

ВМ-завтрак, 10 декабря 2015 г.

# Матрицы LOD

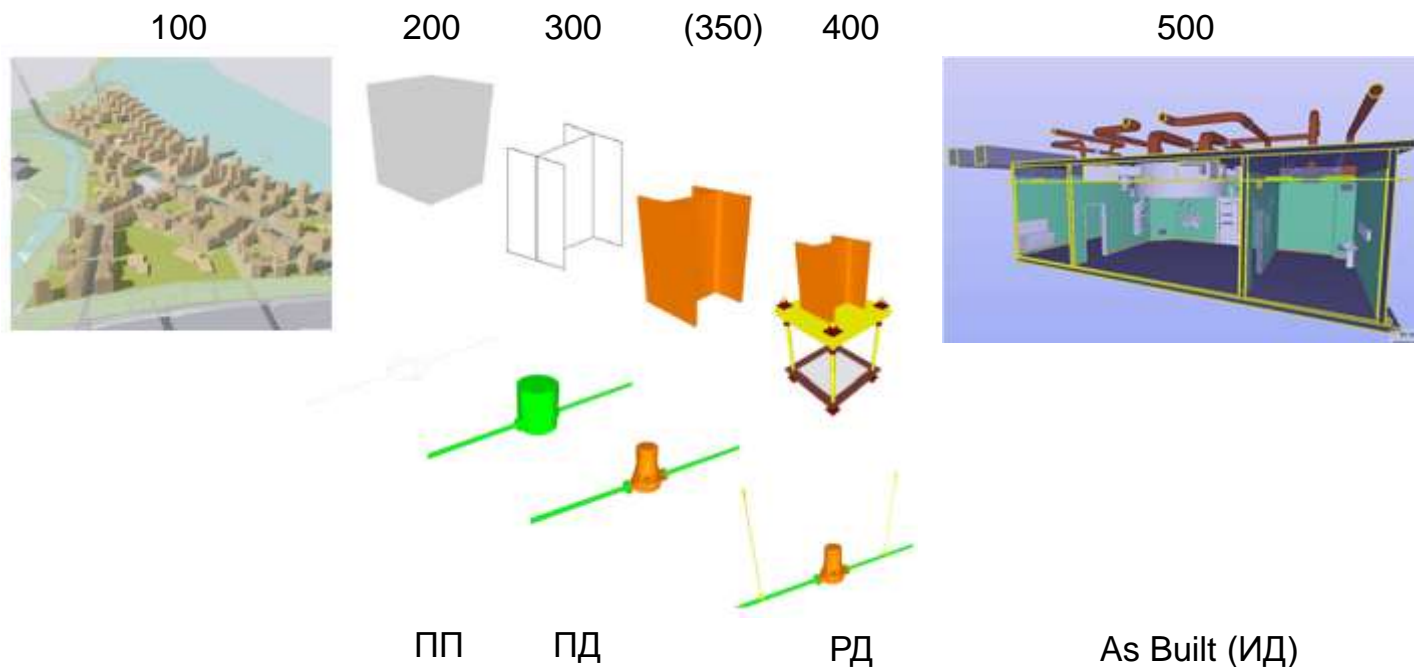
Петр Манин, Александр Попов

Отдел ВМ, АО «ВЕРФАУ»

# Что такое LOD. Различие и взаимосвязь LOD G и LOD I



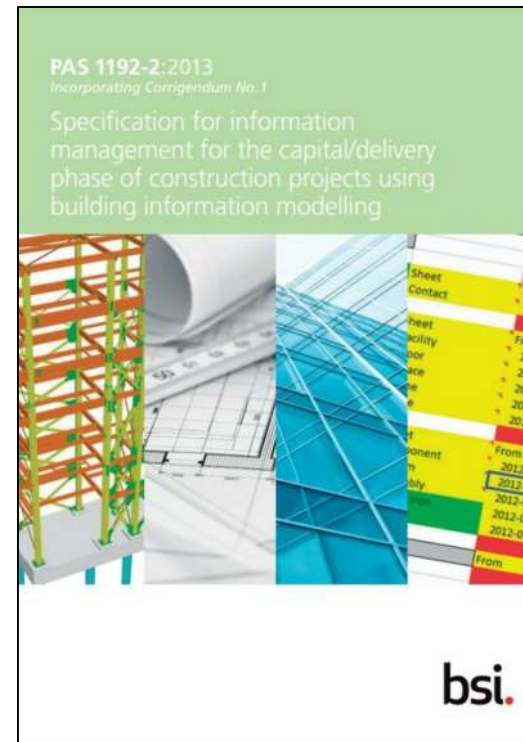
- LOD – Level of Development – уровень проработки (детализации) BIM модели.
  - LOD G – уровень проработки геометрии;
  - LOD I – уровень проработки информации.



# Стандарты LOD, известные в мировой практике



American Institute of Architects.  
[www.bimforum.org/lof](http://www.bimforum.org/lof)



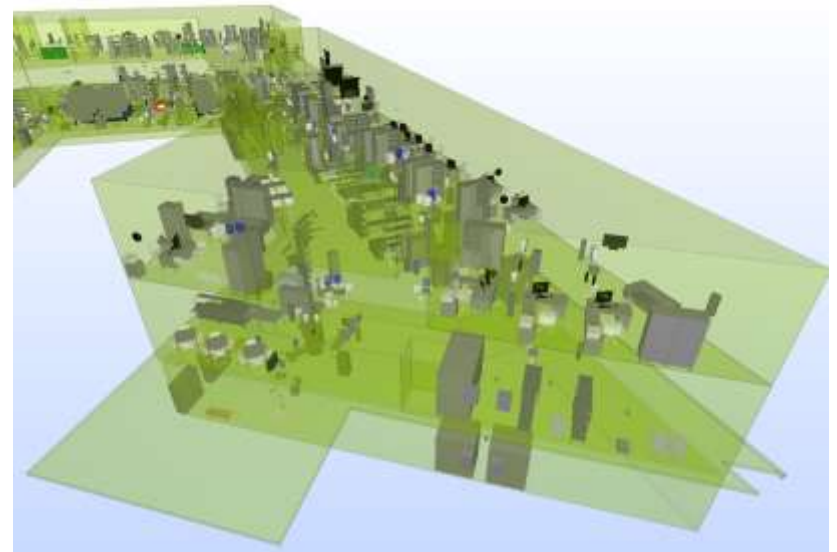
Construction Industry Council (CIC).  
British Standards Institution (BSI)

# Почему так важно единое понимание LOD



- BIM – это прежде всего процесс взаимодействия;
- LOD – язык общения исполнителя модели и заказчика (например, в рамках ВЕР);
- LOD – важный инструмент планирования реализации проекта.

- Спецификация AIA была конкретизирована и адаптирована для наших реалий (без искажения базиса);
- Мы предлагаем ее в рамках Открытого стандарта.



# Требования к LOD для AP

Элементы раздела AP	Предпроектные проработки (Стадия III)		Проектная документация (Стадия II)	Рабочая документация (Стадия P)
	Требования к LOD 100	Требования к LOD 200	Требования к LOD 300	Требования к LOD 400
Стена	Типы, Условный габарит	Точный габарит, Положение, Граница помещения	Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Перекрытие	Типы, Условный габарит	Точный габарит, Положение, Граница помещения	Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость	—
Пол	—	—	Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Колонна	Условный габарит	Типы, Точный габарит, Положение	Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Материал, Граница помещения, Маркировка	—
Потолок	—	—	Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Производитель	Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Окно	Условный габарит	Типы, Положение	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка	—
Дверь	Условный габарит	Типы, Положение	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Производитель, Огнестойкость	—
Лестничный марш	Условный габарит	Положение	Типы, Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка	—
Лестничная площадка	Условный габарит	Типы, Положение	Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка	—
Ограждение	Условный габарит	—	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка	Сечение/ Профиль, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Панель	Условный габарит	—	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка	Сечение/ Профиль, Производитель

# Комментарии к LOD для AP

- Цель: однозначное понимание требований.

Типы		
Категория компонента	Описание	Примеры
Стена	В параметрах стен должно быть указано является ли стена несущей, самонесущей или не несущей, внутренней либо наружной. Данная информация может быть видна из материалов и их толщины.	Кирпич_250_Шт указурка_20_(2 90), Наружная_несу щая_трехслойна я_(350)
Перекрытие	В параметрах перекрытия должно быть указано является ли перекрытие балочным, безбалочным или безбалочным с капителями, сборным либо монолитным. Данная информация может быть видна из материалов и их толщины.	Ж.Б._плита_160 _Пол_80_(240), Безбалочное_об орнок_160
Пол (Перекрытие)	Пол может быть включен в пирог перекрытия, либо быть самостоятельным элементом. У пола считается определенным тип в том случае, если задан полный пирог конструкции пола, включая гидроизоляцию, лаги/основание, отделочный материал. Обрешетку с утеплителем допускается указывать одним слоем, в параметрах которого будет указан шаг и тип обрешетки.	Пол_плитка_12_ клей_3_ЦПС_40 _Пеноплекс_25( 80), Пол_линолеум_ 12_подложка_8 _(20)

**Условный габарит**

Трёхмерная модель должна определять максимальные габариты элемента, такие, как ширина, длина, высота, а также основную форму, которая при условии легкой детализации позволяет определить форму элемента, выступы, консоли и площадки опирания, установки, передачи нагрузки (см. Рис.1).

Условный габарит обозначает что модель элемента размещена в проекте и установлена в ориентированное положение. Под ориентированным понимается подразумевается, что для элемента определен этаж, помещение и он размещен на требуемом конструктивном элементе (стена, пол, потолок).



Рисунок 1.

Также условный габарит можно считать определенным, если установлен элемент аналог, который отличается от требуемого лишь внешним видом.

**Точный габарит**

Обозначает, что элемент имеет определенные размеры и по внешнему виду элемента можно точно идентифицировать объект (за исключением случаев, когда объекты имеют одинаковый или очень схожий внешний вид) (см. Рис.2).



Рисунок 2.

## Внешний образ/вид

Обозначает, что элемент внешне соответствует реальному прототипу. Под соответствием подразумевается, что по внешнему виду элемента в модели можно однозначно определить функциональное назначение элемента, его тип, и ориентировочно определить марку и производителя.

Таблица 2.

Внешний образ/вид		
Категория компонента	Описание	Пример
Стена		
Перекрытие		
Пол (Перекрытие)	По шпату и фактуре пола возможно определить тип и материал покрытия.	
Колонна	Если у колонны имеются капители, база, эдампера, то они должны быть отображены.	
Потолок	Цвет, фактура материала, должны отображать тип потолка.	
Окно	Соответствующий цвет, ручки открывания, стекло прозрачное.	
Дверь	Соответствующий цвет, ручки открывания, стекло прозрачное, если имеется.	

# Шаблон проверки (Матрица) LOD для AP

Средний результат LOD = 175		LoD G										LoI			
Группа критериев	Типы	Условный габарит	Точный габарит	Внешний образ/вид	Сечение/Профиль	Конструкция	Положение	Фурнитура / Оснастка	Материал	Уклоны	Граница помещения	Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Артикул по каталогу
Категория компонента															
Стена	есть	есть	есть				есть				есть				
Перекрытие	есть	есть	есть				есть				есть				
Пол															
Колонна	есть	есть	есть				есть								
Потолок															
Окно							есть								
Дверь	есть	есть					есть								
Лестничный марш		есть					есть								
Лестничная площадка		есть					есть								
Ограждение		есть													
Панель		есть													
Импосты		есть													
Кровля		есть					есть				есть				
Сантехприборы															
Элементы фасадов		есть													
Пандус															
Помещения	есть	есть									есть				
		-	Требования к LOD 100												
		-	Требования к LOD 200												
		-	Требования к LOD 300												
		-	Требования к LOD 400												

- Нет в первой версии Открытого стандарта;
- Будет выложена для дополнительного обсуждения.

# Требования к LOD для КР

Элементы раздела КР	Предпроектные проработки (Стадия III)		Проектная документация (Стадия II)	Рабочая документация (Стадия P)
	Требования к LOD 100	Требования к LOD 200	Требования к LOD 300	Требования к LOD 400
Стена		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Огнестойкость
Перекрытие/ Кровля		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость
Колонна		Условный габарит	Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Проем/ Отверстие		Условный габарит	Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка	Конструкция, Фурнитура/ Оснастка
Балка /Стропила/ Ферма		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Внешний образ/вид, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Сечение/ Профиль, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость
Закладные			Типы, Условный габарит, Положение, Материал, Маркировка	Точный габарит, Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса
Лестничный марш		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу



# Требования к LOD для ОВ (вентиляция)

Элементы раздела Вентиляция	Предпроектные проработки (Стадия III)		Проектная документация (Стадия II)	Рабочая документация (Стадия P)
	Требования к LOD 100	Требования к LOD 200	Требования к LOD 300	Требования к LOD 400
Воздухораспределители/ Решетки			Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Расход, Скорость	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка
Воздуховоды жесткие			Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Расход, Скорость, Давление	
Воздуховоды гибкие			Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Расход, Скорость, Давление	
Фитинг			Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Производитель, Наименование по каталогу	Внешний образ/вид
Арматура			Типы, Точный габарит, Положение, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка
Оборудование		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Положение, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Масса, Расход, Мощность	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка
Изоляция			Точный габарит, Положение, Материал, Производитель, Наименование по каталогу	

# Требования к LOD для ОВ (отопление)

Элементы раздела Отопление	Предпроектные проработки (Стадия ПП)		Проектная документация (Стадия П)	Рабочая документация (Стадия Р)
	Требования к LOD 100	Требования к LOD 200	Требования к LOD 300	Требования к LOD 400
Оборудование		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Положение, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Масса, Расход, Мощность	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка
Трубы			Типы, Точный габарит, Положение, Материал, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Расход, Давление	
Арматура			Типы, Точный габарит, Положение, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка
Фитинг			Типы, Точный габарит, Положение, Материал, Производитель, Наименование по каталогу	
Изоляция			Типы, Точный габарит, Положение, Материал, Производитель, Наименование по каталогу	

# Требования к LOD для ВК

Элементы раздела ВК	Предпроектные проработки (Стадия III)		Проектная документация (Стадия II)	Рабочая документация (Стадия P)
	Требования к LOD 100	Требования к LOD 200	Требования к LOD 300	Требования к LOD 400
Оборудование		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Положение, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Масса, Расход, Мощность	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка
Трубы			Типы, Точный габарит, Положение, Материал, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Расход, Давление	
Арматура			Типы, Точный габарит, Положение, Производитель, Наименование по каталогу	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка
Фитинг			Типы, Точный габарит, Положение, Материал, Производитель	
Изоляция			Типы, Точный габарит, Положение, Материал, Производитель	Маркировка

# Требования к LOD для ЭО, ЭС, ЭМ

Элементы разделов ЭО, ЭС, ЭМ	Предпроектные проработки (Стадия III)		Проектная документация (Стадия II)	Рабочая документация (Стадия P)
	Требования к LOD 100	Требования к LOD 200	Требования к LOD 300	Требования к LOD 400
Светильники			Типы, Условный габарит, Положение, Маркировка, Производитель, Мощность	Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Выключатели			Типы, Условный габарит	Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Щиты/Шкафы	Условный габарит	Типы, Положение	Точный габарит, Маркировка, Производитель	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса
Оборудование	Типы, Условный габарит	Точный габарит, Положение	Маркировка, Производитель, Масса, Мощность	Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Кабельканалы, Лотки			Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение	Внешний образ/вид, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Кабели			Типы, Условный габарит, Сечение/ Профиль	Точный габарит, Положение
Полоса заземления			Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение	Внешний образ/вид, Материал

- Также в Открытом Стандарте – LOD для объектов инфраструктуры.

# Контакты

Манин Петр

Начальник отдела BIM

E-mail: [ram@werfau.ru](mailto:ram@werfau.ru)

Моб.: (904) 632-54-23



Petr Manin

Попов Александр

BIM-координатор

E-mail: [avp@werfau.ru](mailto:avp@werfau.ru)

Моб.: (904) 611-86-44



Autodesk is a registered trademark of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.