

# Уровни проработки.

## Методики разработки модели

Назначение системы уровней проработки:

- Уровень проработки элементов информационной модели (LOD) задает минимальный объем геометрической, пространственной, количественной, а также любой атрибутивной информации, необходимой и достаточной для решения задач моделирования на конкретном этапе жизненного цикла объекта строительства.
- Система уровней проработки предназначена для:
  - оказания содействия всем участникам проекта, в том числе техническим заказчикам, для однозначного понимания и определения требуемых результатов работ по информационному моделированию;
  - планирования процесса информационного моделирования: в коллективной рабочей среде, где другие участники помимо автора модели в своей дальнейшей работе зависят от заключенной в модели информации, план проектных работ приобретает огромное значение — пользователям модели необходимо знать, когда они смогут получить необходимую информацию, чтобы соответствующим образом спланировать свою работу.

Система уровней проработки включает пять базовых уровней проработки: LOD 100, LOD 200, LOD 300, LOD 400, LOD 500, которые характеризует процесс разработки элемента от концептуального до фактического состояния, при этом между установленными уровнями проработки существует много промежуточных этапов. Таким образом, определения уровней проработки представляют собой минимальные требования — элемент достигает соответствующего уровня проработки только в тот момент, когда соблюдены все требования, установленные определением этого уровня. Требования к уровням проработки носят кумулятивный характер — определение каждого последующего уровня проработки элемента включает в себя определения всех предыдущих уровней. Так, чтобы элемент соответствовал уровню проработки LOD 300, помимо соответствия требованиям уровня LOD 300 он также должен отвечать всем требованиям, предусмотренным уровнями LOD 200 и LOD 100.

Базовая спецификация LOD приведена в Приложении А. При необходимости допускается наличие промежуточных уровней проработки, которые должны быть специфицированы в плане реализации BIM-проекта.

Каждый элемент модели на разных уровнях проработки включает в себя три аспекта: уровень проработки геометрии, графическое отображение и уровень проработки атрибутивной информации (свойства/параметры).

Графическое отображение: отображение основополагающих геометрических параметров элемента модели (внешний образ/вид, цвет, текстура материала и пр.).

Уровень проработки геометрии: описание геометрических параметров элемента модели (форма, пространственное расположение, габариты, длина, ширина, высота, толщина, диаметр, площадь, объем, площадь сечения, уклон, уровень, типоразмер и пр.).

Уровень проработки атрибутивной информации: описание набора атрибутов (свойств/параметров) элемента модели (маркировка, код по классификатору организации, материалы, масса, технические и технологические параметры, производитель, наименование по каталогу, артикул по каталогу и др.)

Необходимые параметры (графические, геометрические и атрибутивные) назначаются элементам модели исходя из:

- целей, задач и требуемых результатов моделирования;
- способов использования информационных моделей (например, для извлечения из элементов модели необходимых геометрических и атрибутивных параметров для подсчета физических объемов);
- стадии и этапа реализации проекта;
- требуемых масштабов для производства чертежей;
- требуемых данных для составления ведомостей и спецификаций;
- требований к качеству визуализации (например, требуется реалистичная визуализация с высокой степенью детализации);
- прочих требований.

Реализация концепции LOD осуществляется путем введения стандартов (спецификаций LOD) последовательных преобразований (прогрессии) в представлении элементов информационной модели, а также матриц соответствия уровней проработки элементов моделей этапам/стадиям проекта, которые регламентируют требования к LOD. Примерные требования к уровням проработки приведены в Приложении «А» к настоящему своду правил.

Методика разработки BIM-модели дает возможность на ранних стадиях проектирования использовать элементы с низким уровнем проработки. Таким элементам необходимо только занимать требуемые габариты, и они могут быть использованы до того, как станут полностью определенными. С увеличением определенности элементы станут получать дополнительную, более детальную геометрию и атрибутивную информацию, т.е. двигаться от низких к более высоким LOD.

Использование элементов с заранее определенным уровнем проработки (LOD) позволяет определить ожидаемое содержимое BIM на уровне компонентов в течение различных стадий проекта и обеспечивает возможность контроля реализации BIM-проекта.

При разработке информационной модели необходимо учесть следующее:

- на предпроектном этапе для подготовки архитектурной концепции могут использоваться элементы низкого уровня проработки (LOD 100 и LOD 200);
- на более поздних этапах проектирования могут использоваться элементы более высокого уровня проработки (LOD 300 и LOD 400);
- для однозначного понимания требований для всех уровней и по всем дисциплинам, необходимо наличие матрицы LOD.

Уровень проработки элементов BIM-модели зависит от стадии проекта и приведен в разделах 3-6.

В таблице 2.9.1 приведено описание характеристик геометрической детализации модели (LOD G), а в таблице 2.9.2 – параметров в модели (LOI).

Таблица 2.9.1 – Описание характеристик детализации модели (LOD G)

Характеристика	Описание
Условные габариты	Элемент модели имеет примерные габариты, по причине отсутствия возможности их точного определения на текущем этапе проекта
Точные габариты	Габарит соответствует проектным размерам компонента для данного этапа проектирования
Условное расположение	Элемент модели расположен примерно, но при этом точно определен этаж, помещение и/или элемент модели, на котором он размещен
Точное расположение	Расположение элемента в модели точно соответствует проектному положению для данного этапа проектирования
Внешний образ/вид	Внешнее представление элемента позволяет визуально идентифицировать тип компонента и его функциональное назначение
Однослойная структура	Многослойный элемент моделировать одним слоем условной толщины равной общей толщине элемента
Многослойная структура	Элемент необходимо моделировать многослойным
Разделение по слоям	Элемент необходимо моделировать с разделением на отдельным слоям

<b>Материалы</b>	Элементу назначен или задан дополнительным атрибутом материал в соответствии с документацией. Если на определенном этапе проекта материал не может быть точно определен, то назначается более обобщенный материал. Например, на этапе 3D-концепции неизвестен класс бетона ж/б конструкций, соответственно необходимо назначить материал бетона без указания класса и марок. Материалы должны быть созданы на основании подходящих для данного типа материала наборов характеристик.
Уклон	Элементу модели заданы уклоны

Таблица 2.9.2 – Описание параметров модели (LOI)

Параметр	Тип данных	Тип параметра	Описание
<b>Общие</b>			
<b>ADSK_Этаж</b>	Текст	Общий	Номер этажа, подробнее в разделе 2.11.2
<b>ADSK_Корпус</b>	Текст	Общий	Номер корпуса/секции, подробнее в разделе 2.11.3
<b>ADSK_Секция</b>	Текст	Общий	
<b>ADSK_Комплект</b>	Текст	Общий	Наименование комплекта чертежей, например: AP1, КЖ0 и т.д.
<b>ADSK_Описание</b>	Текст	Общий	Подробное описание элемента модели, см. примеры заполнения в разделе 3
<b>ADSK_Обозначение</b>	Текст	Общий	Обозначение стандарта, технических условий или другого документа в соответствии со спецификацией в рабочей документации

<b>ADSK_Наименование</b>	Текст	Общий	Наименование элементов модели в соответствии со спецификацией в рабочей документации. В случаях, когда габаритные размеры элемента являются параметрами экземпляра, их допускается не указывать в наименовании на усмотрение Проектировщика (например, размеры воздуховодов, труб)
<b>ADSK_Материал</b>	Материал	Общий	Материал элемента
<b>ADSK_Масса</b>	Масса	Общий	Масса элемента модели
<b>Объем</b>	Объем	Системный	Объем элемента модели
<b>Марка</b>	Текст	Системный	Марка элемента модели в соответствии с документацией, например, Км-1, Бм-1 и т.д.
<b>ADSK_Огнестойкость</b>	Текст	Общий	Предел огнестойкости конструкции в формате EI45, REI60 и т.д.
<b>ADSK_Завод-изготовитель</b>	Текст	Общий	Производитель в соответствии со спецификацией инженерного оборудования в рабочей документации
<b>ADSK_Артикул</b>	Текст	Общий	Артикул элемента от завода-изготовителя
<b>Размеры</b>			
<b>Длина</b>	Длина	Системный	Длина элемента модели
<b>ADSK_Размер_Длина</b>	Длина	Общий	
<b>Ширина</b>	Длина	Системный	Ширина элемента модели
<b>ADSK_Размер_Ширина</b>	Длина	Общий	
<b>Высота</b>	Длина	Системный	Высота элемента модели
<b>ADSK_Размер_Высота</b>	Длина	Общий	
<b>Толщина</b>	Длина	Системный	Толщина элемента модели
<b>Диаметр</b>	Длина	Системный	Диаметр элемента модели

<b>ADSK_Размер_Диаметр</b>	Длина	Общий	
<b>ADSK_Ширина полотна</b>	Длина	Общий	Ширина полотна двери
<b>ADSK_Высота полотна</b>	Длина	Общий	Высота полотна двери
<b>Площадь</b>	Площадь	Системный	Площадь помещения, зоны, поверхности воздуховода и других элементов модели
<b>ADSK_Площадь</b>	Площадь	Общий	Площадь элемента модели (пользовательский параметр). Используется в загружаемых семействах, для которых системный параметр площади в Revit не рассчитывается.
<b>Архитектура</b>			
<b>Номер (для помещений)</b>	Целое	Системный	Номер помещения
<b>Имя (для помещений)</b>	Текст	Системный	Имя помещения
<b>ADSK_Тип огнезащиты</b>	Текст	Общий	
<b>Несущие конструкции</b>			
<b>ADSK_Расход арматуры</b>	Массовая плотность	Общий	Удельный расход арматуры в ж/б элементе
<b>ADSK_Тип огнезащиты</b>	Текст	Общий	Тип огнезащиты
<b>ADSK_Толщина огнезащиты</b>	Длина	Общий	Толщина огнезащиты
<b>Инженерные системы</b>			
<b>Классификация систем</b>	Текст	Системный	Принадлежность элемента модели к какому-либо типу инженерных систем из ограниченного перечня типов
<b>Имя системы</b>	Текст	Системный	Наименование системы, к которой принадлежит элемент в соответствии с документацией в формате T11-1, T1-2 и т.д.

<b>ADSK_Тип, марка, обозначение</b>	Текст	Общий	Тип, марка оборудования или изделия, обозначение стандарта, технических условий или другого документа в соответствии со спецификацией инженерного оборудования в рабочей документации
<b>ADSK_Код оборудования</b>	Текст	Общий	Код оборудования, изделия, материала
<b>ADSK_Единица измерения</b>	Текст	Общий	Единица измерения (кг, м.п., м2, м3 и т.д.)
<b>ADSK_Мощность</b>	Мощность	Общий	Мощность оборудования или электроприбора
<b>Расход</b>	Воздушный поток	Системный	Расход воздуха в воздуховоде
<b>Скорость</b>	Скорость	Системный	Скорость потока в воздуховоде
<b>Падение давления</b>	Давление	Системный	Потери давления на участке

Версия #3  
Создано 22 марта 2024 19:35:13  
Обновлено 11 октября 2024 11:56:26