



Государственное автономное учреждение Самарской области
«Государственная экспертиза проектов в строительстве»
г. Самара, ул. Агибалова, 48, <https://geps.ru>, 8(846)310-09-50.

УДК 69.059.7

ТРЕБОВАНИЯ К ЦИФРОВЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ

Оглавление

1.	Область применения и назначение документа	3
2.	Нормативные документы.....	3
3.	Сокращения и определения	5
4.	Общие требования к ЦИМ	6
5.	Требования к наименованию ЦИМ.....	7
6.	Требования по разделению ЦИМ	8
7.	Требования к предоставляемым файлам.....	8
8.	Требования к обеспечению юридической значимости представляемых ЦИМ	9
9.	Требования к элементам	10
	Библиография	15
	Приложение А. Наименование и описание параметров, экспортируемых в ЦИМ формата IFC	16
	Приложение Б. Таблица соответствия элементов классам IFC	17

1. Область применения и назначение документа

- 1.1. Настоящий документ устанавливает требования к цифровым информационным моделям (далее – ЦИМ) линейных объектов капитального строительства (далее – ЛОКС), таким как автомобильные дороги и внешние инженерные сети, передаваемым в составе проектной документации¹ для проведения государственной экспертизы в ГАУ СО «Государственная экспертиза проектов в строительстве» (далее ГАУ СО «ГЭПС»).
- 1.2. Настоящие требования определяют:
 - цели и задачи использования технологии информационного моделирования (далее – ЦИМ);
 - общие требования и состав ЦИМ;
 - форматы файлов ЦИМ;
 - информационное наполнение элементов ЦИМ;
 - особенности моделирования элементов ЦИМ.
- 1.3. Область применения документа распространяется на следующие ЛОКС:
 - автомобильные дороги;
 - сети водоснабжения
 - сети канализации;
 - сети теплоснабжения;
 - сети холодоснабжения;
 - сети воздухообеспечения;
 - сети газоснабжения;
 - сети электроснабжения;
 - сети связи.
- 1.4. Применение ЦИМ на этапе проведения государственной экспертизы проектов ЛОКС преследует следующий цели:
 - повышение качества процесса проверки проектных решений;
 - автоматизация проверки проекта или его частей, на соответствие требованиям технических регламентов, принятым согласно законодательству Российской Федерации;
 - автоматизация проверки сметной стоимости проекта объекта капитального строительства.

¹ Состав и структура проектной информационной модели регламентируется Постановлением Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства»

2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
- Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» (с изменениями на 11 июня 2021 года).
- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2007 № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».
- 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».
- Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава

сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства».

- ГОСТ 10.0.01–2018 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Термины и определения».
- ГОСТ Р 10.0.02–2019/ИСО 16739–1:2018 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных».
- ГОСТ 10.0.03.2019/ИСО 29481–1:2016 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат».
- ГОСТ Р 10.0.06–2019/ИСО 12006–3:2007 «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией».
- ГОСТ 21.205-2016 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений».
- ГОСТ 21.501-2018 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений».
- ГОСТ 21.602-2016 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования».
- ГОСТ 21.607–2014 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения».
- ГОСТ 21.701–2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог».
- ГОСТ 21.703–2020 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи».
- ГОСТ 21.704–2011 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации».
- ГОСТ 21.705–2016 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации тепловых сетей».
- ГОСТ 21.710–2021 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей газоснабжения».
- ГОСТ Р 21.101–2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».
- ГОСТ 32836–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования».
- ГОСТ 32868–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий».
- ГОСТ 32869–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению топографо-геодезических изысканий».
- ГОСТ 32836–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования».
- ГОСТ Р 52398–2005 «Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования».
- ГОСТ Р 52399–2005 «Геометрические элементы автомобильных дорог».
- ГОСТ Р 52765–2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация».
- СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
- СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения».
- СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги».
- СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».
- СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

- СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».
- ISO 16739-1:2018 «Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries — Part 1: Data schema».

3. Сокращения и определения

Сокращение	Определение
ТКР	Технологические и конструктивные решения линейного объекта
ОЗиОИ	Окружающая застройка и общая информация
ИОС	Инженерное оборудование и сети
ЦИМ	Цифровая информационная модель
ОКС	Объект капитального строительства
ЛОКС	Линейный объект капитального строительства
ПО	Программное обеспечение
СКИ	Система коммунальной инфраструктуры
УКЭП	Усиленная квалифицированная электронная подпись
IFC	Industry Foundation Classes
MVD	Model View Definition
МГН	Маломобильные группы населения

Атрибуты (атрибутивные данные) / Параметры – свойства элемента ЦИМ с определенным типом данных, определяющие его геометрию или характеристики.

Геометрические параметры – данные, определяющие размеры, форму и пространственное расположение элемента цифровой информационной модели.

Информационная модель объекта капитального строительства (далее – информационная модель) – совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах проведения инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства [5, п.3.1.3].

Коллизии – дефекты, содержащийся в цифровой информационной модели и заключающийся в пространственном или ином пересечении элементов цифровой информационной модели.

Объект капитального строительства (далее - ОКС) – Здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка (замощение, покрытие и другие) [6, ст.1, п.10].

Открытый формат данных – формат данных с открытой спецификацией, не имеющий лицензионных ограничений, препятствующих его свободному применению.

Цифровая информационная модель (трехмерная модель) (далее – ЦИМ) – совокупность взаимосвязанных инженерно-технических и инженерно-технологических данных об объекте капитального строительства, представленных в цифровом объектно-пространственном виде [5, п.3.1.6].

Цифровая инженерная модель местности (далее – ЦИММ) – совокупность взаимосвязанных инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических данных, инженерно-геотехнических данных и данных о территории объекта капитального строительства, представленных в цифровом виде для автоматизированного решения задач управления процессами на жизненном цикле объектов капитального строительства [5, п.3.1.5].

Информационная модель автомобильной дороги (ИМД) – ЦИМ, содержащая кроме трехмерного представления, информацию о расположении, размерах, конструкции и технических характеристиках автомобильной дороги, элементов инженерного обустройства и искусственных сооружений.

Элемент ЦИМ – цифровое представление элемента объекта капитального строительства или территории, характеризующееся атрибутивными и геометрическими данными.

IFC (Industry Foundation Classes, Отраслевые базовые классы) – открытый формат и схема данных, стандартизированное цифровое описание ОКС, включая здания и гражданскую инфраструктуру. Является открытым международным стандартом, не зависящий от программного продукта [1, 8].

Класс IFC – Категория объектов, объединенных свойствами и описанием главных признаков, согласно принятой классификации [1, 8].

LandXML – международный стандарт обмена данными для целей землеустройства, гражданского, транспортного и дорожного строительства.

MVD (Model View Definitions, Описание представления модели) – рекомендуемый набор данных и элементов, который должна содержать IFC-модель в зависимости от ее предназначения.

XLSX – Открытый формат электронных таблиц.

4. Общие требования к ЦИМ

4.1. Требования к ЦИМ

4.1.1. Цифровая информационная модель в объеме требований, изложенных в данном документе, и иная информация, передаваемая в ГАУ СО "ГЭПС" от Исполнителя, не должны иметь разночтений.

4.1.2. Полнота и достоверность проектной документации, представленной в информационной модели, должны отвечать требованиям к прохождению экспертизы и техническому заданию на разработку проекта.

4.1.3. Моделирование всех объемных элементов выполнять в масштабе 1:1 в соответствии с проектными размерами в метрической системе единиц. Правила округления размерных значений параметров:

- Линейные размеры – в метрах, с округлением до трех знаков после запятой (0,000 м);
- Угловые размеры – в градусах-минутах-секундах (0°0'0");
- Объемы – в кубических метрах, с округлением до двух знаков после запятой (0,00 м³);
- Площади – в квадратных метрах, с округлением до двух знаков после запятой (0,00 м²);
- Прочие размерности – в соответствии с требованиями к оформлению проектной документации.

4.1.4. Данные требования основаны на использовании универсального формата файлов – IFC [1,8].

4.2. Требования к координации

4.2.1. Разделение ЦИМ на отдельные файлы выполнять в соответствии с требованиями [раздела 6](#) данного документа.

4.2.2. Положение всех ЦИМ линейного объекта должно быть определено в единой системе координат.

4.2.3. В качестве единой системы координат должна использоваться система координат МСК-63 и Балтийской система высот (БСВ).

4.2.4. Оси линейных объектов должны быть идентичны во всех разрабатываемых моделях и иметь одинаковые имена.

4.3. Требования к элементам ЦИМ

4.3.1. Все элементы ЦИМ должны иметь проектное местоположение, точные размеры и форму.

4.3.2. Все элементы ЦИМ линейных объектов должны быть сгруппированы по трассам или по типам систем. Допускается дополнительное разделение на участки по этапам или по отдаленным в пространстве участкам одной системы.

4.3.3. Требования к геометрическому и атрибутивному наполнению элементов ЦИМ:

- Параметры, регламентируемые по наименованиям и типам данных указаны в [разделе 9](#) и в [Приложении А](#) данного документа.
- Наименование параметров, приведенных в разделе 9, носят рекомендательный характер. Допускается применение иных наименований параметров, заложенных в используемом программном обеспечении, отражающих те же характеристики элементов ЦИМ и имеющих синонимичное наименование.
- Требования к геометрической проработке элементов модели, описаны в настоящем документе.
- Все параметры и информация в проекте должны быть однозначно понятны и читаемы любым участником проекта.
- Не допускается использование кодов/шифров, разработанных в пределах организации исполнителя, при заполнении параметров и информации в модели.

4.3.4. Атрибутивный состав элементов ЦИМ может быть расширен техническим заданием заказчика.

4.4. Требования к формату файлов ЦИМ

4.4.1. ЦИМ должны быть представлены в электронном виде в формате IFC версии IFC2x3 или IFC4.

Дополнительно к этому могут быть переданы файлы ЦИМ в формате LandXML таких элементов ЦИМ как:

- оси дорог;
- проектные профили;
- поверхности существующего и проектного рельефа;
- трубопроводы;
- колодцы;
- земельные участки;
- участки временного и постоянного отвода.

4.4.2. Рекомендуемый размер файла ЦИМ в формате IFC – не более 500 Мб. В случае превышения данного объема файла см. п.6.1.

4.4.3. Рекомендации по сопоставлению элементов ЦИМ классам IFC представлены в [Приложении Б](#) данного документа.

5. Требования к наименованию ЦИМ

5.1. Вся структура наименований состоит из отдельных полей, позволяющие определить назначение ЦИМ, ее место в объекте строительства и принадлежность к разделам/подразделам проектной документации (см. Таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Описание полей именования ЦИМ

1		2		3		4
Номер договора	–	Стадия проекта	–	Раздел/подраздел	–	Строение
00-00-01	–	П	–	Г	–	ГРП-1

5.2. Все поля являются обязательными, кроме случаев, описанных в столбце «Примечание» (Таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Описание полей именования ЦИМ

№ поля	Название поля	Описание	Примечание
1	Номер договора	Номер договора, зарегистрированный при подаче проекта на экспертизу в ГАУ СО «ГЭПС»	
2	Стадия проекта	Стадия проектирования	П – проектная документация
3	Раздел/подраздел	Код раздела. Может дополняться суффиксом подраздела и порядковым номером ЦИМ данного раздела/подраздела (если применимо)	Коды разделов заполнять в соответствии с Таблицей 6.3.
4	Строение	Указывается краткое имя строения или сооружения, входящего в состав сети или дороги (если применимо)	Поле является опциональным в случае, если в составе проекта имеется сооружение или строение входящее в состав ЛОКС

Таблица 5.3 – Описание полей именования ЦИМ

Код	Описание
В	Система водоснабжения
К	Система канализации
Т	Система теплоснабжения

Код	Описание
Х	Система холодоснабжения
А	Система воздухообеспечения
Г	Система газоснабжения
ППЗ	Проектная поверхность земли
АД	Автомобильные дороги

- 5.3. Все поля именуются кириллицей на русском языке и с заглавной буквы. Если присутствуют наименования, состоящие из латиницы, они указываются с применением английской раскладки символов.
- 5.4. Аббревиатуры, например наименования разделов проекта указываются заглавными буквами.
- 5.5. Поля в именах файлов разделяются знаком нижнего подчеркивания. Для полей элементов модели допускается разделение пробелами или также — знаком нижнего подчеркивания.
- 5.6. Не допускается использование в названиях пробелов, символов Unicode, а также следующих символов:

, ! £ \$ % ^ & () { } [] + = @ ' ~ # ~ ` ' : \ / | ? ; * " < >

- 5.7. Совместно с файлами ЦИМ представляется ведомость ЦИМ в формате XLSX, содержащая в себе перечень представляемых ЦИМ и их краткое описание (Таблица 5.4).

Таблица 5.4 - Пример заполнения ведомости ЦИМ

Раздел	Наименование файла	Описание
Г	1245-Э-21_П_Г.ifc	ЦИМ раздела наружной сети газоснабжения
К	1245-Э-21_П_К_К.К.ifc	ЦИМ районного коллектора раздела наружной сети канализации для производства
АД	1245-Э-21_П_АД.Т.Т.Т.ifc	ЦИМ автомобильных дорог транспортной развязки №5

6. Требования по разделению ЦИМ

- 6.1. ЦИМ одного раздела допускается делить на несколько файлов, если того требуют особенности проекта или объемы файлов.
- 6.2. ЦИМ зданий и строений, входящих в инфраструктуру линейного объекта, должны быть представлены в виде отдельных файлов.
- 6.3. Разделы по различным видам ЛОКС разрабатываются в отдельных файлах.
- 6.4. В случае если размер файла IFC удовлетворяет п. 4.6 данных требований, допускается объединить ЦИМ нескольких разделов в общую ЦИМ. При этом в имени файла необходимо указать через знак «-» все разделы, содержащиеся в нем (см. Таблица 5.3).

7. Требования к предоставляемым файлам

- 7.1. Вместе с ЦИМ (в формате IFC) проекта для прохождения государственной экспертизы требуется передать в ГАУ СО «ГЭПС» основной требуемый пакет проектной документации.
- 7.2. Состав передаваемой документации и ее форматы определяются согласно [3].
- 7.3. Файлы ЦИМ (IFC) должны соответствовать передаваемым файлам чертежей (PDF). Все исправления связанные с замечаниями от ГАУ СО «ГЭПС», должны быть внесены в ЦИМ.

- 7.4. В дополнения к передаваемым файлам ЦИМ требуется предоставить информацию о разработанных разделах [Таблица 5.4](#).
- 7.5. Файл ЦИМ необходимо очистить от неиспользуемых элементов перед передачей в ГАУ СО «ГЭПС».
- 7.6. Перед передачей ЦИМ в ГАУ СО «ГЭПС», все модели должны быть проверены на соответствие требованиям, изложенным в данном документе.
- 7.7. Любые другие файлы, имеющие отношение к информационной модели, могут быть запрошены ГАУ СО «ГЭПС» дополнительно.

8. Требования к обеспечению юридической значимости представляемых ЦИМ

Каждый, предоставленный для проведения экспертизы электронный документ согласно [7] должен быть заверен усиленной квалифицированной электронной подписью (УКЭП). Подписание документа осуществляется лицом, участвующем в разработке, нормоконтроле и согласовании документа. В случае отсутствия у ответственного лица УКЭП необходимо с целью обеспечения юридической значимости документа оформить информационно-удостоверяющий лист [7].

9. Требования к элементам

9.1. Дороги

9.1.1. Проектная поверхность

Особенности моделирования:

Проектная поверхность может быть представлена в одном или во всех перечисленных видах:

- Общая проектная поверхность по верху всего поперечного профиля дороги, включая проезжую часть, бортовые камни, разделительную полосу, тротуары, обочины, откосы, кюветы.
- Отдельные поверхности по верху поперечного профиля дороги, разделенные либо по функциональному назначению (например, проезжая часть, обочина, разделительная полоса) либо по конструкции (например, поверхность по верху грунтовой обочины, поверхность по верху проезжей части и краевых полос, если у них одинаковая конструкция).

Таблица 9.1 – Атрибуты поверхностей проектного рельефа

	Элемент модели	Имя параметра	Пример заполнения
1	Поверхность проектного рельефа	Площадь	200.05

9.1.2. Конструктивные элементы автомобильных дорог

Особенности моделирования:

- Геосинтетические прослойки допускается не моделировать.
- Конструктивные слои дорожной одежды и укреплений откосов, грунтовых обочин, канав и русел должны быть разделены по материалам. Не допускается моделирование, например, слоев основания одним элементом, если основание состоит из более чем одного слоя различных материалов.

Таблица 9.2 – Конструктивные элементы автомобильных дорог и минимальный набор параметров

	Элемент модели	Имя параметра	Пример заполнения
1	Конструктивные слои дорожной одежды проезжей части, обочин, разделительных полос, тротуаров, велосипедных дорожек	Пикет начала Пикет конца Объем	0+00.000 6+35.635 135.00
2	Бортовой камень, прикромочный водоотводный лоток	Пикет начала Пикет конца Длина Марка	0+00.000 6+35.635 635.64 БР300.30.18
3	Быстроток	Пикет начала Пикет конца Длина	1+00.000 1+84.000 84.00
4	Водосброс с проезжей части	Пикет	12+64.500
5	Земляные работы	Пикет начала Пикет конца Объем Вид работ	0+00.000 1+00.000 1650.00 Выемка
6	Укрепление откосов, грунтовой обочины, кюветов, канав и русел	Пикет начала Пикет конца Площадь* Объем**	0+00.000 1+00.000 900.00 135.00

* - допускается не заполнять для элементов, имеющих толщину, например, для укрепления кювета монолитным бетоном.

** - не заполняется для элементов, не имеющих толщину, например, для посева трав по слою плодородного грунта.

9.1.3. Технические средства организации дорожного движения

Особенности моделирования:

- Содержание полотен дорожных знаков (изображение и текст) допускается не моделировать.

Таблица 9.3 – Элементы ТСОДД и минимальный набор параметров

	Элемент модели	Параметры	Пример заполнения
1	Полотно дорожного знака	Пикет Номер	6+35.635 2.1
2	Светофор	Пикет Тип	6+35.635 Т.1
3	Стойка/ рамная опора дорожного знака или светофора	Ось Пикет Высота Марка	Основной ход 6+35.635 4.000 РМП11
4	Дорожная разметка	Пикет начала Пикет конца Длина** Площадь Номер	0+00.000 6+35.635 8.000 8.00 1.2
5	Ограждающие конструкции	Пикет начала Пикет конца Марка	0+00.000 6+35.635 11-МО/190-0,75:2,0-0,75
6	Сигнальный столбик	Марка	С1
7	Дорожный буфер	Пикет	0+00.000

** - не заполняется для точечной и площадной разметки

9.2. Искусственные сооружения

9.2.1. Мостовые сооружения

Особенности моделирования:

- Элементы опор (тело опоры, ригель подферменные площадки) моделируются отдельными элементами.
- Бетонная и щебеночная подготовка под элементы моделируется отдельно от основных элементов.
- Сваи моделируются отдельно от остальной части фундамента.
- Подготовка под фундамент моделируется отдельным элементом.

Таблица 9.4 – Элементы мостовых сооружений и минимальный набор параметров

	Элемент модели	Параметры	Пример заполнения
1	Стойка опоры, тело поры	Длина Ширина Высота Объем	10.000
2	Подферменная площадка		3.000
3	Пилон		5.000 4.00
4	Вант	Длина Внешний диаметр	70.000 1000
5	Свая	Длина Объем	11.000 1.78

	Элемент модели	Параметры	Пример заполнения
		Отметка пяты Отметка забивки Отметка срубки Марка	100.000 111.000 110.500 C11-40T5
6	Фундамент	Длина Ширина Толщина Объем Отметка подошвы	18.000 3.050 1.000 54.90 117.000
7	Ригель	Длина Ширина Высота Объем	15.340 1.500 1.000 23.01
8	Подпорная стена	Длина Объем	60.000 238.78
9	Балка пролетного строения	Длина Ширина Высота Объем Марка	33.000 1.400 1.530 21.23 Б3300.140.153- ТВ.АIII-Н
10	Монолитный участок плиты пролетного строения	Объем	23.18
11	Опорная часть	Длина Ширина Высота Объем	0.300 0.400 0.078 0.01
12	Конструктивный слой мостового полотна	Толщина Площадь Объем	0.050 4333.00 216.65
13	Деформационный шов	Длина Ширина	16.100 0.625
14	Шкафная стенка	Объем	11.47
15	Переходная плита	Длина Ширина Толщина Объем	8.000 15.156 0.400 48.50
16	Лежень	Длина Ширина Высота Объем	8.000 15.156 0.600 5.38

9.2.2. Водопропускные трубы

Особенности моделирования:

- Фундамент водопропускной трубы, противофильтрационные экраны, укрепления русел и откосов допускается не моделировать.

Таблица 9.5 – Элементы водопропускных труб и минимальный набор параметров

	Элементы модели	Параметры	Пример заполнения
1	Тело средней части водопропускной трубы	Пикет Длина	2+00.000 32.000

9.2.3. Акустические экраны

Особенности моделирования:

- Фундамент акустических экранов моделируется.
- Допускается моделировать участки акустических экранов единым элементом.

Таблица 9.6 – Элементы акустических экранов и минимальный набор параметров

	Элемент модели	Параметры	Пример заполнения
1	Стойки акустических экранов	Ось Высота Марка	Основной ход 6.300 С-630.20К1
2	Панели акустических экранов	Ось Длина Высота	Основной ход 2.960 6.110

9.3. Наружные инженерные сети

9.3.1. Энергоснабжение

Таблица 9.7 – Элементы сетей энергоснабжения и минимальный набор параметров

Элемент модели	Параметры	Пример заполнения
Опоры	Высота	12.000
Провод, кабель	Длина	40.545
Колодцы	Марка	КС 10.9

9.3.2. Наружного освещение

Таблица 9.8 – Элементы наружного освещения и минимальный набор параметров

Элемент модели	Параметры	Пример заполнения
Опоры	Высота	12.000
Кабельные линии	Длина	50.000

9.3.3. Сети связи

Таблица 9.9 – Элементы сетей связи и минимальный набор параметров

Элемент модели	Параметры	Пример заполнения
Опоры	Высота	12.000
Кабельные линии	Длина	50.000
Колодцы	Диаметр Марка	1000 КС 10.9

9.3.4. Водоснабжение и канализации

Особенности моделирования:

- Трубы систем канализации и дренажа моделировать с требуемым уклоном;

Таблица 9.10 – Элементы систем водоснабжения и канализации и минимальный набор параметров

Элемент модели	Параметры	Пример заполнения
Трубы	Диаметр условного прохода	578
	Длина	10,000
	Уклон	5
Колодцы	Диаметр Марка	1000 КС 10.9

9.3.5. Газоснабжение

Таблица 9.11 – Элементы системы газоснабжения и минимальный набор параметров

Элементы модели	Параметры	Пример заполнения
Трубы	Диаметр условного прохода	160
	Длина	10,000
	Уклон	5

9.3.6. Теплоснабжение

Таблица 9.12 – Элементы системы теплоснабжения и минимальный набор параметров

Элементы модели	Параметры	Пример заполнения
Трубы	Диаметр условного прохода	820
	Длина	10,000
	Уклон	5

Библиография

1. ГОСТ Р 10.0.02–2019/ИСО 16739–1:2018 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных.
2. ГОСТ Р 21.101–2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2007 № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».
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. СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.
6. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» (с изменениями на 2 июля 2021 года; редакция, действующая с 1 октября 2021 года).
7. Федеральный закон Российской Федерации от 06.04.2011 (с изменениями на 11 июня 2021 года) № 63-ФЗ «Об электронной подписи».
8. ISO 16739-1:2018 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries — Part 1: Data schema.

Приложение А. Наименование и описание параметров, экспортируемых в ЦИМ формата IFC

Параметр	Тип данных	Описание	Пример заполнения
Ось	Text	Указывается наименование оси, к которой относится данный элемент.	Основной ход
Пикет начала	Text	Указывается пикетажное положение самой ближней к началу трассы точки элемента.	0+00.000
Пикет конца	Text	Указывается пикетажное положение самой дальней от начала трассы точки элемента.	6+35.635
Длина	Length	Указывается длина элемента.	120.000
Высота	Length	Указывается высота элемента.	2.000
Ширина	Length	Указывается ширина элемента.	0.700
Толщина	Length	Указывается толщина элемента.	0.100
Площадь	Area	Указывается площадь элемента.	900.00
Объем	Volume	Указывается объем элемента.	90.00
Уклон	Real	Указывается уклон участка трубопровода.	5
Номер	Text	Номер дорожного знака или разметки в соответствии с ГОСТ.	1.12
Вид работ	Text	Указывается вид земляных работ.	Выемка Насыпь Снятие растительного слоя Рабочий слой насыпи Обратная засыпка
Марка	Text	Указывается марка элемента.	РМП11

Приложение Б. Таблица соответствия элементов классам IFC

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
Поверхность земли (натурная, проектная)		IfcBuildingElementProxy	IfcGeographicElement
	Поверхность земли	IfcBuildingElementProxy	IfcGeographicElementType.TERRAIN
Постоянный отвод земель		IfcBuildingElementProxy	IfcGeographicElement
Временный отвод земель		IfcBuildingElementProxy	IfcGeographicElement
Конструктивные слои дорожной одежды проезжей части, обочин, разделительных полос, тротуаров, велосипедных дорожек		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Геосинтетическая прослойка		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Бортовой камень, основание бортового камня		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Прикромочный водоотводной лоток, основание лотка		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Быстроток		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Водосброс с проезжей части открытого типа		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Выемка грунта, снятие растительного слоя		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Демонтаж существующей дорожной одежды, фрезерование покрытия		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Насыпь грунта, обратная засыпка		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Укрепление откосов, грунтовой обочины, кюветов, канав и русел		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Дорожный знак со стойкой и фундаментом		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Светофор со стойкой и фундаментом		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Полотно дорожного знака		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Стойка дорожного знака или светофора		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Рамные опоры дорожных знаков или светофоров		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Дорожная разметка		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Ограждающие конструкции		IfcRailing	IfcRailing
	Ограничивающие пешеходное ограждение	IfcRailingType.HANDRAIL	IfcRailingType.HANDRAIL
	Удерживающее пешеходное ограждение дорожное и мостовое	IfcRailingType.GUARDRAIL	IfcRailingType.GUARDRAIL
	Дорожное и мостовое ограждение	IfcRailing	IfcRailing
	Сигнальные столбики	IfcRailing	IfcRailing
Дорожный буфер		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
Опора мостового сооружения		IfcElementAssembly	IfcElementAssembly
Свая		IfcPile	IfcPile
	Когезионная свая	IfcPileType.COHESSION	IfcPileType.COHESSION
	Висячая свая	IfcPileType.FRICTION	IfcPileType.FRICTION
	Опорная свая	IfcPileType.SUPPORT	IfcPileType.SUPPORT
	Буронабивная свая	IfcPileType.NOTDEFINED	IfcPileType.BORED
	Забивная свая	IfcPileType.NOTDEFINED	IfcPileType.DRIVEN

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Струйная цементация	IfcPileType.NOTDEFINED	IfcPileType.JETGROUTING
	Фундамент, кроме свай	IfcFooting	IfcFooting
	Опорная балка	IfcFootingType.FOOTING_BEAM	IfcFootingType.FOOTING_BEAM
	Блочный фундамент	IfcFootingType.PAD_FOOTING	IfcFootingType.PAD_FOOTING
	Ростверк	IfcFootingType.PILE_CAP	IfcFootingType.PILE_CAP
	Ленточный фундамент	IfcFootingType.STRIP_FOOTING	IfcFootingType.STRIP_FOOTING
	Кессонный фундамент	IfcFootingType.NOTDEFINED	IfcFootingType.CAISSON_FOUNDATION
	Стойка опоры, тело поры	IfcColumn	IfcColumn
	Ригель	IfcBeam	IfcBeam
	Подферменные площадки	IfcColumn	IfcColumn
	Опорные части	IfcColumn	IfcColumn
	Шкафная стенка	IfcWall	IfcWall
	Подпорная стена	IfcWall	IfcWall
	Пролетное строение мостового сооружения	IfcElementAssembly	IfcElementAssembly
	Балка пролетного строения	IfcBeam	IfcBeam
	Монолитные участки плиты пролетного строения	IfcSlab	IfcSlab
	Пилон	IfcColumn	IfcColumn
	Вант	IfcBuildingElementProxy	IfcBuildingElementProxy
	Деформационный шов	IfcBuildingElementProxy	IfcBuildingElementProxy
	Переходная плита	IfcSlab	IfcSlab
	Лежень	IfcBeam	IfcBeam
	Конструктивные слои мостового полотна	IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
	Тело средней части водопропускной трубы	IfcFlowSegment	IfcPipeSegmentType.CULVERT
	Оголовок водопропускной трубы	IfcFlowFitting	IfcPipeFitting
	Входной оголовок	IfcPipeFittingType.ENTRY	IfcPipeFittingType.ENTRY
	Выходной оголовок	IfcPipeFittingType.EXIT	IfcPipeFittingType.EXIT
	Противофильтрационный экран	IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
	Укрепление откосов и русел водопропускной трубы	IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
	Арматурная сетка	IfcReinforcingMesh	IfcReinforcingMesh
	Арматурный стержень	IfcReinforcingBar	IfcReinforcingBar
	Закладная деталь	IfcDiscreteAccessory	IfcDiscreteAccessory
	Стойка акустического экрана	IfcColumn	IfcColumn
	Панель акустического экрана	IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement
	Трубы систем водоснабжения, канализации, дренажа, теплоснабжения, газоснабжения.	IfcFlowSegment	IfcPipeSegment
	Гибкая труба	IfcPipeSegmentType.FLEXIBLE_SEGMENT	IfcPipeSegmentType.FLEXIBLE_SEGMENT

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Жесткая труба	IfcPipeSegmentType.RIGIDSEGMENT	IfcPipeSegmentType.RIGIDSEGMENT
	Желоб	IfcPipeSegmentType.GUTTER	IfcPipeSegmentType.GUTTER
	Тип жестких труб, используемый для соединения трубопроводов	IfcPipeSegmentType.SPOOL	IfcPipeSegmentType.SPOOL
Трубы систем воздушоснабжения, воздуховоды		IfcFlowSegment	IfcDuctSegment
	Жесткий воздуховод	IfcDuctSegmentType.RIGIDSEGMENT	IfcDuctSegmentType.RIGIDSEGMENT
	Гибкий воздуховод	IfcDuctSegmentType.FLEXIBLESEGMENT	IfcDuctSegmentType.FLEXIBLESEGMENT
Трубы, коробка, лотки, кабель-каналы систем электроснабжения и связи		IfcFlowSegment	IfcCableCarrierSegment
	Открытый сегмент лотка, по которому кабели проходят по лестничной конструкции	IfcCableCarrierSegmentType.CABLELADDERSEGMENT	IfcCableCarrierSegmentType.CABLELADDERSEGMENT
	Обычно открытый сегмент лотка, на который укладываются кабели	IfcCableCarrierSegmentType.CABLETRAYSEGMENT	IfcCableCarrierSegmentType.CABLETRAYSEGMENT
	Закрытый сегмент лотка с одним или несколькими отсеками	IfcCableCarrierSegmentType.CABLETRUNKINGSEGMENT	IfcCableCarrierSegmentType.CABLETRUNKINGSEGMENT
	Закрытый трубчатый несущий сегмент, через который протягиваются кабели	IfcCableCarrierSegmentType.CONDUITSEGMENT	IfcCableCarrierSegmentType.CONDUITSEGMENT
Провода, оптоволокно и т.д.		IfcFlowSegment	IfcCableSegment
	Электрический кабель, состоящий из одной/ нескольких изолированных жил, заключенных в изолирующую оболочку	IfcCableSegmentType.CABLESEGMENT	IfcCableSegmentType.CABLESEGMENT
	Отдельный кабель/ провод (кабель для заземления, телекоммуникационный)	IfcCableSegmentType.CONDUCTORSEGMENT	IfcCableSegmentType.CONDUCTORSEGMENT
	Электрический проводник, соединяющий несколько электрических цепей	IfcCableSegmentType.CABLESEGMENT	IfcCableSegmentType.BUSBARSEGMENT
	Самодостаточный элемент кабеля, состоящий из одной или нескольких жил и оболочки	IfcCableSegmentType.CABLESEGMENT	IfcCableSegmentType.CORSEGMENT
Соединительные элементы трубопроводов		IfcFlowFitting	IfcPipeFitting
	Отводы труб	IfcPipeFittingType.BEND	IfcPipeFittingType.BEND
	Соединительная деталь труб	IfcPipeFittingType.CONNECTOR	IfcPipeFittingType.CONNECTOR
	Элемент на свободном конце трубы со стороны поступления жидкости (входной патрубок)	IfcPipeFittingType.ENTRY	IfcPipeFittingType.ENTRY
	Элемент на свободном конце трубы (выходной патрубок)	IfcPipeFittingType.EXIT	IfcPipeFittingType.EXIT

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Фасонный элемент трубопровода (тройник, крестовина)	IfcPipeFittingType.JUNCTION	IfcPipeFittingType.JUNCTION
	Элемент, используемый для препятствия или ограничения потока жидкости между соединенными элементами	IfcPipeFittingType.OBSTRUCTION	IfcPipeFittingType.OBSTRUCTION
	Переходы трубопроводов	IfcPipeFittingType.TRANSITION	IfcPipeFittingType.TRANSITION
Соединительные элементы воздуховодов		IfcFlowFitting	IfcDuctFitting
	Отводы воздуховодов	IfcDuctFittingType.BEND	IfcDuctFittingType.BEND
	Соединитель (муфта, ниппель) воздуховодов	IfcDuctFittingType.CONNECTOR	IfcDuctFittingType.CONNECTOR
	Элемент на свободном конце воздуховода со стороны впускного отверстия	IfcDuctFittingType.ENTRY	IfcDuctFittingType.ENTRY
	Элемент на свободном конце воздуховода со стороны выпускного отверстия (зонтик, крышный, дефлектор, заглушка)	IfcDuctFittingType.EXIT	IfcDuctFittingType.EXIT
	Фасонный элемент воздуховода (тройник, крестовина)	IfcDuctFittingType.JUNCTION	IfcDuctFittingType.JUNCTION
	Элемент, используемый для препятствия или ограничения потока воздуха между соединенными элементами (дрозсель-клапан, шибер)	IfcDuctFittingType.OBSTRUCTION	IfcDuctFittingType.OBSTRUCTION
	Переходы воздуховодов	IfcDuctFittingType.TRANSITION	IfcDuctFittingType.TRANSITION
Соединительные элементы лотков и коробов		IfcFlowFitting	IfcCableCarrierFitting
	Переходник для кабельных лотков	IfcCableCarrierFittingType.BEND	IfcCableCarrierFittingType.BEND
	Разветвитель Х-образный	IfcCableCarrierFittingType.CROSS	IfcCableCarrierFittingType.CROSS
	Переходник, используемый при изменении размер основной трассы кабелепровода	IfcCableCarrierFittingType.REDUCER	IfcCableCarrierFittingType.REDUCER
	Разветвитель Т-образный	IfcCableCarrierFittingType.TEE	IfcCableCarrierFittingType.TEE
Клеммная, распределительная коробка, оптический распределительный кросс		IfcFlowFitting	IfcJunctionBox
	Содержит кабели, розетки и/или переключатели для связи	IfcJunctionBoxType.NOTDEFINED	IfcJunctionBoxType.DATAPORT
	Содержит кабели, розетки и/или выключатели для электропитания	IfcJunctionBoxType.NOTDEFINED	IfcJunctionBoxType.POWER
Соединительные элементы проводов, репитеры		IfcFlowFitting	IfcCableFitting

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Соединительная деталь кабеля	IfcFlowFitting	IfcCableFittingType.CONN ECTOR
	Фитинг, начинающий сегмент кабеля с неэлектрического элемента, такого как заземляющий зажим, прикрепленный к трубе	IfcFlowFitting	IfcCableFittingType.ENTRY
	Фитинг, заканчивающий сегмент кабеля на неэлектрическом элементе, таком как заземляющий зажим, прикрепленный к трубе или к земле	IfcFlowFitting	IfcCableFittingType.EXIT
	Фитинг, соединяющий три или более сегментов разъемов произвольного типа для разделения или мультиплексирования сигналов	IfcFlowFitting	IfcCableFittingType.JUNCTI ON
	Фитинг, соединяющий два сегмента кабеля с разными типами разъемов	IfcFlowFitting	IfcCableFittingType.TRANSI TION
Компенсатор		IfcFlowFitting	IfcFlowFitting
Трубопроводная арматура систем водоснабжения, канализации, теплоснабжения		IfcFlowController	IfcValve
	Воздухоотводчик	IfcValveType.AIRRELEASE	IfcValveType.AIRRELEASE
	Клапан, который открывается для впуска воздуха, если давление падает ниже атмосферного	IfcValveType.ANTIVACUUM	IfcValveType.ANTIVACUUM
	Клапан, переключающий поток между трубопроводами (трех- / четырехсторонний)	IfcValveType.CHANGEOVER	IfcValveType.CHANGEOVER
	Запорный клапан (закрывающий движение воды в одном направлении)	IfcValveType.CHECK	IfcValveType.CHECK
	Пусковой клапан (двухсторонний)	IfcValveType.COMMISSIONIN G	IfcValveType.COMMISSION ING
	Отводной клапан (трехсторонний)	IfcValveType.DIVERTING	IfcValveType.DIVERTING
	Водоразборный кран	IfcValveType.DRAWOFFCOCK	IfcValveType.DRAWOFFCO CK
	Двойной обратный клапан	IfcValveType.DOUBLECHECK	IfcValveType.DOUBLECHEC K
	Клапан / вентиль двойной регулировки	IfcValveType.DOUBLEREGULA TING	IfcValveType.DOUBLEREGU LATING
	Вентиль водопроводный	IfcValveType.FAUCET	IfcValveType.FAUCET
	Впускной / выпускной клапан (например, для смыва воды)	IfcValveType.FLUSHING	IfcValveType.FLUSHING
	Клапан, который используется для управления потоком газа.	IfcValveType.GASCOCK	IfcValveType.GASCOCK
	Газовый кран обычно используется для выпуска газа из системы	IfcValveType.GASTAP	IfcValveType.GASTAP
	Клапан, перекрывающий поток в трубопроводе	IfcValveType.ISOLATING	IfcValveType.ISOLATING

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Смеситель / смесительный узел	IfcValveType.MIXING	IfcValveType.MIXING
	Клапан понижения давления	IfcValveType.PRESSUREREDUCING	IfcValveType.PRESSUREREDUCING
	Клапан сброса жидкости в случае возникновения в системе избыточного давления	IfcValveType.PRESSURERELIEF	IfcValveType.PRESSURERELIEF
	Клапан, регулирующий поток жидкости в системе	IfcValveType.REGULATING	IfcValveType.REGULATING
	Клапан, который закрывается под действием предохранительного механизма, такого как соленоид	IfcValveType.SAFETYCUTOFF	IfcValveType.SAFETYCUTOFF
	Конденсатоотводчик	IfcValveType.STEAMTRAP	IfcValveType.STEAMTRAP
	Запорный клапан, используемый в бытовом водопроводе	IfcValveType.STOPCOCK	IfcValveType.STOPCOCK
Трубопроводная арматура систем газоснабжения, воздухообеспечения		IfcFlowController	IfcDamper
	Регулирующий клапан	IfcDamperType.CONTROLDAMPER	IfcDamperType.CONTROLDAMPER
	Противопожарная заслонка	IfcDamperType.FIREDAMPER	IfcDamperType.FIREDAMPER
	Дымозадерживающий клапан	IfcDamperType.SMOKEDAMPER	IfcDamperType.SMOKEDAMPER
	Дымовая заслонка	IfcDamperType.FIRESMOKEDAMPER	IfcDamperType.FIRESMOKE DAMPER
	Обратный клапан	IfcDamperType.BACKDRAFTDAMPER	IfcDamperType.BACKDRAFTDAMPER
	Клапан сброса давления	IfcDamperType.RELIEFDAMPER	IfcDamperType.RELIEFDAMPER
	Взрывной клапан	IfcDamperType.BLASTDAMPER	IfcDamperType.BLASTDAMPER
	Гравитационный клапан	IfcDamperType.GRAVITYDAMPER	IfcDamperType.GRAVITYDAMPER
	Клапан с гравитационным сбросом	IfcDamperType.GRAVITYRELIEFDAMPER	IfcDamperType.GRAVITYRELIEFDAMPER
	Клапан, используемый для ручной балансировки разницы давлений	IfcDamperType.BALANCINGDAMPER	IfcDamperType.BALANCINGDAMPER
	Вытяжная заслонка вытяжного шкафа	IfcDamperType.FUMEHOODEXHAUST	IfcDamperType.FUMEHOODEXHAUST
Расходомер, счетчик		IfcFlowController	IfcFlowMeter
	Электрический счетчик	IfcFlowMeterType.ELECTRICMETER	IfcFlowMeterType.NOTDEFINED
	Счетчик электроэнергии	IfcFlowMeterType.ENERGYMETER	IfcFlowMeterType.ENERGYMETER
	Устройство, которое измеряет количество газа или топлива	IfcFlowMeterType.GASMETER	IfcFlowMeterType.GASMETER
	Устройство, которое измеряет количество нефти	IfcFlowMeterType.OILMETER	IfcFlowMeterType.OILMETER

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Устройство, которое измеряет количество воды	IfcFlowMeterType.WATERMETER	IfcFlowMeterType.WATERMETER
	Расходомер	IfcFlowMeterType.FLOWMETER	IfcFlowMeterType.NOTDEFINED
Воздухораспределитель		IfcFlowController	IfcAirTerminalBox
	Распределительная коробка воздуха, не позволяющая автоматический сброс воздуха	IfcAirTerminalBoxType.CONSTANTFLOW	IfcAirTerminalBoxType.CONSTANTFLOW
	Клеммная коробка, включающая в себя средства для автоматического сброса объема на другую контрольную точку в ответ на внешний сигнал, такой как термостат: скорость потока воздуха зависит от давления подачи	IfcAirTerminalBoxType.VARIABLEFLOWPRESSUREDEPENDANT	IfcAirTerminalBoxType.VARIABLEFLOWPRESSUREDEPENDANT
	Клеммная коробка, включающая в себя средства для автоматического сброса объема на другую контрольную точку в ответ на внешний сигнал, такой как термостат: скорость потока воздуха не зависит от давления подачи.	IfcAirTerminalBoxType.VARIABLEFLOWPRESSUREINDEPENDANT	IfcAirTerminalBoxType.VARIABLEFLOWPRESSUREINDEPENDANT
Распределительный щит, оптический распределительный шкаф, оборудование маршрутизации		IfcElectricDistributionPoint	IfcElectricDistributionBoard
	Распределительные щит электроэнергии с предохранителями	IfcElectricDistributionPointFunction.CONSUMERUNIT	IfcElectricDistributionBoardType.CONSUMERUNIT
	Распределительный щит (ГРЩ / ВРУ)	IfcElectricDistributionPointFunction.DISTRIBUTIONBOARD	IfcElectricDistributionBoardType.DISTRIBUTIONBOARD
	Центр управления, в котором расположены устройства, запускающие/ управляющие основными процессами завода	IfcElectricDistributionPointFunction.MOTORCONTROLCENTRE	IfcElectricDistributionBoardType.MOTORCONTROLCENTRE
	Коммутационный щит	IfcElectricDistributionPointFunction.SWITCHBOARD	IfcElectricDistributionBoardType.SWITCHBOARD
	Контрольная панель для мониторинга газа	IfcElectricDistributionPointFunction.GASDETECTORPANEL	IfcElectricDistributionBoardType.NOTDEFINED
	Панель для индикаторов	IfcElectricDistributionPointFunction.INDICATORPANEL	IfcElectricDistributionBoardType.NOTDEFINED
	Дублирующая панель управления	IfcElectricDistributionPointFunction.MIMICPANEL	IfcElectricDistributionBoardType.NOTDEFINED
	Контрольная панель	IfcElectricDistributionPointFunction.CONTROLPANEL	IfcElectricDistributionBoardType.NOTDEFINED
	Панель сигнализации	IfcElectricDistributionPointFunction.ALARMPANEL	IfcElectricDistributionBoardType.NOTDEFINED
Защитное устройство (автоматические выключатели, рубильники, пакетники)		IfcFlowController	IfcProtectiveDevice

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Предохранитель-разделитель	IfcProtectiveDeviceType.FUSE DISCONNECTOR	IfcProtectiveDeviceType.FU SEDISCONNECTOR
	Автоматический выключатель	IfcProtectiveDeviceType.CIRC UITBREAKER	IfcProtectiveDeviceType.CI RCUITBREAKER
	Устройство замыкания на землю	IfcProtectiveDeviceType.EART HFAILUREDEVICE	IfcProtectiveDeviceType.
	Автоматический выключатель остаточного тока	IfcProtectiveDeviceType.RESID UALCURRENTCIRCUITBREAKER	IfcProtectiveDeviceType.RE SIDUALCURRENTCIRCUITBR EAKER
	Выключатель остаточного тока	IfcProtectiveDeviceType.RESID UALCURRENTSWITCH	IfcProtectiveDeviceType.RE SIDUALCURRENTSWITCH
	Варистор	IfcProtectiveDeviceType.VARIS TOR	IfcProtectiveDeviceType.VA RISTOR
	Разъединитель цепи защиты от утечки на землю	IfcProtectiveDeviceType.NOTD EFINED	IfcProtectiveDeviceType.EA RTHLEAKAGECIRCUITBREA KER
	Заземлитель	IfcProtectiveDeviceType.NOTD EFINED	IfcProtectiveDeviceType.EA RTHINGSWITCH
Коммутационное оборудование, переключатель, выключатель.		IfcFlowController	IfcSwitchingDevice
	Контактор	IfcSwitchingDeviceType.CONT ACTOR	IfcSwitchingDeviceType.CO NTACTOR
	Устройство аварийной остановки	IfcSwitchingDeviceType.EMER GENCYSTOP	IfcSwitchingDeviceType.EM ERGENCYSTOP
	Стартер	IfcSwitchingDeviceType.START ER	IfcSwitchingDeviceType.ST ARTER
	Выключатель-разъединитель	IfcSwitchingDeviceType.SWITC HDISCONNECTOR	IfcSwitchingDeviceType.SW ITCHDISCONNECTOR
	Тумблер	IfcSwitchingDeviceType.TOGG LESWITCH	IfcSwitchingDeviceType.TO GGLESWITCH
	Диммер	IfcSwitchingDeviceType.NOTD EFINED	IfcSwitchingDeviceType.DI MMERSWITCH
	Клавиатура	IfcSwitchingDeviceType.NOTD EFINED	IfcSwitchingDeviceType.KE YPAD
	Мгновенный переключатель	IfcSwitchingDeviceType.NOTD EFINED	IfcSwitchingDeviceType.M OMENTARYSWITCH
	Селекторный переключатель	IfcSwitchingDeviceType.NOTD EFINED	IfcSwitchingDeviceType.SEL ECTORSWITCH
Реле времени		IfcFlowController	IfcElectricTimeControl
	Элемент управления, который вызывает действие в заданное время.	IfcElectricTimeControlType.TI MECLOCK	IfcElectricTimeControlType. TIMECLOCK
	Элемент управления, который вызывает действие после заданного периода.	IfcElectricTimeControlType.TI MEDELAY	IfcElectricTimeControlType. TIMEDELAY

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Электромагнитно управляемый контактор для замыкания или размыкания цепи управления.	IfcElectricTimeControlType.RELAY	IfcElectricTimeControlType.RELAY
Компрессор		IfcFlowMovingDevice	IfcCompressor
	Динамический компрессор	IfcCompressorType.DYNAMIC	IfcCompressorType.DYNAMIC
	Поршневой компрессор	IfcCompressorType.RECIPROCATING	IfcCompressorType.RECIPROCATING
	Роторный компрессор	IfcCompressorType.ROTARY	IfcCompressorType.ROTARY
	Спиральный компрессор	IfcCompressorType.SCROLL	IfcCompressorType.SCROLL
	Трохоидный компрессор	IfcCompressorType.TROCHOIDAL	IfcCompressorType.TROCHOIDAL
	Поршневой компрессор, в котором пар сжимается в одну ступень	IfcCompressorType.SINGLESTAGE	IfcCompressorType.SINGLESTAGE
	Поршневой компрессор, в котором давление повышается с помощью бустера	IfcCompressorType.BOOSTER	IfcCompressorType.BOOSTER
	Поршневой компрессор, в котором вал проходит через уплотнение в картере для внешнего привода	IfcCompressorType.OPENTYPE	IfcCompressorType.OPENTYPE
	Поршневой компрессор, в котором двигатель и компрессор находятся в одном корпусе, вал двигателя выполнен заодно с коленчатым валом компрессора, а двигатель находится в контакте с хладагентом.	IfcCompressorType.HERMETIC	IfcCompressorType.HERMETIC
	Поршневой компрессор, в котором герметичные компрессоры используют болтовую конструкцию, поддающуюся ремонту в полевых условиях.	IfcCompressorType.SEMIHERMETIC	IfcCompressorType.SEMIHERMETIC
	Поршневой компрессор, в котором мотор-компрессор установлен внутри сваренного стального кожуха	IfcCompressorType.WELDEDSEMIHERMETIC	IfcCompressorType.WELDEDSEMIHERMETIC
	Ротационный компрессор с катящимся ротором	IfcCompressorType.ROLLINGPISTON	IfcCompressorType.ROLLINGPISTON
	Роторно-пластинчатый компрессор с несколькими пластинами (лопатками)	IfcCompressorType.ROTARYVANE	IfcCompressorType.ROTARYVANE
	Одновинтовой компрессор	IfcCompressorType.SINGLESCREW	IfcCompressorType.SINGLESCREW
	Винтовой компрессор с двумя винтовыми роторами	IfcCompressorType.TWINSCREW	IfcCompressorType.TWINSCREW
Вентилятор		IfcFlowMovingDevice	IfcFan
	Вентилятор радиальный (центробежный) с изогнутыми вперед лопастями	IfcFanType.CENTRIFUGALFORWARDCURVED	IfcFanType.CENTRIFUGALFORWARDCURVED

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Вентилятор радиальный (центробежный) с неизогнутыми лопастями	IfcFanType.CENTRIFUGALRADIAL	IfcFanType.CENTRIFUGALRADIAL
	Вентилятор радиальный (центробежный) с изогнутыми назад лопастями	IfcFanType.CENTRIFUGALBACKWARDINCLINEDCURVED	IfcFanType.CENTRIFUGALBACKWARDINCLINEDCURVED
	Вентилятор радиальный (центробежный) с лопастями, имеющими аэродинамический профиль	IfcFanType.CENTRIFUGALAIRFOIL	IfcFanType.CENTRIFUGALAIRFOIL
	Осевой (аксиальный) вентилятор трубчатого типа	IfcFanType.TUBEAXIAL	IfcFanType.TUBEAXIAL
	Осевой (аксиальный) вентилятор с лопастями	IfcFanType.VANEAXIAL	IfcFanType.VANEAXIAL
	Осевой (аксиальный) пропеллерные вентилятор	IfcFanType.PROPELLORAXIAL	IfcFanType.PROPELLORAXIAL
Насос		IfcFlowMovingDevice	IfcPump
	Циркуляционный насос с небольшой мощностью	IfcPumpType.CIRCULATOR	IfcPumpType.CIRCULATOR
	Насос с торцевым всасыванием	IfcPumpType.ENDSUCTION	IfcPumpType.ENDSUCTION
	Насос с разъемным корпусом	IfcPumpType.SPLITCASE	IfcPumpType.SPLITCASE
	Насос вертикальный циркуляционный линейный	IfcPumpType.VERTICALINLINE	IfcPumpType.VERTICALINLINE
	Вертикальный турбинный насос	IfcPumpType.VERTICALTURBINE	IfcPumpType.VERTICALTURBINE
	Погружной насос	IfcPumpType.NOTDEFINED	IfcPumpType.SUBMERSIBLEPUMP
	Дренажный насос	IfcPumpType.NOTDEFINED	IfcPumpType.SUMPPUMP
Ёмкость, резервуар		IfcFlowStorageDevice	IfcTank
	Предварительно собранный резервуар	IfcTankType.PREFORMED	IfcTankType.NOTDEFINED
	Секционный резервуар	IfcTankType.SECTIONAL	IfcTankType.NOTDEFINED
	Резервуар с двумя секциями допускающий увеличение объема вещества	IfcTankType.EXPANSION	IfcTankType.EXPANSION
	Резервуар, находящийся под действием внутреннего давления	IfcTankType.PRESSUREVESSEL	IfcTankType.PRESSUREVESSEL
	Открытый контейнер, сбрасывающий гидравлическое давление в распределительной системе	IfcTankType.NOTDEFINED	IfcTankType.BREAKPRESSURE
	Открытый или закрытый контейнер, используемый для хранения жидкости при атмосферном давлении	IfcTankType.NOTDEFINED	IfcTankType.STORAGE
	Произвольный закрытый резервуар	IfcTankType.NOTDEFINED	IfcTankType.VESSEL
	Произвольный открытый резервуар	IfcTankType.NOTDEFINED	IfcTankType.BASIN
	Открытый резервуар, используемый как для хранения, так и для теплового расширения	IfcTankType.NOTDEFINED	IfcTankType.FEEDANDEXPANSION

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
Теплообменник		IfcEnergyConversionDevice	IfcHeatExchanger
	Пластинчатый теплообменник	IfcHeatExchangerType.PLATE	IfcHeatExchangerType.PLATE
	Кожухотрубный теплообменник	IfcHeatExchangerType.SHELLANDTUBE	IfcHeatExchangerType.SHELLANDTUBE
Трансформатор		IfcEnergyConversionDevice	IfcTransformer
	Трансформатор тока	IfcTransformerType.CURRENT	IfcTransformerType.CURRENT
	Трансформаторы для преобразования частоты	IfcTransformerType.FREQUENCY	IfcTransformerType.FREQUENCY
	Трансформатор напряжения	IfcTransformerType.VOLTAGE	IfcTransformerType.VOLTAGE
	Инвертор	IfcTransformerType.NOTDEFINED	IfcTransformerType.INVERTER
	Выпрямительный трансформатор	IfcTransformerType.NOTDEFINED	IfcTransformerType.RECTIFIER
Модульное оборудование		IfcEnergyConversionDevice	IfcUnitaryEquipment
	Обработчик воздуха	IfcUnitaryEquipmentType.AIRHANDLER	IfcUnitaryEquipmentType.AIRHANDLER
	Блок кондиционирования воздуха	IfcUnitaryEquipmentType.AIRCONDITIONINGUNIT	IfcUnitaryEquipmentType.AIRCONDITIONINGUNIT
	Сплит-система	IfcUnitaryEquipmentType.SPLITSYSTEM	IfcUnitaryEquipmentType.SPLITSYSTEM
	Накрышный блок	IfcUnitaryEquipmentType.ROOFTOPUNIT	IfcUnitaryEquipmentType.ROOFTOPUNIT
	Блок осушителя воздуха	IfcUnitaryEquipmentType.NOTDEFINED	IfcUnitaryEquipmentType.DEHUMIDIFIER
Колодец, канал, камера		IfcDistributionChamberElement	IfcDistributionChamberElement
	Жёлоб для трубопроводов / кабелей внутренних сетей	IfcDistributionChamberElementType.FORMEDDUCT	IfcDistributionChamberElementType.FORMEDDUCT
	Камера со съёмной крышкой для визуального осмотра	IfcDistributionChamberElementType.INSPECTIONCHAMBER	IfcDistributionChamberElementType.INSPECTIONCHAMBER
	Углубление / отсек для проведения инспекции элементов системы	IfcDistributionChamberElementType.INSPECTIONPIT	IfcDistributionChamberElementType.INSPECTIONPIT
	Камера со съёмной крышкой, допускающая проникновение человека	IfcDistributionChamberElementType.MANHOLE	IfcDistributionChamberElementType.MANHOLE
	Камера с измерительным прибором/счетчиками	IfcDistributionChamberElementType.METERCHAMBER	IfcDistributionChamberElementType.METERCHAMBER
	Ниша или небольшой колодец, в который собирается жидкость перед удалением.	IfcDistributionChamberElementType.SUMP	IfcDistributionChamberElementType.SUMP
	Канавы / Траншея (длина превышает ширину)	IfcDistributionChamberElementType.TRENCH	IfcDistributionChamberElementType.TRENCH

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Камера, в которой находится запорная арматура.	IfcDistributionChamberElement.Type.VALVECHAMBER	IfcDistributionChamberElement.Type.VALVECHAMBER
Привод		IfcDistributionControlElement	IfcActuator
	Устройство, которое электрически приводит в действие прибор управления.	IfcActuatorType.ELECTRICA TUATOR	IfcActuatorType.ELECTRICA CTUATOR
	Устройство, позволяющее вручную привести в действие прибор управления.	IfcActuatorType.HANDOPERAT EDACTUATOR	IfcActuatorType.HANDOPERAT EDACTUATOR
	Устройство, которое гидравлически приводит в действие прибор управления.	IfcActuatorType.HYDRAULICA CTUATOR	IfcActuatorType.HYDRAULICA CTUATOR
	Устройство, которое пневматически приводит в действие прибор управления.	IfcActuatorType.PNEUMATICA CTUATOR	IfcActuatorType.PNEUMATICA CTUATOR
	Устройство, которое термостатически приводит в действие прибор управления.	IfcActuatorType.THERMOSTAT ICTUATOR	IfcActuatorType.THERMOSTAT ICTUATOR
Оповещатель		IfcDistributionControlElement	IfcAlarm
	Звуковая сигнализация (звонок)	IfcAlarmType.BELL	IfcAlarmType.BELL
	Тревожная кнопка, для нажатия которой необходимо разбить защитное стекло	IfcAlarmType.BREAKGLASSBUT TON	IfcAlarmType.BREAKGLASSBUT TON
	Оповещатель световой	IfcAlarmType.LIGHT	IfcAlarmType.LIGHT
	Сигнализация, для запуска которой необходимо потянуть ручку или другой элемент	IfcAlarmType.MANUALPULLB OX	IfcAlarmType.MANUALPULLB OX
	Сигнальная сирена	IfcAlarmType.SIREN	IfcAlarmType.SIREN
	Сигнальный свисток	IfcAlarmType.WHISTLE	IfcAlarmType.WHISTLE
Контроллер, блок управления		IfcDistributionControlElement	IfcController
	Output может изменяться с постоянной или меняющейся скоростью	IfcControllerType.FLOATING	IfcControllerType.FLOATING
	Output пропорционален ошибке управления	IfcControllerType.PROPORTIO NAL	IfcControllerType.PROPORTIO NAL
	Часть Output пропорциональна ошибке управления, а часть пропорциональна интегралу времени ошибки управления	IfcControllerType.PROPORTIO NALINTEGRAL	IfcControllerType.NOTDEFI NED
	Часть Output пропорциональна ошибке управления, часть пропорциональна интегралу по времени от ошибки управления, а часть пропорциональна производной по времени от ошибки управления	IfcControllerType.PROPORTIO NALINTEGRALDERIVATIVE	IfcControllerType.NOTDEFI NED
	Output изменяет состояние в течение интервала времени, пропорционального отклонению от заданного значения.	IfcControllerType.TIMEDTWO POSITION	IfcControllerType.NOTDEFI NED

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Output является булевой величиной (может быть вкл/выкл)	IfcControllerType.TWOPOSITION	IfcControllerType.TWOPOSITION
	Output программируем, например, дискретным цифровым управлением (DDC)	IfcControllerType.NOTDEFINED	IfcControllerType.PROGRAMMABLE
	Output является дискретной величиной	IfcControllerType.NOTDEFINED	IfcControllerType.MULTIPOSITION
Прибор, снимающий показания сети (манометр, термометр, вольтметр и т.д.)		IfcDistributionControlElement	IfcFlowInstrument
	Устройство, которое считывает и отображает значение давления в точке или разность давления между двумя точками (манометр)	IfcFlowInstrumentType.PRESSUREGAUGE	IfcFlowInstrumentType.PRESSUREGAUGE
	Устройство, которое считывает и отображает значение температуры в точке (термометр)	IfcFlowInstrumentType.THERMOMETER	IfcFlowInstrumentType.THERMOMETER
	Устройство, которое считывает и отображает величину электрического тока в цепи (амперметр)	IfcFlowInstrumentType.AMMETER	IfcFlowInstrumentType.AMMETER
	Устройство, которое считывает и отображает частоту в цепи переменного электрического тока (частотомер)	IfcFlowInstrumentType.FREQUENCYMETER	IfcFlowInstrumentType.FREQUENCYMETER
	Устройство, которое считывает и отображает коэффициент мощности электрической цепи.	IfcFlowInstrumentType.POWERFACTORMETER	IfcFlowInstrumentType.POWERFACTORMETER
	Устройство, которое считывает и отображает фазовый угол фазы в многофазной электрической цепи (фазометр)	IfcFlowInstrumentType.PHASEANGLEMETER	IfcFlowInstrumentType.PHASEANGLEMETER
	Устройство, которое считывает и отображает пиковое напряжение электрической цепи (пиковый вольтметр)	IfcFlowInstrumentType.VOLTMETER_PEAK	IfcFlowInstrumentType.VOLTMETER_PEAK
	Устройство, которое считывает и отображает RMS (среднее) напряжение в электрической цепи (вольтметр)	IfcFlowInstrumentType.VOLTMETER_RMS	IfcFlowInstrumentType.VOLTMETER_RMS
Датчик		IfcDistributionControlElement	IfcSensor
	Детектор углекислого газа	IfcSensorType.CO2SENSOR	IfcSensorType.CO2SENSOR
	Детектор возгорания	IfcSensorType.FIRESENSOR	IfcSensorType.FIRESENSOR
	Датчик расхода	IfcSensorType.FLOWSENSOR	IfcSensorType.FLOWSENSOR
	Датчик загазованности	IfcSensorType.GASSENSOR	IfcSensorType.GASSENSOR
	Тепловой датчик	IfcSensorType.HEATSENSOR	IfcSensorType.HEATSENSOR
	Датчик влажности	IfcSensorType.HUMIDITYSENSOR	IfcSensorType.HUMIDITYSENSOR

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
	Датчик света	IfcSensorType.LIGHTSENSOR	IfcSensorType.LIGHTSENSO R
	Датчик влажности	IfcSensorType.MOISTURESENS OR	IfcSensorType.MOISTURES ENSOR
	Датчик движения	IfcSensorType.MOVEMENTSE NSOR	IfcSensorType.MOVEMENT SENSOR
	Детектор давления	IfcSensorType.PRESSURESENS OR	IfcSensorType.PRESSURESE NSOR
	Датчик задымления	IfcSensorType.SMOKESENSOR	IfcSensorType.SMOKESENS OR
	Звуковой датчик	IfcSensorType.SOUNDSENSOR	IfcSensorType.SOUNDSENS OR
	Индикатор температуры	IfcSensorType.TEMPERATURES ENSOR	IfcSensorType.TEMPERATU RESENSOR
	Детектор СО	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.COSENSOR
	Датчик проводимости	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.CONDUCTA NCESENSOR
	Контактный датчик	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.CONTACTSE NSOR
	Датчик обледенения	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.FROSTSENS OR
	Считыватель меток	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.IDENTIFIERS ENSOR
	Датчик концентрации ионов	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.IONCONCEN TRATIONSENSOR
	Датчик уровня	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.LEVELSENSO R
	Датчик pH	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.PHSENSOR
	Датчик излучения	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.RADIOACTIV ITYSENSOR
	Датчик ветра	IfcSensorType.NOTDEFINED	IfcSensorType.WINDSENSO R
Футляр		IfcCovering	IfcCovering
Изоляция		IfcCovering	IfcCovering
	Слой гидроизоляции	IfcCoveringType.MEMBRANE	IfcCoveringType.MEMBRA NE
Опоры под СКИ		IfcFooting	IfcFooting
	Опорная балка	IfcFootingType.FOOTING_BE AM	IfcFootingType.FOOTING_B EAM
	Блочный фундамент	IfcFootingType.PAD_FOOTING	IfcFootingType.PAD_FOOTI NG
	Ростверк	IfcFootingType.PILE_CAP	IfcFootingType.PILE_CAP
	Ленточный фундамент	IfcFootingType.STRIP_FOOTIN G	IfcFootingType.STRIP_FOO TING
	Кессонный фундамент	IfcFootingType.NOTDEFINED	IfcFootingType.CAISSON_F FOUNDATION
Зона обслуживания		IfcBuildingElementProxy	IfcBuildingElementProxy

Строительные элементы		Класс IFC	
		IFC 2x3	IFC 4
Подключение к внешним сетям		IfcBuildingElementProxy	IfcBuildingElementProxy
Точки соединения (трассировки)		IfcDistributionPort	IfcDistributionPort
	Подключение к сегменту кабеля или фитингу для распределения электроэнергии	IfcDistributionPort	IfcDistributionPortType.CABLE
	Соединение с кабеленесущим сегментом или фитингом для укладки кабеля	IfcDistributionPort	IfcDistributionPortType.CABLECARRIER
	Соединение с сегментом воздуховода или фитингом для распределения воздуха	IfcDistributionPort	IfcDistributionPortType.DUCT
	Соединение с сегментом трубы или фитингом для распределения твердого вещества, жидкости или газа	IfcDistributionPort	IfcDistributionPortType.PIPE
Сборка (сборные колодцы, тепловые камеры, электрические щиты и т.д.)		IfcElementAssembly	IfcElementAssembly
Система (как совокупность взаимосвязанных элементов сети)		IfcSystem	IfcSystem
ОКС окружающей застройки		IfcBuildingElementProxy	IfcCivilElement