальность стандартов принимать в соответствии с [5].



5. Общие требования

5.1. Требования к форматам файлов ЦМ

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

- IFC формат (версии не ниже IFC4).

Дополнительно ЦМ может быть предоставлена в формате специализированного программного обеспечения², в котором была разработана ЦМ.

Примечание. Перечень файлов ЦМ необходимо включать в ведомость «Состав цифровых моделей».

№ п/п	Обозначение	Описание

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

Пример заполнения ведомости «Состав цифровых моделей» приведен в
Приложении А.

5.2. Требования к обеспечению юридической значимости

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

Усиленная квалифицированная цифровая подпись файла ЦМ должна храниться отдельным файлом в одном каталоге с подписываемым файлом, иметь то же имя, что и

² Специализированное ПО – см. Приложение В.



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».

5.3. Требования к именованию ЦМ

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

- 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№		XX		X		XXX

- 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 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 K01.
Поле 2	Секция	Поле используется в случае, если ЦМ подразделяется на секции. 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 ЦМ принимается по таблице 2 настоящего документа. Если раздел проектного решения состоит из нескольких ЦМ, то к обозначению кода добавляется номер, например, АР1. Допускается разрабатывать несколько инженерных систем в одной ЦМ, используя в качестве разделителя кодов «-» (дефис). См. пример 3.
Поле 4	Стадия проектирования	Указывается уровень разработки ЦМ – 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 ЦМ. Код принимается по таблице Б1 Приложения Б .

Таблица 2 – Коды для обозначения ЦМ

Код	Описание
БФ	Базовый координационный файл
АР	Архитектурные решения
КР	Конструктивные решения
КЖ	Конструктивные решения - Конструкции железобетонные



Код	Описание
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 именования базового координационного файла (см. п. 7.1) необходимо использовать поля 1 и 3 (см. пример 1).

Пример 1.

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

K01_БФ_A22.IFC

Пример 2.

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

K14_C1-3_AP_П_A19.IFC

Пример 3.

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

K01_ВВ-ОВК_П_R18.IFC



5.4. Требования к размеру файлов ЦМ

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

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

5.5. Дополнительные требования к подготовке ЦМ

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

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

- цифровые модели и произведенная на их основе техническая документация должны соответствовать друг другу,
- в файлах ЦМ должны отсутствовать скрытые объекты или аннотации,
- все неиспользуемые внешние ссылки, слои, объекты, аннотации, виды и чертежи, которые не относятся к проекту, должны быть удалены или очищены,
- ЦМ должны быть проверены на отсутствие внутридисциплинарных, коллизий между элементами ЦМ, а также междисциплинарных и глобальных³ коллизий между элементами сводной ЦМ (в соответствии с п. 7.3 настоящего документа),
- элементы конструкций ЦМ должны быть проверены на точность примыканий (не должны необоснованно висеть в воздухе) и на «неразрывность» соединений элементов систем инженерных коммуникаций.

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

³ Глобальные коллизии - коллизии между несущими конструктивными элементами и инженерными коммуникациями.



6. Требования к составу ЦМ

6.1. Требования к критериям разбиения на ЦМ

Сводная цифровая 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 моделей.

Общие требования к количеству разделов, которые необходимо выполнять в виде цифровых моделей ОКС, приведены в п. 6.2 настоящего документа.

Разбиение на отдельные ЦМ 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 ЦМ, приведены в п. 6.2 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 ЦМ, необходимо придерживаться правил именования файлов ЦМ, описанных в п. 5.3 настоящего документа.

6.2. Требования к проектным решениям, представляемым в ЦМ

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

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 ЦМ, указывая коды обозначений систем в имени файла в соответствии с разделом 5.3 настоящего документа.



7. Требования к координации

7.1. Позиционирование и ориентация

Для разработки цифровых моделей ОКС необходимо обеспечить использование единой системы координат и отметок проекта, а также угла поворота относительно направления истинного севера. Рекомендуется за начало системы координат проекта принимать базовую точку проекта, в которой размещается пересечение первых разбивочных осей 1 и А координатной сетки, с указанием абсолютной отметки, принятой за относительную отметку 0,000 проекта, в Балтийской системе высот.

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

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

В обязательном порядке должен быть предоставлен базовый координационный файл, общий для всех ЦМ 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 точек проектного решения «Планировочная организация земельного участка».

Базовый координационный файл должен быть представлен в следующих форматах:

- IFC формат;
- проприетарный формат.

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

7.2. Требования к масштабу и единицам измерения

При разработке ЦМ необходимо использовать единую систему единиц измерения. Все ЦМ 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 одного знака после запятой 0,0 мм.

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



Угловые размеры – в градусах-минутах-секундах $0^{\circ}0'0''$.

Значения площади – в м^2 , с округлением до трех знаков после запятой 0,000 м^2 .

Значения объема – в м^3 , с округлением до трех знаков после запятой 0,000 м^3 .

7.3. Требования к отсутствию коллизий

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

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

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

- Архитектурные и конструктивные решения (АР и 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 междисциплинарные и глобальные коллизии между ЦМ различных дисциплин. Критерием отнесения к коллизии является пересечение анализируемых элементов на величину более 1 мм.



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

Рисунок 1.

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

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



8. Требования к параметрам

8.1. Требования к обозначению и параметрам уровней

Все строительные элементы ЦМ, 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 должно обозначаться «*п имя_уровня*»,
- 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 – Именованье 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.



Имя уровня	Описание
Подземный этаж	Этаж с помещениями, расположенными ниже планировочной отметки земли на всю высоту помещения.
Подвальный этаж	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	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 или 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).

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

Крыша
5 технический чердак
4 этаж
3/4 технический этаж
3 этаж
2 этаж
1 этаж
0 цокольный этаж
-1 подземный этаж
-2 подземный этаж



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

- **Наименование параметра** – краткое описание параметра (может не совпадать с именем параметра ЦМ в проприетарном формате).
- **Имя параметра IFC** – имя параметра, выгружаемого в IFC.
- **Тип** – тип данных выгружаемого параметра⁴.
- **Примечание** – расшифровка параметра.

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

IFCBuildingStorey.

Объекты IFCBuildingStorey должны выгружаться со следующими наборами параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_BuildingStoreyCommon – общие параметры

Пользовательские наборы IFC

- Pset_ExpCheck – параметры для нормативных проверок

Таблица 4 – Параметры уровней

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Параметры элемента			
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 ЦМ (см. таблицу 5 настоящего документа).
Общие параметры Pset_BuildingStoreyCommon			

⁴ Перечень типов данных, используемых в настоящем документе, и их описание приведены в Приложении Д.



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
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).
Система пожаротушения	SprinklerProtection	булевый	Параметр указывает на наличие (ИСТИНА), отсутствие (ЛОЖЬ) или (НЕОПРЕДЕЛЕНО) системы пожаротушения на этаже.
Наличие АУПТ	SprinklerProtection Automatic	логический	Параметр указывает на наличие (ИСТИНА), отсутствие (ЛОЖЬ) или (НЕОПРЕДЕЛЕНО) автоматической установки пожаротушения на этаже.
Параметры для нормативных проверок Pset_ExpCheck			
Для многоквартирных домов			
Уровень комфорта	ComfortLevel	текст	Задаёт дифференциацию норм площади по уровню комфорта жилья. Заполняется только для жилых этажей (принимать по СП 42.13330 табл.2).



8.2. Общие требования к параметрам цифровых моделей

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

При выгрузке ЦМ 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

- Pset_ExpCheck – параметры для нормативных проверок

Таблица 5 – Перечень параметров ЦМ

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Параметры элемента			
Адрес	BuildingAddress	текст	Указывается точный или ориентировочный адрес объекта
Отметка нуля проекта	ElevationOfRefHeight	число	Указывается абсолютная отметка, принятая за отметку 0.000 проекта в БСВ, в мм.
Отметка уровня земли	ElevationOfTerrain		Указывается минимальная отметка уровня земли по периметру здания в БСВ, в мм.
Общие параметры Pset_BuildingCommon			
Вид строительства	ConstructionMethod	текст	Указывается вид строительства
Степень огнестойкости	FireProtectionClass	текст	Указывается степень огнестойкости здания (№123-ФЗ статья 30).
Pset_ExpCheck			
Проектировщик	Designer	текст	Указывается компания-разработчик проектных решений
Заказчик	Customer	текст	Указывается Заказчик разработки проектных решений
Наименование проекта	ProjectName	текст	Указывается название проекта
Наименование объекта	ObjectName	текст	Указывается название объекта в рамках проекта



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Шифр проекта	ProjectCode	текст	Указывается номер/шифр проекта, выданный генеральным проектировщиком
Корпус	Korpus	текст	Указывается обозначение корпуса по генплану, если ЦМ относится к конкретному корпусу
Номер секции	Section	текст	Указывается номер секции, если ЦМ относится к конкретной секции
Количество секций	NumOfSection	целое	Указывается общее кол-во секций в здании, шт.
Код ЦМ	CodeOfModel	текст	Указывается код цифровой модели в соответствии с таблицей 2 настоящего документа. Для цифровых моделей, включающих несколько инженерных систем коды указываются через «-» (дефис).
Стадия проектирования	LifeCycle	текст	Указывается уровень проработки цифровой модели ⁵ : LOD100 – этап ОБИИ, LOD200 – этап Проектирование, стадия П, LOD300 – этап Проектирование, стадия Р, LOD400 – этап Проектирование, стадия Р.

⁵ Уровень проработки цифровой модели указан в соответствии с СП 333.1325800.2017



Приложение А. Пример заполнения ведомости «Состав цифровых моделей»

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

Таблица А.1

Номер ЦМ	Обозначение	Описание
	<i>Основной формат</i>	
1.	K01_AP_П_A19.IFC	ЦМ архитектурные решения
2.	K01_KP_П_R17.IFC	ЦМ конструктивные решения
3.	K01_OBK-BB_П_R17.IFC	ЦМ инженерных систем здания
4.	K01_ЭМ-ЭС-ЭО_П_R17.IFC	ЦМ систем электроснабжения, электроосвещения здания
5.	K01_БФ_П_A19.IFC	Базовый координационный файл
	<i>Дополнительный формат</i>	
6.	K01_AP_П_A19.PLA	ЦМ архитектурные решения
7.	K01_KP_П_R17.RVT	ЦМ конструктивные решения
8.	K01_OBK-BB_П_R17.RVT	ЦМ инженерных систем здания
9.	K01_ЭМ-ЭС-ЭО_П_R17.RVT	ЦМ систем электроснабжения, электроосвещения здания
10.	K01_БФ_П_A19.PLA	Базовый координационный файл



Приложение Б. Коды наименования и версий ПО

Коды наименования и версий ПО для поля 3 в имени файла ЦМ 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 моделей ОКС в России. Приведенный перечень не ограничивает использование программного обеспечения других производителей для разработки цифровых моделей при условии соответствия всем требованиям, указанным в настоящем документе.



Приложение В. Специализированное программное обеспечение

Разработка цифровых моделей зданий и сооружений обусловлена применением специализированного программного обеспечения (ПО). Под специализированным ПО понимается программное обеспечение, позволяющее создавать объектно-ориентированные параметрические цифровые 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 Architecture
- Конструктивные решения проекта:
 - Trimble Tekla Structures
 - Bentley AECOSim Building Designer
 - Autodesk Revit
 - Nemetschek Allplan
 - АСКОН Renga Structure
 - Graphisoft ArchiCAD⁶
- Внутренние инженерные системы и оборудование:
 - Bentley AECOSim Building Designer
 - Autodesk Revit
 - Nemetschek Allplan
 - Graphisoft ArchiCAD⁷
 - nanoCAD

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

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.



Приложение Г. Рекомендованная схема поиска и устранения коллизий

Для осуществления контроля качества сводной ЦМ 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 моделей приведена на рисунке Г.

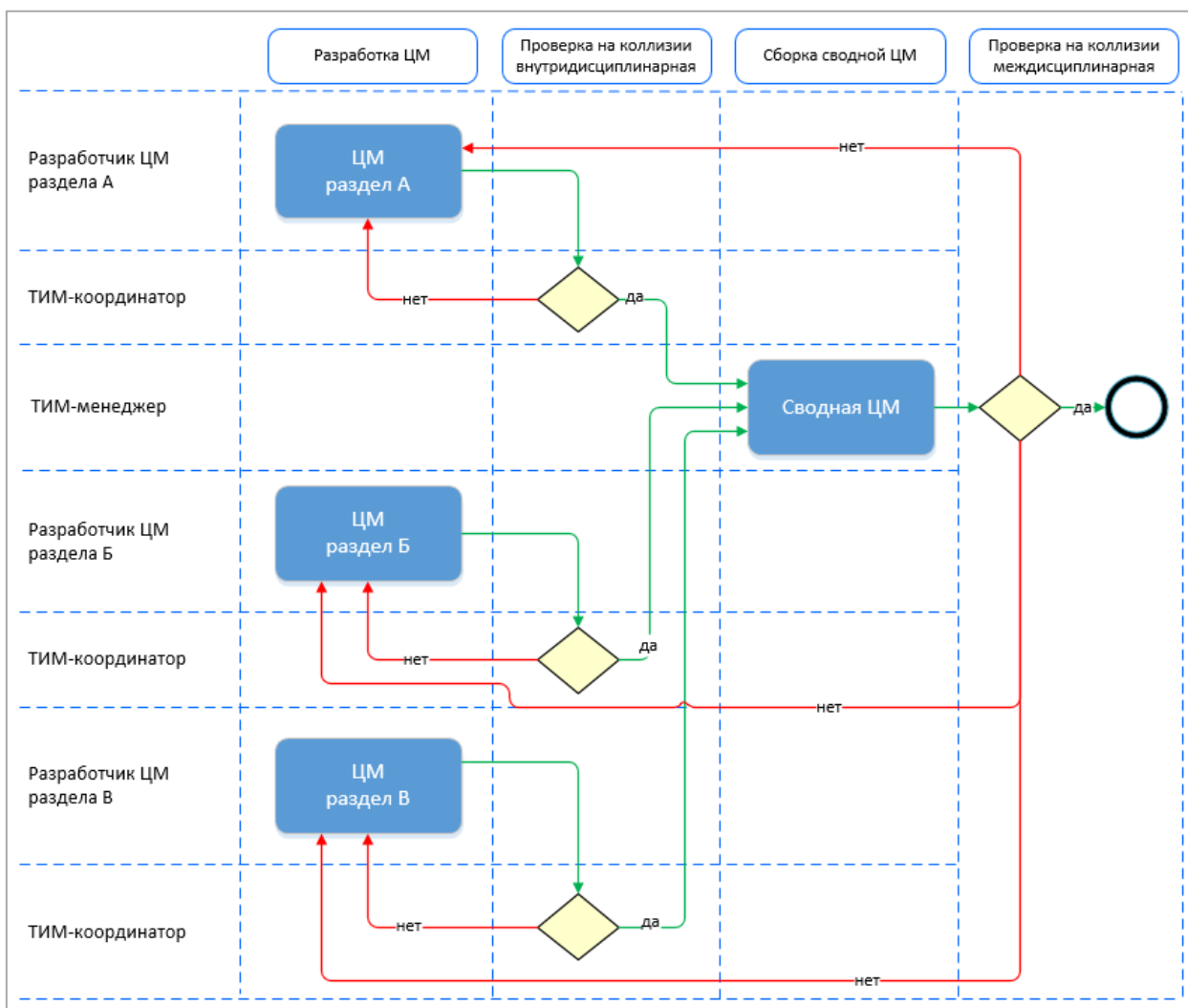


Рисунок Г.



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 РФ от 06 апреля 2011 года №63-ФЗ «Об электронной подписи».
5. 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»».
6. Требования к цифровой модели архитектурных решений для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.
7. Требования к цифровой модели конструктивных решений для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.
8. Требования к цифровой модели инженерных систем и оборудования здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования, ГАУ Мосгосэкспертиза.
9. Требования к представлению результатов инженерных изысканий, подлежащих государственной экспертизе проектов в составе информационной модели объекта капитального строительства, ГАУ Мосгосэкспертиза.
10. Требования к представлению планировочной организации земельного участка объекта капитального строительства в составе информационной модели для прохождения экспертизы, ГАУ Мосгосэкспертиза.
11. Документация по использованию классов IFC <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC4/Add2/html/>