



**ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ
МОДЕЛЯМ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ**

Часть 4

**ТРЕБОВАНИЯ К ЦИФРОВЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ
ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ**



1. Область применения	3
2. Перечень сокращений.....	5
3. Термины и определения	6
4. Нормативные документы	8
5. Требования к ЦИМ инженерных систем и оборудования здания.....	9
5.1. Требования к классификации элементов ЦИМ	10
5.1.1. Требования к выгрузке элементов в формат IFC	10
5.2. Требования к моделированию.....	10
5.3. Требование к информационному наполнению ЦИМ.....	14
5.3.1. Требование к параметрам ЦИМ.....	14
5.3.2. Требования к параметрам элементов ЦИМ	14
5.3.3.1. Требования к параметрам воздуховодов	15
5.3.3.2. Требования к параметрам воздухораспределительных устройств	18
5.3.3.3. Требования к параметрам трубопроводов.....	20
5.3.3.4. Требования к параметрам отопительных приборов	23
5.3.3.5. Требования к параметрам электрооборудования	24
5.3.3.6. Требования к параметрам оборудования.....	28
Приложение А. Соответствие классов IFC основным категориям элементов ЦИМ ИОС ..	31
Библиография.....	34



1. Область применения

Область применения настоящего документа распространяется на цифровые информационные модели инженерных систем и оборудования (далее ЦИМ ИОС) здания объектов капитального строительства непроизводственного и производственного назначения, в том числе входящего в состав или инфраструктуру линейного объекта.

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

Настоящие требования основаны на применении международного стандарта IFC4.x, применяемого для классификации элементов цифровых информационных моделей в строительстве.

Настоящий документ является неотъемлемой частью свода требований к информационным моделям объектов капитального строительства для прохождения экспертизы:

Требования к цифровым информационным моделям зданий
Общие требования к цифровым информационным моделям зданий (настоящий документ)
Требования к цифровым информационным моделям архитектурных и объемно-планировочных решений
Требования к цифровым информационным моделям конструктивных решений
Требования к цифровым информационным моделям инженерных систем и оборудования
Требования к инженерной цифровой модели местности
Требования к представлению планировочной организации земельного участка
Требования к представлению результатов инженерных изысканий
Требования к цифровым информационным моделям линейных объектов
Требования к цифровым информационным моделям автомобильных дорог
Требования к цифровым информационным моделям наружных инженерных сетей
Требования к цифровым информационным моделям объектов метрополитена
Классификаторы
Московская строительная система классификаторов для информационного моделирования



Вышеуказанные документы разработаны с целью создания единого подхода к формированию цифровых информационных моделей ОКС для обеспечения единого стандарта применения цифровых информационных моделей на всех этапах жизненного цикла ОКС, включая проведение экспертизы проектных решений ОКС.

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



2. Перечень сокращений

АР	—	Архитектурные решения
КР	—	Конструктивные решения
ОДИ	—	обеспечение доступа инвалидов
МГН	—	маломобильные группы населения
ОВК	—	отопление, вентиляция, кондиционирование
ВВ	—	водоснабжение, водоотведение
ВУ	—	вводное устройство
ВРУ	—	вводно-распределительное устройство
ГРЩ	—	главный распределительный щит
ИБП	—	источник бесперебойного питания
ИМ	—	информационная модель
ЦИМ	—	цифровая модель
ЦИМ ИОС	—	цифровая информационная модель инженерных систем и оборудования здания
МССК	—	Московская строительная система классификаторов, разработанная Мосгосэкспертизой для применения в информационном моделировании
ОКС	—	объект капитального строительства
ТЭП	—	технико-экономические показатели
ТУ	—	технические условия
ЭЭ	—	энергоэффективность
IFC	—	Industry Foundation Classes
LOD	—	Level of development (уровень проработки)
PDF	—	Portable Document Format



3. Термины и определения

Информационная модель ОКС	– 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.
Проектная информационная модель ОКС	– информационная модель ОКС на этапе осуществления архитектурно-строительного проектирования.
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.
Инженерная цифровая модель местности	– ИЦММ: Цифровая картографическая модель, содержащая данные об объектах местности и ее характеристиках, включающая совокупность взаимосвязанных инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических данных, инженерно-геотехнических данных.
Атрибут	– существенные свойства элемента цифровой модели, определяющие его геометрию или характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов.
Параметр	– значение атрибута объекта, используемое для вычислений.
Уровень проработки	– набор требований, определяющий полноту проработки элемента цифровой информационной модели. Уровень проработки задает минимальный объем геометрических, пространственных, количественных, а также любых атрибутивных данных, необходимых для решения задач информационного моделирования на конкретной стадии жизненного цикла объекта.



Элемент модели	— часть цифровой информационной модели, представляющая компонент, систему или сборку в пределах объекта строительства или строительной площадки.
Мосгосэкспертиза	— Государственное автономное учреждение города Москвы «Московская Государственная Экспертиза»
IFC	— формат и схема данных с открытой спецификацией, являющийся международным стандартом обмена данными для совместного использования данных в строительстве и управлении зданиями и сооружениями.
PDF	— международный открытый формат документов, определённый ISO 32000 «Управление документами. Портативный формат документов».
OPEN BIM	— универсальный подход к совместному проектированию, возведению и эксплуатации зданий, основанный на открытых рабочих процессах и стандартах.



4. Нормативные документы

ГОСТ 21.110-2013 СПДС «Спецификация оборудования, изделий и материалов».

ГОСТ 21.601-2011 СПДС «Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации».

ГОСТ 21.602-2016 СПДС «Правила выполнения рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования».

ГОСТ IEC 61140-2012 «Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования».

ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками» (Код IP).

ГОСТ Р 58698-2019 (МЭК 61140:2016). «Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования».

СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий».

СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

СП 333.1325800.2020. «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».



5. Требования к ЦИМ инженерных систем и оборудования здания

В настоящем разделе приведены требования к уровню детализации ЦИМ инженерных систем и оборудования здания (далее ЦИМ ИОС), включая нормативные требования:

- по обеспечению пожарной безопасности (ПБ),
- по обеспечению доступа инвалидов (ОДИ) и маломобильных групп населения (МГН),
- по обеспечению энергоэффективности (ЭЭ).

Цифровые информационные модели, представляемые в Мосгосэкспертизу для проведения государственной экспертизы цифровой информационной модели по объектам капитального строительства должны быть выполнены с уровнем детализации модели указанным в задании на проектирование и в плане реализации проекта.

ЦИМ ИОС могут разрабатываться отдельно по дисциплинам, в этом случае код дисциплины указывается в имени файла.

Структура требований к ЦИМ ИОС приведена на схеме (рис. 1):

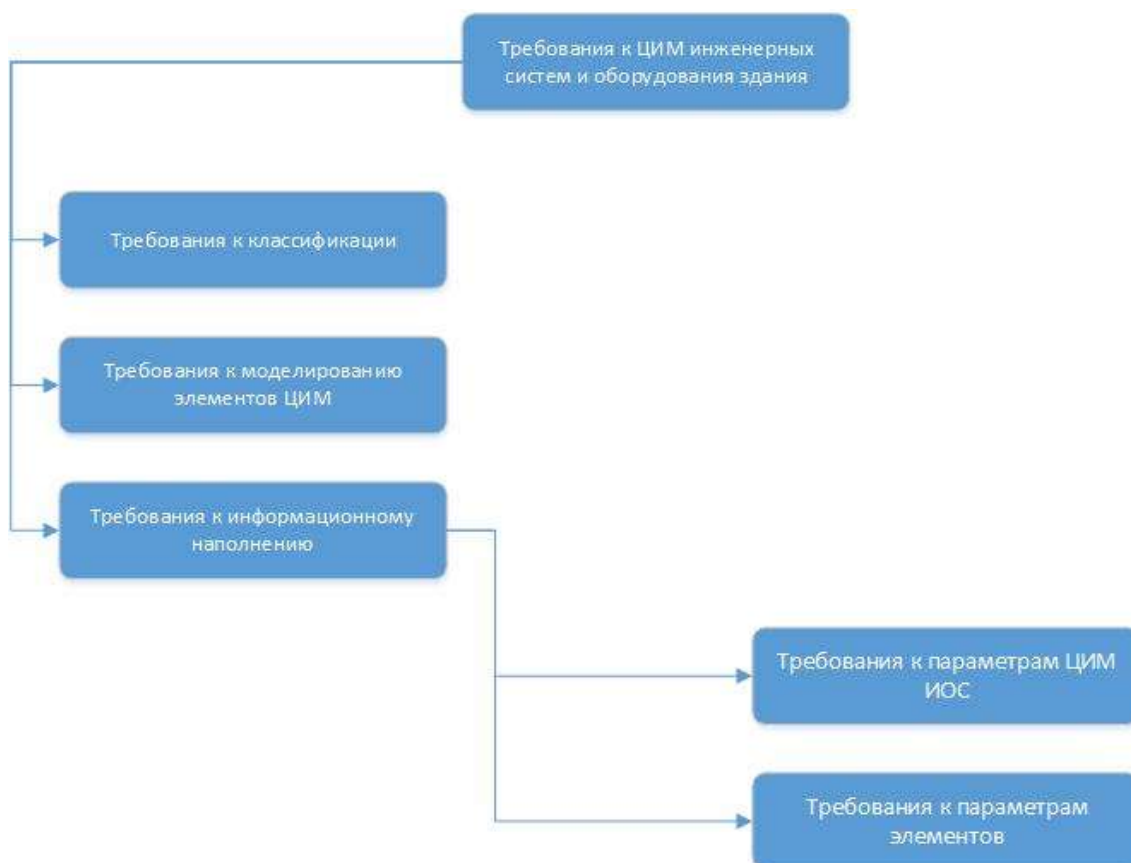


Рисунок 1



5.1. Требования к классификации элементов ЦИМ

Все элементы цифровой информационной модели должны быть классифицированы с помощью кодов классификаторов МССК в соответствии со следующими правилами:

- для классификации элементов ЦИМ применяется классификаторы «Элементы»,
- для классификации материалов строительных элементов ЦИМ применяется классификатор «Строительные изделия и материалы».

5.1.1. Требования к выгрузке элементов в формат IFC

Все элементы цифровой информационной модели должны быть выгружены в формат IFC в соответствии со схемой IFC 4.x.

5.2. Требования к моделированию

ЦИМ инженерных систем могут разрабатываться отдельно по дисциплинам. Допускается объединять в ЦИМ следующие инженерные системы:

ЦИМ ЭС-ЭО-ЭМ-СС:

- Электроснабжение (ЭС),
- Электрическое освещение внутреннее (ЭО),
- Силовое электрооборудование (ЭМ),
- Сети связи(СС).

ЦИМ ОВК:

- Отопление (О),
- Вентиляция и кондиционирование (ВК).

ЦИМ ВВ:

- Водоснабжение и водоотведение внутреннее (ВВ).

Перечень инженерных систем и оборудования здания, которые должны быть представлены в виде ЦИМ ИОС, а также структура файлов ЦИМ ИОС должны соответствовать заданию на проектирование.

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.

Зона обслуживания оборудования - Зона обслуживания оборудования в цифровой информационной модели должна быть обозначена 3D-телом с соответствующим кодом по



классификатору МССК «Элементы». Для загрузки элемента в IFC использовать объект класса IFCBuildingElementProxy.

Внутренние инженерные системы здания моделируются до точки подключения к наружным сетям. Точка подключения моделируется средствами САПР и снабжается необходимым набором параметров в соответствии с техническими условиями на подключение (технологическое присоединение) ОКС к сетям инженерно-технического обеспечения.

В таблице 1 приведены требования к моделированию основных категорий элементов инженерных систем ЦИМ ИОС.

Таблица 1

Инженерная система	Уровень графической проработки
Системы электроснабжения, электроосвещения, силового оборудования	Цифровая информационная модель разделов ЭС, ОС, ЭМ должна быть представлена электрооборудованием: – электрические щиты, ГРЩ, ВУ, ВРУ, – внутриквартирные электрощиты, – электрические шкафы, – ИБП, трансформаторы, автоматы, – светильники (не требуется точная передача дизайна), – электроприборы, – иное оборудование. Цифровая информационная модель 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 обслуживания¹ 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.

¹ Зона обслуживания оборудования – зона технологического ремонта и обслуживания оборудования.



Инженерная система	Уровень графической проработки
	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.
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.
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.



Инженерная система	Уровень графической проработки
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 цифровой информационной модели 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 охранно-пожарной сигнализации	Системы пожарно-охранной сигнализации должны быть представлены в цифровой информационной модели соответствующими элементами (датчики, пожарные извещатели и т.д.), установленными в соответствии с проектным решением.
Сети связи	Сети связи должны быть представлены размещением оконечного оборудования, различных технических, радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств (при наличии в проекте).
Система газоснабжения (внутренняя)	Система газоснабжения должна быть представлена в цифровой информационной модели элементами труб, трубопроводными деталями, фитингами, запорной и регулирующей арматурой, счетчиками и т.д., подключенными к оборудованию. Уклоны труб менее 0,005 допускается не моделировать.



5.3. Требование к информационному наполнению ЦИМ

5.3.1. Требование к параметрам ЦИМ

Перечень параметров ЦИМ инженерных систем и оборудования здания должен соответствовать общим требованиям к параметрам ЦИМ, описанным в п. 8.2 Общих требований к цифровым информационным моделям.

При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с классом IFCBuilding.

Набор параметров цифровых информационных моделей здания должен содержать все указанные параметры, но может не ограничиваться ими.

В случае если инженерные системы и оборудование здания представлены несколькими цифровыми информационными моделями, то каждая ЦИМ должна содержать вышеуказанные параметры.

Все элементы цифровой информационной модели должны содержать «МГЭ_Код элемента».

Дополнительные параметры			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы»

5.3.2. Требования к параметрам элементов ЦИМ

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

- воздуховоды (таблицы 3.1 и 3.2),
- воздухораспределительные устройства (таблица 4)
- элементы трубопроводов (таблица 5),
- отопительные приборы (таблица 6),
- вводно-распределительные устройства (ВРУ) (таблица 7),
- светильники (таблица 8),
- кабеленесущие конструкции (таблица 9).
- оборудование (таблица 10).



5.3.3.1. Требования к параметрам воздуховодов

В данном подразделе приведены параметры воздуховодов и фасонных частей воздуховодов (таблицы 3.1 и 3.2), а также правила выгрузки наборов параметров.

При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC параметры должны выгружаться с объектами класса:

IfcDuctSegment – для воздуховодов,

IfcDuctFitting – для фасонных частей воздуховодов.

При выгрузке элементов воздуховодов в IFC необходимо выгружать следующие наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_DuctSegmentTypeCommon – общие параметры воздуховодов
- Pset_DuctSegmentOccurrence – дополнительные параметры воздуховодов
- Qto_DuctSegmentBaseQuantities – геометрические параметры (размеры, вес), выгружаются автоматически

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_DuctSegment – дополнительные параметры

Таблица 3.1 - Параметры воздуховодов

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_DuctSegmentTypeCommon			
Форма воздуховода	Shape	текст	Указывается форма сечения воздуховода. Значение выбирается из списка: – круглое сечение – овальное сечение – прямоугольное сечение – не определено
Рабочее давление	WorkingPressure	вещественный	Указывается рабочее давление системы, в Па
Диаметр или ширина	NominalDiameterOrWidth	вещественный	Указывается наружный диаметр воздуховода или ширина для прямоугольного воздуховода
Высота	NominalHeight	вещественный	Указывается высота воздуховода прямоугольного сечения
Дополнительные параметры Pset_DuctSegmentOccurrence			
Заводская изоляция	HasLiner	булевый	Признак наличия заводской изоляции воздуховода
Дополнительные параметры			



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
ExpCheck_DuctSegment			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы».
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)
МГЭ_Код материала	MGE_MaterialCode	текст	Указывается код материала воздуховода по классификатору МССК «Строительные изделия и материалы» из раздела "Материалы воздуховодов"
МГЭ_Наименование материала	MGE_Material	текст	Указывается наименование материала воздуховода. Может быть принято из классификатора МССК «Строительные изделия и материалы»
МГЭ_Толщина материала	MGE_Thickness	вещественный	Указывается толщина материала элемента системы воздуховода, в мм
МГЭ_Предел огнестойкости	MGE_FireRating	текст	Указывается предел огнестойкости (СП 7.13130)
МГЭ_Группа горючести материала	MGE_FlammableGroup	текст	Указывается группа горючести материала элемента воздуховода (СП 7.13130)
МГЭ_Наличие изоляции	MGE_HasInsulation	булевый	Признак воздуховода с изоляцией
МГЭ_Тип изоляции	MGE_InsulationType	текст	Указывается наименование типа изоляции. Подробное описание типа изоляции (состав слоев, толщины слоев, характеристики материалов слоев и пр.) приведено в информационной модели в разделе описание инженерных систем

При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC параметры должны выгружаться с объектами класса:

IfcDuctFitting – для фасонных частей воздуховодов.

При выгрузке указанных элементов в IFC необходимо выгружать следующие наборы параметров:



Стандартные наборы IFC

- Pset_DuctFittingTypeCommon – Общие параметры фасонных деталей
- Pset_DuctFittingOccurrence – доп. параметры фасонных деталей
- Qto_DuctFittingBaseQuantities – геометрические параметры (размеры, вес),
выгружаются автоматически

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_DuctFitting – дополнительные параметры

Таблица 3.2 – Параметры фасонных деталей воздуховодов

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_DuctFittingTypeCommon			
Форма воздуховода	Shape	булевый	Указывается форма сечения воздуховода. Значение выбирается из списка: – круглое сечение – овальное сечение – прямоугольное сечение – не определено
Рабочее давление	WorkingPressure	вещественный	Указывается рабочее давление системы, в Па
Диаметр или ширина	NominalDiameterOrWidth	вещественный	Указывается наружный диаметр воздуховода или ширина для прямоугольного воздуховода
Высота	NominalHeight	вещественный	Указывается высота воздуховода прямоугольного сечения
Дополнительные параметры Pset_DuctFittingOccurrence			
Коэффициент шероховатости	InteriorRoughnessCoefficient	вещественный	Указывается коэффициент шероховатости внутренней поверхности воздуховода
Заводская изоляция	HasLiner	булевый	Признак наличия заводской изоляции воздуховода
Дополнительные параметры ExpCheck_DuctFitting			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы».
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)
МГЭ_Код материала	MGE_MaterialCode	текст	Указывается код материала воздуховода по классификатору МССК «Строительные изделия и материалы» из раздела "Материалы воздуховодов"
МГЭ_Наименование материала	MGE_Material	текст	Указывается наименование материала воздуховода. Может быть принято из классификатора МССК «Строительные изделия и материалы»
МГЭ_Толщина материала	MGE_Thickness	вещественный	Указывается толщина материала элемента системы воздуховода, в мм
МГЭ_Предел огнестойкости	MGE_FireRating	текст	Указывается предел огнестойкости (СП 7.13130)
МГЭ_Группа горючести материала	MGE_FlammableGroup	текст	Указывается группа горючести материала элемента воздуховода (СП 7.13130)
МГЭ_Наличие изоляции	MGE_HasInsulation	булевый	Признак воздуховода с изоляцией
МГЭ_Тип изоляции	MGE_InsulationType	текст	Указывается наименование типа изоляции. Подробное описание типа изоляции (состав слоев, толщины слоев, характеристики материалов слоев и пр.) приведено в информационной модели в разделе описание инженерных систем

5.3.3.2. Требования к параметрам воздухораспределительных устройств

В данном подразделе приведены параметры воздухораспределительных устройств (воздухораспределительные решетки, вентиляционные зонты, колпаки) (таблица 4), а также правила загрузки наборов параметров.

При загрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны загружаться с объектами класса:

IfcAirTerminal.

При загрузке указанных элементов в IFC необходимо загружать следующие наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_AirTerminalTypeCommon – общие параметры



- Qto_AirTerminalBaseQuantities – геометрические параметры, выгружаются автоматически

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_AirTerminal – дополнительные параметры

Таблица 4 - Параметры воздухораспределительных устройств

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_AirTerminalTypeCommon			
Форма устройства	Shape	текст	Указывается форма сечения воздухопровода. Значение выбирается из списка: – круглая – овальная – прямоугольная – квадратная – щелевая – пользовательский тип
Тип решетки	FaceType	текст	Указывается тип поверхности решетки. Значение выбирается из списка: – четырех-ходовая – с одним отражателем – с двумя отражателями – защитная сетка – решетчатая – перфорированная – жалюзийная – пользовательский тип
Наличие теплоизоляции	HasThermalInsulation	булевый	Признак устройства с тепловой изоляцией
Дополнительные параметры ExpCheck_AirTerminal			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы».
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Описание	MGE_Description	текст	Указывается описание элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.).
МГЭ_Код материала	MGE_MaterialCode	текст	Указывается код материала элемента по классификатору МССК «Строительные изделия и материалы» из раздела "Материалы воздуховодов"
МГЭ_Наименование материала	MGE_Material	текст	Указывается наименование материала трубопровода. Может быть принято из классификатора МССК «Строительные изделия и материалы»
МГЭ_Группа горючести материала	MGE_FlammableGroup	текст	Указывается группа горючести материала элемента трубопровода (СП 7.13130)

5.3.3.3. Требования к параметрам трубопроводов

В данном подразделе приведены параметры элементов трубопроводных систем (таблицы 5.1 и 5.2), а также правила выгрузки наборов параметров.

При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектами класса:

IfcPipeSegment – для труб,

IfcPipeFitting – для трубопроводных фитингов.

При выгрузке элементов труб в IFC необходимо выгружать следующие наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_PipeSegmentTypeCommon – общие параметры труб
- Qto_PipeSegmentBaseQuantities – геометрические параметры, выгружаются автоматически

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_PipeSegment – дополнительные параметры

Таблица 5.1 - Параметры трубопроводов

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_PipeSegmentTypeCommon			
Рабочее давление	WorkingPressure	вещественный	Указывается рабочее давление в трубопроводе, в Па



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Дополнительные параметры ExpCheck_PipeSegment			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы».
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.).
МГЭ_Код материала	MGE_MaterialCode	текст	Указывается код материала трубопровода по классификатору МССК «Строительные изделия и материалы» из раздела "Материалы трубопроводных систем"
МГЭ_Наименование материала	MGE_Material	текст	Указывается наименование материала трубопровода. Может быть принято из классификатора МССК «Строительные изделия и материалы»
МГЭ_Толщина материала	MGE_Thickness	вещественный	Указывается толщина материала элемента, в мм
МГЭ_Группа горючести материала	MGE_FlammableGroup	текст	Указывается группа горючести материала элемента трубопровода (СП 7.13.130)
МГЭ_Изоляция	MGE_Insulation	булевый	Признак трубопровода с изоляцией
МГЭ_Тип изоляции	MGE_InsulationType	текст	Указывается наименование типа изоляции. Подробное описание типа изоляции (состав слоев, толщины слоев, характеристики материалов слоев и пр.) приведено в информационной модели в разделе описание инженерных систем.

При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC параметры трубопроводных фитингов должны выгружаться объектами класса:

IfcPipeFitting.

При выгрузке трубопроводных фитингов в IFC необходимо выгружать следующие наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_PipeFittingTypeCommon — общие параметры фитингов



- Qto_PipeFittingBaseQuantities – геометрические параметры, выгружаются автоматически

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_PipeFitting – дополнительные параметры

Таблица 5.2 - Параметры трубопроводных фитингов

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_PipeFittingTypeCommon			
Номинальное давление	PressureClass	вещественный	Указывается требуемое номинальное, расчетное давление при температуре 20 ⁰ С, используемое при выборе трубопроводной детали, в кг/см ²
Потеря давления	FittingLossFactor	вещественный	Указывается величина потери давления в детали, в кг/см ²
Дополнительные параметры ExpCheck_PipeFitting			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы».
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.).
МГЭ_Код материала	MGE_MaterialCode	текст	Указывается код материала трубопровода по классификатору МССК «Строительные изделия и материалы» из раздела "Материалы трубопроводных систем"
МГЭ_Наименование материала	MGE_Material	текст	Указывается наименование материала трубопровода. Может быть принято из классификатора МССК «Строительные изделия и материалы»
МГЭ_Толщина материала	MGE_Thickness	вещественный	Указывается толщина материала элемента, в мм
МГЭ_Группа горючести материала	MGE_FlammableGroup	текст	Указывается группа горючести материала элемента трубопровода (СП 7.13130)
МГЭ_Изоляция	MGE_Insulation	булевый	Признак трубопровода с изоляцией
МГЭ_Тип изоляции	MGE_InsulationType	текст	Указывается наименование типа изоляции. Подробное описание типа изоляции (состав слоев, толщины слоев, характеристики материалов)



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
			слоев и пр.) приведено в информационной модели в разделе описание инженерных систем.

5.3.3.4. Требования к параметрам отопительных приборов

В данном подразделе приведены параметры отопительных приборов (таблица 6) систем отопления, а также правила выгрузки наборов параметров.

При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектами класса:

IfcSpaceHeater.

При выгрузке указанных элементов в IFC необходимо выгружать следующие наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_SpaceHeaterTypeCommon – общие параметры
- Qto_SpaceHeaterBaseQuantities – геометрические параметры (габаритные размеры) выгружаются автоматически

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_SpaceHeater – дополнительные параметры

Таблица 6 - Параметры отопительных приборов

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_SpaceHeaterTypeCommon			
Тип расположения	PlacementType	текст	Указывается расположение прибора. Значение выбирается из списка: – полотенцесушитель – настенный – напольный – встраиваемый в пол
Масса	BodyMass	вещественный	Указывается общая масса прибора, кг.
Удельная теплоемкость	ThermalMassHeatCapacity	вещественный	Указывается удельная теплоемкость прибора, в Дж/(кг·К)
Номинальная теплоотдача	OutputCapacity	вещественный	Указывается номинальная теплоотдача прибора, в Вт.
Дополнительные параметры ExpCheck_SpaceHeater			



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы».
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.).
МГЭ_Тип приборов	MGE_DeviceType	текст	Указывается тип применяемых приборов отопления. Значение выбирается из списка: – излучатель – радиатор – конвектор
МГЭ_Код материала	MGE_MaterialCode	текст	Указывается код материала прибора по классификатору МССК «Строительные изделия и материалы» из раздела "Материалы приборов отопления"
МГЭ_Наименование материала	MGE_Material	текст	Указывается наименование материала прибора. Может быть принято из классификатора МССК «Строительные изделия и материалы»
МГЭ_Группа горючести материала	MGE_FlammableGroup	текст	Указывается группа горючести материала элемента трубопровода (СП 7.13130)

5.3.3.5. Требования к параметрам электрооборудования

В данном подразделе приведены параметры оборудования инженерных систем, а также правила выгрузки наборов параметров:

- распределительные устройства, электрощиты (таблица 7),
- светильники (таблица 8),
- кабеленесущие конструкции (таблица 9).

При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC параметры распределительных устройств должны выгружаться с объектами класса:

IfcElectricDistributionBoard.

При выгрузке указанных элементов в IFC необходимо выгружать следующие наборы параметров:



Стандартные наборы IFC

- Pset_ElectricalDeviceCommon – общие параметры
- Pset_ElectricDistributionBoardOccurrence – дополнительные параметры

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_ElectricalDevice – дополнительные параметры

Таблица 7 – Параметры распределительных устройств

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_ElectricalDeviceCommon			
Мощность в нормальном режиме	RatedVoltage	вещественный	Указывается потребляемая мощность устройства для работы в нормальном режиме, в кВт
Мощность в режиме тушения пожара	FireRatedVoltage	вещественный	Указывается потребляемая мощность устройства для работы в режиме тушения пожара, в кВт
Класс защиты	IP_Code	текст	Указывается класс защиты (код IP) устройства по ГОСТ 14254-2015
Степень защиты от удара	IK_Code	текст	Указывается степень защиты оболочки оборудования от механического удара (ГОСТ IEC 62262-2015)
Дополнительные параметры Pset_ElectricDistributionBoardOccurrence			
Основной	IsMain	булевый	Признак, указывающий, что устройство является главной точкой в иерархии распределения электроэнергии (ИСТИНА)
Уровень квалификации	IsSkilledOperator	булевый	Признак, указывающий что с устройством должен работать квалифицированный специалист (ИСТИНА) или что операции с устройством может выполнять человек без специальных навыков (ЛОЖЬ)
Дополнительные параметры ExpCheck_ElectricalDevice			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы»
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)



При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC параметры светильников (таблица 8) должны выгружаться с объектами класса:

IfcLightFixture.

При выгрузке указанных элементов в IFC необходимо выгружать следующие наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_LightFixtureTypeCommon – общие параметры
- Pset_ElectricalDeviceCommon – дополнительные параметры
- Qto_LightFixtureBaseQuantities – геометрические и весовые характеристики

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_LightFixture – дополнительные параметры

Таблица 8 – Параметры светильников

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Общие параметры Pset_LightFixtureTypeCommon			
Потребляемая мощность	TotalWattage	вещественный	Указывается общая потребляемая мощность светильника, в Вт
Дополнительные параметры Pset_ElectricalDeviceCommon			
Мощность в режиме тушения пожара	FireRatedVoltage	вещественный	Указывается потребляемая мощность светильника при работе в режиме тушения пожара, в кВт
Признак заземления	HasProtectiveEarth	булевый	Указывает, имеет ли электрическое устройство защитное заземление (ИСТИНА) или нет (ЛОЖЬ)
Класс защиты	IP_Code	текст	Указывается класс защиты устройства по ГОСТ 14254-2015
Степень защиты от удара	IK_Code	текст	Указывается степень защиты оболочки оборудования от механического удара (ГОСТ IEC 62262-2015)
Дополнительные параметры ExpCheck_LightFixture			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы»
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)
МГЭ_Назначение	MGE_FunctionType	текст	Указывается назначение светильника. Значение выбирается из списка: -Рабочее освещение -Аварийное освещение
МГЭ_Наружный	MGE_isExternal	булевый	Признак светильника, установленного снаружи здания (ИСТИНА)
МГЭ_Продолжительность автономной работы	MGE_BatteryLife	вещественный	Указывается продолжительность автономной работы, в час

При выгрузке цифровых информационных моделей в формат IFC параметры кабеленесущих конструкций (таблица 9) должны выгружаться с объектами класса:

IfcCableCarrierSegment,
IfcCableCarrierFitting.

При выгрузке указанных элементов в IFC необходимо выгружать следующие наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Qto_CableCarrierSegmentBaseQuantities – геометрические и весовые
- Qto_CableCarrierFittingBaseQuantities – характеристики

Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_CableCarrierSegment – дополнительные параметры

Таблица 9 – Параметры кабельных лотков

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Дополнительные параметры ExpCheck_CableCarrierSegment			
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы»
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)
МГЭ_Тип конструкции	MGE_CableType	текст	Указывается тип кабеленесущей конструкции. Значение выбирается из списка: – лестничный лоток – кабельная полка – короб
МГЭ_Предел огнестойкости	MGE_FireRating	текст	Указывается предел огнестойкости конструкции по потере несущей способности (ГОСТ 30247.0-94) (№123-ФЗ статья 35)
МГЭ_Код материала	MGE_MaterialCode	текст	Указывается код материала по классификатору МССК «Строительные изделия и материалы»
МГЭ_Наименование материала	MGE_Material	текст	Указывается материал конструкции (лотка, короба и т.д.)
МГЭ_Материал перегородки	MGE_PartitionMaterial	текст	Указывается материал перегородки (при наличии)
МГЭ_Коррозионная защита	MGE_CorrosionProtection	текст	Указывается способ коррозионной защиты кабеленесущих конструкций

5.3.3.6. Требования к параметрам оборудования

В данном подразделе приведены параметры оборудования инженерных систем, а также правила загрузки наборов параметров:

- насосы (таблица 10).

При загрузке цифровых информационных моделей в формат IFC параметры насосов должны загружаться с объектами класса:

IfcPump.

При загрузке указанных элементов в IFC необходимо загружать следующие наборы параметров:

Стандартные наборы IFC

- Pset_PumpTypeCommon – общие параметры
- Pset_ElectricalDeviceCommon – электротехнические характеристики
- Pset_PumpOccurrence – дополнительные параметры



Пользовательские наборы IFC

- ExpCheck_Pump — дополнительные параметры

Таблица 10 – Параметры насоса

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Электротехнические параметры Pset_ElectricalDeviceCommon			
Мощность в нормальном режиме	RatedVoltage	вещественный	Указывается потребляемая мощность вводно-распределительного устройства для работы в нормальном режиме, в кВт/кВА
Мощность в режиме тушения пожара	FireRatedVoltage	вещественный	Указывается потребляемая мощность вводно-распределительного устройства для работы в режиме тушения пожара, в кВт/кВА
Класс защиты	IP_Code	текст	Указывается класс защиты устройства по ГОСТ 14254-2015
Степень защиты от удара	IK_Code	текст	Указывается степень защиты оболочки оборудования от механического удара (ГОСТ IEC 62262-2015)
Общие параметры Pset_PumpTypeCommon			
Производительность	FlowRateRange	вещественный	Указывается производительность насоса, в м.куб/сек
Напор	NetPositiveSuctionHead	вещественный	Указывается высота всасывания, в м
Скорость вращения	NominalRotationSpeed	вещественный	Указывается номинальная скорость вращения вала насоса, в об/мин
Дополнительные параметры Pset_PumpOccurrence			
Диаметр рабочего колеса	ImpellerDiameter	вещественный	Указывается диаметр рабочего колеса насоса, в мм
Тип основания	BaseType	текст	Указывается тип основания установки насоса. Значение выбирается из списка: — основание — рама — встроенный — пользовательский тип
Дополнительные параметры ExpCheck_Pump			



Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
МГЭ_Код элемента	MGE_ElementCode	текст	Указывается код элемента по классификатору МССК «Элементы»
МГЭ_Наименование	MGE_Name	текст	Указывается наименование элемента, отображаемое в отчетах (ведомости, спецификации)
МГЭ_Марка элемента	MGE_Position	текст	Указывается марка элемента, для занесения или группировки в спецификацию
МГЭ_Обозначение	MGE_Gost	текст	Указывается нормативный документ на изделие (ГОСТ, ТУ и пр.)
МГЭ_Тип насоса	MGE_PumpType	текст	Указывается тип насоса. Значение выбирается из списка: – циркуляционный – концевой всасывающий насос – двухагрегатный насос – погружной – дренажный – линейный вертикальный – вертикальный турбинный – пользовательский тип



Приложение А. Соответствие классов IFC основным категориям элементов ЦИМ ИОС

Категории элементов ЦИМ	Класс IFC
Здание, корпус	IfcBuilding
Уровень, этаж	IfcBuildingStorey
Помещения, зоны, пространства	IFCSpace
Инженерная система	IfcDistributionSystem
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 энергоснабжения	
Короба, кабельные лотки	IfcCableCarrierSegment



Категории элементов ЦИМ	Класс IFC
Соединительные детали коробов, кабельных лотков	IfcCableCarrierFitting
Распределительная коробка, электрический шкаф	IfcJunctionBox
Вводно-распределительные устройства	IfcDistributionElement
Лампы (накаливания, люминесцентные, диодные и др.)	IfcLamp
Светильники	IfcLightFixture
Электроустановочные изделия (розетки)	IfcOutlet
Предохранительные устройства, автомат	IfcProtectiveDevice
Солнечная батарея	IfcSolarDevice
Переключатель, выключатель, коммутатор	IfcSwitchingDevice
Распределительный щит	IfcElectricDistributionBoard
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



Категории элементов ЦИМ	Класс IFC
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



Библиография

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. Постановление Правительства Москвы от 21.05.2015 № 306-ПП «О функциональном назначении объектов капитального строительства в городе Москве».
3. Постановление Правительства Москвы от 03.11.2015г. № 728-ПП «Об утверждении Технических требований к проектной документации, размещаемой в электронном виде в информационных системах города Москвы».
4. Приказ Минстроя России от 12.05.2017 № 783/пр «Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства».
5. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
6. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
7. Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».
8. Документация по использованию классов IFC
https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/