**Приложение №13**

**к Техническому заданию к Договору № \_\_\_\_\_\_\_**

**от « \_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.**

**Требования к информационной модели (BIM-модели) объекта строительства**

**Содержание**

[1. Общие сведения 3](#_Toc135730696)

[1.1. Основные положения 3](#_Toc135730697)

[1.2. Основные термины и определения 3](#_Toc135730698)

[2. План реализации проекта 4](#_Toc135730699)

[2.1. Цели BIM проекта 4](#_Toc135730700)

[2.2. Стадийность проектирования 5](#_Toc135730701)

[2.3. Применение Среды общих данных 5](#_Toc135730702)

[3. Требования к применяемым документам по стандартизации информационного моделирования в строительстве 6](#_Toc135730703)

[4. Требования к BIM-модели 6](#_Toc135730704)

[4.1. Общие требования к BIM модели 6](#_Toc135730709)

[4.2. Деление проекта на файлы моделей 9](#_Toc135730717)

[4.3. Структура ИМ 9](#_Toc135730718)

[4.4. Общие требования к моделям по разделам 10](#_Toc135730719)

[4.5. Общие правила обеспечения качества модели 11](#_Toc135730720)

[4.6. Правила определения степени проработки модели (LOD) 11](#_Toc135730721)

[4.7. Требования к построению ИМ 12](#_Toc135730722)

[4.7.1. Общие требования 12](#_Toc135730729)

[4.7.2. Строительная часть, фасады 13](#_Toc135730730)

[4.7.3. Внутренняя отделка 13](#_Toc135730731)

[4.7.4. Помещения 14](#_Toc135730732)

[4.7.5. Несущие конструкции и фундаменты 16](#_Toc135730733)

[4.7.6. Армирование 16](#_Toc135730734)

[4.7.7. Инженерные сети 17](#_Toc135730735)

[4.8. Передача модели 18](#_Toc135730736)

[4.9. Состав разделов BIM модели 18](#_Toc135730737)

[4.9.1. Требования к BIM модели стадии П 18](#_Toc135730738)

[4.9.2. Требования к BIM модели стадии Р 19](#_Toc135730739)

[4.10. Требования к наименованию файлов 20](#_Toc135730740)

[4.11. Требования к наименованию уровней 21](#_Toc135730755)

[4.12. Требования к программному обеспечению 22](#_Toc135730756)

[4.13. Требования к составу и форматам выдачи результатов проекта 22](#_Toc135730757)

[4.14. Требования к качеству BIM-моделей 22](#_Toc135730774)

[5. Порядок проверки модели 23](#_Toc135730775)

[6. Обмен информацией 23](#_Toc135730776)

[7. Приложение 23](#_Toc135730777)

# Общие сведения

## Основные положения

1.1.1 Настоящий документ (Требования к информационной модели - далее требования) является базовой составляющей для формирования технического задания к информационной модели объекта капитального строительства (далее-ТЗ), описывает требования к форме и составу работы при использовании технологий информационного моделирования объектов капитального строительства и выдачи, экспортируемого из нее комплекта чертежей эскизной/проектной/рабочей документации (далее – Документации)

1.1.2 Требования распространяются на всё программное обеспечение (далее ‐ ПО) по подготовке информационной модели.

## Основные термины и определения

**BIM (Building Information Modeling)** – Информационное моделирование объекта строительства - это комплексный процесс информационного моделирования сооружения, включающий в себя непосредственно процесс создания трехмерной модели здания или сооружения с интегрированным в него процессом наполнения информацией каждого элемента конструкции или системы являющейся частью здания (их физическими и функциональными характеристиками), а также дальнейшее управление этим информационным содержанием, сбор и анализ статистики.

**Цифровая информационная модель объекта капитального строительства (далее - ИМ)** – электронная модель, создаваемая в цифровой среде в объемной форме, а также связанных наборов данных. Модель однозначно определяет физические и функциональные характеристики объекта капитального строительства и его отдельных элементов.

**Информационное наполнение элементов ИМ** – минимальный объем геометрической, пространственной, количественной, а также любой атрибутивной информации, необходимой и достаточной для решения задач BIM проекта на конкретном этапе жизненного цикла объекта капитального строительства.

**IFC (Industry Foundation Classes)** – формат данных с открытой спецификацией, которая не контролируется ни одной компанией или группой компаний. Используется как формат для информационной модели здания (Building Information Modeling). [http://www.buildingsmart-tech.org](http://www.buildingsmart-tech.org/)

**LOD (Level of Development)** –обобщенная характеристика, совокупно описывающая уровни графической и информационной детализации элементов конструкций и систем, являющихся частью здания или сооружения. Графическая составляющая этого понятия подразумевает степень графической проработки элементов. Информационная составляющая LOD подразумевает полноту и детальность информации, указываемой в свойствах элементов модели.

**Коллизия** – противоречие между двумя и более элементами информационной модели.

**Выявление коллизий** – процесс обнаружения ошибок в проекте, возникших в результате геометрических пересечений, нарушений допустимых расстояний между элементами, логических связей между элементами, нормируемых параметров и др.

**Элемент модели** – часть информационной модели объекта строительства, представляющий компонент, систему или сборку в пределах объекта или строительной площадки.

**Раздел проекта** – раздел проектирования (АР, КЖ и т. д.)

**План ведения BIM проекта (BIM Execution Plan, BEP)** – технический документ для регламентации взаимодействия с проектными организациями и техническим заказчиком. Отражает информационные требования технического заказчика, роли участников процесса информационного моделирования, контрольные точки разработки моделей и журналы/отчеты о проведенных мероприятиях по координации ИМ (разрабатывается опционально, при необходимости уточнения требований Положения)

**Проектная документация (ПД)** – совокупность текстовых и графических документов, определяющих архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения.

**Рабочая документация (РД)** – совокупность текстовых и графических документов, обеспечивающих реализацию принятых в утвержденной проектной документации технических решений объекта капитального строительства, необходимых для производства строительных и монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовление строительных изделий. В состав рабочей документации входят основные комплекты рабочих чертежей, спецификации оборудования, изделий и материалов, сметы, другие прилагаемые документы, разработанные в дополнение к рабочим чертежам основного комплекта.

**Среда общих данных (далее – СОД)** – это цифровая среда, представляющая собой систему правил управления файлами и данными, связанными с информационными моделями в целях обеспечения скоординированного процесса совместной разработки BIM проекта всех участников. В компании Ак Барс Инжиниринг в качестве СОД используется TDMS.

**Справочник материалов** - единый справочник материалов и изделий.

**Классификатор строительных работ** – перечень выполняемых строительно-монтажных работ согласно стандартам в определённой последовательности.

**Ресурсная ведомость** – ведомость объёмов выполняемых работ согласно классификатору работ с объемами используемых материалов.

**BCF (BIM collaboration format)** – открытый XML-формат файлов, позволяющий пользователю добавлять комментарии к модели, экспортированной в IFC, качественно улучшая совместную работу с ней.

# План реализации проекта

## Цели BIM проекта

1. Принятие проектных решений, необходимых и достаточных для строительства объекта (архитектурные и конструктивные решения, технологические решения, наружные и внутренние инженерные сети, решения генерального плана), их оценку, согласование и изменение.
2. Обеспечение отсутствия противоречивой информации в разных документах и источниках данных, связанных с BIM проектом.
3. Оперативный анализ проектных решений, подсчет технико-экономических показателей.
4. Оперативный подсчет ведомостей объемов материалов;
5. Подсчет стоимостных показателей по объекту посредством привязки элементов модели к классификатору
6. Отслеживание проектных ошибок и коллизий.
7. Формирование чертежей рабочей документации, экспортированных из ИМ.
8. Визуальный контроль проектных решений.
9. Организовать работу в СОД.
10. Осуществить строительный контроль строительства объекта на основании ИМ.

## Стадийность проектирования

1. Технологии информационного моделирования применяются на стадиях «ЭП», «ПД» и «РД».
2. Уровень детализации на каждой стадии принимается на основании ТЗ и ресурсной ведомости.
3. Переход от стадии к стадии предусматривает накопление и уточнение информации по объекту.
4. При необходимости, на новой стадии допустимо создание новой ИМ.
5. ИМ в рамках эскизного проекта:

* Общее объемно‐планировочное представление объекта;
* Проработаны фасадные решения (концепция, материал, цветовое исполнение);
* Обеспечена возможность подсчета объемов по основным строительным материалам;
* Обеспечена возможность подсчета объемов технико-экономических показателей;
* Выполнен экспорт чертежей, схем и изображений из ИМ в качестве альбома эскизного проекта.
* Выполнена проверка и подтверждено соответствие ИМ требованиям ТЗ.

1. ИМ в рамках проектной документации:

* Точное объемно‐планировочное представление объекта;
* Архитектурные и конструктивные решения приняты на основании расчетов;
* Обеспечена возможность подсчета объемов по строительным материалам;
* Обеспечена возможность подсчета объемов технико-экономических показателей;
* Проработаны принципиальные решения по инженерным системам и оборудованию на основании расчетов;
* Выполнен экспорт чертежей проектной документации в соответствии с требованиями в соответствии с действующей редакцией Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
* Выполнена проверка и подтверждено соответствие ИМ требованиям ТЗ.

1. ИМ в рамках рабочей документации:

* Точное соответствие технических решений решениям в ИМ в рамках Проектной документации;
* Выполнена детализация узлов, строительных изделий, в объеме необходимом и достаточном для строительства объекта;
* Обеспечена возможность подсчета объемов по всем строительным материалам;
* Обеспечена возможность подсчета объемов технико-экономических показателей;
* Проработаны технические решения по инженерным системам и оборудованию, в том числе с учетом особенностей монтажа;
* Каждый объект привязан к соответствующему этапу реализации объекта в соответствии с графиком производства работ;
* Выполнен экспорт чертежей рабочей документации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
* Выполнена проверка и подтверждено соответствие ИМ требованиям ТЗ.

## Применение Среды общих данных

* Обмен любой технической документацией по проекту производится через СОД. Средой общих данных у Заказчика является TDMS (Technical Data Managment Systems)
* Структура данных определяется СОД.
* Правила обмена информацией через СОД содержатся в Регламенте о порядке обмена данными (Приложение №1).

# Требования к применяемым документам по стандартизации информационного моделирования в строительстве

Разработка информационных моделей объектов должна выполняться с учетом требований следующих нормативных документов:

* ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений;
* ГОСТ Р 57310–2016 (ИСО 29481-1:2010) Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат;
* СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла;
* СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах;
* СП 328.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели.

# Требования к BIM-модели

Данный раздел содержит основные требования для всех участников, участвующих в информационном моделировании.



## Общие требования к BIM модели

* + 1. Информационная модель, передаваемая Заказчику от Исполнителя, должна позволять формировать всю выходную рабочую документацию и данных, заложенных в модель.
    2. Рабочая документация, представленная в информационной модели, должна быть выполнена в соответствии с действующими нормативными документами на основе ГОСТ и СПДС с учетом возможностей технологии информационного моделирования.
    3. Модель должна быть проработана таким образом, чтобы максимально соответствовать реальному проектируемому объекту в рамках определённых LOD и LOI. Все полученные на основе модели 3D виды, а также чертежи фасадов, разрезов и планов, должны корректно отображать проектируемый объект
    4. Все разделы проекта, отраженные в модели, должны быть скоординированы между собой и исключать коллизии элементов проекта согласно правилам контроля качества (подробнее смотри раздел Приложение №2 «Матрица Коллизий»).
    5. Всем элементам модели присваивается материал согласно принятому наименованию материалов (согласно Справочнику материалов, передается отдельным приложением) в соответствии с их функциональным назначением.
    6. Запрещено размещать / создавать элементы по подложкам форматов DWG / PDF, ориентируясь на геометрию 2D чертежа. В таком случае габариты конструкций получаются неточными. 2D подложки можно использовать только в качестве наглядного образца и для сверки с размерами, вынесенными на лист. Срисовывание контуров стен с DWG приводит к многократным правкам при дальнейшем оформлении.
    7. Допускается прописывать в спецификации расчеты не моделируемых элементов.
    8. Узлы должны быть ассоциативными с основной моделью и детализированы при помощи 2D графики.
    9. Все файлы модели, отражающие разделы проекта, должны иметь общие координаты и единую ориентацию по сторонам света для взаимной увязки и проверки файлов в сводной модели.
    10. Моделирование объектов модели должно проводиться в соответствии с их истинными размерами в масштабе 1:1, в метрической системе измерений (мм, м2, м) и в единой системе координат, в том числе иметь привязку к абсолютным координатам:
* Линейные – миллиметры, с округлением до двух знаков после запятой (0,00 мм);
* Высотные отметки – метры, с округлением до трех знаков после запятой (0,000 м);
* Площади – квадратные метры, с округлением до двух знаков после запятой (0,00м2);
* Объемы материалов – кубические метры, с округлением до трех знаков после запятой 0,000м3);
* Угловые размеры - градусы, с округлением до двух знаков после запятой (0,000);
* Уклоны - проценты, с округлением до двух знаков после запятой (0,00%).
  + 1. В модели необходимо предусмотреть:
* Координаты (местные и абсолютные);
* Абсолютные и относительные отметки;
* Фиксированную общую площадку проекта с наименованием и привязкой к топосъемке;
* Угол поворота проекта относительно истинного севера;
* Привязку базовой точки проекта к точке пересечения осей. Начальная координата модели фиксируется на пересечении осей «А» и «1» здания - это пересечение осей должно соответствовать началу координат в проекте (0.00, 0.00, 0.00) с отметкой 0,000 на уровне чистого пола первого этажа.
  + 1. Не допускается неточное построение элементов модели с последующим округлением значений размера.
    2. Не допускается наложения (в одном и том же месте находятся разные объекты) или дублирования (в одном и том же месте находятся идентичные объекты) элементов модели между собой.
    3. Не допускается отсутствие стыковки (сопряжения) элементов модели между собой с образованием зазоров и пустот, если это не является проектным решением.
    4. Элементы BIM-модели должны содержать необходимый набор атрибутов и их значений. Значения атрибутов должны совпадать с их представлением в документации.
    5. Элементы оборудования инженерных систем должны содержать фиксированные точки подключения к инженерным сетям.
    6. Элементы оборудования инженерных систем следует моделировать с учетом нормируемых зон обслуживания.
    7. Все BIM модели должны быть строго классифицированы по типу и типоразмеру на основе библиотечных и шаблонных элементов. 3D визуальное отображение BIM-модели не должно содержать неверно классифицированных элементов.
    8. Спецификации в проекте должны формироваться автоматически на основе информационной модели, кроме тех элементов, которые не моделировались.
    9. Все элементы модели должны без искажений транслироваться в IFC-схему данных.
    10. Модели инженерных систем должны иметь различные цветовые решения в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Цветовые решения инженерных сетей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Разделы проекта** | **Тип/**  **Имя системы** | **Наименование типа** | **Цветовая схема** | | | |
| **Код цвета** | | | |
| **Образец** | **R** | **G** | **B** |
| Архитектурные решения | - |  | не регламентируется | | | |
| Конструктивные и объемно- планировочные решения | - | Железобетонные конструкции | не регламентируется | | | |
| - | Металлические конструкции | не регламентируется | | | |
| Система водоснабжения | В1 | Проектируемые сети хозяйственно-питьевого водопровода | \_\_\_\_\_\_\_ | 0 | 0 | 121 |
| В2 | Проектируемые сети противопожарного водопровода | \_\_\_\_\_\_\_ | 0 | 255 | 255 |
| Т3 | Проектируемые сети горячего водоснабжения (подающий трубопровод) | \_\_\_\_\_\_\_ | 170 | 0 | 0 |
| Т4 | Проектируемые сети горячего водоснабжения (циркуляционный трубопровод) | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 128 | 0 |
| Система водоотведения | К1 | Проектируемые сети бытовой канализации | \_\_\_\_\_\_\_ | 128 | 0 | 0 |
| К1н | Проектируемые сети бытовой канализации напорная | \_\_\_\_\_\_\_ | 128 | 128 | 0 |
| К2 | Проектируемые сети дождевой канализации | \_\_\_\_\_\_\_ | 0 | 64 | 0 |
| К3 | Проектируемые сети производственной канализации | \_\_\_\_\_\_\_ | 128 | 0 | 255 |
| К13 | Проектируемые сети дренажной системы от кондиционеров | \_\_\_\_\_\_\_ | 0 | 255 | 0 |
| Система отопления | Т1 | Проектируемые сети отопления (подающий теплоноситель) | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 0 | 0 |
| Т2 | Проектируемые сети отопления (обратный теплоноситель) | \_\_\_\_\_\_\_ | 0 | 0 | 255 |
| Кондиционирование воздуха | К1 | Проектируемые сети кондиционирования (подающий трубопровод) | \_\_\_\_\_\_\_ | 100 | 100 | 255 |
| К2 | Проектируемые сети кондиционирования (обратный трубопровод) | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 100 | 100 |
| Система пожаротушения | АПТ | Водопровод автоматического пожаротушения | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 0 | 255 |
| Система вентиляции | П | Приточный воздух | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 0 | 0 |
| В | Вытяжной воздух | \_\_\_\_\_\_\_ | 0 | 0 | 255 |
| ДВ | Система дымоудаления | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 128 | 0 |
| ДП | Система подпора воздуха | \_\_\_\_\_\_\_ | 0 | 255 | 0 |
| Система электроснабжения, освещения | - | Силовые лотки | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 255 | 0 |
| - | Слаботочные лотки | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 0 | 255 |
| - | Осветительные приборы | \_\_\_\_\_\_\_ | 255 | 0 | 255 |
| Система газоснабжения | ГС | Газоснабжение | \_\_\_\_\_\_\_ | 200 | 200 | 50 |



## Деление проекта на файлы моделей

* + 1. Информационная модель должна быть разделена на отдельные файлы, связанные друг с другом через ссылочные связи, для обеспечения координации выполнения проектных работ.
    2. Разбиение проекта на отдельные файлы модели должно производиться по принципу:
* для раздела АР - по пространственному делению объекта строительства с учетом подземной и надземной частей, а также отдельно выделенный файл фасадов;
* для раздела КР - по пространственному делению объекта строительства с учетом разделения по деформационным швам;
* для инженерных разделов - по инженерным системам с учетом пространственного деления объекта строительства;
* для иных разделов - по принципу функциональности, разумной достаточности и степени наполнения модели.

## Структура ИМ

Каждый элемент ИМ должен быть строго отнесен к соответствующей категории/классу/слою объектов в ПО и/или типу IFC. Основные типы элементов представлены в таблице 2. Для всех остальных объектов назначение происходит согласно технической документации спецификации IFC и по согласованию с Техническим Заказчиком.

Таблица 2 – Типы Ifc

|  |  |
| --- | --- |
| **Типы элементов в формате IFC** | |
| Перегородка | IfcWall |
| Пол, покрытие | IfcSlab |
| Дверь | IfcDoor |
| Окно | IfcWindow |
| Витраж | IfcPlate |
| Ограждение | IfcRailing |
| Пандус | IfcRamp |
| Балка | IfcBeam |
| Перекрытие | IfcSlab |
| Стена | IfcWall |
| Колонна | IfcColumn |
| Арматурный стержень | IfcReinforcingBar |
| Арматурная сетка | IfcReinforcingMesh |
| Лестница | IfcStair |
| Воздуховод | IfcDuct |
| Фитинг | IfcFlowFitting |
| Терминал потока воздуховода | IfcFlowTerminal |
| Труба | IfcPipe |
| Оборудование | IfcEquipmentElement |
| Изоляция труб, воздуховодов | IfcCovering |

## Общие требования к моделям по разделам

* + 1. Каждый элемент BIM модели, независимо от принадлежности к конкретному разделу проекта, должен находиться в соответствующей его свойствам категории.
    2. Каждый элемент BIM модели (геометрия, положение, ориентация, информация) должен соответствовать решению, принятому в проектной документации (включая соответствие конкретному промышленному образцу изделия или материала внешним видом, формой, информационным насыщением, проектным положением), оговоренному на проект уровню детализации LOD.
    3. Архитектурная модель должна прежде всего обеспечивать специалистов смежных разделов модельной подосновой, выполнять функцию хранения информации о материалах и конструкциях и полностью соответствовать проектной документации соответствующей стадии. При этом степень проработки архитектурной модели должна соответствовать таблице LOD и LOI(Приложение№3), таблице моделируемых элементов на основании Видов Работ (Приложение №4).
    4. Модели стен и плит должны иметь разделенную структуру, т.е. каждый слой должен моделироваться отдельно. Сборные конструкции по определённой технологии (фасады, перегородки из ГКЛ и т.п.) моделируются как несущие конструкции и облицовочные покрытия.
    5. Сборка конструктивной модели осуществляется вертикально (по уровням/этажам) и горизонтально (по секциям: деформационные/температурные отсеки), с разбивкой на компоненты и составляющие. Обеспечивается точная подгонка (0,000мм) и корректное сопряжение всех изделий в узлах.
    6. Инженерные системы разрабатываются отдельно по каждой дисциплине. Степень проработки инженерных моделей установлена в соответствии с таблицей LOD и LOI(Приложение№3), таблицей моделируемых элементов на основании Видов Работ (Приложение №4). Каждый элемент BIM модели инженерных систем должен соответствовать решению, принятому в проектной документации (включая соответствие конкретному промышленному образцу изделия своим внешним видом, формой, эргономикой, информационным насыщением, проектным положением). При этом каждый элемент модели должен соответствовать оговоренному на проект уровню детализации LOD.

## Общие правила обеспечения качества модели

Данный раздел описывает общие правила, направленные на обеспечение качества работ в среде Информационного моделирования (BIM).

* + 1. Ассоциативность модели, документации и данных.

Все получаемые на основе модели ортогональные виды (планы, разрезы, фасады, фрагменты) должны корректно отображать спроектированный объект. Трехмерная модель должна исключать 2-х мерную аннотативную имитацию принципиальных компонентов модели в рамках исполняемых разделов. Табличные данные (спецификации, экспликации, ведомости) должны полностью соответствовать характеристикам модельных объектов, иметь прямую ассоциативную связь с ними и достоверно отражать количественные данные с модели.

* + 1. Скоординированность геометрии.

Все разделы проекта, отраженные в моделях, должны быть скоординированы между собой, что должно исключать коллизии как внутри каждой модели, так и между ними при передаче Заказчику.

Не допускается: Наложение и/или дублирование принципиальных элементов в рамках каждого исполняемого файла; Отсутствие стыковки (сопряжения) элементов систем модели между собой, в рамках каждого файла раздела; Наличие коллизий (пересечений геометрии) между элементами файлов всех моделей инженерных систем.

* + 1. Элементное наполнение.

Каждый элемент BIM модели, независимо от принадлежности к конкретному разделу проекта, должен находиться в соответствующей его свойствам категории. Необходимо по возможности минимизировать использование не определенных элементов, относящихся к категории «обобщенные модели».

## Правила определения степени проработки модели (LOD)

Основная цель использования LOD в BIM – позволить исполнителям подготовить и предоставить необходимый и достаточный объем графической и информационной составляющей модели на разных стадиях проектирования. В ООО «Ак Барс Девелопмент» LOD определяет 3 уровня проработки элемента – от эскиза до цифровой модели стадии Р. При этом элемент, соответствующий какому-то определенному LOD, соответствует всем требованиям предыдущих уровней проработки. Таким образом, для элементов, разработанных под «цифровая модель (стадия Р)», выполняются все требования стадий «цифровая модель (стадия П)», «стадия эскиза».

В таблице 3 приведены определения уровней LOD.

Таблица 3 – Уровни детализации

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень  детализации | Описание |
| Стадия Эскиза | Части здания/сооружения представлены укрупненно (концептуально):  Модельное представление: условный концептуальный объем, сформированный типовыми формообразующими элементами.  Точность размеров: условно (приблизительные габариты частей здания/сооружения). Положение и ориентация: приблизительное  Информационное насыщение: Общее данные о наименовании частей здания, их общие экономические и технико-экономические  данные (укрупненные площади, объемы, стоимостные характеристики)  Назначение: укрупненно отобразить соответствующие части здания в модели и выполнить предварительные расчеты ТЭП |
| Цифровая модель (Стадия П) | Части здания/сооружения представлены уточнено в виде сборки из типовых (системных) элементов модели (систем/конструкций):  Модельное представление: системы или конструкции проектируемого объема имеют уточненный (но не обязательно точный) внешний вид и созданы с использованием типовых (системных) инструментов. Точность размеров: общие габариты геометрии систем или конструкций приблизительны. Положение и ориентация: условно точное.  Информационное насыщение: общие текстовые данные, описывающие элементы модели (системы/конструкции).  Назначение: уточнить содержание частей модели, их количество, размеры, форму, структуру, положение в пространстве модели, примерное количество и описание. |
| Цифровая модель (Стадия Р) | Части здания/сооружения представлены детально в виде сборки из типовых элементов модели (систем/конструкций), имитирующих точные проектные единицы с учетом особенностей их геометрии, имеющих значение для установки в проектное положение:  Модельное представление: системы или конструкции проектируемого объема имеют детальный внешний вид и созданы с использованием типовых (системных) инструментов и семейств. В модели учитываются все геометрические особенности конструкций и систем, имеющие значение для их монтажа в проектное положение. Положение и ориентация: точное.  Информационное насыщение: полные текстовые данные, описывающие элементы модели (системы/конструкции), содержащие информацию необходимую для приобретения, сборки и установки их в проектное положение.  Назначение: отобразить все элементы модели (конструкции/системы) с учетом детальной геометрии проектных единиц из которых они состоят, детализировать их структуру, уточнить особенности монтажа в проектное положение, указать детальное положение в пространстве модели, проектное количество и предоставить полные проектные данные о производителе для каждой единицы. |

* + 1. Уровни проработки модели на разных стадиях проектирования приведены в таблице LOD и LOI (Приложение №3), допустимый ifc-тип приведен в таблице моделируемых элементов на основании Видов Работ (Приложение №4).

## Требования к построению ИМ



### Общие требования

* В качестве нулевой отметки по высоте принимается отметка верха конструкции пола первого этажа. А в качестве отметок уровней принимаются отметки конструкции пола.
* Все элементы и объекты ИМ должны иметь габаритные размеры, соответствующие фактическим строительным элементам. В ИМ, как в пределах одного файла, так и в пределах всего набора файлов не должно быть дублированных объектов.
* Все элементы модели, не имеющие собственной геометрии (проемы и т. д.), должны иметь «техническую» геометрию для возможности экспорта в обменный формат.
* Все элементы конструктивной и архитектурной части должны быть соединены между собой для исключения возможности дублирования материалов.
* В проекте не допускается размещение непроектных элементов и элементов оборудования, не подключенных к сети (кроме оборудования электрических и слаботочных систем).
* Все элементы ИМ должны принадлежать соответствующему уровню (проектной отметке), кроме ограждений лестниц.

### Строительная часть, фасады

* Все несущие стены, ограждающие строительные конструкции, перегородки и колонны выполняются по принципу выполнения конструкций в процессе строительства, преимущественно, поэтажно.
* Пирогу кровли указывать параметр «Назначение\_АР» со значением месторасположения «Балкон/Лоджия/Основная/МО».
* В ИМ, при необходимости, следует размещать элементы категории «Парковка» отображающие габаритные размеры парковочного места, содержащий вычисляемый параметр «Периметр парковочного места», при этом, в названии типа следует указать его размеры, тип парковочного места (обычное или для маломобильных групп населения), следует моделировать объемным элементом.
* Лифты следует создавать объемным элементом, соблюдая габаритные размеры.
* Навесные модульные конструкции (навесные фасады из композитных панелей) выполняются с помощью отдельных стен с последующим поэлементным разделением.
* Допускается выполнять наружную отделку элементами на полную высоту здания с последующим поэтажным разделением.
* В панелях витража должен быть заполнен параметр принадлежности панелей к соответствующему этажу. Также в комментариях указать к какому типу витраж относится (холодный/теплый).
* В наименовании типов стен должно быть учтено их разделение на наружные и внутренние (сокращения в начале наименования типа Нр и Вн).
* Эркерные, угловые и витражные окна выполняются раздельными элементами.
* Цвет материалов фасада в модели должны давать представление о колористических решениях, которые будут передаваться в IFC.
* Если в объекте присутствует деформационный шов, следует создавать кровлю над ним отдельным элементом, в названии которого указать отношение к шву перекрытия. У утеплителя указывать параметр «Назначение\_АР» со значением месторасположения «Деф. шов».
* В ИМ следует отображать термовкладыши в составе монолитных плит перекрытия с помощью проемов с соответствующим названием и материалом заполнения.
* Кирпичная кладка парапета, влажных помещений, вентиляционных шахт должна быть идентифицирована. Для этого необходимо указать комментарий элементам стена «Парапет», «Влажное помещение», «Вентиляционная шахта» соответственно.
* Для утеплителя лоджий и балконов необходимо добавить параметр «Назначение\_АР» со значением месторасположения «Лоджия/балкон».
* Окнам, не входящих в составной элемент, добавить комментарий «Оконный блок».

### Внутренняя отделка

* Элементы полов должны создаваться отдельными перекрытиями в зависимости от используемого типа, например, в санузлах – отдельный пол с гидроизоляцией, отдельно следует создать элементы отделки лестниц. В наименовании типов перекрытий (полов) следует прописывать: тип конструкции (внутреннее/наружное), используемый материал, толщина. Также необходимо добавить параметр «Назначение\_АР» с указанием принадлежности типу помещения «МОП/Коммерческое/Техпом/Жилое».
* В модели АР отобразить вспомогательные элементы для учета обмазочной гидроизоляции, а также покраски стен и колонн.
* Вся внутренняя отделка выполняется однослойными стеновыми конструкциями отдельно от стен ограждающих конструкций и перегородок.
* Подвесные/подшивные/натяжные потолки выполняются соответствующими элементами отделки. Также необходимо добавить параметр «Назначение\_АР» с указанием принадлежности типу помещения «МОП/Коммерческое/Техпом/Жилое».
* Отделочные материалы чистовой отделки моделировать внутри помещения, черновой – снаружи.
* Вся отделка должна быть разделена на функциональные зоны. Для этого у элементов в параметре «Назначение\_АР» указать «МОП/Коммерческое/Техпом/Жилое».

### Помещения

* Величина площадей помещений должна иметь два знака после запятой.
* Все помещения в модели должны иметь корректную высоту от уровня чистого пола этажа до низа плиты перекрытия этажа или до низа подвесного потолка.
* Помещения должны быть выгружены в сводную ИМ, помещениям должны быть назначены параметры (рис. 1).

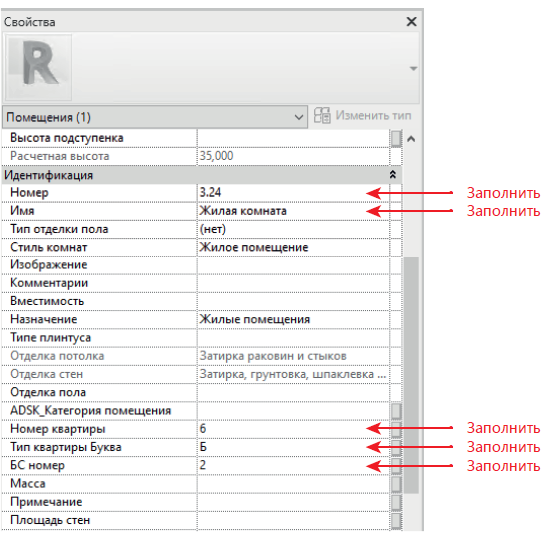


Рис. 1 – Параметры помещения

1. БС номер;
2. Имя - согласно реестру помещений (рис. 2). Должно быть 100% совпадение. Для использования иного имени помещения необходимо согласование управления цифрового развития;

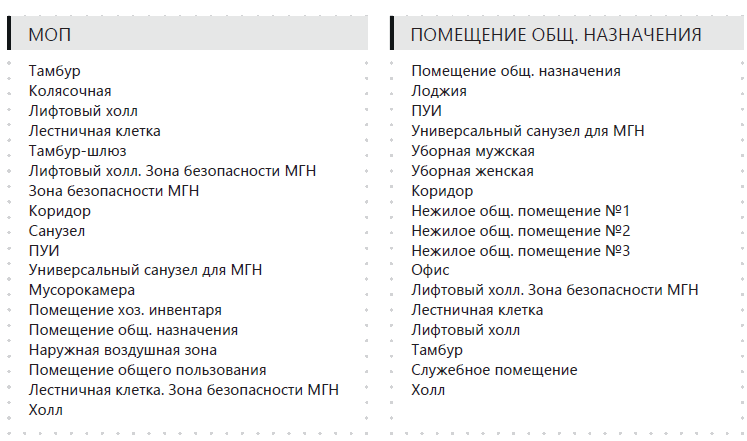


Рис. 2 – Реестр помещений

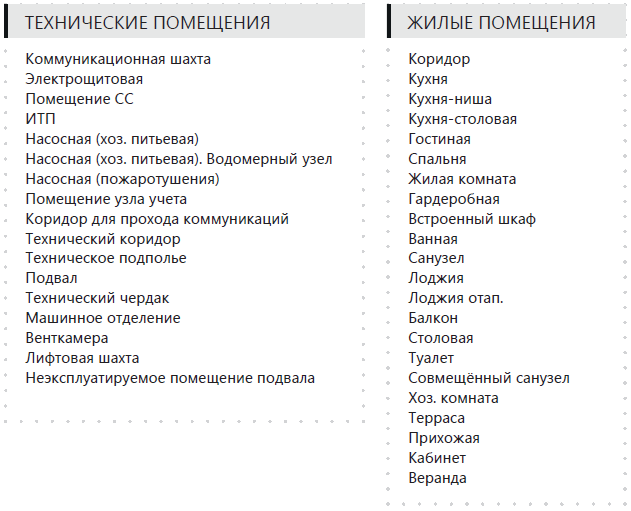


Рис. 2 – Реестр помещений

1. Номер. Формат номера: 1.04 (“этаж” ”точка” ”номер помещения”)

На типовом жилом этаже помещениям, относящимся к Квартире назначить:

1. Номер квартиры
2. Тип квартиры Буква − характеризует тип квартиры отличный от другой

На коммерческом этаже помещениям, относящимся к Офисам назначить:

1. Номер квартиры − пишется отрицательное значение;
2. Тип квартиры Буква − назначается цифрой и характеризует тип отличный от другого.

* В элементах дверей и окон следует создать вспомогательную геометрию «зон открывания» для обеспечения возможности проверить корректность размещения дверей и окон в проекте.
* Материалы, назначенные элементам модели, должны быть названы в соответствии с системой наименований.
* Предусмотреть объединенное помещение лифтовой шахты на высоту всех используемых этажей.

### Несущие конструкции и фундаменты

* Любые несущие конструкции, в том числе, монолитные составляющие плит перекрытий, фундаментные конструкции и подстилающие слои должны быть созданы в файле КЖ.
* В модели отобразить фундаменты (основания) под ростверки послойно с учетом сыпучих материалов, подготовки. Ростверки должны идентифицироваться из их наименования.
* Создать модель стен и перекрытий по периметру здания ниже нуля для учета: гидроизоляции, теплоизоляции и мембраны (стены должны отличаться по названию).
* Несущие колонны должны создаваться с разделением по уровням, при этом, их геометрия должна быть разделена геометрией плит перекрытий (слой бетона).
* Деформационные швы в различных типах конструкций выполнять элементами каркаса здания с возможностью определения длины.
* Промежуточные лестничные площадки следует моделировать отдельными элементами.

### Армирование

* В модели должны присутствовать сетки и каркасы, а также любые единичные арматурные изделия, за исключением проволоки.
* Элементы армирования не должны существовать за пределами армируемых элементов монолитных бетонных конструкций (за исключением армирования наклонных перекрытий).
* В наименовании любого арматурного каркаса, сетки или иного изделия должна быть прописана его марка, в случае единичных изделий в марке прописывается тип изделия и диаметр стержня.
* В наименовании арматурных сеток и каркасов следует указывать армируемый элемент конструкции, в наименовании сеток дополнительно тип сетки, например, фоновая, горизонтальная.
* В арматурных стержнях параметр «Длина» должен вычисляться с использованием параметра «Коэффициент нахлеста», параметр «Коэффициент нахлеста» обязательно должен быть заполнен.
* В свойствах арматурных сеток должен быть указан шаг и тип используемых стержней.
* Модель армирования должна быть разделена по тому же принципу, что и опалубка – ниже нуля, первый этаж, отдельно этажи после первого этажа, кровля.
* В параметрах арматурных стержней необходимо прописать принадлежность к армируемому элементу.

### Инженерные сети

* В вертикальных элементах линейных сегментов любых сетей (стояках) должен быть заполнен параметр «Является стояком» ‐ параметр типа «Да/Нет».
* Инженерное оборудование и изделия допускается моделировать условно с соблюдением общей формы, габаритов и мест подключения сетей.
* В элементах кабельной проводки (короба) должен быть заполнен параметр «Способ прокладки»: в трубе, в штробе, открыто.
* В установочных коробках следует через параметр «В монолите» указывать, устанавливается коробка в монолит или нет.
* Если в семействах светильников предусматривается возможность установки на потолок или стену, способ размещения может быть указан припиской «Потолочный» или «Настенный» в названии типа.
* В наименованиях типов светильников следует прописывать: форму и размер, тип лампы, производитель, цвет освещения, мощность, световой поток, степень защиты, в названии семейства следует указать слово «Светильник».
* В типах элементов инженерных систем следует прописывать не только диаметр, но и конкретно что это за элемент, а также его ключевые характеристики.
* Все элементы инженерных сетей должны принадлежать конкретной системе (Канализация, Холодное водоснабжение, Приточная жидкость и так далее). В случае, если элемент (например, вентиляционная решетка естественной вентиляции) не подключен к сети, входящей в систему, он должен быть присоединен к существующей или новой системе принудительно.
* Элементы сетей ОВ и ВК, СС и ЭОМ должны иметь параметры «Тип системы» и «Сокращение для системы».
* В случае необходимости (согласно требованиям нормативной документации) к элементам модели должна добавляться изоляция (огнезащита должна быть в составе параметров труб). В типах изоляции трубопроводов и воздуховодов должно быть указано полное название используемой изоляции или огнезащиты, а также должен использоваться корректный материал с полностью прописанными в его наименовании характеристиками согласно каталогу производителя.
* Аннотационные объекты на документации (марки, размеры и прочие данные) должны транслировать информационные характеристики модели. В случае невозможности транслирования свойств добавление информации посредством текста, не связанного с объектами, согласовывается с Заказчиком.
* Системы трубопроводов обязательно должны быть проложены с требуемым уклоном.
* Моделирование зоны обслуживания предусмотреть у следующих элементов: приточно-вытяжные установки, баки, электрические шкафы, отопительные приборы и арматуры воздуховодов/трубопроводов диаметром больше 1500 мм. Видимость зоны обслуживания должна управляться отдельным параметром внутри элемента.
* Элементы инженерных сетей, которые относятся к офису должны быть идентифицированы. Для этого в комментарии указать «Коммерческое».

## Передача модели

При передаче BIM модели, файлы не должны содержать не используемые в модели элементы:

* Контекстные объекты;
* Элементов, не относящихся к основной модели;
* Импортированные CAD элементы.

Не допускается:

* Ручная правка размеров;
* Наложение и/или дублирование элементов
  + 1. Печать и передача чертежей Заказчику должно осуществляться только после согласования моделей со стороны Заказчика (Согласование Информационных моделей осуществляется Начальником отдела Цифрового развития Технического Заказчика).
    2. Модель необходимо разрабатывать таким образом, чтобы на этапе передачи моделей Заказчику, в модели должны быть учтены все объекты и элементы, которые необходимы для расчета Ресурсной ведомости.

## Состав разделов BIM модели

Требования к составу BIM-моделей, объемам моделирования и уровню геометрической проработки BIM-элементов

В соответствии с условием BIM уровня 2, для каждого раздела необходимо разработать отдельную BIM-модель.

BIM-модели и проектная документация предоставляются Заказчику в соответствии с согласованным графиком проектных работ, посредством размещения их в СОД в информационном пространстве, специально выделенном для доступа Заказчика.

BIM модель стадии П делится на разделы согласно ГОСТ Р 21.1101-2013 «Состав разделов проектной документации. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации».

BIM модель стадии Р делится на разделы согласно ГОСТ Р 21.1101-2013 «Состав разделов проектной документации. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации».

### Требования к BIM модели стадии П

Модель на стадии «Цифровая модель (стадия П)» формируется путем моделирования здания или сооружения на основании задания на проектирование. При наличии, должна использоваться модель стадии Эскиз как основа для архитектурных элементов.

На этапе разработки проектной документации BIM-модели должны содержать объем данных достаточный для:

* оценки полноты, качества, обоснованности и соответствия проектных решений требованиям технического задания;
* анализа междисциплинарных пространственных коллизий;
* формирования графических частей разделов проектной документации в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 (ред. от 21.04.2018).

На этапе подготовки проектной документации моделированию подлежат, в зависимости от раздела – планы, схемы, трассы, расстановка оборудования и изделий с размерами (габаритами).

По окончанию работ по проектированию модели стадии «Цифровая модель (стадия П)», Исполнитель должен передать Заказчику модель, которая проходит все проверки.

Модель передается в формате IFC (2x3 и выше) и в оригинальном формате, в котором данная модель проектировалась.

Элементы модели на стадии «Цифровая модель (стадия П)» должны соответствовать таблице LOD/LOI и содержать в себе все необходимые параметры.

### Требования к BIM модели стадии Р

На данной стадии происходит уточнение параметров модели, корректировка текущей информации в элементах модели и добавление новых свойств (при необходимости), проработка узлов и расстановка закладных деталей.

На этапе разработки рабочей документации BIM-модели должны содержать объем данных достаточный для:

* соответствия требованиям к рабочей документации;
* соответствия модели расчетным показателям;
* точной пространственной привязки оборудования и сетей;
* формирования листов основных комплектов рабочих чертежей в соответствии с требованиями СПДС;
* подсчета объемов материалов, изделий, оборудования и составления спецификаций.

Элементы модели заполняются согласно «Справочнику материалов» и «Классификатору работ», которые Заказчик предоставляет Подрядчику в качестве приложения к ТЗ.

На этапе подготовки рабочей документации моделированию подлежат, в зависимости от раздела, все элементы, необходимые для заполнения Ресурсной ведомости.

Модель на стадии «Цифровая модель (стадия Р)» моделируется на основании модели стадии «Цифровая модель (стадия П)», имеет все необходимые параметры, включая Параметры ABD со свойствами:

* + - * + ABD\_ Наименование;
        + ABD\_ ГОСТ/ТУ;
        + ABD\_ОКПД2;
        + ABD\_ Единица измерения;

*Примечание: Данные параметры необходимо добавить по методичке (Приложение №5 Экспорт в IFC с использованием файла маппинга).*

Элементы модели, которые используются внутри других элементов, либо которых невозможно отнести к той или иной конструкции, должны хранить в себе атрибут «Комментарий», в котором будет прописано, где участвует данный элемент (Например, арматура должна хранить в себе комментарий, в котором написано «Армирование колонн», отверстие для воздуховода должно хранить в себе комментарий, в котором написано «Отверстие воздуховода» и т.п.).

Элементы модели заполняются согласно «Справочнику материалов» и «Классификатору работ», который Заказчик предоставляет Подрядчику в качестве приложения к ТЗ.

По окончанию работ по проектированию модели стадии Р, Исполнитель должен передать Заказчику модель, которая проходит все проверки.

Модель передается в формате IFC (2x3 и выше) и в оригинальном формате, в котором данная модель проектировалась.

## Требования к наименованию файлов

Названия файлов проекта должны быть созданы по определенной системе именования. При наличии системы именования у исполнителя, допускается ее использование по согласованию с Заказчиком.

[Аббревиатура\_объекта]\_[Корпус]\_[Блок\_секция]\_[Часть\_здания]\_[Раздел\_проектировния]\_[Подраздел\_проектирования]\_[Позиция\_модели]\_[Стадия]\_[Версия\_ПО]

Например:GDMRPK1\_H1.1\_BS1\_AR\_(m)\_R20

Таблица 4 – Наименование модели

|  |  |
| --- | --- |
| Аббревиатура объекта | GDMRPK1-первые буквы и цифры в словах наименования объекта(«Жилой дом Мой Ритм ПК-1») |
| Корпус | H1.1 |
| Блок секция | BS1 |
| Часть здания | не указана в наименовании (можно указать при делении файлов ниже 0.000 и выше 0.000) |
| Раздел проектирования | AR |
| Позиция модели | (m)-основная модель |
| Стадия | не указана в наименовании (можно указать, если одновременно разрабатываются разные стадии проекта в разных файлах) |
| Версия ПО | R20 |

Все поля имени являются опциональными.

Запрещается использовать в именах следующие знаки и символы:

, . ! « £ $ % ^ & \* ( ) { }[ ] + = < > ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘

Таблица 5 – Наименование разделов модели

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел проектирования | Аббревиатура | Примечание |
| Файл общих осей и уровней | \_BASE\_(m) | Разбивка осей и уровней |
| Базовый координационный файл | \_GT\_(m) | Проектное положение, координаты, формирование сводной ЦИМ |
| Стадия проектная документация (ПД и РД) | | |
| Архитектурные решения | \_AR\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| \_AR\_(so) | Строительный объем |
| \_AR\_(e) | Фасадных решений |
| Конструктивные решения | \_KR\_(kg) | Элементы модели и чертежи КЖ |
| \_KR\_(km) | Элементы модели и чертежи КМ |
| \_KR\_(kd) | Элементы модели и чертежи КД (конструкции деревянные) |
| \_KR\_(as) | Элементы модели и чертежи АС (кладочные планы выполняются в разделе AR) |
| Водоснабжение и канализация | \_WS\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Вентиляция | \_V\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Отопление | \_H\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Теплоснабжение | \_TS\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Кондиционирование | \_AC\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| ИТП | \_ITP\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Пожаротушение | \_WFFS\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Система внутреннего электроосвещения и силового оборудования | \_EO\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Сети связи | \_SS\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Технологические решения | \_TX\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Автоматика | \_AV\_(m) | Элементы модели и чертежи |
| Газоснабжение | \_GS\_(m) | Элементы модели и чертежи |



## Требования к наименованию уровней

Наименование уровней должно иметь следующий вид (рис. 3).

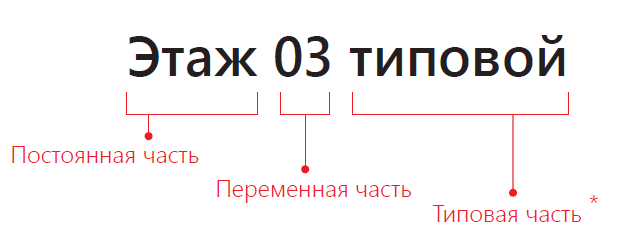


Рис. 3 – Наименование уровней

Постоянная часть – Состоит из слова «Этаж».

Переменная часть – Номер этажа проекта. Для этажей с 1 по 9 указывается с префиксом «0» (Пример: 01, 02, 03 и так далее).

Типовая часть – Первый жилой этаж, который является геометрической копией для последующих других следует именовать суффиксом «типовой». Разделитель – Разделителем между частями должен использоваться «один пробел».

Технические уровни должны наименоваться согласно перечню: Машинное отделение / Кровля / Чердак / Подвал.

## Требования к программному обеспечению

Программные решения для информационного моделирования объектов должны обеспечивать формирование BIM на всех стадиях проектирования.

Для обеспечения процесса обмена данными в открытом формате программные решения для создания и использования BIM должны поддерживать экспорт и импорт в открытом формате IFC (версии 2x3 и выше).

## Требования к составу и форматам выдачи результатов проекта

Основными результатами проекта является набор цифровых информационных моделей, а также проектная и рабочая документация в электронном виде.

BIM-модель объекта должна содержать и обеспечивать выдачу проектной и рабочей документации в виде чертежей из модели. Перед началом проектирования Заказчику и исполнителю необходимо согласовать случаи, когда чертежи разрабатываются и оформляются вне информационной модели. Если данный перечень не составлен и не согласован, принимается 100% соответствие чертежей, расположенных в информационной модели и полученных Заказчиком в формате PDF.

BIM-модели по разделам проекта предоставляются:

* в формате IFC версии 2x3 и выше;
* в исходных форматах применяемого программного обеспечения (с указанием версии);
* с параметрами элементов.

Проектная и рабочая документация, полученная из BIM-модели, предоставляется в формате PDF.

По согласованию сторон Исполнитель подготавливает необходимые Заказчику мультимедийные материалы (фотореалистичные визуализации, анимационные видеоролики и пр.).

При необходимости по согласованию сторон цифровые результаты проекта могут быть заверены усиленными квалифицированными цифровыми подписями. Порядок заверения определяется внутренними регламентами организации Заказчика.



## Требования к качеству BIM-моделей

BIM-модель должна регулярно проходить проверки визуально или автоматически на:

* коллизии;
* на соответствие нормам проектирования;
* на «неразрывность» примыкания элементов конструкций (объекты модели не должны «висеть в воздухе»);
* на «неразрывность» систем инженерных коммуникаций;
* Соответствия необходимому уровню проработки LOD, LOI;

Все имеющиеся коллизии должны быть устранены. Допускается (по согласованию с Заказчиком) формирования списка разрешенных коллизий незначительных элементов.

Допускается также наличие коллизий, устранение которых должно быть проведено посредствам разработки детальных технических решений, не предусмотренных в рамках настоящей стадии проектирования. Перечень данных допущений отдельно оговаривается и согласовывается с Заказчиком.

При проверке на коллизии обязательно учитывать заданные зоны обслуживания, а также толщину изоляции.

Периодичность проверки Информационной модели на коллизии (пересечения) осуществляется на еженедельной основе, путем передачи Заказчику моделей в формате IFC. Допускается изменение периодичности передачи моделей по согласованию с Заказчиком. Порядок обмена данными описан в документе.

# Порядок проверки модели

Исполнитель составляет график моделирования с указанием сроков проверок BIM-модели. График утверждается Заказчиком. Согласно графику (либо по запросу Заказчика). Исполнитель направляет в адрес Заказчика модель для проверки моделирования.

Модель проверяется Заказчиком путем проведения автоматических и визуальных проверок с выдачей отчетов об ошибках:

* BCF – отчет об ошибках в формате bcf, который может в дальнейшем использоваться в программах обеспечивающих формирование BIM (по желанию Исполнителя);
* Excel – отчет об ошибках в формате xls с дальнейшим использованием ID элементов.

*Примечание: использование BCF описано в приложении №6*

В случае отсутствия ошибок, Заказчик выдает положительное заключение об отсутствии ошибок. Печать и передача чертежей Заказчику может осуществляться только после полного одобрения модели и проверки электронных версий чертежей.

Полный перечень проверок, которые должна пройти модель, предоставляется Подрядчику Заказчиком.

# Обмен информацией

Заказчик предоставляет Исполнителю «Справочник материалов», который содержит данные о материалах, которые должны использоваться при заполнении информации в элементах модели.

В рамках выполнения работ по созданию BIM моделей объекта Исполнитель обеспечивает доступ Заказчику к актуальной версии модели посредством размещения их в СОД (TDMS) в информационном пространстве, специально выделенном для доступа Заказчика. Обновление модели должно происходить с периодичностью раз в две недели (срок может быть изменен в зависимости от сложности проекта и при согласии сторон). В состав данных, передаваемых Заказчику, должны входить модели в формате IFC и в формате данных программы, в которой проектировалась информационная модель.

# Приложение

* 1. Приложение №1 – обмена информацией через СОД;
  2. Приложение №2 – матрица коллизий;
  3. Приложение №3 – таблица LOD и LOI;
  4. Приложение №4 – таблица моделируемых элементов на основании Видов Работ;
  5. Приложение №5 – Экспорт в IFC с использованием файла маппинга;
  6. Приложение №6 – Использование BCF.