Приложение №2

к техническому заданию

к государственному контракту

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  | от « |  | » |  | 2022 г. |

**ТРЕБОВАНИЯ К ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ**

объекта капитального строительства   
v2.2 от 04.07.2022 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 3](#_Toc107842972)

[2. Цели и Задачи выполнения Цифровой информационной модели 4](#_Toc107842973)

[2.1. Цели и задачи применения информационного моделирования 4](#_Toc107842974)

[3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ 5](#_Toc107842975)

[3.1. Общие требования 5](#_Toc107842976)

[3.1.1. Требования к масштабу и единицам измерения 5](#_Toc107842977)

[3.1.2. Требования к согласованности систем координат 5](#_Toc107842978)

[3.1.3. Требования к форматам файлов 6](#_Toc107842979)

[3.1.4. Требования к размеру файлов 6](#_Toc107842980)

[3.1.5. Требования к общим параметрам 6](#_Toc107842981)

[3.1.6. Требования к критериям разбиения 7](#_Toc107842982)

[3.1.7. Требования к параметрам уровней 7](#_Toc107842983)

[3.1.8. Требования к базовому файлу 8](#_Toc107842984)

[3.2. Требования к наименованиям 9](#_Toc107842985)

[3.2.1. Наименование файлов моделей 9](#_Toc107842986)

[3.2.2. Наименование уровней 11](#_Toc107842987)

[3.2.3. Наименование материалов 13](#_Toc107842988)

[3.2.4. Наименование элементов модели 14](#_Toc107842989)

[3.3. Требования к качеству ЦИМ 16](#_Toc107842990)

[3.3.1. Проверка пространственного положения и их геометрических параметров 17](#_Toc107842991)

[3.3.2. Проверка на наличие коллизий 17](#_Toc107842992)

[3.3.3. Проверка атрибутивных данных и состава ЦИМ 19](#_Toc107842993)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЯМ ПРОРАБОТКИ 22](#_Toc107842994)

[4.1.1. Требования к проектным решениям, представляемым в ЦИМ 22](#_Toc107842995)

[4.1.2. Требования к моделированию и информационному наполнению элементов ЦИМ раздела АР 22](#_Toc107842996)

[4.1.3. Требования к моделированию и информационному наполнению элементов ЦИМ раздела КР 35](#_Toc107842997)

[4.1.4. Требования к моделированию и информационному наполнению элементов ЦИМ инженерных систем и оборудования здания 51](#_Toc107842998)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 60](#_Toc107842999)

[Приложение А. Типы открывания дверей 60](#_Toc107843000)

[Приложение Б. Типы створок окон 63](#_Toc107843001)

# ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационная модель (ИМ)** | - Совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства |
| **Цифровая информационная модель (ЦИМ)** | - 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 |
| **План реализации проекта с использованием информационного моделирования (План реализации проекта)** | - технический документ, который разрабатывается, как правило, генпроектной и (или) генподрядной организацией для регламентации взаимодействия с субпроектными (субподрядными) организациями и согласовывается с заказчиком. |
| **Среда общих данных (СОД)** | - комплекс программно-технических средств, представляющих единый источник данных, обеспечивающий совместное использование информации всеми участниками инвестиционно-строительного проекта |
| **Заказчик** | - государственный заказчик, застройщик (инвестор), технический заказчик или юридическое лицо, осуществляющее функции технического заказчика. |
| **Подрядчик** | - генеральный проектировщик, субподрядные проектные и проектно-изыскательские организации, генеральный подрядчик, подрядные и субподрядные организации и другие юридические лица, участвующие в процессе информационного моделирования |
| **Атрибуты (атрибутивные данные)/Параметры** | - свойства элемента ЦИМ с определенным типом данных, определяющие его геометрию или характеристики |
| **Элемент ЦИМ** | - часть цифровой информационной модели, представляющая собой объект с заданными геометрическими и атрибутивными данными |
| **IFC (Industry Foundation Classes, Отраслевые базовые классы)** | - открытый формат и схема данных, представляющие собой международный стандарт обмена данными в информационном моделировании в области гражданского строительства и эксплуатации зданий и сооружений |
| **Класс IFC** | - категория объектов, объединенных общностью главных признаков согласно принятой классификации |
| **XLSX** | - открытый формат электронных таблиц |

# Цели и Задачи выполнения Цифровой информационной модели

## Цели и задачи применения информационного моделирования

**Цели:**

* Повысить качество проектной и рабочей документации, за счет минимизации количества междисциплинарных логических и пространственных коллизий;
* Получить автоматизировано объемы материалов и проверить их достоверность на основе ЦИМ.

**Задачи:**

* **Выпуск чертежей и спецификаций** - процессы, в которых на основании разработанных ЦИМ проводят выпуск проектной и рабочей документации;
* **Проверка и оценка технических решений** - процесс, обеспечивающий взаимодействие заинтересованных лиц, которые изучают и анализируют ЦИМ в целях проверки и оценки принятых технических решений. Данный процесс способствует повышению обоснованности и качества принимаемых технических решений;
* **Пространственная междисциплинарная координация и выявление коллизий** - процесс, в котором специализированные программные инструменты выявления коллизий используются для междисциплинарной координации и согласования технических решений. Цель выявления коллизий заключается в устранении значительных конфликтов в проекте до производства строительно-монтажных работ. Выявление коллизий целесообразно осуществлять на основе сводных цифровых моделей;
* **Подсчет объемов работ и оценка сметной стоимости** - процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из ЦИМ, используются для подсчета объемов работ и оценки сметной стоимости строительства;
* **Инженерно-технические расчеты** - процессы, в которых геометрические и атрибутивные данные, полученные из ЦИМ, используются для производства различных инженерно-технических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов;

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

## Общие требования

При передаче проектной документации на государственную экспертизу, заявитель обязан представить следующий документы:

* Техническое задание на разработку ЦИМ;
* Ведомость ЦИМ;
* Файлы разделов ЦИМ;
* Таблицу наименований элементов ЦИМ по разделам;
* Таблицу наименования материалов используемых в ЦИМ по разделам;
* Матрицу коллизий;
* Отчеты по коллизиям.

### 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 0⁰0’0’’.
* 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.
* Значение температуры – в градусах Цельсия (°C), с округлением до целого значения.
* Значение мощности – в ваттах (Вт), киловаттах (кВт), с округлением до двух знаков после запятой 0,00.
* Значение массы ‐ в килограммах, тоннах.

### Требования к согласованности систем координат

Все ЦИМ должны иметь одинаковую систему координат.

В проекте должны быть определены базовая точка проекта и точка съемки (пункт государственной геодезической сети).

Требуется за начало системы координат проекта принимать базовую точку проекта, в которой размещается пересечение первых разбивочных осей 1 и А координатной сетки с отметкой 0,000 на уровне поверхности какого-либо элемента конструкций здания или сооружения, расположенного вблизи планировочной поверхности земли. 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.

Использование единой системы координат является обязательным требованием для обеспечения координации ЦИМ.

В данном проекте принять:

* базовую точку проекта в пересечении координационных осей А-1 со следующими координатами: X = xxxx.xxx, Y = yyyyy.yyy;
* абсолютную отметку уровня чистого пола первого этажа: xxx.xx м;
* дирекционный угол: xx°уу′zz″;

Если в проекте неизвестны абсолютные координаты, положения базовой точки проекта и точки съемки должны совпадать.

Ни при каких условиях исполнители не должны изменять данные координаты.

### Требования к форматам файлов

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

* IFC формат (версии IFC4 и выше)
* в исходных проприетарных форматах применяемого программного обеспечения с указанием используемого ПО и Версии (по желанию Подрядчика).

При выгрузке в IFC необходимо использовать описание представления модели (MVD) IFC4 Reference View, дополненное данными в соответствии с требованиями п.3 и п.4.

### Требования к размеру файлов

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

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

### Требования к общим параметрам

Данные требования являются общими и обязательными к исполнению для всех ЦИМ зданий. Перечень параметров ЦИМ, приведен в Таблице Таблица 3.1.5.1.

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 3.1.5.1 Перечень параметров ЦИМ

| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| --- | --- | --- |
| **Общие параметры**  Pset\_BuildingCommon | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается вид строительства* |
| FireProtectionClass | текст | *Указывается степень огнестойкости здания (№123-ФЗ статья 30).* |
| **Дополнительные параметры**  ExpCheck\_Building | | |
| Exp\_BuildingAddress | текст | *Указывается точный или ориентировочный адрес объекта* |
| Exp\_ElevationOfRefHeight | число | *Указывается абсолютная отметка, принятая за отметку 0.000 проекта в БСВ, в м.* |
| Exp\_ElevationOfTerrain | число | *Указывается минимальная отметка уровня земли по периметру здания в БСВ, в м.* |
| Exp\_Designer | текст | *Указывается компания-разработчик проектных решений* |
| Exp\_Customer | текст | *Указывается Заказчик разработки проектных решений* |
| Exp\_ProjectName | текст | *Указывается название проекта* |
| Exp\_ProjectCode | текст | *Указывается номер/шифр проекта, выданный генеральным проектировщиком* |
| Exp\_FireRiskFactor\_1 | текст | *Указывается класс конструктивной пожарной опасности пожарного отсека (№123-ФЗ статья 31)* |
| Exp\_FireRiskFactor\_2 | текст | *Указывается класс функциональной пожарной опасности пожарного отсека (№123-ФЗ статья 32)* |

### Требования к критериям разбиения

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.

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

Допускается объединить базовый файл и раздел Архитектурных решений в случаях если АР,  КР, ИОС выполняются в одной версии ПО.

Для раздела АР допускается деление ЦИМ по секциям.

Для раздела КР допускается деление ЦИМ по секциям и по основному типу несущих конструкций:

* Конструкции железобетонные;
* Конструкции металлические;
* Конструкции каменные и армокаменные;
* Конструкции деревянные.

Допускается разрабатывать несколько инженерных систем в одной ЦИМ.

Вне зависимости от принятой схемы разбиения проекта на ЦИМ, необходимо придерживаться правил именовании файлов ЦИМ, описанных в п. 3.2.1 настоящего документа.

### Требования к параметрам уровней

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

Уровни следует моделировать по отметке поверхности перекрытия этажа.

В качестве нулевой отметки ЦИМ рекомендуется принимать уровень поверхности какого-либо элемента конструкций здания или сооружения, расположенного вблизи планировочной поверхности земли ОКС. В случае сложного рельефа за нулевую отметку рекомендуется принимать уровень чистого пола этажа с наименьшей абсолютной отметкой.

Допускается вводить дополнительный уровень для моделирования элементов крыши и фундаментов. При этом отметка уровня выбирается наиболее удобной для целей моделирования элементов.

Перечень параметров уровней ЦИМ приведен в таблице Таблица 3.1.7.2 и 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 параметра.

− **Примечание** – расшифровка параметра.

При выгрузке ЦИМ 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

Таблица 3.1.7.2 Параметры уровней

| Имя параметра IFC | Тип | Примечание |
| --- | --- | --- |
| Параметры уровня | | |
| Name | текст | *Указывается имя уровня. См. раздел 3.2.2 Наименование уровней* |
| 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 Таблица 4.6.*4.1 *настоящего документа).* |
| Общие параметры  Pset\_BuildingStoreyCommon | | |
| 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).* |
| EntranceLevel | булевый | *Параметр указывает этаж входа в здание/секцию (ИСТИНА), в противном случае (ЛОЖЬ).* |

### Требования к базовому файлу

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

Базовый координационный файл должен содержать координаты базовой точки проекта и точки съемки (в системе координат Пермского края (МСК59) 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 форматах, определенных в п. 3.1.3.

Требования к именованию базового координационного файла приведены в п. 3.2.1 настоящего документа.

## Требования к наименованиям

### Наименование файлов моделей

Именование файлов проекта следует осуществлять в соответствии со следующими правилами:

Имя файла состоит из набора полей:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле 1 |  | Поле 2 |  | Поле 3 |  | Поле 4 |  | Поле 5 |  | Поле 6 |
| Шифр | \_ | Корпус | \_ | Секция | \_ | Раздел/ подраздел | \_ | Стадия | \_ | Версия ПО |
| 1234 | \_ | К01 | \_ | С01 | \_ | АР | \_ | Р | \_ | R21 |

* 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 Таблица 4.5.1.1 приведено подробное описание полей и контейнеров внутри каждого поля.

Таблица 3.2.1.3 Описание полей и контейнеров

| **Поле** | **Контейнер** | **Описание** |
| --- | --- | --- |
| Поле 1 | Шифр | Аббревиатура объекта |
| Поле 2 | 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 3 | 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, то значение поля принимать С01. |
| Поле 4 | Раздел/ подраздел | Код обозначения ЦИМ принимается по таблице Таблица 3.2.1.4 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 5 | Стадия проектирования | Указывается уровень разработки ЦИМ – П (проект) или Р (рабочий проект). |
| Поле 6 | Код наименования и версии ПО | Поле применяется для идентификации ПО и версии ПО, с помощью которого была разработана ЦИМ. Код принимается по таблице Таблица 3.2.1.5 |

Таблица 3.2.1.4 Коды для обозначения разделов 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 |
| КК | Конструктивные решения - Конструкции каменные и армокаменные |
| АРМ | Конструктивные решения - Армирование |
| ВК | Внутренние системы водоснабжения и водоотведения (если разделы моделируются отдельно, то необходимо обозначать ВК1 – водоснабжение, ВК2 - водоотведение) |
| ОВ | Отопление, вентиляция и кондиционирование (если разделы моделируются отдельно, то необходимо обозначать ОВ1, ОВ2, ОВ3 – отопление, вентиляция, кондиционирование соответственно) |
| ТС | Тепловые сети |
| ХС | Холодоснабжение |
| ГС | Газоснабжение |
| ПТ | Система пожаротушения |
| ТМ | Тепломеханические решения (ИТП, котельные и т.д.) |
| ЭС | Система электроснабжения |
| ЭО | Система электроосвещения |
| СС | Слаботочные системы и сети связи |
| ТХ | Технологические решения |

Таблица 3.2.1.5 Коды наименования и версий ПО для поля 3 в имени файла ЦМ

| **Наименование ПО** | **Код ПО** | **Обозначение версии ПО** | **Пример кода** |
| --- | --- | --- | --- |
| Renga | Rn | Не ниже 4.6 | Rn46 |
| NanoCAD | N | Не ниже 6.0 | N6 |
| ARCHICAD | А | Не ниже 23 | А23 |
| Tekla Structures | T | Не ниже 2020 | Т20 |
| Allplan | Al | Не ниже 2020 | Al20 |
| Revit | R | Не ниже 2020 | R20 |
| Aecosim Building Designer v8i | V | Не ниже v8i | V8i |

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

Базовый файл - модель, содержащая в себе фиксированные разбивочные оси, трассировку, уровни, проектные абсолютные и относительные отметки и координаты, результаты инженерных изысканий. При необходимости внесения изменений в разбивочные оси проекта, либо в его расположение, первоначально правки вносятся в базовый файл (см. пример 1).

*Пример 1.*

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

**7654\_К01\_С01\_БФ\_Р\_А22.IFC**

*Пример 2*.

Цифровая модель архитектурных решений стадии П проекта жилого дома секций 1, 2, 3 корпуса 14, выполненная в ArchiCAD 20 должна именоваться:

**7410\_К14\_С1-3\_АР\_П\_A20.IFC**

*Пример 3*.

Цифровая модель инженерных систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования, стадии П, выполненная в Revit 2022 должна именоваться:

**0147\_К01\_С01\_ВВ-ОВК\_П\_R22.IFC**

### Наименование уровней

Наименование уровней должно иметь блочную структуру, позволяющую однозначно определить расположение уровня. В качестве разделителя полей необходимо использовать символ «\_» (нижнее подчеркивание).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Поле 1 |  | Поле 2 |
| Код уровня | \_ | Отметка |
| Э1 | \_ | 0,000 |

Таблица 3.2.2.6 Описание полей именования уровней ЦИМ

| **Поле** | **Название поля** | **Описание** | **Примечание** |
| --- | --- | --- | --- |
| Поле 1 | Код уровня | Код уровня. Может дополняться порядковым номером уровня (если применимо) | Коды уровней представлены в Таблице 4.5.2.2. Порядковый номер присваивается последующему принципу:  - Для уровней выше отметки 0,000 – снизу вверх; - Для уровней ниже отметки 0,000 – сверху вниз.  Если одной отметке соответствует несколько уровней (в случае сложного рельефа или архитектурных решений), коды уровней указываются через «-» (дефис).  Номер технического этажа, расположенного между надземными этажами, обозначается номерами этих этажей через «/» (дробь). |
| Поле 2 | Отметка | Относительная отметка уровня | В качестве нулевой отметки ЦИМ рекомендуется принимать уровень чистого пола первого этажа ОКС.  Если этаж имеет переменную отметку (в случае сложного рельефа или архитектурных решений), указывать код уровня и соответствующую отметку. Например: Э1\_+0,000 и Э1\_+1,000. |

Таблица 3.2.2.7 Коды уровней и примеры наименований уровней ЦИМ

| **Код уровня** | **Описание** | **Примеры имен уровней и пояснения** | |
| --- | --- | --- | --- |
| Ф | **Фундамент** | Ф2\_-12,500 | Уровень фундамента |
| Ф1\_-10,500 | Уровень фундамента |
| ПЭ | **Этаж подземный:**  Этаж с помещениями, расположенными ниже планировочной отметки земли на всю высоту | ПЭ3\_-9,000 | Подземный минус третий этаж |
| ПЭ2\_-6,000 | Подземный минус второй этаж |
| ПЭ1\_-3,000 | Подземный минус первый этаж |
| ПД | **Этаж подвальный:**  Подземный этаж здания с отметкой пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещений. | ПД\_-1,500 | Подвальный этаж |
| ЦЭ | **Этаж цокольный:**  Этаж (помещения) с отметкой пола ниже планировочной отметки земли с наружной стороны стены на высоту не более половины высоты помещений. | ЦЭ\_-1,500 | Цокольный этаж |
| ТП | **Техническое подполье:**  Пространство между перекрытием первого или цокольного этажа и поверхностью грунта для размещения трубопроводов инженерных систем и прокладки коммуникаций (без размещения оборудования) | ТП\_-2,000 | Техническое подполье |
| Э | **Этаж надземный (наземный):**  Этаж с отметкой пола помещений не ниже планировочной отметки земли. | Э1\_+0,000 | Первый этаж |
| Э2\_+3,300 | Второй этаж |
| Э3\_+6,600 | Третий этаж |
| ТЭ | **Этаж технический:**  Этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Пространство для прокладки коммуникаций высотой менее 1,8 м этажом не является | ТЭ4/5\_+12,300 | Технический этаж между надземными 4 и 5 этажами |
| МП | **Междуэтажное пространство:** Пространство для прокладки коммуникаций высотой менее 1,8 м (не является этажом) | МП4/5\_+12,300 | Междуэтажное пространство между надземными 4 и 5 этажами |
| МЭ | **Этаж мансардный (мансарда):** Этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной, ломанной 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 | МЭ\_+21,300 | Мансардный этаж |
| ТЧ | **Технический чердак:** Технический этаж, функционально предназначенный для размещения и обслуживания внутридомовых инженерных систем, расположенный в верхней части здания между перекрытием верхнего этажа и покрытием здания | ТЧ\_+21,300 | Технический чердак (между верхним этажом и крышей) |
| ЧД | **Чердак:**  Пространство между перекрытием верхнего этажа, покрытием здания (крышей) и наружными стенами, расположенными выше перекрытия верхнего этажа | ЧД\_+21,300 | Чердак (между верхним этажом и крышей) |
| К | **Крыша** | К1\_+20,500 | Уровень крыши |
| К2\_+22,500 | Уровень крыши |

### Наименование материалов

В каждом элементе модели, с которых планируется получать объемы, следует указать корректно названный материал из библиотеки, позволяющий однозначно его идентифицировать.

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

Элементы конструкций одного характера, но имеющие разные характеристики, производителя должны иметь разные материалы (например, стекло в оконных стеклопакетах и стекло в витражных стеклопакетах).

При возникновении неоднозначности в декомпозиции и именовании материалов модели Подрядчик обязан согласовывать конечную декомпозицию и именования с Заказчиком.

При передаче ЦИМ Подрядчик обязан передать таблицы наименований всех материалов модели для каждого раздела (АР, КР, КЖ, ОК, ВК и тд).

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

Пример системы наименования материалов представлен в Таблице Таблица 3.2.3.8

Таблица 3.2.3.8 Примеры наименования материалов

|  |  |
| --- | --- |
| **Класс материалов** | **Пример состава полей наименований** |
| Бетон | **Имя\_Класс\_марка\_морозостойкость\_водопоглощение**  Бетон\_B25\_М350\_F200\_W6 |
| Кирпичная кладка | **Имя\_маркировка**  Кирпич\_КР-р-пу250х120х88/1.4Нф/100/1.4/25 |
| Изоляция | **Тип\_Материал\_Маркировка\_Плотность\_Толщина**  Плита\_пенополистирольная\_ПСБ‐С‐25\_200мм |
| Отделочные материалы | **Имя\_материал\_размер\_толщина**  Плитка\_КерамическийГранит\_20х120\_5 |

### Наименование элементов модели

Наименование элементов модели должно иметь блочную структуру. Минимальное количество полей – 3 шт.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле 1 |  | Поле 2 |  | Поле 3 |
| Объект | \_ | Параметр 1 | \_ | Параметр 2 |
| Объект | \_ | Тип | \_ | Размеры |
| **Радиатор** | **\_** | **СтальнойПанельный** | **\_** | **500х2600** |

Поле 1 содержит тип или имя объекта

Поля 2 и 3 содержат параметры, достаточные для идентификации объекта и привязки его к кодам классификаторов по строгому соответствию с актуальной редакцией государственных элементных сметных норм на строительные работы. Если поля содержат несколько слов, то используется CamelCase («горбатый регистр» - слова пишутся слитно без пробелов, при этом каждое слово внутри фразы пишется с прописной буквы).

Подрядчик должен предоставить таблицу наименования элементов ЦИМ для каждого раздела (АР, КР, КЖ, ОК, ВК и тд), (пример представлен в таблице Таблица 3.2.4.9).

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

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

Таблица 3.2.4.9 Примеры наименования элементов ЦИМ

| **Тип элемента** | **Пример наименования** |
| --- | --- |
| Фундамент | Фундамент\_Столбчатый \_2 ПФ30.21-2 |
| Конструкции подземного этажа | Стена\_Ограждающая\_Бетон |
| Перекрытия | Перекрытие\_Безбалочная\_ЖелезобетонноеСборное |
| Колонны | Колонна\_Монолитная \_Бетон В25 |
| Балки | Балка\_Стальная \_С255 |
| Фермы | Ферма\_ЖБ \_В25 |
| Наружные стены | Стена\_Несущая\_Бетон |
| Окна | Окно\_Двухстворчатое\_ОК1200x1300 |
| Двери | Дверь\_Наружная\_ДПМ2100-1400 |
| Перегородки | Перегородка\_140\_ГКЛ |
| Лестничный марш | Марш\_Серия1.450-3.76\_ЛГФ45-24.9 |
| Лестничная площадка | ЛестничнаяПлощадка\_ГОСТ9818-85\_1ЛП22.13-4 |
| Ограждение | Ограждение\_1200\_Сталь |
| Потолок | Потлок\_Подвесной\_Armstrong |
| Пол | Покрытие\_10\_Ламинат |
| Помещение | Учебный зал  Санузел  Коридор |
| Отверстие | Отверстие\_300x200\_EI60 |
| Арматурные стержни | 12\_АIII\_ГОСТ5187-81 |
| Строительные изделия | Изделие\_КЖ9.И\_ОпораОп1 |
| Закладные изделия | ЗакладнаяДеталь\_КЖ9.И\_ОМ-1 |
| Арматурные изделия | Каркас\_КЖ.9И\_КРС-1 |
| Мебель | СтолУгловой\_Правый\_1600х900 |
| Оборудование | ХолодильникБытовой\_Двухкамерный\_69.5x62.5x185.5 |
| Воздуховоды | Воздуховод\_Прямоугольный\_Сталь |
| Сетевые элементы | Дефлектор 630\_Д315.00.000-03 |
| Клапаны огнезащитные | КлапанДымоудаления\_ВЕЗА\_900x500 |
| Оборудование ОВиК | Приточно-вытяжнаяУстановка\_Моноблочная\_1800х1000х1200 |
| Воздухораспределители | Решетка\_Арктос\_200x200 |
| Отопительные приборы | Радиатор\_СтальнойПанельный\_500х2600 |
| Трубы | Труба\_СтальнаяЭлектросварная\_100x4 |
| Фитинги | Отвод\_Сварной\_200мм |
| Изоляция | Изоляция\_60мм\_RolsIsomarket |
| Оборудование ВК | Насос\_Циркуляционный\_WILO |
| Арматура | Клапан\_Балансировочный\_25мм |
| Кабеленесущие конструкции | Лоток\_МеталлическийПерфорированный\_50x50 |
| Оборудование ЭО | Щит\_Распределительный\_EIK |
| Осветительные приборы | Светильник\_ПотолочныйСветодиодный\_Нордвинд |
| Выключатели | Выключатель\_1-клавишный\_Hager |
| Розетки | Розетка\_1-местнаяСЗаземляющимКонтактом\_Schneider |
| Шкаф коммутационный | Шкаф\_Rackmount20U\_ЦМО |
| Трасса прокладки НСС *(только в границах площадки)* | КабельнаяКанализация\_2х100\_БНТАсбоцементная  КабельныйКолодец\_ККС-2-80\_бетон |
| Трасса прокладки внутриплощадочных сетей *(например, к домофонам в калитках)* | УкладкаВТраншее\_1х50\_ПНД\_ТрубаДвустенная  СоединениеКабелей\_ГерметичнаяМуфта\_РеперныйСтолбик |
| Блок розеток СКС в сборе | Мини-колонна\_Напольная\_680мм\_6постов |
| Точка контроля доступа | Турникет\_ОсновнойЭксплуатируемыйВход\_ДвустороннийКонтроль |
| Специальное рабочее место *(для СОТ, АСКД, ОС, ПС, СОУЭ, АВТ)* | РМ\_СОУЭ\_РадиоузелШкольногоРадио |
| Рельеф | Поверхность\_Планировочная |
| Покрытия | СпортивнаяПлощадка\_НаливноеРезиновоеПокрытие\_60 |
| Бортовой камень | КаменьБортовой\_Гранитный\_Кбрт4ГП\_ |
| Ограждения | Ограждение\_МеталлическоеСПорошковойОкраской |
| Малые архитектурные формы | МАФ\_Скамейка\_Силур-1 |
| Водоотвод | Лоток\_Водоотводной\_Пластиковый\_ЛВ-15.19,6.11,7 |
| Озеленение | Озеленение\_Дерево\_СиреньАмурская |

## Требования к качеству ЦИМ

Перед передачей информационной модели Заказчику Генеральный подрядчик должен каждую информационную модель проверить на соответствие требованиям настоящего Приложения, а также должен проверить по следующим пунктам:

- на соответствие заданию на выполнение работ по созданию информационной модели строительства объекта;

- провести визуальную проверку информационной модели и экспортируемого из нее комплекта чертежей Документации на наличие шрифтов и библиотечных элементов, задействованных в информационной модели, на отсутствие внешних ссылок на сторонние ресурсы, используемые шрифты и библиотечные элементы в информационной модели;

- на соответствие действующим нормативным документам;

- на отсутствие во всех Разделах недопустимых пересечений между элементами модели, а также на наличие минимального пространства при его необходимости. Минимальный набор проверок отражен в Матрице проверки на коллизии в таблице 3.3.2.1 Настоящего Положения. Матрица проверки на коллизии может видоизменяться в зависимости от наличия элементов в информационной модели. Генеральный подрядчик должен разработать матрицу проверки на коллизии и согласовать с Заказчиком;

- на отсутствие дублирования объектов и их частей.

Элементы информационной модели, а также их составные части, не должны дублироваться или иметь перекрывающуюся геометрию.

- на отсутствие непроектных элементов

В информационной модели не должны присутствовать объекты, не относящиеся и не отраженные в экспортируемом из информационной модели комплекта чертежей Документации и/или спецификациях.

ЦИМ должна проходить проверки визуально или автоматизировано, согласно графику, утверждённому в Плане реализации проекта:

* проверку пространственного положения элементов и их геометрических параметров (см. п. 3.3.1);
* проверка на наличие коллизий (см. п. 3.3.2);
* проверку данных (см. п. 3.3.3).

В случае выявления несоответствий проектных решений в ЦИМ и документации Подрядчик обязуется устранить их в течение 5 дней. Если документация утверждена Заказчиком и прошла Государственную экспертизу, но позднее были найдены несоответствия, то ЦИМ может быть откорректирована Подрядчиком в соответствии с документацией.

### Проверка пространственного положения и их геометрических параметров

В проверку пространственного положения и геометрических параметров следует включать:

* проверку соответствия элементов модели требованиям к уровням проработки геометрической составляющей (см. п. 4);
* проверку на идентичность систем координат (см. п. 3.1.2);
* проверку точности построения элементов модели (анализ примыканий элементов модели);
* проверку на отсутствие дублированных и перекрывающихся элементов.

### Проверка на наличие коллизий

Выявление коллизий необходимо выполнять с целью обнаружить и разрешить все потенциальные конфликты между элементами ЦИМ уже на этапе проектирования и не допустить их появления в ходе строительно-монтажных работ.

К выявлению коллизий относятся:

* поиск, анализ и устранение геометрических пересечений элементов модели, на основании матрицы коллизий (см. Таблица 3.3.2.10);
* поиск, анализ и устранение нарушений нормируемых расстояний между элементами модели;

Выявление коллизий предусматривает:

* создание сводной модели (при междисциплинарной проверке);
* определение проверок, которые необходимо провести, и требований для их успешного прохождения;
* проведение, анализ результатов проверок и формирование журнала коллизий.

Принятые без исправления коллизии не должны противоречить требованиям технических регламентов и иным требованиям действующего законодательства Российской Федерации и должны обеспечивать корректный подсчет количественных показателей.

Периодичность проверки ЦИМ на коллизии (пересечения) совпадает с датами контрольных точек выдачи информации и фиксируется в Плане реализации проекта.

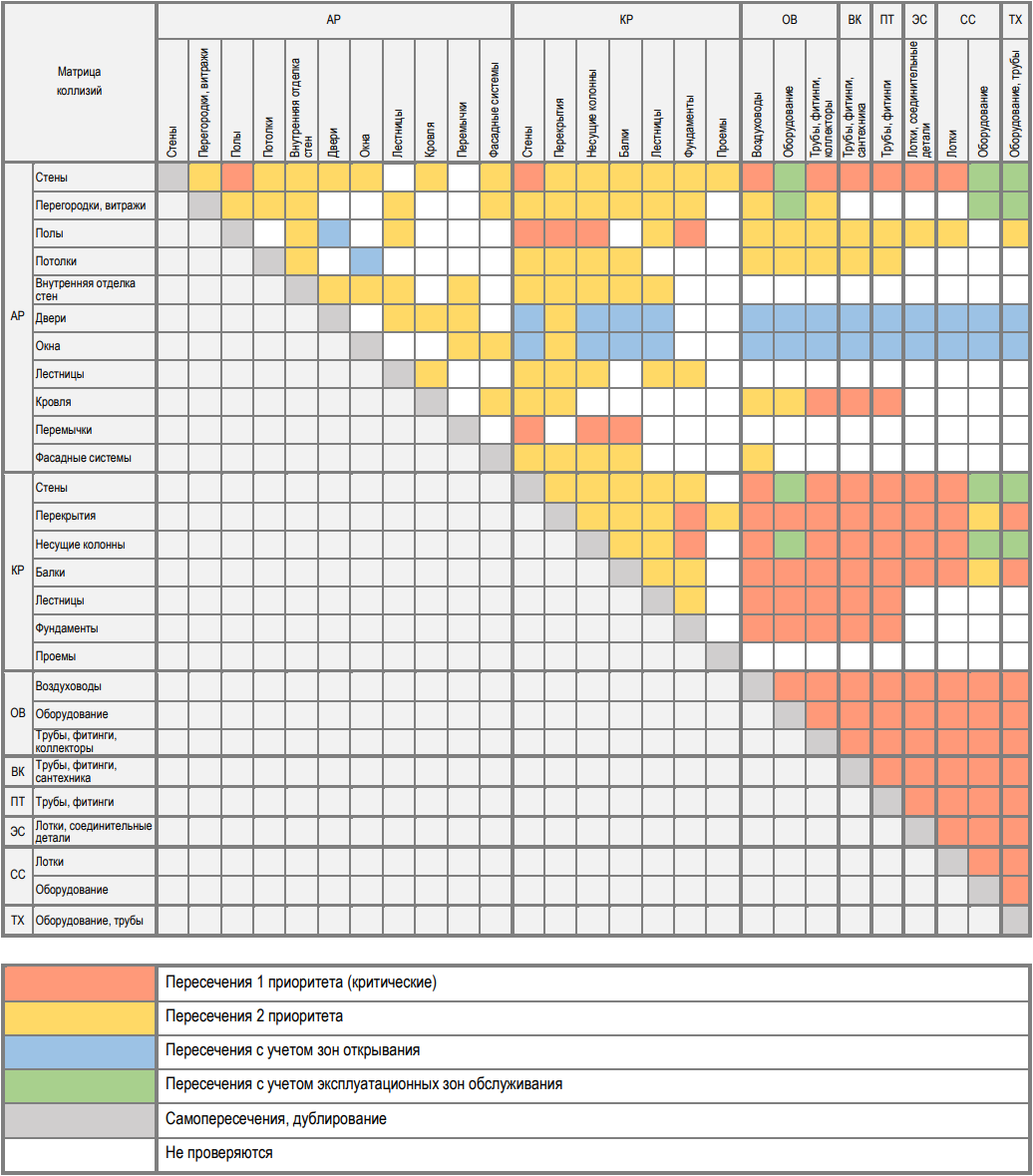
При передаче ЦИМ от Подрядчика Заказчику не допускаются проектные ошибки (коллизии), вызванные геометрическими пересечениями элементов следующих проектных решений и инженерных систем здания (Таблица 3.3.2.10):

* Архитектурные решения (АР);
* Конструктивные решения (КР);
* Системы отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВ);
* Системы водоснабжения и канализация (ВК);
* Система пожаротушения (ПТ);
* Система электроснабжения (ЭС);
* Система сетей связи (СС);
* Система технологических решений (ТХ).

В таблице Таблица 3.3.2.10 приведена матрица проверки на коллизии между ЦИМ различных дисциплин. Критерием отнесения к коллизии является пересечение анализируемых элементов на величину более 30 мм.

Для труб диаметром более 30 мм и воздуховодов при обнаружении коллизий необходимо учитывать толщину изоляции.

Таблица 3.3.2.10 Матрица коллизий



### Проверка атрибутивных данных и состава ЦИМ

Проверка должна установить, насколько они соответствуют требованиям к уровням проработки (атрибутивной составляющей), а также соответствие и наличие элементов ЦИМ классам IFC согласно настоящим требованиям (см. п. 4).

* 1. Требования к составу и форматам выдачи результатов проекта

В дополнение к основной документации и ЦИМ, указанной в Техническом задании на проектирование, Подрядчик должен представить следующие документы:

* Ведомость ЦИМ (см. п.3.1.3);
* Файлы ЦИМ;
* Матрицу коллизий с указанием количества пересекающихся элементов (см. п. 3.3.2);
* Отчеты по проверкам на коллизии.

С файлами ЦИМ должна быть предоставлена «Ведомость цифровых информационных моделей» в формате XLSX (Таблица 3.3.3.11).

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).

Таблица 3.3.3.11. Пример заполнения ведомости цифровых информационных моделей ОКС.

| **Номер ЦИМ** | **Обозначение** | **Описание** |
| --- | --- | --- |
|  | *Основной формат* |  |
| 1 | 1234\_К01\_С01\_АР\_П\_А20.IFC | ЦИМ архитектурные решения |
| 2 | 1234\_К01\_С01\_КР\_П\_R20.IFC | ЦИМ конструктивные решения |
| 3 | 1234\_К01\_С01\_ОВ-ВК\_П\_R20.IFC | ЦИМ инженерных систем здания |
| 4 | 1234\_К01\_С01\_БФ\_П\_А20.IFC | Базовый координационный файл |
|  | *Дополнительный формат* |  |
| 5 | 1234\_К01\_С01\_АР\_П\_А20.PLA | ЦИМ архитектурные решения |
| 6 | 1234\_К01\_С01\_КР\_П\_R20.RVT | ЦИМ конструктивные решения |
| 7 | 1234\_К01\_С01\_ОВ-ВК\_П\_R20.RVT | ЦИМ инженерных систем здания |
| 8 | 1234\_К01\_С01\_БФ\_П\_А20.PLA | Базовый координационный файл |
|  |  |  |

Перед началом проектирования Заказчику и Подрядчику необходимо согласовать случаи, когда чертежи разрабатываются и оформляются вне ЦИМ и зафиксировать это в Плане реализации проекта. Если данный перечень не составлен и не согласован, принимается 100%‑ное соответствие чертежей, полученных из Цифровой информационной модели и полученных заказчиком в формате PDF.

ЦИМ, в которых используются внешние связи с другими цифровыми моделями, используемыми для отображения планов, видов, разрезов и прочей важной проектной информации, необходимо сохранять со всеми связями.

Документация, полученная из ЦИМ, предоставляется в формате PDF путем печати из программного обеспечения чертежей на принтере PDF.

Подрядчик должен предоставить финальный журнал проверки на коллизии в формате табличного HTML или XLSX.

* 1. Требования к программному обеспечению

Программные решения для информационного моделирования объектов должны обеспечивать возможность формирование ЦИМ на стадии проектирования.

Для обеспечения процесса обмена данными в открытом формате программные решения для создания и использования ЦИМ должны поддерживать экспорт и импорт в открытом формате IFC (версии 4 и выше).

Подрядчик в плане реализации проекта должен указать перечень применяемого для информационного моделирования программного обеспечения с указанием номеров версий.

# ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЯМ ПРОРАБОТКИ

### Требования к проектным решениям, представляемым в ЦИМ

В обязательном порядке должны быть представлены в формате ЦИМ следующие проектные решения и инженерные системы:

* Инженерные изыскания
* Схема планировочной организации земельного участка
* Архитектурные решения, включая нормативные требования:
  + по обеспечению пожарной безопасности (ПБ)
  + по обеспечению доступа инвалидов (ОДИ) и маломобильных групп населения (МГН)
* Конструктивные решения
* Инженерные системы и оборудования здания:
  + Электроснабжения
  + Водоснабжения
  + Водоотведения
  + Отопления
  + Вентиляции и кондиционирование воздуха
  + Тепловые сети
  + Сети связи
  + Технологические решения
  + Газоснабжения

### Требования к моделированию и информационному наполнению элементов ЦИМ раздела АР

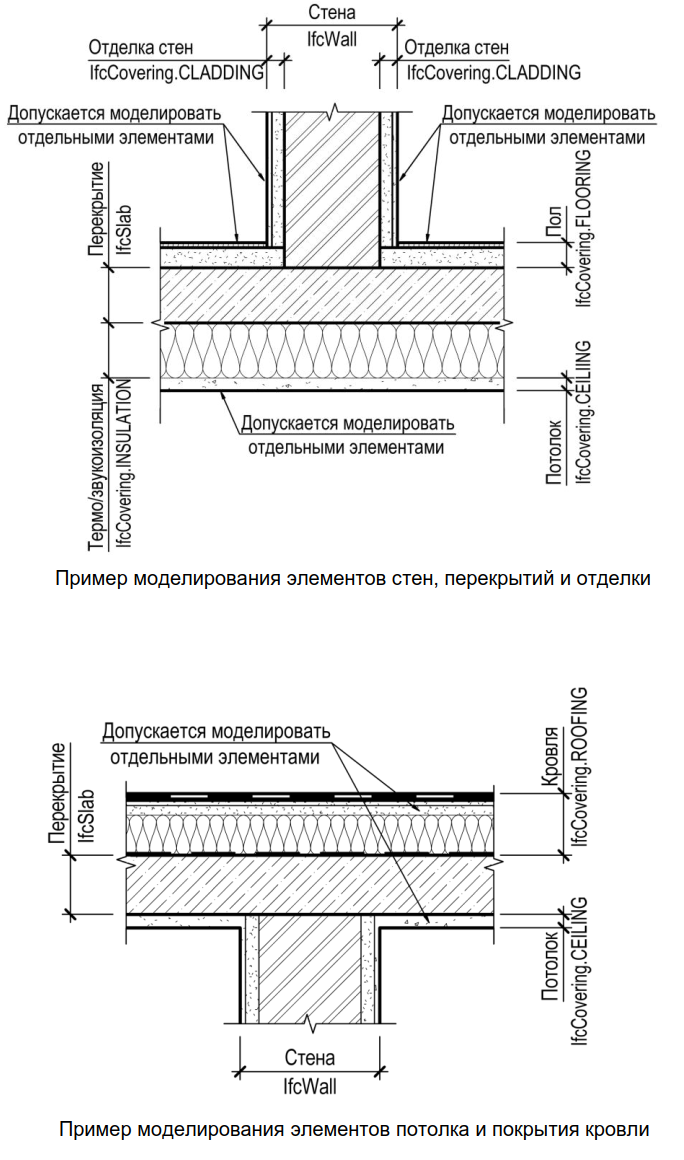
* + - 1. Требования к моделированию отдельных элементов ЦИМ АР

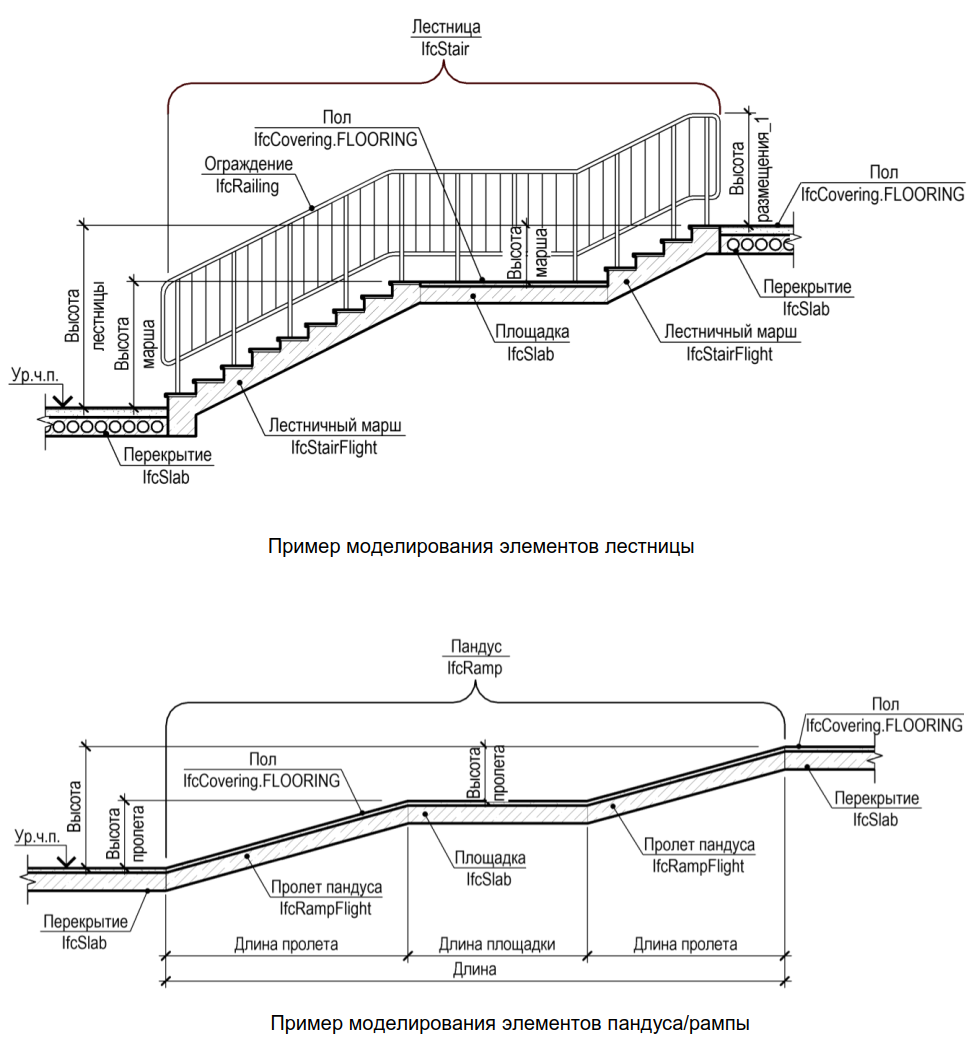
Все элементы ЦИМ должны быть однозначно идентифицированы по принадлежности к определенной категории строительного элемента. Если элемент не относится к строительной категории, а является вспомогательным (например, зона открывания двери), то классификация выполняется с помощью применения кода соответствующего вспомогательного элемента по классификатору.

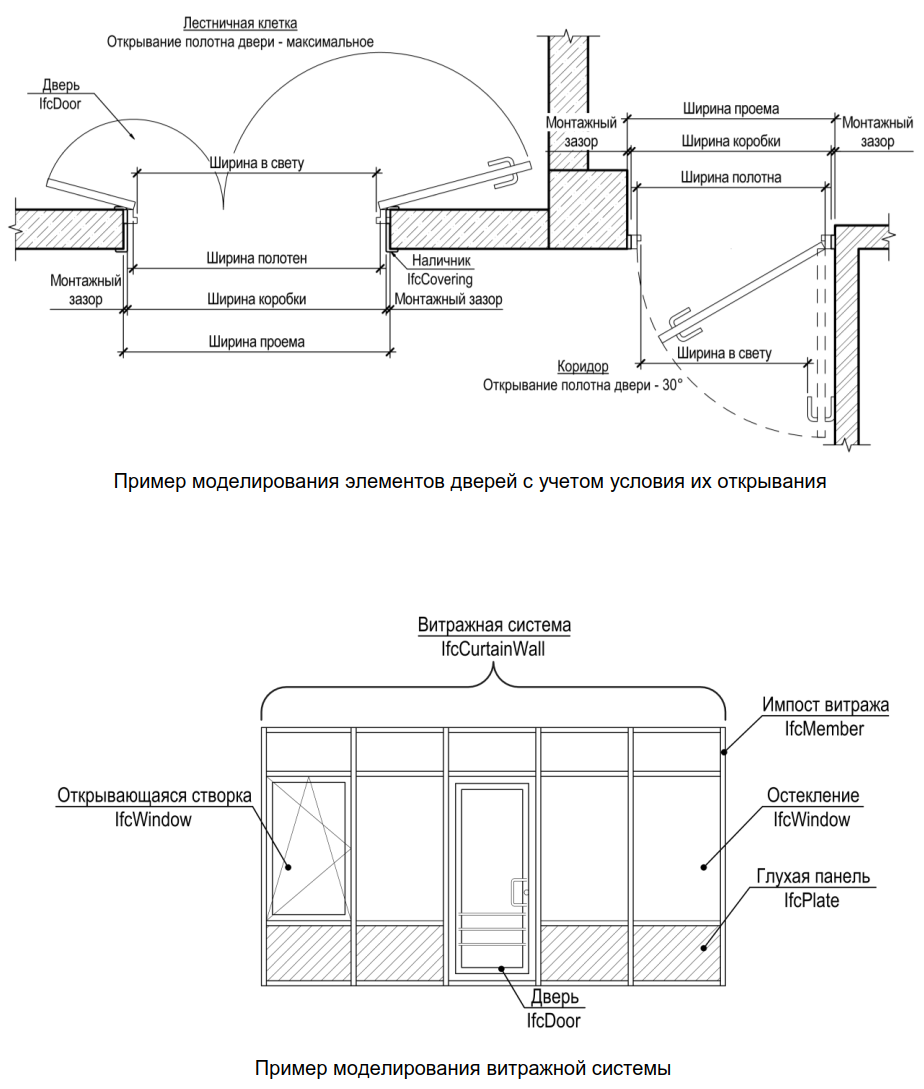
Таблица 4.1.2.2 Требования к моделированию основных категорий элементов ЦИМ АР

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категории элементов** | **Требования к моделированию** | **Класс IFC/**  **подтип IFC** |
| Стены и перегородки | Стены и перегородки должны моделироваться с учетом деформационных швов, содержать все необходимые слои, иметь точное местоположение в модели, точные места примыканий и фактические конструктивные и габаритные размеры, с указанием дверных и оконных проемов, ниш, каналов, отверстий под инженерные коммуникации (допускается не моделировать отверстия в стенах, выполняемые по месту под трубы и воздуховоды номинальным диаметром менее 100 мм с учетом изоляции).  В случаях, когда стены и перегородки моделируются в виде многослойной конструкции, для каждого слоя в файле IFC должны содержаться геометрические параметры (площадь, объем и тд), необходимые для дальнейшего подсчета объемов материалов. | **IfcWall** |
| Перекрытия | Перекрытия должны моделироваться с учетом деформационных швов, содержать все необходимые слои, иметь точное местоположение в модели, точные места примыканий и фактические конструктивные и габаритные размеры, с указанием каналов, трапов, технологических отверстий под инженерные коммуникации (допускается не моделировать отверстия в стенах, выполняемые по месту под трубы и воздуховоды номинальным диаметром менее 100 мм с учетом изоляции). | **IfcSlab** |
| Колонны | Колонны должны иметь точное местоположение и ориентацию в модели, точные места примыкания, иметь фактическую конструктивную форму и размеры. Колонны должны быть смоделированы, включая дополнительные несущие и объемные декоративные элементы (капители и пр.). | **IfcColumn** |
| Отделка стен | Отделка стен может моделироваться как многослойный элемент с наличием всех слоев (с содержанием геометрических параметров - площадь, объем и тд) и отверстий для прокладки инженерных систем.  Должно быть обеспечено корректное сопряжение однотипных материалов.  Допускается моделировать каждый отделочный слой отдельным элементом. | **IfcCovering/**  **IfcCovering.CLADDING** |
| Пол | Пол моделируется как многослойный элемент с наличием всех слоев (с содержанием геометрических параметров - площадь, объем и тд) и отверстий для прокладки инженерных систем.  Должно быть обеспечено корректное сопряжение однотипных материалов.  Допускается моделировать каждый слой пола отдельным элементом. | **IfcCovering / IfcCovering.FLOORING** |
| Потолок | Потолок может моделироваться как многослойный элемент с наличием всех слоев (с содержанием геометрических параметров - площадь, объем и тд) и отверстий для прокладки инженерных систем.  Должно быть обеспечено корректное сопряжение однотипных материалов.  Допускается моделировать каждый отделочный слой отдельным элементом. | **IfcCovering / IfcCovering.CEILING** |
| Крыша | Элементы крыши должны отражать конструктивную систему кровли, заложенную в проект, иметь точное местоположение в модели, а также точные места примыканий, фактические углы уклона и конструктивные размеры. Модель крыши может выгружаться как отдельным элементом, так и в виде сборной конструкции. | **IfcCovering / IfcCovering.ROOFING** |
| Перемычки | Горизонтальный или почти горизонтальный конструктивный элемент, работающий на изгиб моделируется отдельным элементом. | **IfcBeam** |
| Термоизоляция, звукоизоляция | Допускается моделировать термо/звукоизоляцию в составе многослойного элемента или самостоятельным элементом. | **IfcCovering / IfcCovering.INSULATION** |
| Гидроизоляция, воздушная прослойка | Допускается моделировать Гидроизоляция, воздушная прослойка в составе многослойного элемента или самостоятельным элементом. | **IfcCovering / IfcCovering.MEMBRANE** |
| Двери, ворота, люки | Двери, ворота и люки должны иметь точное местоположение в модели и точные габаритные размеры. | **IfcDoor** |
| Окна, балконный блок | Окна должны иметь точное местоположение в модели и точные габаритные размеры. | **IfcWindow** |
| Навесные фасады, панели и витражи | Навесные фасады, панели и витражи должны включать конструкцию импостов, иметь точное местоположение и ориентацию в модели, точные места примыканий и габаритные размеры. | **IfcCurtainWall, IfcWall** |
| Лестницы | Лестницы должны включать лестничные марши, лестничные площадки, перила и ограждения, представлять собой законченное конструктивное и обоснованное проектное решение, с точными местами примыкания к стенам и опирания на перекрытия, иметь истинную форму и точные конструктивные и габаритные размеры.  Лестницы должны моделироваться в виде сборочной конструкции, соответствующей классу **IfcStair**, включая:  − лестничные марши (**IfcStairFlight**)  − лестничные площадки (**IfcSlab**)  − перила и ограждения (**IfcRailing**)  − прочие элементы (**IfcMember**) | **IfcStair** |
| Пандусы и рампы | Пандусы и рампы должны включать марши рамп, площадки, ограждения, иметь точное местоположение и ориентацию в модели, иметь фактические углы уклона, протяженность и конструктивные размеры.  Пандусы и рампы должны моделироваться в виде сборочной конструкции, соответствующей классу **IfcRamp**, включая:  − марши (**IfcRampFlight**)  − площадки (**IfcSlab**)  − перила и ограждения (**IfcRailing**)  − прочие элементы (**IfcMember**) | **IfcRamp** |
| Ограждения | Ограждения должны представлять собой обоснованное проектное решение, иметь точное расположение в модели, точные конструктивные размеры. | **IfcRailing** |
| Проем, отверстие, ниша | Проемы под окна, двери, ворота, люки должны соответствовать классу **IfcOpeningElement.** | **IfcOpeningElement** |
| Вертикальный транспорт | Элементы обслуживаемого транспорта или транспортного оборудования должны отражать рабочую зону и/или зону обслуживания. | **IfcTransportElement** |
| Мебель | Элементы мебели вне зависимости от способа моделирования должны соответствовать объектам класса **IfcFurniture.** | **IfcFurniture** |

Примеры моделирования элементов ЦИМ раздела АР







* + - 1. Требования к информационному наполнению ЦИМ раздела АР

Требования к параметрам – это перечень необходимых параметров для следующих основных категорий элементов и зонирования:

* Помещения (Таблица 4.1.2.13)
* Вспомогательные 3D-тела (Таблица 4.1.2.14)
* Стены, перегородки (Таблица 4.1.2.15)
* Навесные фасады (Таблица 4.1.2.16)
* Перекрытия (Таблица 4.1.2.17)
* Покрытия, отделка (Таблица 4.1.2.18)
* Колонны (Таблица 4.1.2.19)
* Двери (Таблица 4.1.2.20)
* Окна (Таблица 4.1.2.21)
* Лестницы (Таблица 4.1.2.22, Таблица 4.1.2.23)
* Пандусы и рампы (Таблица 4.1.2.24, Таблица 4.1.2.25)
* Ограждения (Таблица 4.1.2.26)
* Сборки (Таблица 4.1.2.27)

Таблицы параметров содержат следующую информацию:

* **Имя параметра IFC** – имя параметра, выгружаемого в IFC.
* **Тип** – тип данных выгружаемого параметра.
* **Примечание** – расшифровка параметра.
* **Наименование набора параметров –** стандартные и пользовательские наборы параметров
* **Класс –** класс IFC для выгрузки элементов

Таблица 4.1.2.13 Параметры помещений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcSpace** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **ExpCheck\_Space** | | |
| Exp\_LongName | текст | *Указывается полное наименование помещения* |
| Exp\_SpaceN | текст | *Указывается номер помещения по проекту в цифровой модели* |
| Exp\_S\_useful | булевый | *Задается значение ИСТИНА для помещений, площадь которых учитывается в расчете полезной площади здания (СП 118.13330.2012 Приложение Г)* |
| Exp\_S\_calc | булевый | *Задается значение ИСТИНА для помещений, площадь которых учитывается в определении расчетной площади здания (СП 118.13330.2012 Приложение Г)* |
| Exp\_Atrium | булевый | *Задается ИСТИНА для всех помещений, не использующихся в расчётах площадей, так как повторяется на каждом этаже* |
| Exp\_Wet | булевый | *Задается для обозначения "мокрых" помещений. Для помещений зданий с влажным или мокрым режимом (СП 50.13330.2012, п.8.12 СП 54.13330.2016)* |
| Exp\_Clear | булевый | *Признак чистого помещения (ГОСТ Р ИСО 14644-6-2010)* |

Набор Qto\_SpaceBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.14 Параметры 3D-тел

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcBuildingElementProxy** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **ExpCheck\_ElementProxy** | | |
| Exp\_Name | текст | *Наименование элемента, например: - Надземная часть, - Подземная часть, - Зона открывания двери, - Зона обслуживания оборудования* |

Таблица 4.1.2.15 Параметры стен и перегородок

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcWall** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_WallCommon** | | |
| LoadBearing | булевый | *Указывается несущая (ИСТИНА) или ненесущая (ЛОЖЬ) стена* |
| FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости для несущей конструкции (№123-ФЗ статья 35)* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_Wall** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие, при наличии (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_WallBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.16 Параметры навесных фасадов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcCurtainWall** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_CurtainWallCommon** | | |
| FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости конструкции (№123-ФЗ статья 35) согласно сертификату или паспорту конструкции* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_CurtainWall** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_CurtainWallBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.17 Параметры перекрытий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcSlab** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_SlabCommon** | | |
| FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости конструкции (№123-ФЗ статья 35)* |
| LoadBearing | булевый | *Указывается несущее (ИСТИНА) или ненесущее (ЛОЖЬ) перекрытие* |
| Набор: **ExpCheck\_Slab** | | |
| Exp\_SlabType | текст | *Указывается тип перекрытия по функциональному назначению.: - межэтажное перекрытие (FLOOR), - перекрытие кровли (ROOF), - перекрытие лестничной клетки (LANDING), - перекрытие пандуса (LANDING), - фундаментное перекрытие, плита (BASESLAB), - пользовательское значение (USERDEFIND), - не определено (NOTDEFINED)* |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента или конструкции, для занесения или группировки в спецификацию.* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_SlabBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.18 Параметры покрытий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcCovering** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_CoveringCommon** | | |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_Covering** | | |
| Exp\_CoveringType | текст | *Указывается тип покрытия по функциональному назначению: − покрытие потолка (CEILING), − покрытие пола (FLOORING), − облицовка (CLADDING), − покрытие кровли (ROOFING), − лепнина (MOLDING), − молдинг (MOLDING), − плинтус (SKIRTINGBOARD), − термо- или звукоизоляция (INSULATION), − воздушная или гидроизоляционная мембрана (MEMBRANE), − оплетка, обмотка элемента (SLEEVING), − упаковка, обертывание (WRAPPING), − пользовательское значение (USERDEFIND), − не определено (NOTDEFINED)* |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента.* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_CoveringBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.19 Параметры колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcColumn** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ColumnCommon** | | |
| LoadBearing | булевый | *Признак несущей (ИСТИНА) или ненесущей (ЛОЖЬ) конструкции* |
| FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости конструкции (№123-ФЗ статья 35)* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_Column** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента или конструкции, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_ColumnBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.20 Параметры дверей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcDoor** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_DoorCommon** | | |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_Door** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |
| Exp\_GlazedDoor | булевый | *Признак двери с остеклением* |
| Exp\_OperationType | текст | *Указывается тип открывания двери в соответствии с Приложением А настоящего документа.* |

Набор Qto\_DoorBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.21 Параметры окон

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcWindow** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_WindowCommon** | | |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_Window** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |
| Exp\_ConstructionType | текст | *Указывается тип материала конструкции окна. Значение выбирается из списка: - Алюминий, - Высококачественная сталь, - Сталь, - Дерево, - Дерево-алюминий, - Пластик, - Пользовательское значение, - Не определено* |
| Exp\_PartitioningType | текст | *Указывается тип створок окна. Значение принимается из Приложения Б настоящего документа* |

Набор Qto\_WindowBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.22 Параметры лестниц

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcStair** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_StairCommon** | | |
| WaistThickness | вещественный | *Указывается ширина лестничного марша, в мм* |
| RiserHeight | вещественный | *Указывается высота подступенков, в мм* |
| TreadLength | вещественный | *Указывается глубина ступени, в мм* |
| LoadBearing | булевый | *Признак несущей (ИСТИНА) или ненесущей (ЛОЖЬ) конструкции, всегда ИСТИНА* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_Stair** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_StairBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.23 Параметры лестничных маршей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcStairFlight** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_StairFlightCommon** | | |
| RiserHeight | вещественный | *Указывается высота подступенков, в мм* |
| TreadLength | вещественный | *Указывается глубина ступени, в мм* |
| WaistThickness | вещественный | *Указывается ширина лестничного марша, в мм* |
| LoadBearing | булевый | *Признак несущей (ИСТИНА) или ненесущей (ЛОЖЬ) конструкции, всегда ИСТИНА* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_StairFlight** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_StairFlightBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.24 Параметры элементов пандусов и рамп

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcRamp** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_RampCommon** | | |
| RequiredSlope | целое | *Указывается угол подъема от горизонтали в градусах* |
| LoadBearing | булевый | *Признак несущей (ИСТИНА) или ненесущей (ЛОЖЬ) конструкции* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_Ramp** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_RampBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.25 Параметры маршей пандусов и рамп

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcRampFlight** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_RampFlightCommon** | | |
| RequiredSlope | целое | *Указывается угол подъема от горизонтали в градусах* |
| LoadBearing | булевый | *Признак несущей (ИСТИНА) или ненесущей (ЛОЖЬ) конструкции* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_RampFlight** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_RampFlightBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.26 Параметры ограждений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcRailing** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_RailingCommon** | | |
| Height | вещественный | *Указывается высота ограждения, в мм* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **ExpCheck\_Railing** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_RailingBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.2.27 Параметры сборок

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcElementAssembly** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование сборки* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Exp\_AssemblyPlace | текст | *Указывается место сборки: SITE - на площадке, FACTORY- заводская, NOTDEFINED- не определено* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

### Требования к моделированию и информационному наполнению элементов ЦИМ раздела КР

* + - 1. Требования к моделированию элементов ЦИМ КР

ЦИМ конструктивных решений должна содержать все несущие и ограждающие конструкции, а также иные конструктивные элементы, обеспечивающие прочность и устойчивость здания и его частей, а также все необходимые ниши и проемы (от 300х300мм) для инженерных сетей и размещения монтируемого оборудования.

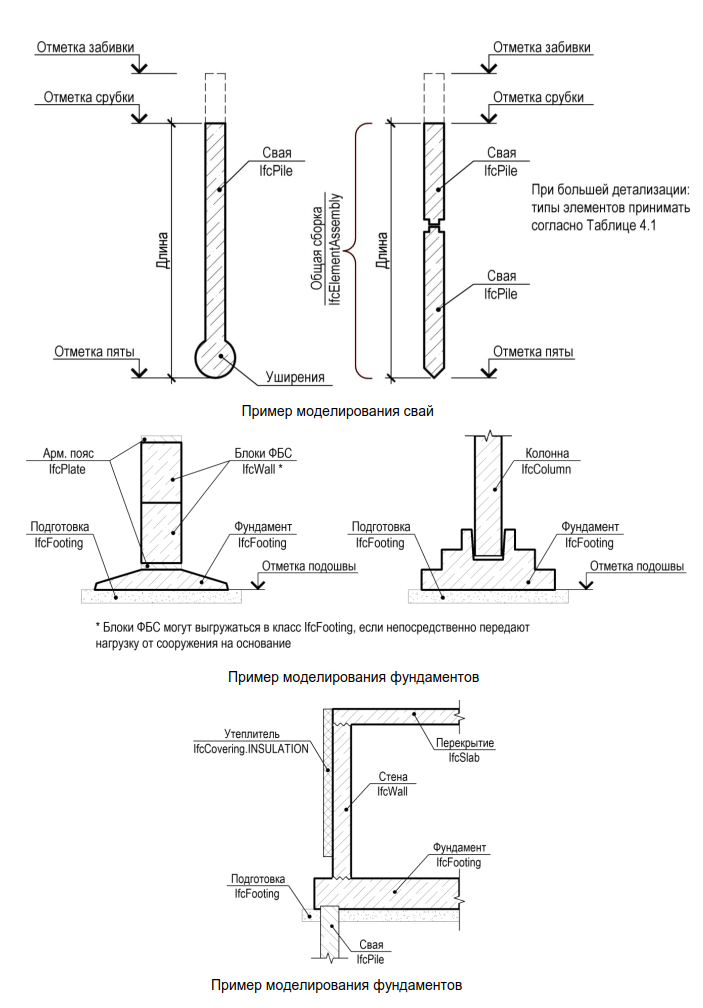
Все элементы ЦИМ должны быть однозначно идентифицированы по принадлежности к определенным классам IFC.

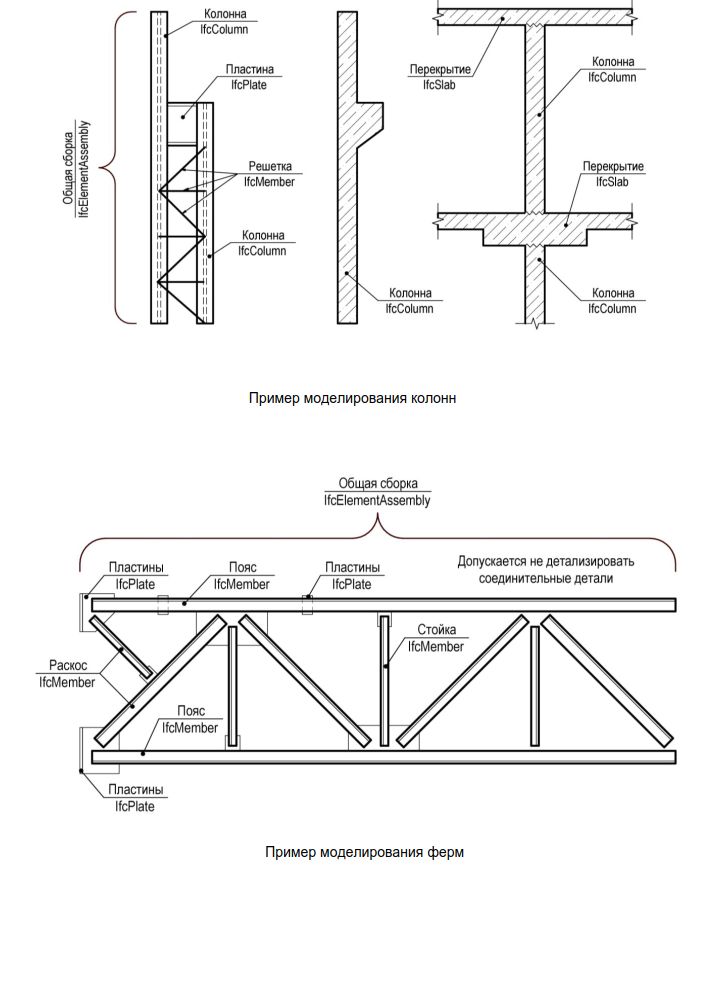
В таблице Таблица 4.1.3.28 приведены требования к моделированию основных конструктивных элементов цифровой информационной модели КР.

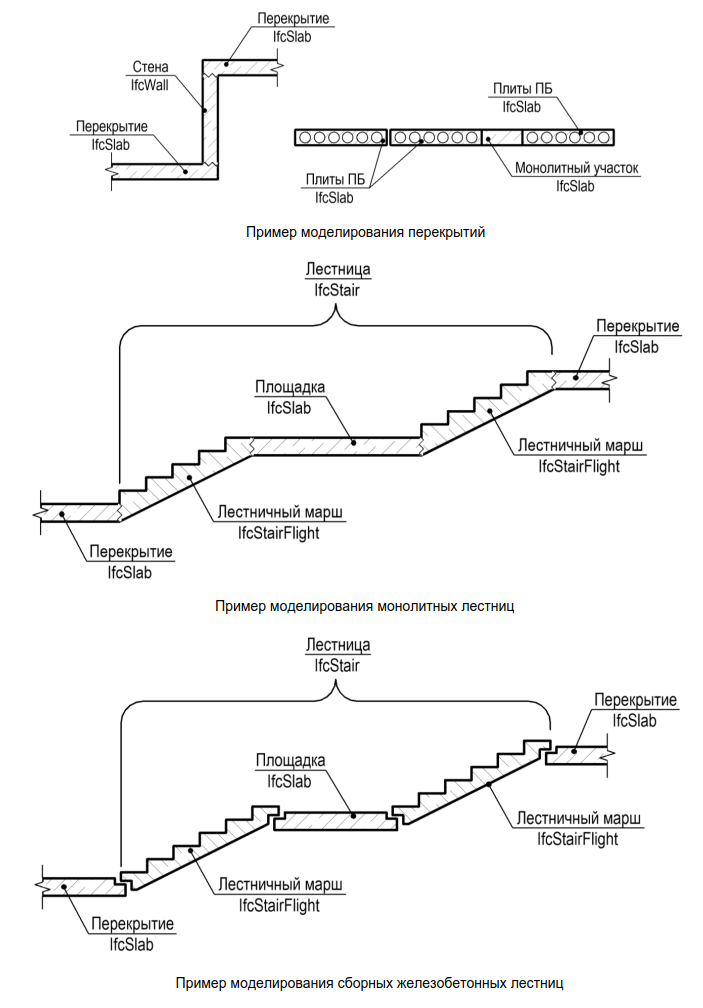
Таблица 4.1.3.28 Требования к моделированию основных категорий элементов ЦИМ КР

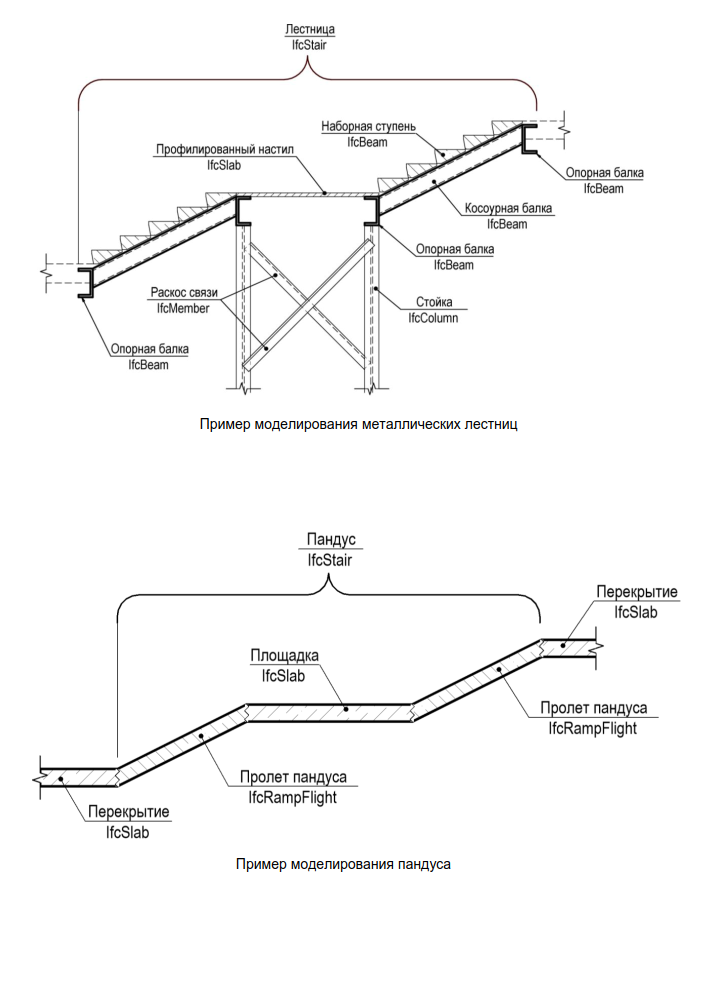
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категории элементов** | **Требования к моделированию** | **Класс IFC/**  **подтип IFC** |
| Фундаменты | Фундамент должен отражать действительный конструктивный тип (плитный, ленточный) и тип сборки (монолитный, сборный, и т.д.), иметь точное местоположение в модели, точные места примыканий к смежным конструктивным элементам, иметь точные конструктивные размеры и форму, с технологическими отверстиями, в том числе под инженерные коммуникации. При необходимости моделируется подготовка под фундаменты. Элементы фундамента должны выгружаться в IFC объектами классов:  − фундамент (**IfcFooting**)  − ростверк (**IfcFooting**)  − плитный фундамент (**IfcSlab**) | **IfcFooting, IfcSlab** |
| Сваи | Сваи моделируются вертикальными стержневыми элементами, передающими нагрузку от здания на основание.  Свая может моделироваться единым элементом (**IfcPile**) или в виде сложной составной конструкции (**IfcElementAssembly**), состоящей из отдельных элементов:  − основные элементы сваи (**IfcPile**)  − соединительные пластины (**IfcPlate**)  − крепёжные элементы (**IfcMechanicalFastener**)  − прочие элементы (**IfcMember**) | **IfcPile** |
| Стены | Стены должны моделироваться с учетом деформационных швов, иметь точное местоположение в модели, точные места примыканий и конструктивные размеры, с указанием дверных и оконных проемов, с технологическими отверстиями, в том числе под инженерные коммуникации (допускается не моделировать отверстия в стенах и перекрытиях, выполняемые по месту под трубы номинальным диаметром менее 100 мм с учетом изоляции).  Высота стены в IFC-модели не должна превышать высоту этажа, на котором она смоделирована.  Размеры проемов должны соответствовать «строительным» проемам соответствующей цифровой модели архитектурных решений.  В случаях, когда стены и перегородки моделируются в виде многослойной конструкции, для каждого слоя в файле IFC должны содержаться геометрические параметры (площадь, объем и тд), необходимые для дальнейшего подсчета объемов материалов. | **IfcWall** |
| Перекрытия | Перекрытия должны моделироваться с учетом деформационных швов, иметь точное местоположение в модели, точные места примыканий и конструктивные размеры, с указанием каналов, трапов, технологических отверстий под инженерные коммуникации (допускается не моделировать отверстия в перекрытиях, выполняемые по месту под трубы номинальным диаметром менее 100 мм с учетом изоляции). | **IfcSlab** |
| Колонны | Колонны должны быть представлены в виде одного элемента в пределах одного этажа (**IfcColumn**) для монолитной конструкции или в виде сборочной единицы (**IfcElementAssembly**) для сложных составных конструкций колонн, иметь точное местоположение и ориентацию в модели, точные места примыкания, иметь действительные конструктивные размеры и форму. Колонны должны быть смоделированы, включая капители, дополнительные несущие элементы и узлы креплений, обосновывающие принятое проектное решение.  Модель сборной конструкции колонны (**IfcElementAssembly**) может включать элементы:  − база, ветви колонн (**IfcColumn**)  − раскосы, подкосы (**IfcMember**)  − соединительные пластины (**IfcPlate**)  − крепёжные элементы (**IfcMechanicalFastener**)  − прочие элементы (**IfcMember**) | **IfcColumn** |
| Перемычки | Горизонтальный или почти горизонтальный конструктивный элемент, работающий на изгиб моделируется отдельным элементом. | **IfcBeam** |
| Балки | Балки должны быть представлены в виде одного элемента (**IfcBeam**) для монолитной конструкции или в виде сборочной единицы (**IfcElementAssembly**) для сложных составных балочных конструкций, иметь точное местоположение и ориентацию в модели, точные места примыкания, иметь точные конструктивные размеры и форму. Балки должны быть смоделированы, включая дополнительные конструктивные элементы и узлы креплений, однозначно определяющий тип заделки.  Модель сборки балочной конструкции (**IfcElementAssembly**) может включать элементы:  − несущая балка (**IfcBeam**)  − раскосы, подкосы (**IfcMember**)  − соединительные пластины (**IfcPlate**)  − прочие элементы (**IfcMember**) | **IfcBeam** |
| Фермы | Фермы и каркасы, представляющие собой сложную стержневую систему, должны включать стойки, раскосы, пояса, соединительные пластины, крепежные элементы, иметь точные места примыкания и конструктивные размеры. Могут быть представлены в виде сборочной конструкции (**IfcElementAssembly**), в состав которой могут входить элементы:  − стойка (**IfcColumn, IfcMember**)  − балка (**IfcBeam**)  − пластины (**IfcPlate**)  − раскосы, подкосы, пояса (**IfcMember**)  − прочие элементы (**IfcMember**) |  |
| Крыша | Конструкция кровли должна включать несущие элементы конструкции кровли (плиты, фермы, стропила, обрешетка и т.д.), узлы креплений, иметь точную геометрию и углы уклона.  Модель крыши должна выгружаться в виде сборки в класс **IfcRoof**, состав которой может включать элементы:  − плиты, перекрытия (**IfcSlab**)  − фермы (**IfcElementAssembly**)  − стропила, прогоны (**IfcBeam**)  − прочие элементы (**IfcPlate, IfcMember, IfcRoof**) | **IfcRoof** |
| Лестницы | Лестницы должны включать лестничные марши, лестничные площадки, перила и ограждения, представлять собой законченное конструктивное и обоснованное проектное решение, с точными местами примыкания к стенам и опирания на перекрытия, иметь истинную форму и точные конструктивные и габаритные размеры.  Лестницы должны моделироваться в виде сборочной конструкции, соответствующей классу **IfcStair**, включая:  − лестничные марши (**IfcStairFlight**)  − лестничные площадки (**IfcSlab**)  − перила и ограждения (**IfcRailing**)  − прочие элементы (**IfcMember**). | **IfcStair** |
| Пандусы и рампы | Пандусы и рампы должны включать марши рамп, площадки, ограждения, иметь точное местоположение и ориентацию в модели, иметь фактические углы уклона, протяженность и конструктивные размеры.  Пандусы и рампы должны моделироваться в виде сборочной конструкции, соответствующей классу **IfcRamp**, включая:  − марши (**IfcRampFlight**)  − площадки (**IfcSlab**)  − перила и ограждения (**IfcRailing**)  − прочие элементы (**IfcMember**) | **IfcRamp** |
| Пластины | Пластины моделируются с учетом действительных размеров и толщины, могут быть самостоятельным элементом или в составе сборки. При моделировании пластин допускается использование любых инструментов, удовлетворяющих потребности проектировщиков и позволяющих выгрузить элементы модели в соответствующий класс **IfcPlate**. | **IfcPlate** |
| Крепежные элементы | Крепежные элементы моделируются при необходимости, в наиболее ответственных узлах, где это необходимо для обоснования проектного решения и выполнения расчетов. При моделировании крепежных элементов допускается использование любых инструментов, удовлетворяющих потребности проектировщиков и позволяющих выгрузить их в соответствующий класс **IfcMechanicalFastener**. Могут быть в составе сборки. | **IfcMechanicalFastener** |
| Арматура | Моделирование арматуры в цифровой информационной модели КР не входит в состав обязательных требований настоящего документа.  При моделировании арматуры допускается использование любых инструментов, удовлетворяющих потребности проектировщиков и позволяющих выгрузить элементы модели в соответствующий класс IFC:  − арматурный стержень (**IfcReinforcingBar**)  − арматурная сетка (**IfcReinforcingMesh**)  − предварительно напряженная арматура (**IfcTendon**)  − арматурный анкер (**IfcTendonAnchor**)  В случае моделирования элементов арматуры, они должны быть выгружены в самостоятельную модель армирования, отдельно от ЦИМ КР. | **IfcReinforcingBar** |

Примеры моделирования элементов ЦИМ раздела КР









* + - 1. Требования к информационному наполнению ЦИМ раздела КР

Требования к параметрам представляют из себя перечень необходимых параметров для следующих основных категорий элементов:

* Фундаменты (Таблица 4.1.3.29, Таблица 4.1.3.30, Таблица 4.1.3.31)
* Стены (Таблица 4.1.3.32)
* Перекрытия (Таблица 4.1.3.33)
* Колонны (Таблица 4.1.3.34, Таблица 4.1.3.35)
* Балки (Таблица 4.1.3.36, Таблица 4.1.3.37)
* Лестницы (Таблица 4.1.3.38, Таблица 4.1.3.39)
* Сборки (Таблица 4.1.3.40)
* Пандусы (Таблица 4.1.3.41, Таблица 4.1.3.42)

Таблицы параметров содержат следующую информацию:

* **Имя параметра IFC** – имя параметра, выгружаемого в IFC.
* **Тип** – тип данных выгружаемого параметра.
* **Примечание** – расшифровка параметра.
* **Наименование набора параметров –** стандартные и пользовательские наборы параметров

**Класс –** класс IFC для выгрузки элементов

Таблица 4.1.3.29 Параметры фундаментов, кроме плитных и свай

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcFooting** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast – готовое изделие.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм* |
| Набор: **ExpCheck\_Footing** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_FootingBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.30 Параметры фундаментных плит

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcSlab** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast - заводская.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| Набор: **ExpCheck\_SlabFooting** | | |
| Exp\_SlabType | текст | *Указывается тип перекрытия по функциональному назначению: - фундаментное перекрытие, плита (BASESLAB)* |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_SlabQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.31 Параметры свай

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcPile** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast - заводская* |
| Набор: **ExpCheck\_Pile** | | |
| Exp\_PileType | текст | *Указывается способ погружения сваи: − забивная, − свая-оболочка, − буронабивная, − вибропогружная, − винтовая, − погружаемая вдавливанием, − пользовательское значение* |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |
| Exp\_LoadType | текст | *Указывается тип воспринимаемой нагрузки: − свая-стойка, − висячая.* |

Набор Qto\_PileBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.32 Параметры стен

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcWall** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast – готовое изделие.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| Набор: **ExpCheck\_Wall** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие, при наличии (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_WallBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.33 Параметры перекрытий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcSlab** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast - заводская.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| *Набор:* ***ExpCheck\_Slab*** | | |
| Exp\_SlabType | текст | *Указывается тип перекрытия по функциональному назначению: - межэтажное перекрытие (FLOOR), - перекрытие кровли (ROOF), - перекрытие лестничной клетки (LANDING), - перекрытие пандуса (LANDING), - фундаментное перекрытие, плита (BASESLAB), - пользовательское значение (USERDEFIND), - не определено (NOTDEFINED)* |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие, при наличии (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_SlabBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.34 Параметры стальных колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcColumn** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ManufacturerTypeInformation** | | |
| AssemblyPlace | текст | *Указывается место сборки конструкции: Factory – заводской сборки, Site – сборка на месте, Offsite – сборка вне площадки. Notknown – не определено.* |
| Набор: **ExpCheck\_Column** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента или конструкции, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_ColumnBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.35 Параметры ж/б колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcColumn** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ – на площадке, Precast – заводская.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| Набор: **ExpCheck\_Column** | | |
| Exp\_ColumnType | текст | *Указывается тип колонны. Значение выбирается из списка: - колонна - подколонник - колонна со стальным сердечником - колонна двухветвевая* |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента или конструкции, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_ColumnBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.36 Параметры стальных балок

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcBeam** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ManufacturerTypeInformation** | | |
| AssemblyPlace | текст | *Указывается место сборки конструкции: Factory – заводской сборки, Site – сборка на месте, Offsite – сборка вне площадки. Notknown – не определено.* |
| Набор: **ExpCheck\_Beam** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_BeamType | текст | *Указывается назначение балки. Значение выбирается из списка: - балка перекрытия - балка подкрановая - балка обвязочная - пояс* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента или конструкции, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_BeamBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.37 Параметры ж/б балок

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcBeam** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast - заводская.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| Набор: **ExpCheck\_Beam** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_BeamType | текст | *Указывается назначение балки. Выбирается из списка: - балка перекрытия - балка подкрановая - балка обвязочная - пояс - балка с жесткой арматурой* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка элемента или конструкции, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_BeamBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.38 Параметры лестниц

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcStair** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_StairCommon** | | |
| FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости конструкции (№123-ФЗ статья 35)* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast - заводская.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| Набор: **ExpCheck\_Stair** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_StairBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.39 Параметры лестничных маршей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcStairFlight** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_StairFlightCommon** | | |
| FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости конструкции (№123-ФЗ статья 35)* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast - заводская.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| Набор: **ExpCheck\_StairFlight** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_StairFlightBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.40 Параметры сборок

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcElementAssembly** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **ExpCheck\_Assembly** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование сборки* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Exp\_AssemblyPlace | текст | *Указывается место сборки: SITE - на площадке, FACTORY- заводская, NOTDEFINED- не определено* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Таблица 4.1.3.41 Параметры элементов пандусов и рамп

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcRamp** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_RampCommon** | | |
| FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости конструкции (№123-ФЗ статья 35)* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast - заводская.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_RampBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.3.42 Параметры маршей пандусов и рамп

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcRampFlight** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_RampFlightCommon** | | |
| FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости конструкции (№123-ФЗ статья 35)* |
| IsExternal | булевый | *Признак элемента, расположенного снаружи здания* |
| Набор: **Pset\_ConcreteElementGeneral** | | |
| ConstructionMethod | текст | *Указывается Место производства конструкции: In-situ - на площадке, Precast - заводская.* |
| ConcreteCover | вещественный | *Указывается толщина защитного слоя арматуры (толщина слоя бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня), в мм. Только для элементов, изготавливаемых на площадке* |
| Набор: **ExpCheck\_RampFlight** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается марка изделия, для занесения или группировки в спецификацию* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |

Набор Qto\_RampFlightBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

### Требования к моделированию и информационному наполнению элементов ЦИМ инженерных систем и оборудования здания

* + - 1. Требования к моделированию элементов ЦИМ инженерных систем и оборудования здания

Внутренние инженерные системы (далее - ИОС) должны быть обозначены различными цветами в зависимости от их функционального назначения.

Элементы оборудования инженерных систем должны содержать фиксированные точки подключения инженерных систем. Для крупногабаритного оборудования необходимо обозначать зоны обслуживания, которые должны быть смоделированы с помощью 3D-тел, соответствующих классу **IfcBuildingElementProxy**.

В таблице Таблица 4.1.4.43 приведены требования к моделированию основных категорий элементов инженерных систем ЦИМ ИОС.

Таблица 4.1.4.43 Требования к моделированию основных категорий элементов ЦИМ ИОС

| **Инженерная система** | **Уровень графической проработки** |
| --- | --- |
| Системы внутреннего водоснабжения | Системы внутреннего водоснабжения должны быть представлены элементами труб, трубопроводными деталями, фитингами, запорной и регулирующей арматурой, фильтрами, редукторами давления, водомерными счетчиками и т.д., подключенными к оборудованию. Уклоны труб менее 0,005 допускается не моделировать. |
| Системы внутреннего водоотведения | Системы внутреннего водоотведения должны быть представлены элементами труб с истинными углами уклонов, трубопроводными деталями, фитингами, запорной и регулирующей арматурой, фильтрами, редукторами давления, водомерными счетчиками и т.д., подключенными к оборудованию. |
| Наружная водосточная система | Конструкция наружной водосточной системы здания должна быть представлена основными деталями (трубы, желоба, колена, воронки и пр.), с фактическими габаритными размерами и местами крепления |
| Система отопления | Система отопления должна быть представлена элементами труб, трубопроводных деталей, запорной и регулирующей арматурой, отопительными приборами, а также отопительным оборудованием, с указанием расположения отопительных приборов в помещениях, и расстановкой оборудования. Уклоны труб менее 0,005 допускается не моделировать. |
| Система внутреннего теплоснабжения | Система внутреннего теплоснабжения здания должна быть представлена полным комплектом оборудования, включая индивидуально-тепловой пункт (ИТП), автоматический узел управления (АУУ), узел ввода (при наличии) с указанием действительных габаритных размеров и точками подключения к другим системам или оборудованию.  Индивидуальный тепловой пункт может быть смоделирован (в соответствии с заданием на проектирование):  − в виде готового элемента с точными габаритными размерами и точками подключения, в случае использования готового заводского оборудования,  − как самостоятельная модель, в случае проектирования ИТП. |
| Система вентиляции и кондиционирования | Система вентиляции и кондиционирования должна быть представлена элементами воздуховодов, со всеми фасонными деталями, воздухораспределительными элементами и прочими вентиляционными изделиями, подключенными к оборудованию. Также необходимо указать места воздухозабора (шахта, воздухозаборная решетка и т.д.) и места выброса вытяжного воздуха (дефлектор, вытяжная шахта и т.д.). |
| Система холодоснабжения | Система холодоснабжения должна быть представлена в виде оборудования с обозначенными зонами обслуживания, с проектными габаритными размерами, подключенное к другим системам. |
| Система пожаротушения | Система пожаротушения должна быть представлена в цифровой информационной модели соответствующими элементами оборудования (пожарный насос, спринклеры, дренчеры, датчики и т.д.), соединенными трубопроводами и подключенными к другим системам. |
| Системы электроснабжения, электроосвещения, силового оборудования | ЦИМ разделов ЭС, ОС, ЭМ должна быть представлена электрооборудованием:  − электрические щиты, ГРЩ, ВУ, ВРУ,  − электрические шкафы,  − ИБП, трансформаторы, автоматы,  − светильники (не требуется точная передача дизайна),  − электроприборы,  −иное оборудование.  ЦИМ ЭС, ОС, ЭМ должна содержать размещаемое оборудование, иные технические, радиолокационные, высокочастотные устройства, кабельные лотки, кабель-каналы, короба, основные и резервные источники электроснабжения, а также распределительные устройства.  Электрооборудование должно моделироваться без излишней детализации, с указанием форм и габаритных размеров, точных мест установки, с обозначенными зонами обслуживания и с учетом обеспечения беспрепятственного доступа к оборудованию. Более мелкое оборудование, размещаемое в корпусах другого оборудования (щитах, шкафах и т.д.) моделировать не требуется, но оно должно быть описано в информационных параметрах основного оборудования.  При наличии в проекте кабеленесущих конструкций, их необходимо моделировать в 3D-модели, с учетом креплений, для увязки со смежными системами. В ЦИМ электроснабжения должны располагаться основные магистральные сети по коридорам от шахты до щитка/шкафа. Разводка по помещениям может не моделироваться.  Электрические кабели в 3D-модели допускается не моделировать. |

* + - 1. Требования к информационному наполнению ЦИМ раздела ИОС

Требования к параметрам представляют из себя перечень необходимых параметров для следующих основных категорий элементов:

* Воздуховоды (Таблица 4.1.4.44, Таблица 4.1.4.45)
* Воздухораспределительные устройства (Таблица 4.1.4.46)
* Элементы трубопроводов (Таблица 4.1.4.47, Таблица 4.1.4.48)
* Отопительные приборы (Таблица 4.1.4.49)
* Оборудование (Таблица 4.1.4.50)

Таблицы параметров содержат следующую информацию:

* **Имя параметра IFC** – имя параметра, выгружаемого в IFC.
* **Тип** – тип данных выгружаемого параметра.
* **Примечание** – расшифровка параметра.
* **Наименование набора параметров –** стандартные и пользовательские наборы параметров

**Класс –** класс IFC для выгрузки элементов

Таблица 4.1.4.44 Параметры воздуховодов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcDuctSegment** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_DuctSegmentTypeCommon** | | |
| Shape | текст | *Указывается форма сечения воздуховода. Значение выбирается из списка: круглое сечение, овальное сечение, прямоугольное сечение, не определено* |
| NominalDiameterOrWidth | вещественный | *Указывается наружный диаметр воздуховода или ширина для прямоугольного воздуховода* |
| NominalHeight | вещественный | *Указывается высота воздуховода прямоугольного сечения* |
| Набор: **ExpCheck\_DuctSegment** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается имя системы, к которому относится элемент* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |
| Exp\_Leak | текст | *Указывается класс герметичности (СП 60.13330.2020 Приложение М)* |
| Exp\_Thickness | вещественный | *Указывается толщина материла элемента системы воздуховода, в мм* |
| Exp\_FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости (СП 7.13130.2013)* |
| Exp\_HasInsulation | булевый | *Признак воздуховода с изоляцией* |
| Exp\_InsulationType | текст | *Указывается наименование типа изоляции, если значение параметра Exp\_HasInsulation =ИСТИНА. Подробное описание типа изоляции (состав слоев, толщины слоев, характеристики материалов слоев и пр.) приведено в информационной модели в разделе описание инженерных систем* |

Набор Qto\_DuctSegmentBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.4.45 Параметры фасонных деталей воздуховодов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcDuctFitting** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **ExpCheck\_DuctFitting** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается имя системы, к которому относится элемент* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |
| Exp\_Leak | текст | *Указывается класс герметичности (СП 60.13330.2020 Приложение М)* |
| Exp\_Thickness | вещественный | *Указывается толщина материла элемента системы воздуховода, в мм* |
| Exp\_FireRating | текст | *Указывается предел огнестойкости (СП 7.13130.2013)* |
| Exp\_HasInsulation | булевый | *Признак воздуховода с изоляцией* |
| Exp\_InsulationType | текст | *Указывается наименование типа изоляции, если значение параметра Exp\_HasInsulation =ИСТИНА. Подробное описание типа изоляции (состав слоев, толщины слоев, характеристики материалов слоев и пр.) приведено в информационной модели в разделе описание инженерных систем* |

Набор Qto\_DuctFittingBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.4.46 Параметры воздухораспределительных устройств

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcAirTerminal** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_AirTerminalTypeCommon** | | |
| Shape | текст | *Указывается форма сечения воздуховода. Значение выбирается из списка: круглая, овальная, прямоугольная, квадратная, щелевая, пользовательский тип* |
| FaceType | текст | *Указывается тип поверхности решетки. Значение выбирается из списка: − четырехходовая − с одним отражателем − с двумя отражателями − защитная сетка − решетчатая − перфорированная − жалюзийная − пользовательский тип* |
| HasThermalInsulation | булевый | *Признак устройства с тепловой изоляцией* |
| Набор: **ExpCheck\_AirTerminal** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Description | текст | *Указывается описание элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается имя системы, к которому относится элемент* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.).* |

Набор Qto\_AirTerminalBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.4.47 Параметры трубопроводов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcPipeSegment** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **ExpCheck\_PipeSegment** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается имя системы, к которому относится элемент* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.).* |
| Exp\_Thickness | вещественный | *Указывается толщина материла элемента, в мм* |
| Exp\_Insulation | булевый | *Признак трубопровода с изоляцией* |
| Exp\_InsulationType | текст | *Указывается наименование типа изоляции, если значение параметра Exp\_Insulation =ИСТИНА. Подробное описание типа изоляции (состав слоев, толщины слоев, характеристики материалов слоев и пр.) приведено в информационной модели в разделе описание инженерных систем.* |

Набор Qto\_PipeSegmentBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.4.48 Параметры трубопроводных фитингов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcPipeFitting** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_PipeFittingTypeCommon** | | |
| PressureClass | вещественный | *Указывается требуемое номинальное, расчетное давление при температуре 200С, используемое при выборе трубопроводной детали, в кг/см2* |
| FittingLossFactor | вещественный | *Указывается величина потери давления в детали, в кг/см2* |
| Набор: **ExpCheck\_PipeFitting** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается имя системы, к которому относится элемент* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.).* |
| Exp\_Thickness | вещественный | *Указывается толщина материла элемента, в мм* |
| Exp\_Insulation | булевый | *Признак трубопровода с изоляцией* |
| Exp\_InsulationType | текст | *Указывается наименование типа изоляции, если значение параметра Exp\_Insulation =ИСТИНА. Подробное описание типа изоляции (состав слоев, толщины слоев, характеристики материалов слоев и пр.) приведено в информационной модели в разделе описание инженерных систем.* |

Набор Qto\_PipeFittingBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.4.49 Параметры отопительных приборов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcSpaceHeater** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_SpaceHeaterTypeCommon** | | |
| BodyMass | вещественный | *Указывается общая масса прибора, кг.* |
| ThermalMassHeatCapacity | вещественный | *Указывается удельная теплоемкость прибора, в Дж/(кг·К)* |
| OutputCapacity | вещественный | *Указывается номинальная теплоотдача прибора, в Вт.* |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)* |
| Exp\_Material | текст | *Указывается наименование материала* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается имя системы, к которому относится элемент* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.).* |

Набор Qto\_SpaceHeaterBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Таблица 4.1.4.50 Параметры насоса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться объектами классов: **IfcPump** | | |
| **Имя параметра IFC** | **Тип** | **Примечание** |
| Набор: **Pset\_ElectricalDeviceCommon** | | |
| RatedVoltage | вещественный | *Указывается потребляемая мощность вводно-распределительного устройства для работы в нормальном режиме, в кВт/кВА* |
| IP\_Code | текст | *Указывается класс защиты устройства по ГОСТ 14254-2015* |
| IK\_Code | текст | *Указывается степень защиты оболочки оборудования от механического удала (ГОСТ IEC 62262-2015)* |
| Набор: **Pset\_PumpTypeCommon** | | |
| FlowRateRange | вещественный | *Указывается производительность насоса, в м.куб/сек* |
| NetPositiveSuctionHead | вещественный | *Указывается высота всасывания, в м* |
| NominalRotationSpeed | вещественный | *Указывается номинальная скорость вращения вала насоса, в об/мин* |
| Набор: **Pset\_PumpOccurrence** | | |
| ImpellerDiameter | вещественный | *Указывается диаметр рабочего колеса насоса, в мм* |
| BaseType | текст | *Указывается тип основания установки насоса. Значение выбирается из списка: основание, рама, встроенный, пользовательский тип* |
| Набор: **ExpCheck\_Pump** | | |
| Exp\_Name | текст | *Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)* |
| Exp\_Position | текст | *Указывается имя системы, к которому относится элемент* |
| Exp\_Gost | текст | *Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)* |
| Exp\_PumpType | текст | *Указывается тип насоса. Значение выбирается из списка: циркуляционный, концевой всасывающий насос, двухагрегатный насос, погружной, дренажный, линейный вертикальный, вертикальный турбинный, пользовательский тип* |

Набор Qto\_PumpBaseQuantities, содержащий геометрические параметры, должен выгружаться в файл IFC автоматически (после экспорта необходимо проверять).

Дополнительные классы IFC представлены в таблице Таблица 4.1.4.9. Если нужный объект отсутствует, то назначение происходит согласно технической документации IFC.

Таблица 4.1.4.51 Дополнительные классы IFC

| **Категории элементов ЦИМ** | **Класс IFC** |
| --- | --- |
| **Инженерные категории элементов и оборудование - IfcEnergyConversionDevice** | |
| Бойлер | IfcBoiler |
| Чиллер | IfcChiller |
| Фанкойл | IfcCoil |
| Компрессор | IfcCompressor |
| Конденсатор | IfcCondencer |
| Компенсатор | IfcDamper |
| Вентилятор | IfcFan |
| Фильтр | IfcFilter |
| Насос | IfcPump |
| Резервуар | IfcTank |
| Электрический генератор | IfcElectricGenerator |
| Электрический двигатель | IfcElectricMotor |
| Теплообменник | IfcHeatExchanger |
| Отопительный прибор | IfcSpaceHeater |
| Трансформатор | IfcTransformer |
| Рекуператор тепла «воздух-воздух», кондиционер | IfcAirToAirHeatRecovery |
| Испарительные охладители | IfcEvaporativeCooler |
| Испарители | IfcEvaporator |
| **Элементы системы отопления, вентиляции, кондиционирования** | |
| Воздуховоды | IfcDuctSegment |
| Соединительные элементы воздуховодов | IfcDuctFitting |
| Канальный шумоглушитель | IfcDuctSilencer |
| Трубы | IfcPipeSegment |
| Трубопроводные фитинги | IfcPipeFitting |
| Воздухораспределительные устройства (колпаки, вентиляционные зонты, решетки) | IfcAirTerminal |
| Камера выравнивания давления, регулятор расхода воздуха, воздухораспределитель | IfcAirTerminalBox |
| Элемент медицинского назначения для транспортировки медицинских газов (воздух, кислород, углекислый газ и т.д.) | IfcMedicalDevice |
| **Управление потоком** | |
| Запорно-регулирующая арматура | IfcValve |
| Заслонка, клапан | IfcDamper |
| Счетчики расхода | IfcFlowMeter |
| Запорно-регулирующие, контрольные устройства или аппаратура | IfcFlowController |
| Проточная арматура | IfcFlowFitting |
| Элемент потока | IfcFlowSegment |
| Оконечное устройство потока | IfcFlowTerminal |
| Датчики | IfcSensor |
| Исполнительные механизмы | IfcActuator |
| Контроллеры | IfcController |
| Приборы контроля потока (расход, температура и др.) | IfcFlowInstrument |
| Предохранительные устройства | IfcProtectiveDevice |
| Переключатель, выключатель | IfcSwitchingDevice |
| **Элементы водопроводов, канализации, пожаротушения** | |
| Сантехнические приборы | IfcSanitaryTerminal |
| Приемник отходов, отстойник | IfcWasteTerminal |
| Грязеуловитель, фильтр | IfcStackTerminal |
| Устройство пожаротушения (спринклеры, дренчеры) | IfcFireSuppressionTerminal |
| Устройства охранно-пожарной сигнализации | IfcAlarm |
| Ревизия | IfcDistributionChamberElement |

# ПРИЛОЖЕНИЯ

# Приложение А. Типы открывания дверей

| **Значение** | **Описание** | **Схема** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **SINGLE\_SWING \_RIGHT** | Дверь однопольная распашная правая |  |  |
| **SINGLE\_SWING\_LEFT** | Дверь однопольная распашная левая |  |  |
| **DOUBLE\_DOOR\_ SINGLE\_SWING** | Дверь распашная с двумя полотнами |  |  |
| **DOUBLE\_SWING\_ LEFT** | Дверь с одним качающимся полотном левая |  |  |
| **DOUBLE\_SWING\_ RIGHT** | Дверь с одним качающимся полотном правая |  |  |
| **DOUBLE\_DOOR\_ DOUBLE\_SWING** | Дверь с двумя качающимися полотнами |  |  |
| **DOUBLE\_DOOR\_ SINGLE\_SWING\_ OPPOSITE\_LEFT** | Дверь с двумя противоположно открывающимися полотнами левая |  |  |
| **DOUBLE\_DOOR\_ SINGLE\_SWING\_ OPPOSITE\_RIGHT** | Дверь с двумя противоположно открывающимися полотнами правая |  |  |
| **SLIDING\_TO\_LEFT** | Дверь однопольная откатная левая |  |  |
| **SLIDING\_TO\_ RIGHT** | Дверь однопольная откатная правая |  |  |
| **DOUBLE\_DOOR\_ SLIDING** | Дверь двупольная откатная |  |  |
| **FOLDING\_TO\_LEFT** | Дверь с одним складным полотном левая |  |  |
| **FOLDING\_TO\_ RIGHT** | Дверь с одним складным полотном правая |  |  |
| **DOUBLE\_DOOR\_ FOLDING** | Дверь с двумя складными полотнами |  |  |
| **REVOLVING** | Дверь карусельная (роторная, револьверная) |  |  |
| **ROLLING** | Двери (ворота) подъемно-поворотные (рулонные, с щитовым полотном, секционные и т.д.) |  |  |
| **SWING\_FIXED\_ LEFT** | Распашная дверь левая с фиксированным вторым полотном |  |  |
| **SWING\_FIXED\_ RIGHT** | Распашная дверь левая с фиксированным вторым полотном |  |  |
| **USERDEFINED** | Тип открывания задается пользователем |  |  |
| **NOTDEFINED** | Дверь с неопределенным типом открывания |  |  |

## Приложение Б. Типы створок окон

| **Значение** | **Описание** | **Схема** |
| --- | --- | --- |
| **SinglePanel** | Окно с одной створкой |  |
| **DoublePanelVertical** | Окно двустворчатое. Створки расположены вертикально. |  |
| **DoublePanelHorizontal** | Окно двустворчатое. Створки расположены горизонтально. |  |
| **TriplePanelVertical** | Окно трехстворчатое. Створки расположены вертикально. |  |
| **TriplePanelHorizontal** | Окно трехстворчатое. Створки расположены горизонтально. |  |
| **TriplePanelBottom** | Окно трехстворчатое. Две вертикальные створки, одна расположена горизонтально снизу. |  |
| **TriplePanelTop** | Окно трехстворчатое. Две вертикальные створки, одна расположена горизонтально сверху. |  |
| **TriplePanelLeft** | Окно трехстворчатое. Две горизонтальные створки, одна расположена вертикально слева. |  |
| **TriplePanelRight** | Окно трехстворчатое. Две горизонтальные створки, одна расположена вертикально справа. |  |
| **UserDefined** | Пользовательский тип |  |
| **NotDefined** | Тип расположения створок окна не указан |  |