
**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

СВОД ПРАВИЛ

СП XX.XXXXX.201X

**ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ПРАВИЛА
ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТОВ НА
РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**

(1-я редакция)

Москва 2016

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки - Постановлением Правительства от 1 июля 2016 г. №624 «Об утверждении правил разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил».

Сведения о своде правил

1. ИСПОЛНИТЕЛИ - Акционерное общество «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство») ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко совместно с ООО «КОНКУРАТОР».

2. ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство».

3. ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России).

4. УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от _____

5. ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

6. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Информация об изменениях к настоящему своду правил, а также тексты изменений и поправок размещаются в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в сети Интернет.

Настоящий свод правил не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Введение

Настоящий свод правил разработан с целью выработки единых требований и правил формирования информационных моделей зданий и сооружений на различных стадиях жизненного цикла.

Настоящий свод правил разработан на основе научных исследований в области применения технологии информационного моделирования зданий и сооружений при реализации инвестиционно-строительных проектов.

При разработке настоящего свода правил был применен метод опережающей стандартизации, который заключается в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню требований к объектам стандартизации, которые, согласно тенденциям и прогнозам развития строительной отрасли, будут оптимальными в последующее время.

Положения настоящего свода правил содержат базовые требования к информационным моделям зданий и сооружений, правила их разработки на различных стадиях жизненного цикла и направлены на повышение обоснованности и качества проектных решений, повышение уровня безопасности при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений массового строительства. Единые правила формирования информационных моделей зданий и сооружений обеспечивают простоту их использования и повышают эффективность процесса информационного моделирования как части процесса реализации инвестиционно-строительного проекта.

В основе технологии информационного моделирования зданий и сооружений лежит разработка и использование виртуальной модели объекта капитального строительства в виде трехмерной информационной модели и совокупности связанных с ней документов. Такая модель возникает на ранних этапах инвестиционно-строительного проекта, развивается по ходу реализации проекта, пополняется информацией, которая используется различными участниками проекта в зависимости от их роли и решаемых задач.

Информационная модель позволяет планировать будущий объект и выполнять анализ его характеристик на ранних стадиях, когда есть возможность вносить изменения и оптимизировать различные параметры без ущерба для бюджета проекта. Проектирование и строительство здания или сооружения в виртуальной среде позволяет выявить множество проектных ошибок, определить оптимальный способ производства тех или иных строительных работ и способствует повышению качества, обоснованности и оперативности, принимаемых технических и организационно-управленческих решений.

Сегодня информационное моделирование уже эффективно применяется для решения управленческих и технических задач на различных стадиях жизненного цикла объекта и представляет собой основной инновационный тренд в мировой строительной отрасли, имеющий потенциал влияния на все ее сегменты.

Содержание

1 Область применения	7
2 Нормативные ссылки	7
3 Термины и определения	8
4 Общие положения	10
5 Концепция стадийности жизненного цикла объектов строительства и классификация способов использования информационных моделей	13
6 Требования к информационным моделям, ориентированным на различные стадии жизненного цикла.....	18
6.1 Общие требования	18
6.2 Требования к программному обеспечению.....	20
6.3 Требования к составу элементов информационной модели	20
6.4 Требования к базовым уровням проработки элементов информационной модели для различных стадий жизненного цикла.....	23
6.5 Требования к библиотечным объектам	26
6.6 Требования к качеству информационных моделей.....	27
6.7 Требования к форматам выдачи результатов проекта	29
7 Рекомендации по формированию информационных моделей на стадии предпроектной подготовки строительства	30
8 Рекомендации по формированию информационных моделей на стадии проектной подготовки строительства	31
8.1 Роли и функции участников процесса информационного моделирования.....	31
8.2 Требования к ресурсам проекта	33
8.3 Требования к среде общих данных	34
8.4 Правила, форматы и способы обмена данными	36
8.5 Основные требования к сохранности и безопасности данных ..	36
8.6 Примерная структура папок проекта.....	37
8.7 Правила именования файлов проекта.....	38
8.8 Правила разделения модели	39
8.9 Правила использования внешних ссылок	40
8.10 Правила формирования сводной информационной модели ...	41
9 Рекомендации по формированию информационных моделей на стадии строительства	42

10 Рекомендации по формированию информационных моделей на стадии эксплуатации	44
11 Рекомендации по формированию информационных моделей с целью подсчёта объемов строительных работ и составления сметной документации.....	44
Приложение А	48
Приложение Б.....	58

СВОД ПРАВИЛ

**Информационное моделирование в строительстве.
Правила формирования информационной модели объектов на
различных стадиях жизненного цикла****CODE OF PRACTICE**

**Building information modeling. Modeling guidelines and requirements
for various project life cycle stages****1 Область применения**

1.1 Настоящий свод правил распространяется на процессы информационного моделирования при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений нормального уровня ответственности.

1.2 Свод правил устанавливает общие требования и правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.

1.3 Настоящий свод правил предназначен для применения заказчиками (инвесторами), службами технического заказчика, проектными организациями, предприятиями, объединениями и иными юридическими и физическими лицами (в том числе зарубежными) — участниками инвестиционно-строительного процесса.

1.4 Требования настоящего свода правил не распространяются на процессы информационного моделирования линейных объектов, а также цифровых моделей местности.

2 Нормативные ссылки

СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;

ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».

3 Термины и определения

Примечание - в связи с тем, что на начальном этапе внедрения технологий информационного моделирования еще не сложилась устойчивая русскоязычная терминология, а также в целях обеспечения комфортных условий для реализации совместных с зарубежными компаниями инвестиционно-строительных проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования, все основные термины продублированы на английском языке, а некоторые аббревиатуры сохранены в оригинальном написании, согласно сложившейся мировой практике.

3.1 жизненный цикл здания или сооружения: Период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.

3.2 информационное моделирование здания или сооружения: Процесс создания и управления информацией о здании или сооружении, формирующий основу для принятия решений на протяжении его полного жизненного цикла.

3.3 информационная модель здания или сооружения: Цифровое представление физических и функциональных характеристик здания или сооружения при помощи совокупности элементов и информации, служащее коллективным ресурсом знаний о нем на протяжении полного жизненного цикла.

Примечание - Информационная модель, представленная в нативном (исходном) формате, является цифровой моделью здания или сооружения, в которой каждый элемент связан с базой данных модели и 2D-отображением его на видах/чертежах, при этом изменение любого элемента или информации о нем в модели отображается в базе данных и на видах/чертежах.

3.4 сводная модель: Информационная модель, состоящая из соединенных между собой отдельных моделей, причем внесение изменений в одну из моделей не приводит к изменению в других.

3.5 BIM-проект: Проект здания или сооружения, реализуемый с применением технологий информационного моделирования.

3.6 BIM-задача проекта: Способ и соответствующий процесс создания и использования информационных моделей на различных стадиях для достижения одной или нескольких целей проекта.

3.7 среда общих данных: Единый источник достоверной информации по проекту. Среда общих данных основана на процедурах и регламентах, обеспечивающих эффективное управление итеративным процессом

разработки информационной модели, сбора, выпуска и распространения документации между участниками проекта.

3.8 информационные требования технического заказчика: Требования, определяющие информацию, представляемую техническому заказчику в процессе реализации проекта, а также предполагаемые способы использования информационных моделей на различных стадиях, требования к информационным стандартам и регламентам, которые должны быть применены исполнителем в рамках процесса реализации проекта.

3.9 план реализации BIM-проекта: Технический документ, который разрабатывается, как правило, генпроектной и/или генподрядной организацией для регламентации взаимодействия с субпроектными/субподрядными организациями и согласовывается с техзаказчиком. Отражает информационные требования технического заказчика, способы использования информационных моделей, правила именования файлов, стратегию разделения модели на объемы, требуемые уровни проработки элементов модели на различных стадиях и этапах проекта, роли участников процесса информационного моделирования и другие аспекты.

3.10 обмен информацией: Упорядоченный сбор и представление информации, отвечающей требованиям к формату и степени достоверности, на одной из нескольких предварительно установленных стадий проекта.

3.11 библиотечный объект: Цифровое представление физических и функциональных характеристик отдельного элемента здания или сооружения, пригодное для многократного использования.

Примечание - библиотечный объект, размещенный в информационной модели становится элементом модели.

3.12 компонент: BIM-объект, имеющий фиксированные геометрические формы (такие, как окно, дверь, балка, колонна, насос, мебель, сантехника и подобные).

3.13 элемент модели: Часть информационной модели, представляющий компонент, систему или сборку в пределах объекта или строительной площадки.

3.14 автор модели: Создатель файлов, элементов модели, чертежей и документов по модели.

3.15 уровень проработки: Определяет полноту проработки элемента информационной модели. Уровень проработки 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.

3.16 атрибутивные данные: Данные, содержащие информацию об элементе модели, которую можно передать с помощью буквенно-цифровых символов. Могут содержать идентификационные данные, физические, технические, технологические, экономические, экологические и прочие характеристики строительного элемента.

3.17 геометрические данные: Данные, представленные при помощи геометрических форм и их пространственного расположения.

3.18 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.

3.19 визуализация: Общее название приёмов представления числовой информации в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа.

3.20 API-интерфейс: Набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) для использования во внешних программных продуктах. Используется программистами при написании всевозможных приложений.

3.21 IFC: Отраслевой стандарт открытого и универсального формата для обмена объектно-ориентированными данными.

4 Общие положения

4.1 Целью настоящего свода правил является разработка единых требований и правил, а также рекомендаций по формированию и использованию информационных моделей зданий и сооружений массового строительства на различных стадиях жизненного цикла.

4.2 Положения настоящего свода правил разработаны с учётом того факта, что в настоящее время уровень внедрения технологии информационного моделирования зданий и сооружений в Российской Федерации находится на начальном этапе, а наибольшее распространение эта технология получила в проектировании. На стадиях строительства и эксплуатации опыт применения данных технологий только нарабатывается. Исходя из этого, основной объем рекомендаций настоящего свода правил относится преимущественно к стадии проектной подготовки строительства.

4.3 Основной целью информационного моделирования зданий и сооружений является обеспечение высокого качества, обоснованности,

эффективности и безопасности решений, принимаемых на всех стадиях и этапах жизненного цикла.

4.4 Для успешной реализации проекта, на котором используется технология информационного моделирования, застройщику или техническому заказчику следует как можно раньше определить конкретные цели и задачи применения информационного моделирования на данном проекте (BIM-задачи проекта).

4.5 Требования застройщика или технического заказчика (далее, требования технического заказчика) по применению на проекте технологии информационного моделирования, фиксируются в техническом задании, которое включает раздел с **информационными требованиями технического заказчика**.

4.5.1 Примерный состав информационных требований:

- Цели, BIM-задачи проекта и способы использования информационного моделирования.
- Этапы работ и контрольные точки выдачи информации.
- Требования к применяемым нормативным документам по информационному моделированию.
- Минимальные требования к объемам моделирования.
- Требования к составу и уровням проработки элементов модели.
- Требования к системе кодирования элементов модели (при наличии такой системы у технического заказчика).
- Требования к именованию файлов проекта.
- Требования к составу и форматам выдачи результатов проекта.
- Требования к качеству информационных моделей.
- Требования к процедурам согласования и внесения изменений, форматам файлов обмена и общим сетевым ресурсам.
- Другие разделы.

4.6 Исполнитель на основании технического задания, разрабатывает и предоставляет на согласование техническому заказчику **план реализации BIM-проекта**.

4.6.1 Главная задача плана реализации BIM-проекта – планирование и организация эффективной совместной работы всех участников проекта на всех его стадиях.

4.6.2 План реализации должен разрабатываться с привлечением всех участников процесса информационного моделирования (внутренних и внешних). Между участниками проекта должен быть достигнут консенсус о том, как будет создана, организована и как будет контролироваться информационная модель. Этот консенсус должен быть задокументирован в данном документе.

4.6.3 Примерный состав Плана реализации BIM-проекта:

- Описание проекта.
- Цели и задачи использования технологии информационного моделирования.
- Стадии реализации проекта.
- Способы использования информационных моделей на различных стадиях.
- Состав разделов проекта для моделирования.
- Применяемые стандарты и регламенты по информационному моделированию.
- Применяемое программное обеспечение.
- Требования к результатам проекта.
- Роли и обязанности участников проекта.
- Среда общих данных.
- Правила именования файлов.
- Требования к уровням проработки на каждой стадии/этапе проекта.
- Минимальные объемы моделирования.
- Разделение модели.
- Форматы обмена данными.
- Контроль качества модели.
- Схемы основных процессов информационного моделирования.

4.7 Со стороны исполнителя и со стороны технического заказчика должны быть назначены лица, ответственные за координацию процессов информационного моделирования.

4.8 Лицо, осуществляющее координацию процессов информационного моделирования со стороны исполнителя (менеджер по информационному моделированию — BIM-менеджер) обязано обладать комплексным знанием и достаточным опытом применения технологии информационного моделирования для качественного выполнения своих функций.

Лицо, осуществляющее координацию процессов информационного моделирования со стороны технического заказчика обязано обладать общими знаниями об использовании технологии информационного моделирования и иметь навыки для работы в программном обеспечении, предназначенном для

просмотра информационных моделей с целью проверки и оценки проектных решений.

4.9 Обязанности и функции лиц, ответственных за координацию процессов информационного моделирования должны быть отражены в договоре на выполнение работ.

4.10 В случаях, когда работы предусматривают специализированные требования к моделированию, используемое программное обеспечение может определяться техническим заказчиком.

4.11 Настоящий свод правил не устанавливает единых требований к назначению и содержанию информационных моделей на различных стадиях и этапах жизненного цикла, поскольку потребность в создании, способах их использования, а также сами стадии могут определяться для каждого проекта индивидуально и отражать его специфику.

Примечание - технология информационного моделирования в контексте жизненного цикла здания или сооружения предполагает постепенную эволюцию информационной модели от концептуального уровня разработки до соответствия модели завершеному объекту и последующей ее модификации в ходе эксплуатации. В этом смысле возможны такие условные названия видов моделей как, например, «Концептуальная», «Эскизная», «Проектная», «Строительная», «Как построено», «Эксплуатационная».

4.12 Информационная модель здания или сооружения всегда является первичной по отношению к производной технической документации.

5 Концепция стадийности жизненного цикла объектов строительства и классификация способов использования информационных моделей

5.1 В данном разделе приведены возможные способы использования информационных моделей на различных стадиях и этапах жизненного цикла здания сооружения, а также их краткое описание.

5.2 На старте проекта определяются и документируются решаемые BIM-задачи (см. п. 4.4 – 4.5), которые определяют способ, процесс создания и содержание информационных моделей, а также способы их использования на различных стадиях проекта.

5.3 В таблице 5.1 приведены примерные способы использования информационных моделей на различных стадиях и этапах жизненного цикла здания сооружения.

Таблица 5.1 - Способы использования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла здания или сооружения

Стадии жизненного цикла здания или сооружения	Примерный перечень способов использования технологии информационного моделирования
Предпроектная подготовка строительства	Моделирование существующей ситуации
	Анализ строительной площадки
	Разработка и сравнение вариантов архитектурно-градостроительных концепций
	Определение технико-экономических показателей объемно-планировочных решений
	Визуализация
Проектная подготовка строительства	Выпуск чертежей и спецификаций
	Проверка и оценка технических решений
	Пространственная междисциплинарная координация и проверка на коллизии
	Подсчет объемов работ и оценка сметной стоимости
	Инженерно-технические расчеты
	Визуализация
Строительство	Имитация и визуализация процесса строительства
	Геодезические разбивочные работы
	Контроль качества строительства
	Формирование исполнительной документации
	Мониторинг охраны труда и промышленной безопасности на строительной площадке
	Цифровое производство строительных конструкций и изделий
Эксплуатация	Планирование ТОиР
	Мониторинг эксплуатационных характеристик
	Управление объектами недвижимости
	Моделирование ЧС

Примечание - приведенный в таблице 5.1 перечень возможных способов использования технологии информационного моделирования не является исчерпывающим и может пополняться по мере развития технологий информационного моделирования, уровня их внедрения, а также в зависимости от специфики решаемых в проектах задач.

5.4 Способы использования информационных моделей на стадии предпроектной подготовки строительства включают, в том числе:

5.4.1 Моделирование существующей ситуации: процесс, в котором разрабатывается информационная модель существующего окружения, проектируемого или реконструируемого здания или сооружения. Эта модель может быть разработана несколькими способами, в том числе на основе данных лазерного сканирования или обычных технологий геодезической съемки.

5.4.2 Анализ строительной площадки: процесс, в котором инструменты информационного моделирования и геоинформационных систем используются для оценки ресурсов участка под застройку для определения оптимального расположения будущих объектов капитального строительства.

5.4.3 Разработка и сравнение вариантов архитектурно-градостроительных концепций, определение технико-экономических показателей объемно-планировочных решений: процессы в которых инструменты информационного моделирования используются для разработки вариантов концептуальных моделей и получения данных по основным объемно-планировочным показателям, необходимых для разработки обоснований инвестиций в строительство.

5.4.4 Визуализация: процесс, в котором информационные модели зданий и сооружений используются для представления содержащейся в них цифровой информации в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа.

5.5 Способы использования информационных моделей на стадии проектной подготовки строительства включают, в том числе:

5.5.1 Выпуск чертежей и спецификаций: процессы, в которых на основании разработанных информационных моделей производится выпуск проектной и рабочей документации.

5.5.2 Проверка и оценка технических решений: процесс, обеспечивающий взаимодействие заинтересованных лиц, которые просматривают в виртуальной среде информационные модели зданий и сооружений с целью проверки и оценки принятых технических решений. Данный способ использования способствует повышению обоснованности и качества принимаемых технических решений.

5.5.3 Пространственная координация и проверка на коллизии: процесс, в котором специализированные программные инструменты поиска коллизий используются для междисциплинарной координации и согласования технических решений. Цель поиска коллизий состоит в том, чтобы устранить значительные конфликты в проекте до производства строительно-монтажных работ. Поиск коллизий, как правило, осуществляется на основе сводных информационных моделей.

5.5.4 Подсчет объемов работ и оценка сметной стоимости: процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из информационных моделей используются для подсчета объёмов работ и оценки сметной стоимости строительства.

5.5.5 Инженерно-технические расчеты: процессы, в которых геометрические и атрибутивные данные, полученные из информационных моделей используются для производства различных инженерно-технических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов.

5.6 Способы использования информационных моделей **на стадии строительства** включают, в том числе:

5.6.1 Имитация и визуализация процесса строительства: процесс, в котором специализированные программные инструменты информационного моделирования используются для интеграции данных информационной модели и календарно-сетевых графиков строительства, путем создания имитационной модели процесса строительства.

Примерные способы использования имитационной модели строительства:

- анализ и оптимизация последовательности выполнения работ по проекту;
- поиск пространственно-временных коллизий, которые могут возникнуть в процессе строительных работ;
- проверка выполнимости организационно-технологических решений;
- контроль выполненных физических объемов СМР и визуальный план-фактный анализ.

5.6.2 Геодезические разбивочные работы: процесс, в котором информационная модель здания или сооружения используется для производства разбивочных работ с использованием роботизированных измерительных приборов.

5.6.3 Контроль качества строительства: процесс, в котором данные лазерного сканирования, топографической съемки и/или других методов совмещаются с информационной моделью здания с целью определения

отклонения фактического положения конструкций от допустимого в проекте положения.

5.6.4 Формирование исполнительной документации: процесс, в котором данные, полученные с электронных измерительных приборов (например, лазерных сканеров) используются для формирования информационной модели «Как Построено», которая является надежной базой данных для анализа и принятия экспертных и проектных решений.

5.6.5 Мониторинг охраны труда и промышленной безопасности на строительной площадке: процесс, в котором информационная модель, в которую внесены данные по мероприятиям, обеспечивающим безопасность на строительной площадке (элементы защитных ограждений от падения; места расположения пожарных гидрантов; элементы лесов, переходных мостиков и стремянок; элементы электроснабжения и освещения и пр.) используется для мониторинга фактического состояния уровня безопасности на строительной площадке.

5.6.6 Цифровое производство строительных конструкций и изделий: процесс, в котором данные из информационной модели здания или сооружения передаются в автоматизированные системы, предназначенные для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с целью промышленного производства строительных конструкций и изделий (например, на заводах металлоконструкций и домостроительных комбинатах).

5.7 Способы использования информационных моделей **на стадии эксплуатации** включают, в том числе:

5.7.1 Планирование ТОиР: процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из информационных моделей, используются в автоматизированных системах управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования.

5.7.2 Мониторинг эксплуатационных характеристик: процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из информационных моделей, используются в системах мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС).

5.7.3 Управление объектами недвижимости: процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из информационных моделей, используются в автоматизированных системах управления объектами недвижимости.

5.7.4 Моделирование ЧС: процессы, в которых информационные модели используются для имитационного моделирования чрезвычайных ситуаций.

5.8 Каждый способ использования технологии информационного моделирования зданий и сооружений должен быть согласован с исполнителем работ. Это требование обусловлено спецификой решаемых задач и уровнем внедрения технологии информационного моделирования у исполнителя работ.

6 Требования к информационным моделям, ориентированным на различные стадии жизненного цикла

6.1 Общие требования

6.1.1 Виды, состав и содержание информационных моделей, разрабатываемых на каждой из стадий жизненного цикла, зависят от поставленных целей, определенных BIM-задач проекта, способов использования и требуемых результатов применения технологии информационного моделирования в процессе реализации инвестиционно-строительного проекта.

6.1.2 Разработка элементов модели должна выполняться при помощи соответствующих инструментов в программном обеспечении, реализующем функционал информационного моделирования (инструменты моделирования стен, перекрытий и т.д.), а также на основе библиотечных объектов (параметрических, встроенных в используемое программное обеспечение, или внешних, разработанных внутри организации или приобретенных извне).

6.1.3 Каждый элемент информационной модели, независимо от принадлежности к конкретному разделу проекта, должен относиться к соответствующей категории. Элементы модели должны быть однозначно идентифицированы.

6.1.4 В случае если технические возможности программного обеспечения недостаточны для моделирования необходимых элементов, эти элементы должны создаваться на основе других имеющихся в распоряжении разработчика инструментов. В этом случае следует правильно определить тип элемента.

6.1.5 В случае если для моделирования определенных элементов используется несколько инструментов моделирования, то элементы необходимо сгруппировать в сборки и правильно определить их тип.

6.1.6 Моделирование всех объемных элементов модели должно проводиться в масштабе 1:1.

6.1.7 Все основные элементы модели, как правило, должны иметь габаритные размеры, соответствующие фактическим строительным

элементам. Исключение составляют элементы модели, представленные в виде условных 2D графических обозначений.

6.1.8 Моделирование должно осуществляться в метрической системе единиц (мм, м², м³).

6.1.9 Модели по отдельным разделам (подразделам) проекта должны иметь согласованные системы координат.

6.1.10 Модель должна иметь разбиение на функциональные части (этажи, секции, функциональные зоны, уровни и пр.).

6.1.11 Строительные элементы модели, как правило, должны моделироваться по каждому этажу отдельно.

6.1.12 В общем случае, геометрической и атрибутивной информации, содержащейся в элементах модели, должно быть достаточно для реализации BIM-задач проекта.

6.1.13 Как правило, любой объект, который помещается в куб 100 x 100 x 100 мм, не моделируется или заменяется условным 2D графическим объектом, с необходимым набором атрибутов.

6.1.14 На текущем уровне развития программно-аппаратных ресурсов 3D-моделирование арматуры железобетонных изделий и 3D-детализация узлов металлоконструкций не должны быть обязательными требованиями при проектировании раздела КР. Решения по применению 3D-или 2D-инструментов для реализации этих задач должны приниматься исполнителем (например, генпроектировщиком) и согласовываться с техническим заказчиком. Принятые и согласованные решения должны быть зафиксированы в плане реализации BIM-проекта (см. п.4.6).

6.1.15 Элементы оборудования инженерных систем здания должны содержать фиксированные точки подключения к инженерным сетям.

6.1.16 Инженерные системы должны иметь различные цвета в зависимости от их функционального назначения. Настоящий свод правил не содержит специальные требования к цветовой маркировке.

6.1.17 Трубы Ду 50 мм и более должны моделироваться с учетом толщины изоляции.

6.1.18 Требования к среде общих данных, правила именования файлов проекта, принципы деления модели и правила использования внешних ссылок приведены в Разделе 8 настоящего свода правил.

6.2 Требования к программному обеспечению

6.2.1 Программные решения для информационного моделирования зданий и сооружений следует разделять на две основные группы: базовые платформы (авторский инструментарий) и прикладные инструменты.

6.2.2 Базовые платформы (авторский инструментарий) для информационного моделирования обеспечивают собственно процесс создания информационной модели и получение производной технической документации.

6.2.3 Прикладные инструменты поддерживают процесс информационного моделирования и реализуют решение конкретных задач (например, разработка отдельных разделов проекта; сборка, анализ и проверка сводных информационных моделей; имитация процесса строительства; формирование на базе информационной модели сметной документации; выполнение различных инженерно-технических расчетов и имитаций на основе данных, полученных из информационной модели и пр.). Прикладные инструменты могут быть реализованы в виде приложений к базовым платформам или как самостоятельные программные решения.

6.2.4 Базовые платформы (авторский инструментарий) для информационного моделирования должны поддерживать:

- а) объектно-ориентированное моделирование на основе трёхмерных интеллектуальных параметрических объектов, между которыми устанавливаются отношения и правила взаимодействия;
- б) возможность создания наборов параметров (атрибутивных данных физического, экономического или другого рода) для соответствующих объектов модели;
- в) ассоциативные связи между трехмерной моделью, чертежами и спецификациями;
- г) экспорт модели в формат IFC (версии 2x3 и выше).

6.3 Требования к составу элементов информационной модели

6.3.1 Информационная модель здания или сооружения, как правило, должна включать в свой состав следующий набор категорий элементов модели:

Таблица 6.1 - Основные элементы информационной модели здания или сооружения

Раздел/подраздел проекта	Основные категории элементов информационной модели здания или сооружения	Примечания
--------------------------	--	------------

Раздел/подраздел проекта	Основные категории элементов информационной модели здания или сооружения	Примечания
АР	Помещение Стена Перекрытие Пол Потолок Кровля Колонна Окно Дверь Лестничный марш Лестничная площадка Ограждение Панель (витражная) Импосты Сантехприборы и мебель Элементы фасадов Пандус	Элементы модели, не предусмотренные проектными решениями, должны быть исключены из требований
КР	Фундамент/Сваи Стена Перекрытие Кровля Колонна Проем/Отверстие Балка/Стропила/Ферма Лестничный марш Лестничная площадка Раскосы/Связи/ Фахверк Узлы Закладные	

Раздел/подраздел проекта	Основные категории элементов информационной модели здания или сооружения	Примечания
	Арматура	
ОВ (Вентиляция)	Воздухораспределители/Решетки Воздуховоды жесткие Воздуховоды гибкие Фитинги Арматура Оборудование Изоляция	
ОВ (Отопление, Кондиционирование)	Оборудование Трубы Арматура Фитинги Изоляция	
ВК	Оборудование Трубы Арматура Фитинг Изоляция	
ЭО, ЭС, ЭМ	Светильники Выключатели	

Раздел/подраздел проекта	Основные категории элементов информационной модели здания или сооружения	Примечания
	Щиты/Шкафы Оборудование Кабельные каналы Лотки Кабели Полоса заземления	
Прочие разделы	-	С учетом текущего уровня развития авторского инструментария информационного моделирования состав элементов модели не регламентируется требованиями настоящего свода правил

6.4 Требования к базовым уровням проработки элементов информационной модели для различных стадий жизненного цикла

6.4.1 Назначение системы уровней проработки:

- а) 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.
- б) 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.

6.4.2 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.

6.4.3 Базовые уровни проработки

Таблица 6.2 - Описание базовых уровней проработки элементов информационной модели

LOD	Описание	Основное применение
LOD 100	Элемент модели может быть представлен в виде объемных формообразующих элементов с приблизительными размерами, формой, пространственным положением и ориентацией или в виде 2D-символа	<ul style="list-style-type: none"> • на стадии предпроектной подготовки строительства для разработки обоснований инвестиций в строительство и разработки архитектурно-градостроительного решения; • для других задач (см. п. 5.4).
LOD 200	Элемент модели представлен в виде объекта или сборки как характерный представитель системы здания с предварительными размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и необходимой атрибутивной информацией	

LOD 300	Элемент модели представлен в виде объекта или сборки, принадлежащей конкретной системе здания, с точными размерами, формой, пространственным положением, ориентацией, связями и необходимой атрибутивной информацией	<ul style="list-style-type: none"> • на стадии проектной подготовки строительства для подготовки проектной и рабочей документации; • для поиска междисциплинарных коллизий; • для других задач (см. п. 5.5)
LOD 400	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с точными размерами, включая размеры элементов узлов , формой, пространственным положением, ориентацией, узловыми связями (болты, заклепки, сварные швы, фасонные элементы, выпуски арматуры, закладные детали и пр), данными по изготовлению и монтажу, а также другой необходимой атрибутивной информацией	<ul style="list-style-type: none"> • на стадии проектной подготовки строительства <ul style="list-style-type: none"> - для разработки рабочей документации (узлы стальных и железобетонных конструкций и прочие узловые соединения); - для других задач (см. п. 5.5); • на стадии строительства: <ul style="list-style-type: none"> - для разработки проекта производства работ (в частности, для разработки монтажных узлов); - для других целей (см п. 5.6)
LOD 500	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с фактическими размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и атрибутивной информацией, достаточной для передачи модели в эксплуатацию	<ul style="list-style-type: none"> • на стадии строительства для формирования модели «Как Построено»; • модель «Как Построено», как правило, создается путем внесения корректировок в информационную модель на основе исполнительной документации и/или результатов лазерного сканирования законченных строительством конструкций) и может использоваться на стадии эксплуатации для решения различных задач (см. п 5.7)

Примечание - При необходимости допускается наличие промежуточных уровней проработки, которые должны быть специфицированы в плане реализации BIM-проекта.

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

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

6.4.6 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.).

6.4.7 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.)

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

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

6.4.9 Примерные требования к уровням проработки приведены в Приложении «А» к настоящему своду правил.

6.4.10 Между уровнями проработки и стадиями проекта не существует строгого соответствия, поскольку разделы проекта здания разрабатываются разными темпами, а применение высоких LOD на ранних стадиях может быть обосновано наличием полных данных об элементе (например, «пирог» стены или кровли может быть проработан на стадии предпроектной подготовки до LOD 300 или LOD 400). Таким образом, некорректно использование такого понятия как «модель уровня проработки LOD N» (где N – 100, 200, и т.д.), а понятие «уровень проработки» применимо только к отдельным элементам модели.

6.5 Требования к библиотечным объектам

6.5.1 Требования к библиотечным объектам (BIM-объектам) содержатся в проекте свода правил «Информационное моделирование в строительстве. Библиотечные объекты. Основные положения и требования».

6.5.2 При создании и использовании библиотечных объектов в проекте следует придерживаться следующих основных правил:

- а) назначение и будущее использование создаваемых библиотечных объектов должны быть учтены в процессе их создания;
- б) библиотечные объекты следует разрабатывать на основе утвержденных в организации шаблонов;
- в) библиотечный объект следует создавать с минимально необходимой геометрической информацией. Избыточная детализация 3D-геометрии BIM-объектов в информационной модели замедляет работу и снижает производительность работы;
- г) в ходе процесса информационного моделирования может появиться необходимость добавить в библиотечный объект дополнительные атрибуты (свойства/параметры), так как элементы модели должны соответствовать конечным целям проекта;
- д) все библиотечные объекты должны располагаться в библиотеке конкретного проекта либо в центральной библиотеке организации;
- е) новые BIM-объекты, созданные в ходе разработки проекта, должны храниться в области «В работе» среды общих данных.
- ж) прежде чем новые BIM-объекты будут добавлены в центральную библиотеку организации, BIM-менеджер/координатор должен их проверить.

6.6 Требования к качеству информационных моделей

6.6.1 Валидация – процесс проверки результатов моделирования на соответствие требованиям. В процессе валидации устанавливается, соответствует ли модель информационным требованиям заказчика, требованиям стандарта организации, насколько точно, оптимально и полно она разработана, можно ли без проблем идентифицировать и извлекать информацию из элементов информационной модели, отсутствуют ли в модели коллизии и пр.

6.6.2 Общая стратегия контроля качества:

- а) BIM-менеджер/координатор должен разработать и внедрить систему контроля качества информационных моделей на основе регулярных проверок и координационных совещаний;
- б) каждый BIM-автор должен быть ответственным за качество информационных моделей по своему разделу проекта.

6.6.3 Виды проверок

Валидация должна проводиться по следующим основным направлениям или их комбинациям:

- а) проверка пространственного положения и геометрических параметров;
- б) проверка данных;
- в) проверка на 3D-координацию.

Проверка пространственного положения и геометрических параметров должна включать:

- а) проверку соответствия элементов модели требованиям LOD (геометрической составляющей). Выявляются избыточный и недостаточный уровень проработки;
- б) проверку на соответствие системы координат базовым;
- в) проверку точности построения элементов модели (анализ примыканий элементов модели);
- г) проверку на отсутствие дублированных и перекрывающихся элементов.

Такие проверки рекомендуется осуществлять на еженедельной основе, но периодичность может меняться в зависимости от проекта.

Проверка данных должна установить, насколько они систематизированы, классифицированы и структурированы в соответствии с требованиями конкретного проекта, которые должны быть зафиксированы в плане реализации BIM-проекта. Проверка должна проводиться, как правило, на еженедельной основе.

В Приложении «Б» приведен пример шаблона проверки качества информационной модели.

6.6.4 Проверка на 3D-координацию

Проверку на 3D-координацию, т.е. на наличие коллизий, необходимо выполнять с целью найти и разрешить все потенциальные конфликты между элементами модели уже на этапе проектирования и не допустить их появления в ходе строительно-монтажных работ.

Проверка на коллизии подразумевает:

- а) создание сводной модели (при междисциплинарной проверке);

- б) определение проверок, которые необходимо провести, и требований для их успешного прохождения;
- в) проведение проверок и формирование журнала коллизий.

Ответственным за проведение проверок на коллизии является BIM-менеджер/координатор.

6.6.5 Рекомендации по проведению координационных совещаний:

- а) Для анализа найденных в ходе проверок на координацию коллизий, поиска решений и назначения ответственных исполнителей должны проводиться координационные совещания. Участниками совещаний становятся руководители всех смежных групп/отделов/дисциплин, BIM-менеджер/координатор(ы), руководитель проекта.
- б) Координационные совещания рекомендуется проводить по мере необходимости. На них рассматриваются общие вопросы хода реализации BIM-проекта, а также вопросы, связанные с выявленными в ходе проверок коллизиями. В частности, обсуждаются ход проекта в контексте моделирования; местонахождение участников и решаемые ими задачи; невыполненные задачи прошлого совещания; вопросы коллективного взаимодействия; нерешенные технические проблемы; объемы работ по действующему договору и соответствие фактического положения дел Плану реализации BIM-проекта; валидация и поиск решений по выявленным коллизиям, определение ответственных за их разрешение; потребность в дополнительных ресурсах.
- в) Координационные совещания могут совмещаться с другими совещаниями, на которых рассматриваются вопросы выполнения проекта, связанные с применением технологии информационного моделирования.

6.7 Требования к форматам выдачи результатов проекта

6.7.1 Требования к форматам выдачи результатов BIM-проекта или отдельных работ по информационному моделированию должны быть указаны в Информационных требованиях технического заказчика и зафиксированы в Плане реализации BIM-проекта.

6.7.2 Форматы выдачи информационных моделей (включая сводные модели) могут быть: нередактируемыми, например, IFC (версии 2x3 и выше), 3D PDF, 3D DWFX и другие) и нативными.

6.7.3 Выдачу проектной/рабочей документации рекомендуется производить в нередактируемом формате PDF (версии не ниже 1.7).

6.7.4 Файлы PDF должны быть сформированы непосредственно из проектирующих (моделирующих) программных приложений путем печати на «PDF принтер».

6.7.5 Порядок подготовки информационно-удостоверяющих листов проектных документов в электронной форме (включая информационные модели) электронными подписями устанавливается в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и законодательства субъекта Российской Федерации.

7 Рекомендации по формированию информационных моделей на стадии предпроектной подготовки строительства

7.1 Рекомендации данного раздела составлены на основе анализа отечественного и зарубежного опыта применения технологии информационного моделирования на ранних стадиях инвестиционно-строительного проекта.

7.2 Разработка архитектурной концепции, схем функционального зонирования и определение основных технико-экономических показателей объемно-планировочных решений.

7.2.1 На стадии предпроектной подготовки строительства производится разработка обоснований инвестиций в строительство, проводится оценка потребностей и целей заказчика (инвестора) и конечных пользователей объекта капитального строительства, разрабатывается архитектурная концепция. На этой стадии рекомендуется создавать модель требований, в которой, например, в форме электронных таблиц были бы зафиксированы, по меньшей мере, основные функциональные требования к помещениям будущего здания. Требования к помещениям могут дополняться за счет специфических требований заказчика (инвестора). Модель требований должна отражать требования ко всему зданию или его разделам, например, общее потребление энергии, принципиальные решения по инженерным системам, используемым материалам и оборудованию и т.д. Поскольку фактические проектные решения еще не разработаны, существенные данные для принятия решений формируются на основе функциональных требований к помещениям. Модель требований будет служить основой для разработки качественного технического задания на проектирование.

7.2.2 Данные о помещениях рекомендуется заносить в информационную модель с целью подготовки схем функционального зонирования, а также для определения технико-экономических показателей объемно-планировочных решений, в том числе для расчета затрат на единицу площади или объема, сравнения проектных решений с исходными требованиями, анализа энергоэффективности.

7.2.3 На этапе рассмотрения вариантов проектных решений проводится оценка различных вариантов. Информационная модель должна создаваться таким образом, чтобы типы помещений и площади, а также общий объем

здания могли быть извлечены из нее автоматически. Определение основных технико-экономических показателей объемно-планировочных решений по площади и объему помещений служит основой для сравнения инвестиционных затрат, предусмотренных различными вариантами проектных решений.

7.2.4 Трехмерное моделирование и визуализация значительно облегчают процесс сравнения различных вариантов и позволяют конкретизировать проектные решения. Важно проводить комплексное сравнение на ранних стадиях проекта, поскольку в процессе обсуждения проектных решений можно легко вносить даже значительные изменения.

7.3 Моделирование строительной площадки и существующих зданий

7.3.1 Для проектов нового строительства и реконструкции рекомендуется разрабатывать модель строительной площадки и существующих зданий, поскольку моделирование существующей ситуации является основным предварительным условием для начала процесса проектирования и всего последующего процесса моделирования.

7.3.2 Модель строительной площадки может быть разработана на основе земельно-кадастровых данных и данных инженерных изысканий. В проектах реконструкции моделирование существующих зданий/сооружений может выполняться на основе старой документации или при помощи электронных измерений в зависимости от необходимого уровня точности.

7.3.3 Настоящий свод правил не содержит специальных требований к моделям строительной площадки.

8 Рекомендации по формированию информационных моделей на стадии проектной подготовки строительства

Данный раздел содержит рекомендации по организации процессов информационного моделирования, а также общие правила по формированию информационных моделей на стадии проектной подготовки строительства.

8.1 Роли и функции участников процесса информационного моделирования

8.1.1 В процессе информационного моделирования выделяют три основные функции:

- стратегическая;
- управленческая;
- производственная.

Основные функции, как правило, должны быть распределены по ролям: например, ВІМ-менеджер, ВІМ-координатор, ВІМ-автор.

8.1.2 Стратегическая функция

Выполнение данной функции, как правило, возлагается на роль ВІМ-менеджера.

Данная роль выполняется на уровне организации и может включать следующие основные обязанности:

- разработка стратегии организации в области информационного моделирования;
- исследование и анализ лучших практик;
- разработка и поддержка корпоративных стандартов и регламентов в области информационного моделирования;
- управление процессом информационного моделирования;
- организация процесса обучения сотрудников.

8.1.3 Управленческая функция

В каждом проекте необходимо участие одного или нескольких лиц, ответственных за организацию проекта, аудит модели и ее координацию со всеми участвующими сторонами.

Выполнение функции возлагается на ВІМ-менеджера и/или ВІМ-координатора.

Данная роль выполняется на уровне проекта и может включать следующие основные обязанности:

- участие в разработке Плана реализации ВІМ-проекта;
- регулярное проведение проверок информационных моделей (подробнее см. п 6.6);
- участие в междисциплинарных координационных совещаниях;
- управление процессом создания и распространения контента (шаблонов, библиотек компонентов и пр.) и контроль его качества.

8.1.4 Производственная функция

Выполнение функции возлагается на разработчика модели (ВІМ-автора). В проектных организациях и группах функции ВІМ-автора выполняют проектировщики по профильным разделам проекта, имеющие

навык и опыт работы в программном обеспечении, поддерживающем технологию информационного моделирования.

Данная роль выполняется на уровне проекта и основной обязанностью является разработка информационных моделей и производной проектной документации.

8.2 Требования к ресурсам проекта

8.2.1 Для организации процесса информационного моделирования необходимо наличие следующих ресурсов:

- программного обеспечения;
- аппаратного обеспечения;
- сетевых ресурсов;
- библиотек ресурсов.

8.2.2 Программное обеспечение

Основные требования к программному обеспечению изложены в п.6.2 настоящего свода правил.

8.2.3 Аппаратное обеспечение

Аппаратное обеспечение для реализации технологии BIM должно соответствовать требованиям разработчиков программного обеспечения.

Для централизованного хранения и обработки данных, как правило, требуется сервер, а для организации рабочего места пользователя (специалиста) – рабочая станция.

Сервер является основным местом хранения проектных данных и должен обеспечивать постоянный контролируемый доступ к ним выделенных групп пользователей, а также отдельных лиц согласно принятой политике информационной безопасности. Для обеспечения надежности и сохранности данных рекомендуется разработать решение по резервному копированию и архивированию.

Рабочая станция должна обеспечить надежную работу специалиста на рабочем месте. Ключевые параметры, влияющие на скорость работы, – частота процессора, объем оперативной памяти, производительность видеокарты, производительность дисковой подсистемы, разрешение монитора.

Сетевые ресурсы: через сеть решаются основные задачи по обмену данными между рабочими станциями и сервером, организуется коллективная работа над BIM-проектами. Сеть должна обладать достаточной пропускной

способностью с рекомендованной скоростью передачи данных 1 Гбит/с и бесперебойным доступом к серверу.

8.2.4 Библиотека ресурсов

Библиотека ресурсов должна содержать, в том числе, библиотечные объекты, шаблоны проектов и шаблоны ВІМ-объектов, которые используются в ВІМ-проектах, и размещаться на общем сетевом ресурсе.

8.3 Требования к среде общих данных

8.3.1 Среда общих данных является единым источником достоверной и согласованной информации для всех участников проекта и обеспечивает единую для совместной работы среду, позволяющую осуществлять контроль проектной информации и ее совместное использование всеми участниками многодисциплинарной проектной группы.

8.3.2 Среда общих данных включает четыре области данных:

1. В работе
2. Общий доступ
3. Опубликовано
4. Архив

Проектные данные последовательно проходят эти четыре области, где они:

- разрабатываются, проверяются и утверждаются для совместного использования (область «В работе»);
- используются для согласования проектных решений (междисциплинарной координации) и утверждаются для выпуска проектной/рабочей документации (область «Общий доступ»);
- публикуются (документируются), как правило, в не редактируемых форматах, и используются всеми участниками проекта (область «Опубликовано»);
- архивируются в соответствии с принятыми в организации процедурами и регламентами (область «Архив»).

Примечания:

- а) Среда общих данных может быть реализована различными способами: в виде структуры папок на центральном сервере, на основе web-портала, облачных хранилищ.
- б) При использовании систем технического документооборота для каждой области данных рекомендуется вводить статусы (состояния) информации в файлах проектных данных, а также осуществлять контроль версионности файлов.

8.3.3 Область «В работе»

- Рабочие файлы BIM-модели должны разрабатываться по отдельности для каждой дисциплины.
- Рабочие файлы должны храниться в локальных папках-хранилищах по каждой дисциплине проекта.
- Каждая дисциплина имеет доступ только в свой раздел области «В работе».
- Перед обменом (копированием в область «Общий доступ») данные необходимо проверить и утвердить.
- Проверку и утверждение осуществляют, как правило, руководитель проектной дисциплины и BIM-менеджер/координатор.

8.3.4 Область «Общий доступ»

- а) Для организации, скоординированной и эффективной коллективной работы каждая дисциплина проекта должна обеспечить доступ к своим данным в масштабах BIM-проекта. Для этого файлы из области «В работе» должны быть скопированы в структуру папок области «Общий доступ».
- б) Обмен моделями должен осуществляться регулярно и по отдельному регламенту, чтобы специалисты различных дисциплин могли работать с актуальной информацией.
- в) Файлы, которые хранятся в области «Общий доступ», должны быть защищены от изменения.
- г) Изменения, вносимые в файлы области «Общий доступ» должны передаваться через извещения об изменениях или другие подходящие уведомления – например, по электронной почте или посредством системы технического документооборота.
- д) Файлы информационных моделей из области «Общий доступ» следует использовать для сборки сводной (многодисциплинарной) BIM-модели и проверки этой модели на коллизии или для выгрузки запрашиваемых данных для всех заинтересованных участников проекта.

8.3.5 Область «Опубликовано»

- а) Файлы проектной/рабочей документации (чертежи и пр.) и файлы информационных моделей, прошедшие официально принятые в компании процедуры проверки и утверждения, должны храниться в области «Опубликовано».
- б) Рекомендуется вести журнал всех выпущенных материалов проекта.

8.3.6 Область «Архив»

- а) Архивные данные – копии всех версий проектных данных.

- б) На ключевых этапах процесса информационного моделирования в область «Архив» должна копироваться полная версия всех данных BIM-проекта.

Примечание - Процедуры резервного копирования настоящим сводом правил не регламентируются.

8.4 Правила, форматы и способы обмена данными

8.4.1 Общие правила обмена:

- а) форматы файлов, номера версий программного обеспечения и правила именования соответствуют принятым в организации стандартам;
- б) форматы и правила (протоколы) обмена данными согласованы всеми участниками BIM-проекта и зафиксированы в плане реализации BIM-проекта;
- в) учтены требования и ограничения к экспорту/импорту целевых программных средств.
- г) файлы модели находятся в актуальном состоянии и содержат все локальные правки, внесенные всеми пользователями;
- д) связанные данные, необходимые для загрузки модели, доступны для обмена;
- е) файлы модели проверены и очищены от информации, которая может дестабилизировать структуру данных;
- ж) проектная группа оповещена обо всех изменениях с момента предыдущего выпуска;

8.4.2 Форматы и способы обмена данными

Обмен данными может осуществляться с использованием нативных форматов используемого программного обеспечения, прямых API-интерфейсов, на основе открытого формата IFC, форматов на основе спецификации XML (например, LandXML) и других способов обмена (например, передача атрибутивных данных посредством электронных таблиц или систем управления базами данных).

8.5 Основные требования к сохранности и безопасности данных

8.5.1 Все проектные данные, как правило, должны находиться на сетевых серверах, на которых регулярно выполняется их резервное копирование.

8.5.2 Доступ персонала к проектным данным, хранящимся на серверах, должен контролироваться путем назначения прав доступа.

8.6 Примерная структура папок проекта

8.6.1 Все проектные данные (за исключением локальных пользовательских файлов) должны храниться в стандартной структуре папок проекта, находящейся на центральном сетевом сервере или в соответствующей системе управления технической документацией.

8.6.2 Структура центральной библиотеки ресурсов

Стандартные шаблоны, основные надписи, библиотечные компоненты и другие данные, не относящиеся к конкретному проекту рекомендуется хранить в центральной библиотеке ресурсов на сервере с ограниченным доступом.

8.6.3 Базовая структура папок проекта

В качестве примера месторасположения данных на рисунке 2 приведена базовая структура папок проекта.

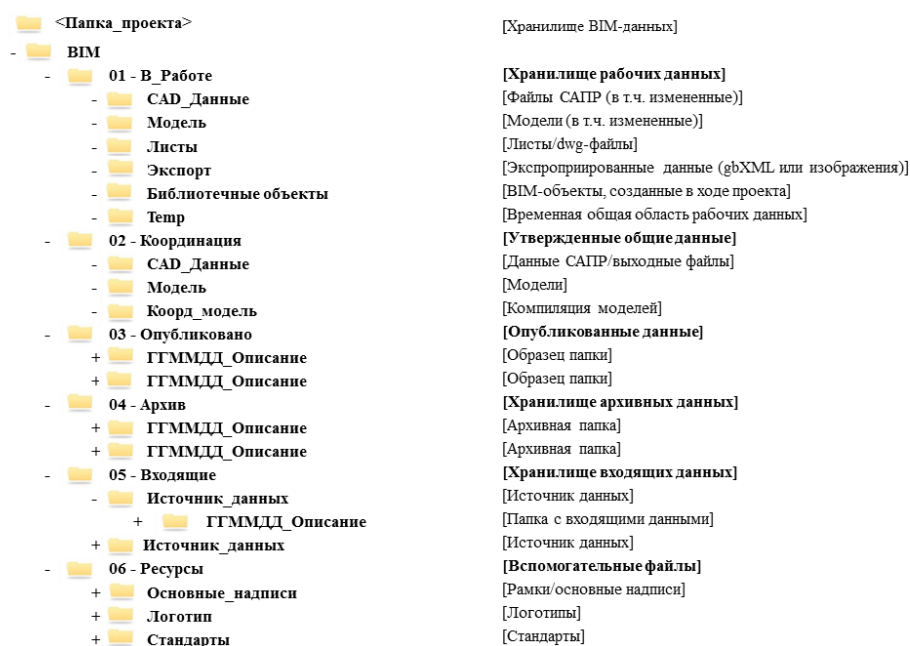


Рисунок 2 - Базовая структура папок проекта

Цифровые префиксы в названии каталогов используются для обеспечения требуемой сортировки папок.

8.7 Правила именования файлов проекта

8.7.1 Общие правила именования файлов модели:

- а) В качестве знака-разделителя между полями рекомендуется использовать знак «подчеркивание» («_»).
- б) Все поля в имени файла начинаются с заглавной (прописной) буквы, за которой следуют строчные. Если поле состоит из двух и более слов, то каждое слово начинается с заглавной буквы и все слова, как правило, пишутся слитно.
- в) Аббревиатуры и коды следует писать заглавными буквами.
- г) Не рекомендуется использовать в названиях следующие знаки и символы:

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

8.7.2 Рекомендуемый состав полей имени файла:

<Поле1>_<Поле2>_<Поле3>_<Поле4>_<Поле5>_<Поле6>

Поле 1: Код проекта

Аббревиатура или код, обозначающий проект.

Поле 2: Код источника (организации)

Аббревиатура или код, обозначающий участника проекта, выпустившего данный файл.

Поле 3: Здание/Зона

Обозначает, к какому зданию или сооружению, области, стадии или зоне относится модель, если проект разделен на зоны.

Поле 4: Раздел проекта

Поле 5: Описание

Поле, описывающее тип данных, представленных в файле, или уникальный номер файла

Поле 6: Версия программного обеспечения

Пример: 1895-13-2_АПМ5_Главный корпус_OB2_3D_R16

8.7.3 В случае, когда информационные требования технического заказчика содержат правила именования файлов, то они должны быть применены в проекте после согласования с исполнителем.

8.8 Правила разделения модели

8.8.1 Цель разделения – обеспечить основу для многопользовательского доступа к модели и осуществления эффективной коллективной работы.

8.8.2 При разработке информационной модели рекомендуется соблюдение следующих практических подходов:

- а) Структура модели должна учитывать все разрабатываемые в BIM разделы проекта (таблица 8.1).

Таблица 8.1 - Принципы разделения модели (примеры)

Дисциплина (раздел проекта)	Принципы разделения
Архитектура	Поэтажно или группами этажей
Конструкции	Проект следует делить по деформационным швам, захваткам бетонных и металлических конструкций
ОВ	Разделение на различные системы: подачи воздуха, вытяжная система, кондиционирование и т.п.
ВК	Разделение на различные системы: холодное водоснабжение, горячее водоснабжение, канализация

- б) Файл модели должен содержать данные только одной дисциплины. Для инженерных сетей могут применяться исключения. В этом случае несколько дисциплин может быть объединено в одном файле.
- в) В одном файле, как правило, не должно быть больше одного здания (исключения составляют файлы сводных моделей и файлы моделей стройплощадки).
- г) В зависимости от размеров объекта может потребоваться дальнейшее разделение геометрии, чтобы рабочие файлы оставались работоспособными на используемых аппаратных средствах. Полученным частям необходимо назначить элементы либо индивидуально, либо по категориям, местоположению, распределению задач и т.д.
- д) Для того чтобы избежать дублирования или координационных ошибок, необходимо четкое определение прав владения элементами модели на протяжении всей жизни проекта.

- е) В ходе выполнения проекта владение элементами может передаваться между участниками.
- ж) В случаях, когда один проект состоит из нескольких моделей, необходимо предусмотреть создание сводной модели.
- з) Разделение модели может зависеть от того, какие процессы передачи информации (экспорта) планируются в дальнейшем и в каком формате модель передается заказчику.
- и) Для повышения производительности аппаратного обеспечения, когда это необходимо, следует открывать только части/модели, в которых выполняется текущая работа.
- к) При разработке модели следует создавать только виды, необходимые для выполнения конкретной задачи.

8.9 Правила использования внешних ссылок

8.9.1 Внешние ссылки позволяют воспользоваться в проекте дополнительной геометрией и данными. Это могут быть либо части одного проекта, который слишком велик для управления, либо данные другой дисциплины, которая, возможно, разрабатывается подрядной организацией.

8.9.2 При разделении модели на отдельные файлы необходимо руководствоваться следующим:

- а) следует учесть распределение заданий между участниками с целью свести к минимуму необходимость переключения между разными файлами;
- б) при использовании ссылок модель должна иметь правильное местоположение относительно заранее согласованной системы координат.

8.9.3 Внешние ссылки между разделами

Каждая отдельная дисциплина, участвующая в проекте, должна иметь свою собственную модель, за которую она несет ответственность.

Модель одной дисциплины может ссылаться на модель другой дисциплины в целях координации.

При этом необходимо руководствоваться следующим:

- а) Согласованные координаты проекта и направление истинного севера должны быть задокументированы с самого начала и никаких отклонений от них существовать не должно. Если появится необходимость каких-либо изменений в координатах или направлении

истинного севера, это должно быть задокументировано в плане реализации BIM-проекта.

- б) Проектировщики, разрабатывающие конкретный раздел проекта, могут заблаговременно создать пустую модель для смежной дисциплины с целью заранее подготовить место для последующей вставки смежной модели, которая в тот момент еще не существует. Например, архитекторы могут отдельным файлом создать пустую конструкторскую модель, предварительно ее подгрузить и таким образом подготовить место для вставки конструкторской модели, когда она появится.
- в) В случае моделей инженерных коммуникаций допускается объединение моделей разных дисциплин в одну. Это может произойти, когда определенное оборудование нужно подключить к нескольким системам. Учитывая такой сценарий, модель можно разделить разными способами. Стратегия разделения объекта в таких случаях должна быть определена в Плане реализации BIM-проекта.

8.10 Правила формирования сводной информационной модели

8.10.1 Сводные информационные модели создаются, как правило, с целями согласования технических решений по различным разделам проекта, обнаружения и устранения коллизий, а также для проверки и оценки принятых технических решений.

8.10.2 Для сборки сводной модели, как правило, используют специализированное программное обеспечение.

8.10.3 При создании сводной модели необходимо учесть следующее:

- а) Для упрощения анализа и проверки сводной модели каждый раздел проекта следует разрабатывать в отдельном файле согласно правилам разделения модели, определенных в Плане реализации BIM-проекта.
- б) Файлы моделей по разделам проекта должны иметь одинаковые координаты.
- в) При наличии большого количества файлов по одному разделу в целях оптимизации структуры сводной модели допускается создание отдельной сводной модели по разделу проекта, которая будет входить в состав общей сводной модели BIM-проекта.

9 Рекомендации по формированию информационных моделей на стадии строительства

9.1 Рекомендации данного раздела свода правил разработаны с учетом того, что на стадии строительства опыт применения технологии информационного моделирования только нарабатывается.

9.2 Цели, задачи и способы использования информационных моделей зданий и сооружений на стадии строительства должны быть определены и согласованы всеми заинтересованными сторонами и зафиксированы в Информационных требованиях технического заказчика.

Примечание - В ходе строительства подрядчик может определять способы применения технологии информационного моделирования по согласованию с техническим заказчиком, если проектом не предусмотрены иные требования.

9.3 Правила организации работ на стройплощадке с применением технологии информационного моделирования содержатся в проекте СП «Информационное моделирование. Правила организации работ производственно-техническими отделами».

9.4 Рекомендации по формированию имитационной модели процесса строительства:

9.4.1 Для подготовки имитационной модели строительства необходимо наличие информационной модели возводимого здания или сооружения и модель строительной площадки.

9.4.2 Общие требования к информационной модели здания или сооружения:

- а) модель должна содержать основные строительные элементы (фундаменты, стены, перекрытия, опоры, балки, крышу, перегородки, лестницы, окна, двери, инженерные системы и оборудование);
- б) временные ограждения;
- в) временные опорные сооружения (леса, переходные подмости, стремянки);
- г) все основные элементы и объекты модели должны иметь габаритные размеры, соответствующие фактическим строительным элементам;
- д) основные строительные элементы модели должны быть смоделированы по каждому этажу/строительной отметке отдельно.

9.4.3 Модель строительной площадки должна содержать, в том числе:

- а) рельеф местности до проведения подготовительных работ;
- б) котлован и отвал грунта;
- в) временные здания и сооружения;

- г) основные монтажные и грузоподъемные механизмы;
- д) временные дороги и сети;
- е) ограждения объекта строительства;
- ж) внешние инженерные сети, в т.ч. подлежащие выносу, временные и вновь сооружаемые постоянные.

9.4.4 Информационные модели здания/сооружения и строительной площадки, как правило, объединяются в сводную информационную модель строительства.

9.4.5 Для интеграции сводной модели и календарно-сетевых графиков строительства, разработанного в системе календарно-сетевых графиков планирования, следует использовать специализированные программные приложения, позволяющие «привязывать» элементы информационной модели к видам работ и создавать виртуальные имитации последовательности строительно-монтажных работ во времени и пространстве.

Примечание - Также допускается разрабатывать последовательность производства строительно-монтажных работ на основании сводной модели в специализированном программном приложении, позволяющем сразу создавать виртуальные имитации последовательности строительно-монтажных работ во времени и пространстве, и на их основе формировать календарно-сетевые графики.

9.4.6 Имитационная модель строительства может использоваться для оптимизации графика строительства и логистики на стройплощадке, обнаружения пространственно-временных коллизий, формирования недельно-суточных заданий, строительного контроля, мониторинга охраны труда и промышленной безопасности и в других целях.

9.5 Рекомендации по формированию информационной модели «Как Построено»:

9.5.1 Информационная модель «Как Построено» должна содержать элементы с фактическими размерами.

9.5.2 Информационная модель «Как Построено» создается, как правило, путем внесения корректировок в информационную модель здания/сооружения, на основании которой разрабатывалась рабочая документация (допущенная техническим заказчиком к производству работ).

9.5.3 Информационная модель «Как Построено» должна формироваться на основании исполнительной документации, которая может включать, в том числе, файлы облаков точек, полученных путем лазерного сканирования.

9.5.4 Информационная модель «Как Построено» должна включать ссылки на файлы текстовых и графических материалов исполнительной

документации, которые могут быть переведены в электронный вид путем сканирования (например, в формат PDF) и, при необходимости, заверены электронными подписями.

9.5.5 Информационная модель «Как Построено» передается в эксплуатирующую организацию вместе с традиционной исполнительной документацией.

10 Рекомендации по формированию информационных моделей на стадии эксплуатации

10.1 Рекомендации данного раздела свода правил разработаны с учетом того, что на стадии эксплуатации опыт применения технологии информационного моделирования только нарабатывается.

10.2 Цели, задачи и способы использования информационных моделей зданий и сооружений на стадии эксплуатации должны быть определены и согласованы всеми заинтересованными сторонами и зафиксированы в Информационных требованиях технического заказчика.

10.3 Информационная модель «Как Построено» (при ее наличии) должна использоваться в качестве исходной информации для использования в различных информационных системах на стадии эксплуатации.

Примечание - Информационная модель «Как Построено» не всегда содержит информацию, необходимую для эксплуатации здания или сооружения. Определенная часть информации нужна исключительно для стадий проектной подготовки строительства и строительства. По этой причине модель «Как Построено» необходимо преобразовать в «Эксплуатационную» модель, т.е. создать выборку, подходящую для использования в целях управления и эксплуатации объекта.

10.4 При ликвидации и утилизации здания или сооружения информационная модель может использоваться для извлечения из нее информации по материалам для переработки вторсырья.

10.5 Основные способы использования технологии информационного моделирования на стадии эксплуатации перечислены в пункте 5.7 настоящего свода правил.

11 Рекомендации по формированию информационных моделей с целью подсчёта объемов строительных работ и составления сметной документации

11.1 Рекомендации данного раздела свода правил разработаны на основании проведенных научно-исследовательских работ по анализу опыта

применения информационных моделей зданий и сооружений для подсчета объемов строительных работ и составления сметной документации.

11.2 Методические принципы исчисления объемов работ с использованием информационных моделей для оценки сметной стоимости строительства:

11.2.1 Применение информационных моделей для подсчета объемов строительных работ и оценки сметной стоимости строительства требует интеграции используемых в процессе проектирования базовых платформ с программными средствами для сметных расчетов (как правило, на основе прямого API-интерфейса).

11.2.2 В сметном разделе проектирования в условиях интеграции необходимо применение базы знаний, обеспечивающей посредством анализа состава и содержания атрибутивных (включая, инженерно-технические параметры, а также коды по классификаторам конструктивных элементов, изделий и материалов, при их наличии) и геометрических параметров элементов информационной модели и последующей их интерпретации для выработки сметных решений (сметных свойств элементов модели).

11.2.3 Взаимодействие сметного специалиста с информационной моделью с целью формирования ведомости объемов работ с последующей оценкой стоимости может иметь несколько вариантов интеграции, определенных принятым регламентом проектирования и обеспеченностью рабочего места сметчика программными средствами работы с информационными моделями.

11.2.4 Если регламентом проектирования предусмотрено применение единственной базовой платформы BIM всеми участниками проекта, то это наиболее эффективная форма интеграции инженерно-технического контента проекта с вырабатываемыми сметно-экономическими решениями.

Она должна обеспечивать:

- а) доступ сметчика к модели в режиме реального времени с возможностью модификации атрибутов элементов модели (сметное свойство), определенных его компетенцией;
- б) визуализацию необходимых 3D-видов, планов, разрезов, спецификаций с возможностью «скрытия» (режим «видимый-невидимый») элементов, получивших сметные атрибуты (сметное свойство);
- в) динамический режим работы сметчика с информационной моделью посредством применения API-интерфейсов и функциональных плагинов по обработке объемов и формированию стоимости элементов модели;
- г) файловый обмен (выгрузка всего проекта или его части с представлением об иерархии и составе выгружаемых элементов

модели) между инженерно-техническими разделами проекта и сметным разделом с целью формирования комплектной сметной документации.

11.2.5 При схеме проектирования, в которой регламентом предусмотрено применение нескольких базовых платформ BIM (и нескольких информационных моделей в нативных форматах), наиболее удобных для той или иной части проекта, необходима интеграция инженерно-технических и сметно-экономических решений, которая предполагает:

- а) необходимость применения сметчиком нескольких средств интеграции (для каждой из применяемых в проекте базовых платформ BIM);
- б) необходимость для сметчика самостоятельно формировать единую структуру или единое иерархическое представление (иерархическую соподчиненность) элементов модели разных частей проекта;
- в) применение различных по функциональности и формату средств файлового обмена (средства выгрузки части проекта с представлением о структуре, составе выгружаемых элементов модели и наборе параметров каждого выгружаемого элемента);
- г) применение нескольких API (что усложняет динамический режим работы сметчика с BIM-моделью).

11.2.6 В случае, когда регламентом проектирования не предусмотрена непосредственная работа сметчика с информационной моделью, результаты разработки инженерно-технических разделов проекта могут быть представлены (выгружены) в формате IFC.

Особенностью этой схемы работы являются:

- а) необходимость применения «просмотрщиков» формата IFC, обеспечивающих необходимую сметчику визуализацию;
- б) необходимость программной интерпретации содержимого файлов формата IFC с целью получения перечня (описи) элементов, включенных в информационную модель, их типов и атрибутов, от которых зависит определение объемов работ и сметной стоимости элементов. Это могут быть различного вида спецификации, аналогичные применяемым в 2D-документации;
- в) необходимость самостоятельного ведения сметчиком «связанных» с элементами моделей сметных свойств, а также атрибутов и характеристик, влияющих на выработку сметного свойства, но несущественных с позиций инженерно-технических решений, predetermined отсутствием на текущий момент возможности по внесению сметчиком в файл формата IFC вырабатываемых сметных решений;

- г) необходимость самостоятельного формирования сметчиком структуры (иерархии) проекта.

11.3 Необходимый функционал (инструментарий) сметчика для определения объемов работ и сметной стоимости:

11.3.1 С учетом возможных схем участия сметчиков в BIM-проекте в общем виде функциональность, необходимая для подсчета объемов строительных работ и формирования оценки сметной стоимости строительства выглядит следующим образом:

- а) необходимы средства по доступу к структуре проекта (извлечению иерархической структуры элементов модели) для понимания сметчиком структуры проекта;
- б) для каждого элемента информационной модели необходимы средства определения его типа (колонна, плита перекрытия, перегородка и т.п.) и средства доступа к параметрам (атрибутам) элемента, влияющих на определение объемов работ по его установке (монтажу) в проектное положение;
- в) выработанное сметчиком для элемента модели на основе состава и содержания атрибутов с применением базы знаний «сметное свойство» должно быть зафиксировано в качестве «сметного» атрибута в самой информационной модели или при невозможности помещения в модель в связанных с моделью файлах;
- г) необходимы средства агрегации объемов работ для идентичных или однотипных элементов, имеющих одинаковые сметные свойства (например, сбор суммарной площади по установке оконных блоков на этаже, захватке);
- д) необходимо средство декомпозиции (разбора) проектной структуры на отдельные элементы с последующим сбором элементов в сметную структуру - метод «рекомпозиции» (например, для полов из всех помещений одного этажа в одну позицию сметы собираются работы по устройству бетонных стяжек).

Приложение А

(справочное)

Примеры требований к уровням проработки элементов информационной модели

Таблица А.1 - Примерные требования к уровням проработки для раздела АР

Элементы раздела АР	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	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	—

Элементы раздела АР	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
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
Импосты	Условный габарит	—	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка	Сечение/ Профиль, Производитель
Кровля	Условный габарит	Типы, Положение, Граница помещения	Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость	—
Сантехприборы	Условный габарит	Положение	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка	Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Элементы фасадов	Условный габарит	—	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка	Сечение/ Профиль, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу

Элементы раздела АР	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
Пандус		—	12 Типы, Точный габарит, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка	Сечение/ Профиль
Помещения	Условный габарит	Типы, Граница помещения	Точный габарит, Маркировка	—

Таблица А.2 - Примерные требования к уровням проработки для раздела КР

Элементы раздела КР	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	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

Элементы раздела КР	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
Лестничный марш		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Лестничная площадка		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Арматура			Типы, Условный габарит, Сечение/ Профиль, Материал	Точный габарит, Положение, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса
Фундамент		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Сваи		Типы, Условный габарит	Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу
Раскосы/ Связи/ Фахверк		Условный габарит	Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса	Внешний образ/вид, Конструкция, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость
Узлы			Условный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Масса	Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Маркировка

Таблица А.3 - Примерные требования к уровням проработки для раздела ОВ (вентиляция)

Элементы раздела Вентиляция	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	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	

Таблица А.4 - Примерные требования к уровням проработки для раздела (отопление)

Элементы раздела Отопление	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	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	

Таблица А.5 - Примерные требования к уровням проработки для раздела ВК

Элементы раздела ВК	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	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

Таблица А.6 - Примерные требования к уровням проработки для разделов ЭО, ЭС, ЭМ

Элементы разделов ЭО, ЭС, ЭМ	Предпроектная подготовка строительства		Проектная подготовка строительства	
	Требования к геометрическим, графическим и атрибутивным параметрам и свойствам элементов модели			
	LOD 100	LOD 200	LOD 300	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

Комментарии к таблицам А1-А6.

Условный габарит: максимальные габариты элемента (ширина, длина, высота), а также его форма. Требование «Условный габарит» означает что элемент размещен в проекте и установлен в ориентировочное положение. Под ориентировочным положением подразумевается, что для элемента определен этаж, помещение и он размещен на требуемом конструктивном элементе (стена, пол, потолок).

Точный габарит: требование означает, что элемент имеет точные размеры и по внешнему виду элемента можно его идентифицировать (за исключением случаев, когда объекты имеют одинаковый или очень похожий внешний вид).

Внешний образ/вид: требование означает, что элемент внешне соответствует реальному прототипу. Под соответствием подразумевается, что по внешнему виду элемента в модели можно однозначно определить функциональное назначение элемента и его тип.

Типы: требование означает корректное представление общих характеристик элемента (классификация, свойства и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип двери, тип окна и т.д).

Сечение/Профиль: требование означает, что сечение элемента соответствует проектируемому.

Конструкция: требование означает, что элементы состоят из конструкций, указанных в параметрах:

- у элементов: Стена, Перекрытие, Пол, Потолок, Панель, Кровля, Пандус, присутствуют пироги конструкции, параметры, указывающие на конструктивные элементы (например: шаг балок, толщина профлиста);
- у элементов: Окно, Дверь, Ограждение, Импосты, Элементы фасадов, отображены конструктивные элементы (рамы, каркасы, коробки);
- у элементов: Лестничный марш, Лестничная площадка, отображены балки, косоуры.

Положение: требование означает, что элемент расположен в проектируемом месте и не пересекается с другими элементами.

Фурнитура/Оснастка: требование означает, что у элемента имеются дополнительные детали, элементы, внешне идентифицирующие его функциональное назначение, сторону размещения, открывания, фиксированные точки подключения оборудования, точки, указывающие на места крепления, тип крепежных конструкций.

Материал: требование означает, что элемента задан материал дополнительным параметром, либо указан в наименовании.

Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса, Мощность, Расход, Давление, Мощность: требование означает, что у элемента указан параметр/свойство/атрибут, который может выноситься на чертежи и использоваться в ведомостях и спецификациях.

**Приложение Б
(справочное)
Шаблон проверки качества информационной модели**

Шифр проекта	
Имя центрального файла	
Дата проверки	
Автор модели	
Проверил	
Наименование корпоративного документа (например, СТО), содержащего контролируемые требования и параметры	

Количество положительных результатов из 12

Количество отрицательных результатов из 12

п.п.	Пункты проверки	Критерий /Ссылка на пункт регламента	Оценка		Комментарии
			Да	Нет	
Пространственное положение и геометрические параметры					
1	Координаты точки съемки соответствуют базовому файлу				
2	Координаты базовой точки проекта соответствуют базовому файлу				
3	Координационные оси и уровни соответствуют файлу архитектурной модели				
4	Элементы модели соответствуют требованиям LOD				
5	Отсутствуют дублированные и наложенные элементы				
Данные					
6	Структура папок проекта соответствует принятому в				

	организации стандарту				
7	Используется стандартный шаблон проекта				
8	Элементы модели соответствуют требованиям LOD				
9	Элементы размещены корректно по рабочим наборам/слоям				
10	Наименования файлов соответствуют стандарту				
11	Отсутствуют неиспользуемые библиотечные компоненты				
12	Отсутствуют неразмещенные помещения				

ОКС 35.240.01

Ключевые слова:

Руководитель организации-разработчика:
АО "НИЦ "Строительство"

Генеральный директор

А.В. Кузьмин

Руководитель разработки:

Директор ЦНИИСК им В. А.
Кучеренко

И. И. Ведяков

Разработчик:

Зав. лабораторией автоматизации
исследований и проектирования
сооружений (ЛАИПС),

Ю.Н. Жук

Соисполнители

Генеральный директор
ООО «КОНКУРАТОР»
Старший менеджер
ООО «КОНКУРАТОР»

М. Г. Король

С. Э. Бенклян