**Формирование предложений для разработки стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования ОКС в организации**

Для формирования предложений по разработке стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования (ТИМ/BIM) ОКС в организации необходимо учесть существующие национальные стандарты (СП 333.1325800.2020) и нормативные документы, определить состав и порядок ведения информационной модели ОКС согласно требованиям Минстроя, а также провести анализ существующих процессов для внедрения этих технологий.

Все регламентирующие документы в РФ взаимосвязаны с международными стандартами ISO и большая часть данных о документации, требований к формированию моделей берется из международных стандартов с доработкой / корректировкой в связи с российскими реалиями проектирования.

**BIM стандарт –** это набор документов, включающих в себя требования к процессу (BIM-технологии) и его результату (модели и информации, производимой с помощью BIM технологии).

Положения настоящего стандарта носят рекомендательный характер и могут быть использованы проектными организациями и группами в качестве шаблона для разработки собственных стандартов. Эти «собственные» стандарты должны быть закреплены организацией и/или группами документально.

Пример: в компании «Х» был BIM-менеджер, и на него легла вся ответственность: управление, планирование, поддержка пользователей. Времени на разработку стандартов не хватало. После ухода BIM-менеджера компания «Х» осталась с технологией, передаваемой устно. Позднее ушли несколько ведущих специалистов, и новые специалисты, «знакомые с программой», работали по другим правилам. Через полгода никто уже не понимал, как правильно работать, и налаженная технология разрушилась.

**Цели разработки стандарта:**

• повысить производительность работы благодаря скоординированному подходу к информационному моделированию объектов строительства на основе стандартизованных процессов, а также согласованных стандартов и методов;

• определить стандарты, параметры и практические рекомендации, обеспечивающие высокое качество и единообразное представление проектной информации;

• обеспечить правильность структуры папок и файлов проекта для организации эффективного обмена данными при коллективной работе.

**Стандарт рассматривает применение технологий информационного моделирования для решения следующих задач:**

• разработка, согласование, утверждение и выпуск проектной и рабочей документации на основе информационных моделей объекта строительства;

• междисциплинарная координация пространственных решений и выявление коллизий на основе сводных моделей;

• обоснование и визуальная проверка принимаемых проектных решений на основе информационных моделей объекта строительства**.**

**Основные элементы, которые должны быть включены в стандарты:**

1. **Уровни детализации (LOD — Level of Development) - описывают в BIM-моделях, насколько подробно проработаны элементы модели. Каждый уровень соответствует определённому этапу жизненного цикла проекта и содержит свои требования к геометрии и информационной насыщенности.**

Каждый уровень детализации соответствует своему этапу жизненного цикла объекта капитального строительства: идея — обоснование инвестиций — проектирование — строительство — ввод в эксплуатацию.

Уровни детализации от 100 до 500:

LOD 100 — Концептуальная модель.   
Элементы представлены схематично, модель даёт общее представление о проекте, но не подходит для точных расчётов.   
Геометрия минимальная, элементы изображены условно.   
Информация: базовые данные, такие как общая площадь, объём или примерное расположение элементов.   
Применение: концептуальное проектирование (— начальная стадия проектирования, на которой принимаются решения, определяющие последующий облик, и проводится исследование и согласование параметров созданных технических решений), предварительные оценки (позволяют на ранних этапах определить объёмы материалов и работ, стоимость строительства.).

LOD 200 — Приблизительная геометрия.   
Модель приобретает более чёткие формы, элементы дополнены приблизительными размерами и расположением.   
Геометрия: грубые очертания с более реалистичными пропорциями. Информация: добавляются материалы и основные характеристики. Применение: стадия проектной документации, анализ вариантов решений.

LOD 300 — Точная геометрия.   
Элементы уже обладают точными размерами, привязкой к реальным координатам и конструктивной проработкой.   
Геометрия: соответствует реальным размерам и формам.   
Информация: данные для производства чертежей, расчётов и спецификаций.   
Применение: рабочая документация, согласование инженерных решений, поиск критических коллизий.

LOD 350 — Координация.   
Элементы архитектурной модели координируются с другими системами и конструкциями. Это необязательный уровень, который добавляется при необходимости по согласованию со всеми участниками проекта.   
Геометрия: включает соединения, стыки и элементы крепления. Информация: дополняется точными данными для подключения инженерных систем.   
Применение: обеспечение совместимости инженерных систем, проверка на коллизии.

LOD 400 — Информация для строительства.   
Модель включает полную информацию о конструктивных элементах и технологии их производства.   
Геометрия: полностью соответствует конечным изделиям. Информация: добавляются данные о производителе, спецификации материалов, монтажные инструкции.   
Применение: производство, строительные работы.

LOD 500 — Эксплуатационная модель.   
Финальный уровень, который используется для управления зданием на этапе эксплуатации.   
Геометрия: соответствует построенному объекту (as-built, как построено).   
Информация: включает актуальные данные о характеристиках, гарантиях, планах обслуживания.   
Применение: эксплуатация объекта, управление жизненным циклом.

1. **Общее описание процесса проектирования**

BIM-процесс — это создание цифровой информационной копии здания на всех этапах его жизненного цикла. В этот процесс вовлечены разные участники строительства, среди которых:

Заказчик (Служба Заказчика, Технический Заказчик). Подготавливает техническое задание на BIM-модель.

Проектировщик (Генеральная проектная организация и субпроектные организации). Распределяет роли в проекте, подготавливает исполнительный план на BIM-проект, среду для совместной работы, шаблоны и библиотеки, структуру проекта и модели.

Подрядчик (Генеральный подрядчик и субподрядчики). Осуществляет вынос BIM-модели на стройплощадку, дополняет её новыми компонентами.

Служба эксплуатации. С помощью BIM-модели прогнозирует затраты по замене оборудования и расходников, ремонтные работы. Контролирует состояние конструкций, инженерных систем и оборудования.

**Некоторые этапы BIM-процесса:**

Подготовительный этап проектирования. Служба Заказчика собирает и анализирует исходные данные, подготавливает техническое задание. Проектировщик распределяет роли в проекте.

Основной этап проектирования. Проектировщик выполняет BIM-моделирование, создаёт разделы проектной документации, комплекты рабочей документации, архитектурные буклеты.

Анализ BIM-модели. Проектировщик и Заказчик осуществляют анализ BIM-модели, проверку и исправление коллизий.

Этап строительства. Подрядчик осуществляет координацию фактического состояния объекта с информационной моделью, выполняет расчёты объёмов требуемых материалов.

Этап эксплуатации. С помощью BIM-модели прогнозируют затраты по замене оборудования и расходников, ремонтные работы.

**Некоторые роли и обязанности участников BIM-процесса:**

BIM-менеджер. Принимает основные решения по внедрению и развитию компании, выполняет функции связующего звена с разработчиками программного обеспечения.

BIM-координатор. Отвечает за реализацию конкретного BIM-проекта, за организационное взаимодействие между участниками проектного процесса.

BIM-мастер. Создаёт и корректирует BIM-контент (семейства, шаблоны), управляет сетевыми и IT-ресурсами.

BIM-моделлер. Специалист-проектировщик, проектирующий определённый раздел BIM-модели конкретного проекта (например, архитектуру).

1. **Нормы именования**

* Использование буквенно-цифрового именования. Допускается применение русского алфавита (А–Я), английского алфавита (A–Z) и цифр (0–9).
* Формирование наименования из блоков. Между блоками не должно быть пробелов, вместо них используется символ «\_» — нижнее подчёркивание.
* Указание габаритов элементов. В наименовании указываются габариты элементов в миллиметрах, обозначение единиц измерения не фигурирует в названии.
* Применение схемы именования. Для управления именованием файлов и его понимания принята следующая схема:
* Шифр проекта (5 символов) — шифр, идентифицирующий проект. Назначается до старта проекта.
* Корпус (3 символа) — номер здания / корпуса / секции согласно проекту. Назначается до старта проекта.
* Стадия проекта (ОПР, П, Р).

ОПР — обозначает объёмно-планировочные решения. На этой стадии определяется посадка объекта на местности и его объёмно-пространственное решение, а также конструктивная схема.

П — стадия, на которой рассматривают проектную документацию, подготовленную для прохождения аудита. Эта стадия обязательна и подлежит согласованию в государственных органах исполнительной власти. По результатам согласования выдаётся разрешение на строительство объекта.

Р — этап выполнения рабочего проекта на основе документации, созданной на предыдущей стадии. На этой стадии разрабатывают полный комплект чертежей с укрупнённой деталировкой конструкций.

* Дисциплина — указывается раздел разрабатываемой модели или принадлежность файла к сборкам, окружениям, заданиям на отверстия и другим вспомогательным файлам среды общих данных.
* Подраздел дисциплины — указывается подраздел разрабатываемой модели (например, марка конструкции).
* Уровень / номер этажа — блок с дополнительной информацией о принадлежности к этажу или уровню (указывается при необходимости).

1. **Регламент организации совместной работы и обмена информацией** — это официальный документ, в котором фиксируется процесс обмена информацией между подразделениями бизнеса.

**Некоторые аспекты, которые обычно включаются в регламент:**

* **Требования к взаимодействию.** Регламент описывает идеальную структуру взаимодействий, чтобы у участников не было сомнений относительно того, что делать дальше.
* **Каналы передачи информации.** В регламенте указывается, какие каналы должны использовать заинтересованные стороны, в какое время и с какой частотой будут передаваться те или иные сведения и кто отвечает за каждый из каналов.
* **Обязанности и ответственность.** Регламент позволяет сформулировать и закрепить обязанности участников взаимодействий.
* **Правила совместной работы с документами.** Например, указывается, кто несёт ответственность за содержание и форму документа в процессе коллективной работы.
* **Частота обмена информацией.** Это план действий по информированию различных заинтересованных сторон о тех или иных аспектах проекта.

1. **Регламенты создания модели для каждого раздела проекта**

Модель должна быть проработана таким образом, чтобы максимально соответствовать реальному проектируемому объекту в рамках требуемой детализации (LOD). Все полученные на основе модели 3D виды, а также чертежи фасадов, разрезов и планов, должны корректно отображать проектируемый объект.

1. **Регламенты разработки библиотек BIM-компонентов**

* Стандартизация и классификация. Необходимо установить чёткие правила наименования на русском и английском языках, структуры параметров, применения единиц измерения и работы с общими параметрами. Это особенно важно при работе с большими командами или при взаимодействии нескольких проектных организаций.
* Централизованное хранение. Для этого можно использовать корпоративный сервер с системой прав доступа, облачные платформы или специализированные решения. Цель — обеспечить единый источник актуальной информации и избежать конфликтов версий.
* Версионность и аудит изменений. Любое обновление семейства должно быть зафиксировано с комментарием — что и почему было изменено. Это особенно актуально при работе с семействами оборудования от производителей.
* Назначение ответственного. BIM-библиотека семейств должна иметь куратора. Это может быть BIM-координатор, BIM-менеджер или выделенный специалист. Его зона ответственности — валидация новых семейств, контроль за соблюдением стандартов и наполнение библиотеки.
* Интеграция с процессами проектирования. Необходимо убедиться, что библиотека встроена в рабочие шаблоны и регламенты. Специалисты должны использовать семейства именно из библиотеки, а не создавать их заново или копировать с других проектов.