*ГРУППА ОРГСИНТЕЗ*

**Стандарт организации**

Информационные требования заказчика

EIR v1.0

МОСКВА 2019

Оглавление

[1. Область применения. 4](#_Toc4001663)

[2. Нормативные ссылки. 5](#_Toc4001664)

[3. Термины и определения. 6](#_Toc4001665)

[4. Среда общих данных. 8](#_Toc4001666)

[4.1.1. Система координат. 8](#_Toc4001667)

[4.1.2. Требования к единицам измерения, точности и ключевые метрики проекта. 8](#_Toc4001668)

[5. Требования к информационным моделям. 9](#_Toc4001669)

[5.1. План выполнения BIM-проекта (BEP). 11](#_Toc4001670)

[5.2. Ресурсы. 11](#_Toc4001671)

[5.2.1. Программное обеспечение. 11](#_Toc4001672)

[5.2.1.1. Форматы отчетных файлов. 12](#_Toc4001673)

[5.2.2. Правила именования Информационной модели Проектируемого объекта 13](#_Toc4001674)

[5.3. Правила именования разделов. 14](#_Toc4001675)

[5.3.1. Перечень разделов стадии П. 14](#_Toc4001676)

[5.3.2. Перечень разделов стадии Р 14](#_Toc4001677)

[6. Процессы информационного моделирования. 16](#_Toc4001678)

[6.1. Правила разделения модели. 16](#_Toc4001679)

[6.2. Уровень проработки LOD. 16](#_Toc4001680)

[6.3. Классификация элементов модели. 16](#_Toc4001681)

[6.4. Правила именования. 17](#_Toc4001682)

[6.4.1. Правила именования рабочих наборов 17](#_Toc4001683)

[6.4.2. Правила именования параметров. 17](#_Toc4001684)

[6.4.3. Правила именования видов. 18](#_Toc4001685)

[6.4.4. Правила именования уровней. 20](#_Toc4001686)

[6.4.5. Правила именования листов. 20](#_Toc4001687)

[6.4.6. Правила именования материалов. 20](#_Toc4001688)

[6.5. Правила обмена информационными моделями. 22](#_Toc4001689)

[6.5.1. Использование внешних ссылок. 23](#_Toc4001690)

[6.6. Правила обмена заданиями. 24](#_Toc4001691)

[6.6.1. Формирование исходящих заданий. 24](#_Toc4001692)

[6.6.2. Формирование входящих заданий 24](#_Toc4001693)

[6.7. Подготовка и экспорт моделей в Navisworks. 24](#_Toc4001694)

[6.8. Правила выполнения координации. 24](#_Toc4001695)

[6.9. Выпуск документации. 25](#_Toc4001696)

[6.9.1. Autodesk Revit. 25](#_Toc4001697)

[7. Частные требования к моделям. 26](#_Toc4001698)

[7.1. Информационная модель объектов Стадии Р. 26](#_Toc4001699)

[7.1.1. Архитектурные решения. 26](#_Toc4001700)

[7.1.2. Конструктивные решения. 26](#_Toc4001701)

[7.1.3. Внутренние инженерные сети. 28](#_Toc4001702)

[8. Требования к контролю качества BIM-моделей. 30](#_Toc4001703)

[8.1. Матрица коллизий моделей зданий и сооружений. 30](#_Toc4001704)

[8.2. Методы проверки модели. 30](#_Toc4001705)

[8.2.1. Визуальный анализ модели. 31](#_Toc4001706)

[8.2.2. Проверка данных информационных моделей. 31](#_Toc4001707)

[8.2.3. Автоматизированная проверка модели инструментами Navisworks. 32](#_Toc4001708)

[8.2.4. Правила автоматизированной проверки инструментами Navisworks. 32](#_Toc4001709)

[9. Порядок приема результатов BIM-проекта. 33](#_Toc4001710)

[Приложение 1 Требования к детализации элементов информационной модели по стадиям жизненного цикла зданий и сооружений 34](#_Toc4001711)

[Приложение 2. Требования к детализации элементов информационной модели по стадиям жизненного цикла линейных объектов 44](#_Toc4001712)

1. Область применения.

Настоящий стандарт организации распространяться на строительство новых, эксплуатацию, реконструкцию и снос существующих зданий и сооружений (включая линейные объекты и объекты транспортной инфраструктуры), а также на благоустройство и инженерную подготовку территорий.

Настоящий стандарт организации устанавливает общие принципы использования технологии информационного моделирования здания (BIM) на всех этапах жизненного цикла объекта строительства. В соответствии с требованиями объекты описывается составляющими компонентами и взаимосвязями между ними, а также необходимой атрибутивной информацией. Общие принципы настоящего стандарта организации могут быть адаптированы под любой проект.

Настоящий документ является техническим заданием, описывающим требования к составу и принципам разработки информационных моделей проектируемого объекта. Документ описывает основные BIM-процессы по созданию и оформлению информационных моделей, которые позволяют получить более высокую степень осознанного принятия проектных решений. Данные требования базируются на программных продуктах Autodesk Revit, Autodesk AutoCAD Civil 3D и Autodesk Navisworks.

Настоящий стандарт организации устанавливает:

* требования к информационным моделям на всех стадиях жизненного цикла объекта строительства;
* правила оценки качества информационных моделей объектов строительства на всех этапах жизненного цикла;
* правила представления и обмена информационными моделями как между этапами жизненного цикла, так и в рамках одного этапа.

Область применения настоящего стандарта распространяется на:

* Информационную модель объекта строительства на этапе предпроектных разработок, эскизного проектирования и детализированного архитектурного проекта;
* Информационную модель здания, разрабатываемую на стадии Проект в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";
* Информационную модель здания, разрабатываемую на стадии Рабочая документация.

Задачи настоящего документа:

* Обеспечение единообразного процесса BIM-моделирования среди участников процесса проектирования;
* Обеспечение разработки моделей пригодных для использования на всех стадиях жизненного цикла объекта;
* Описание используемого Программного Обеспечения (далее ПО) для различных задач проекта;
* Формирования требований к моделям и их элементам, получаемых от исполнителя по этапам моделирования;
* Организации работы над моделью (структура модели, система координат и т.д.);
* Регламентирование именования файлов, элементов и объектов модели;
* Обеспечение единообразных по структуре конечных результатов BIM-моделирования.

Использование настоящего документа предполагает, что специалисты имеют опыт работы с использованием инструментов информационного моделирования.

1. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте организации использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и нормативные документы, которые необходимо учитывать при использовании настоящего стандарта. В случае ссылок на документы, у которых указана дата утверждения, необходимо пользоваться только указанной редакцией. В случае, когда дата утверждения не приведена, следует пользоваться последней редакцией ссылочных документов, включая любые поправки и изменения к ним.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Номер документа | Наименование документа |
| ПП РФ N 87 | Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 12.05.2017) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" |
| ГОСТ Р 55062-2012 | Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения |
| ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 | Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений |
| ГОСТ Р 57310-2016 (ИСО 29481-1:2010) | Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат |
| СП 331.1325800.2017 | Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах |
| СП 333.1325800.2017 | Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла |
| Р 50.1.028-2001 | Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования |
| ГОСТ 34.601-90 | Автоматизированные системы. Стадии создания |
| ГОСТ 34.602-89 | Техническое задание на создание автоматизированной системы |
| ГОСТ 34.201-89 | Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем (частичное использование) |
| ГОСТ 24.104-85 | Автоматизированные системы управления. Общие требования |
| ГОСТ 21.614-88 | Система проектной документации для строительства. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах |
| ГОСТ 21.704-2011 | Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации |
| ГОСТ 28763-90 (МЭК 757-83) | Код для обозначения цветов |
| ГОСТ 20886-85 | Организация данных в системах обработки данных |
| ГОСТ Р ИСО 704-2010 | Терминологическая работа. Принципы и методы |
| ГОСТ Р ИСО 22263-2017 | Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией |
| ГОСТ Р 21.1001-2009 | Система проектной документации для строительства. Общие положения |
| ГОСТ Р 21.1101-2009 | Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации |
| ГОСТ Р 43.0.10-2017 | Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Информационные объекты, объектно-ориентированное проектирование в создании технической информации |
| ГОСТ Р 57269-2016 | Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения |
| ГОСТ Р 57311-2016 | Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства |
| ГОСТ Р 56645.5-2015 | Системы дизайн-менеджмента. Термины и определения |
| ГОСТ Р 51794-2008 | Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек |
| ГОСТ Р 51605-2000 | Карты цифровые топографические. Общие требования |
| ГОСТ Р 51606-2000 | Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования |
| ГОСТ Р 51607-2000 | Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания топографической информации |
| ГОСТ Р 51608-2000 | Карты цифровые топографические. Требования к качеству |
| ГОСТ Р 52155-2003 | Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования |
| СП 48.13330.2011 | Организация строительства |
| СП 126.13330.2012 | Геодезические работы в строительстве |
|  | Методические указания по прохождению государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий в электронной форме |
| IEC 81346-1:2009 | Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы структурирования и ссылочные именования. Часть 1. Основные правила) |
| IEC 81346-2:2009 | Industrial systems, installations and equipment and industrial products -- Structuring principles and reference designations -- Part 2: Classification of objects and codes for classes (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы структурирования и ссылочные именования. Часть 2. Классификация объектов и коды классов) |
| ISO/FDIS 81346:2018 | Industrial systems, installations and equipment and industrial products —Structuring principles and reference designations — Part 12: Construction works and building services (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы построения и ссылочные именования. Часть 12. Строительные работы и строительные услуги) |
| ISO 3166-1:2012 | Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 1: Country codes |

1. Термины и определения.

В настоящем документе применены термины, перечисленные ниже:

**Информационная модель (BIM-модель).** Объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта строительства (или его отдельных частей) как совокупность информационно насыщенных элементов. Создается для решения конкретных прикладных задач проекта.

**Информационная модель инженерных изысканий (ИМИИ).** Совокупность информационных моделей существующей инфраструктуры, созданных по результатам инженерных изысканий участка строительства, представленных в цифровом виде, включающая в себя:

* цифровую модель рельефа (ЦМР);
* цифровую модель ситуации (ЦМС), включая модель искусственных сооружений (ЦМИССО);
* цифровую модель землепользования (ЦМЗ);
* цифровую модель инженерных коммуникаций (ЦМИК);
* цифровую модель геологического строения (ЦМГ);
* цифровую модель гидрометеорологического строения (ЦМГМ);
* цифровую модель инженерно-экологических изысканий (ЦМЭ).

**Уровень проработки графической информации (LoG – Level Of Development of Graphics).** Набор требований, определяющий полноту проработки элемента BIM-модели. Уровень проработки задает минимальный объем геометрической, пространственной, количественной информации.

**Уровень проработки информации (LoI – Level Of Development of Information).** Набор требований, определяющий полноту проработки элемента BIM-модели. Уровень проработки информации задает минимальный объем атрибутивной информации, необходимой для решения задач моделирования на конкретной стадии жизненного цикла объекта строительства.

**Уровень точности (LoA – Level of Accuracy)**. Набор требований к точности разработки информационной модели с целью последующего сопряжения с результатами лазерного и фотограмметрического сканирования. Определяется в соответствии с разрешающей способность сканирующей аппаратуры. Формирует дополнительны требования к уровню проработки графической информации.

**Уровень качества/готовности сервиса (LoS – Level of Service)**. Набор требований для обеспечения эффективной эксплуатации объектов капитального строительства необходимо определять уровни готовности объекта к эксплуатации. В частности, в этом разделе определяется требования по открыванию дверей, требования по эксплуатационным зонам различного оборудования, а также уровень доступности, готовности работы оборудования.

**План реализации BIM-проекта (BEP – BIM Execution Plan).** Технический документ, который разрабатывается Исполнителем по шаблону, предоставляемому Заказчиком для регламентации взаимодействия с субпроектными/субподрядными организациями. После разработки план реализации BIM-проекта согласовывается с Заказчиком. В документе содержатся общие правила работы с BIM-моделью для всех участников проекта – в частности, отражаются информационные требования Заказчика, способы использования BIM-моделей, список файлов BIM-моделей, стратегия разделения модели на составные части, роли участников процесса информационного моделирования и другие аспекты.

**Валидация**. Процесс проверки результатов моделирования на соответствие установленным требованиям. В процессе валидации устанавливается, соответствует ли модель информационным требованиям Заказчика и прочим нормативным документам, указанным в договоре, насколько точно, оптимально и полно она разработана, можно ли без проблем идентифицировать и извлекать информацию из элементов BIM-модели, отсутствуют ли в модели коллизии и пр.

**Выявление коллизий.** Процесс поиска, анализа и устранения ошибок, связанных:

* с геометрическими пересечениями элементов модели;
* с нарушениями нормируемых расстояний между элементами модели;
* с пространственно-временными пересечениями ресурсов из календарно-сетевого графика строительства объекта.

**Коллизии.** Пересечения элементов информационной модели между собой, возникающие при отсутствии пространственной координации между различными разделами проекта. По характеру пересечений все коллизии разделяются на:

• жесткие – геометрия проверяемых элементов пересекается физически;

• мягкие – при проверке пересекаются не геометрии проверяемых элементов модели, а пространства вокруг них, определенные параметром проверки – допуском.

**IFC**. Формат и схема данных с открытой спецификацией. Является международным стандартом обмена данными в информационном моделировании в области гражданского строительства и эксплуатации объектов недвижимости.

**DWG**. Формат файла, используемый для хранения двумерных (2D) и трехмерных (3D) проектных данных и метаданных. Является основным форматом для системы автоматизированного проектирования AutoCAD.

**RVT**. Основной формат файла для хранения данных о проекте Revit.

**NWC**. Формат файла Autodesk Navisworks, через который осуществляется связь со сторонними форматами, такими как RVT, DWG, IFC и др. Формат NWC является ретранслятором информации из других форматов в читаемом для Navisworks виде.

**NWF**. Основной рабочий формат файла Navisworks, состоящий из ссылок на подгруженные файлы моделей по разделам, а также содержащий все точки обзора, анимации, симуляции строительства, проверки на коллизии и окружение информационной модели.

**NWD.** Формат файла Navisworks Document. Предназначен для пакетного сохранения данных всей модели в единый файл и передачи третьим лицам. Параметры передачи настраиваются.

**ADSK**. Файлы обмена информацией между продуктами Revit и AutoCAD Civil 3D с одной стороны, и Inventor и Revit – с другой.

**2D**. Документация, подготовленная в двухмерном формате в процессе проектирования; в контексте информационного моделирования означает представление объекта в двухмерном формате на плоскости.

**3D**. Пространственная 3D-модель; в контексте информационного моделирования означает представление объекта в трех измерениях (в координатах X, Y и Z).

1. Единое информационное пространство.

В случае реализации проекта с участием зарубежных партнеров необходимо учитывать, что устоявшийся термин единое информационное пространство в зарубежных нормативно-технических документах называется среда общих данных (Common Data Environment).

* + 1. Система координат.

Данные информационной модели должны быть предоставлены в Московской системе координат (далее – СК) ГБУ Мосгоргеотреста, система высот – Московская. Данное требование распространяется на всю команду проекта. Каждому DWG-файлу модели должна быть назначена соответствующая система координат.

Все объекты и элементы информационных моделей инфраструктуры (точечные, линейные, площадные, тела) должны иметь координатную и высотную привязки.

В случае, если данные выполнены в любой другой системе координат, то Исполнителю необходимо выполнить пересчет в систему координат Мосгоргеотреста и предоставить ключи пересчета данных.

Для координации модели сооружений должен быть создан координационный файл RVT для всего проекта, в котором задается истинный север для проекта, общее начало абсолютной системы координат, и абсолютная отметка, которые принимаются на основании файлов DWG.

При моделировании сооружений базовая точка проекта должна находиться в точке пересечения осей «А» и «1».

* + 1. Требования к единицам измерения, точности и ключевые метрики проекта.

В качестве стандартной принимается метрическая система мер. Информационная модель выполняется в масштабе 1:1. Требования к единицам измерения в модели Таблица 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Инфраструктурные объекты | | Объекты капитального строительства | |
| Единица | Разрядность | Единица | Разрядность |
| Линейные | м | 0,00 | мм | 0,00 |
| Пикетаж | ПК | 0+00,00 | - | - |
| Площадные | м2 | 0,00 | м2 | 0,00 |
| Высотные отметки | м | 0,00 | м | 0,00 |
| Объемы материалов | м3 | 0,000 | м3 | 0,000 |
| Угловые размеры | градус° | 0,00° | градус° | 0,00° |
| Уклоны | ‰ | 0 | % | 0,0 |

1. Требования к информационным моделям.

По завершении ключевых этапов проекта Информационная модель, предоставляемая в качестве результата, должна быть:

* выполнена в соответствии с EIR, скоординированной со всеми разделами;
* утвержденной внутри своего раздела для дальнейшего использования;
* пригодной для создания и оформления чертежей;
* удовлетворяющей требованиям к соответствующему этапу.

Проектная, рабочая и иная документация, представленная в информационной модели на ключевых этапах, должна быть:

* выполнена в соответствии с Техническим заданием Заказчика, нормативными документами РФ (на основе требований действующих ГОСТов с учетом возможностей технологии информационного моделирования, а также с сохранением информативности для прохождения Экспертизы);
* достоверной и полной для данного этапа проекта;
* не противоречащей информационной модели;
* графические материалы проекта должны быть преимущественно сформированы на основании информационной модели.

Исполнитель согласовывает с Заказчиком:

* формат ведомостей объемов работ и материалов, полученных по не моделируемым разделам;
* форматы спецификаций по всем моделируемым инженерным системам, в соответствии с требованиями к проработке элементов информационной модели (Таблицы LOD G/LOD I по элементам модели). Состав Информационной модели Объектов стадии Р, раздел 6.2

Информационная модель Объектов стадии Р представлена разделами, указанными в Таблица 3.

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр раздела модели | Раздел моделирования |
| Информационная модель Проектируемых объектов стадии Р | |
| АР | Архитектурные решения |
| КР | Конструктивные решения |
| КМ | Конструкции металлические |
| КЖ | Конструкции железобетонные |
| ЭС | Наружные сети электроснабжения |
| ЭМ | Силовое электрооборудование |
| ЭО | Электрическое освещение |
| ВК1 | Внутреннее водоснабжение |
| ВК2 | Водоотведение |
| ПТ | Пожаротушение |
| ОВ1 | Отопление |
| ОВ2 | Вентиляция |
| ПВ | Противодымная вентиляция |
| ТМ | Тепломеханические решения |
| ТС | Теплоснабжение |
| ХС | Кондиционирование и холодоснабжение |
| СС | Сети связи |
| ТХ | Технологические решения |

* 1. План выполнения BIM-проекта (BEP).

План выполнения BIM-проекта (BEP) – это сопроводительный документ процесса информационного моделирования проектируемого объекта. Главная задача BEP – описание процессов реализации и результатов конкретного BIM-проекта.

BEP является динамичным, периодически изменяющимся в процессе разработки проекта документом. Ответственный за первичное заполнение и актуализацию BEP со стороны каждого участника согласуется сторонами договора.

BEP определяет и описывает:

* Состав участников BIM-проекта.
* Сценарии применения технологии BIM при разработке проекта.
* Описание BIM-процессов:
* обмена данными;
* контроля качества;
* коммуникации участников.
* Инфраструктуру, используемую для реализации проекта.
* Структуру информационной модели.
* Состав, формат и объём результатов BIM-проекта.
* Матрица коллизий
* Классификатор

Форма BEP передаётся Исполнителю Заказчиком вместе с договором на выполнение работ. Типовая форма BEP.

Данный документ может быть изменен по согласованию сторон в рабочем порядке.

* 1. Ресурсы.
     1. Программное обеспечение.

Программное обеспечение, применяемое для моделирования, оформления документации, просмотра и координации проекта представлено в Таблица 4.

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| Программное обеспечение | Основные функции |
| Autodesk AutoCAD Civil 3D | Разработка моделей и чертежей по инфраструктурным разделам проекта. |
| Autodesk Revit | Разработка моделей и чертежей по зданиям и сооружениям. |
| Autodesk Navisworks Manage | Просмотр и контроль качества моделей, расчёта объёмов работ и визуализации календарного планирования. |
| \*Требования к версиям ПО, применяемого на проекте, указывается в EIR проекта. | |

Версии применяемого ПО определяются для каждого договора проекта и фиксируются в BEP.

* + - 1. Форматы отчетных файлов.

Форматы отчетных файлов, используемые в BIM-модели, представлены в Таблица 5, но не ограничиваются перечисленными вариантами.

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел проектирования | ПО | Форматы |
| Информационная модель Проектируемых объектов стадии Р | | |
| АР | Autodesk Revit | RVT |
| КР | Autodesk Revit | RVT |
| ВИС | Autodesk Revit | RVT |
| Документация на основе модели в графическом виде | Autodesk Design Review  Adobe Acrobat | DWF/DWFx  PDF (1.7 и выше) |
| Сводная модель | Autodesk Navisworks | NWD |

Все модели необходимо выполнять в рамках одной версии ПО с российской локализацией. Файлы модели должны быть в соответствующей версии формата. Сохранение в предыдущих версиях не допускается.

В течение проекта количество файлов и их наполнение могут меняться. Изменения должны фиксироваться в BEP.

В случае необходимости применения другой версии ПО Autodesk, а также стороннего ПО и дополнительных форматов, не отображенных в Таблица 5, такая возможность согласовывается с отделом BIM-технологий.

* + 1. Правила именования Информационной модели Проектируемого объекта

Правила именования Информационной модели Сооружений Проектируемого объекта представлены в Таблица 6.

Таблица 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер поля | Наименование поля | Наличие | Характеристика частей наименования |
| 1 | Код Договора | Обязательно | Код договора |
| 2 | Код стадии Модели | Обязательно | Код стадии Модели – стадия проектирования, выполняемая в данной модели (см. Таблица 7) |
| 3 | Шифр раздела модели | Обязательно | Шифр раздела модели, которая содержится в данном файле |
| 4 | Номер сооружения | Обязательно | Номер сооружения должен соответствовать концепции. |
| 5 | Номер корпуса | Обязательно | Номер корпуса – если сооружения не разделяется на корпуса, то данное поле заполняется значением к00 |
| 6 | Номер секции | Обязательно | Номер секции- если корпус не разделяется на секции, то данное поле заполняется значением с00 |
| 7 | Описание | Опционально | Описание – данное поле заполняется в случае, если модель нужно разделить на несколько файлов по логическим принципам разделения |
| Пример | | | |
| 1000\_30\_AR\_B1\_S1\_F | | |  |

Таблица 7 – Код Стадии модели

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Стадия |
| 10 | Инвестиционная стадия (Технико-экономическое обоснование) |
| 20 | Концепции |
| 30 | Проектная документация |
| 40 | Тендерная документация |
| 50 | Рабочая документация |
| 60 | Стадия строительно-монтажных работ |
| 70 | Ввод в эксплуатацию |
| 80 | Эксплуатация |

* 1. Правила именования разделов.
     1. Перечень разделов стадии П.

Основными документами, определяющими состав разделов, является Постановление Правительства от 16 февраля 2008 года № 87 и ГОСТ 21.1101-2013.

В Таблица 8 представлен перечень используемых сокращений названий разделов проектной документации и их расшифровка.

Таблица 8

| Шифр | Расшифровка |
| --- | --- |
| ПЗУ | Схема планировочной организации земельного участка |
| АР | Архитектурные решения |
| КР | Конструктивные и объёмно-планировочные решения |
| ИОС | Инженерное оборудование и сети:  а) подраздел «Система электроснабжения» (ИОС1):  ЭГ – молниезащита и заземление,  ЭС – электроснабжение (от ТП до ВРУ),  ЭМ – электрооборудование (компьютеры, холодильники, плиты, стиральные машины, электрические розетки, насосы, двигатели и т.п.),  ЭО – электроосвещение (внутреннее),  ЭН – электроосвещение наружное;  б) подраздел «Система водоснабжения» (ИОС2);  в) подраздел «Система водоотведения» (ИОС3);  г) подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети» (ИОС4);  д) подраздел «Сети связи» (ИОС5);  е) подраздел «Система газоснабжения» (ИОС6);  ж) подраздел «Технологические решения» (ИОС7);  з) подраздел «Автоматизация инженерного оборудования и систем» (ИОС8) |
| ПОС | Проект организации строительства |
| ПОД | Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства |
| ПМООС | Перечень мероприятий по охране окружающей среды |
| ПБ | Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности |
| ОДИ | Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов |

* + 1. Перечень разделов стадии Р

Основным документом, определяющим марки основных комплектов рабочих чертежей, является ГОСТ 21.1101-2013.

В Таблица 9 представлен перечень используемых марок основных комплектов рабочей документации и их расшифровка.

Таблица 9

| Марка | Расшифровка |
| --- | --- |
| АР | Архитектурные решения |
| КР | Конструктивные решения |
| КЖ | Конструкции железобетонные |
| КМ | Конструкции металлические |
| ЭС | Наружные сети электроснабжения |
| ЭМ | Силовое электрооборудование |
| ЭО | Электрическое освещение |
| ЭН | Наружное освещение |
| ВК1 | Внутреннее водоснабжение |
| ВК2 | Водоотведение |
| НВ | Наружные сети водоснабжения |
| НК | Наружные сети водоотведения |
| НВК | Наружные сети водоснабжения и канализации |
| ПТ | Пожаротушение |
| ОВ1 | Отопление |
| ОВ2 | Вентиляция |
| ПВ | Противодымная вентиляция |
| ТМ | Тепломеханические решения |
| ТС | Теплоснабжение |
| ХС | Кондиционирование и холодоснабжение |
| СС | Сети связи |
| ТХ | Технологические решения |

1. Процессы информационного моделирования.
   1. Правила разделения модели.

Файл модели должен содержать данные только одного раздела разрабатываемой документации. Для инженерных сетей могут применяться исключения. В этом случае несколько дисциплин может быть объединено в одном файле. В пределах одного раздела файл может быть разделен в случае, если размер хранилища превышает 300 мегабайт для моделей, разрабатываемых в Autodesk Revit. Для моделей, разрабатываемых в Autodesk Civil 3D размер файла не должен превышать 15 мегабайт. В случае применения другого программного обеспечения для информационного моделирования могут быть определены в рамках BEP другие ограничения.

Все модели и их части необходимо именовать согласно правилам именования, изложенным в разделе 5.2.2, а также все наименования моделей необходимо записать в BEP проекта.

Модели наружных инженерных сетей необходимо разбивать в зависимости от их назначения, каждая специальность – в отдельном файле. Разбивку сети согласовать с Отделом BIM-технологий и отразить в BEP. Общая протяженность сетей в одном файле не более 5 км, желательна разбивка на участки по 1 км. Не рекомендуется создавать продольные профили более чем 1км длиной и в количестве более 100штук.

* 1. Уровень проработки LOD.

Уровни проработки Информационной модели (LOD G/LOD I) определяют степень её наполнения различными элементами и их атрибутами. Основная цель определения уровней проработки – формулирование требований по насыщению Информационных моделей для различных этапов жизненного цикла проекта.

Требования к уровням проработки элементов модели различных разделов проекта представлены в виде таблиц описания LOD G и LOD I в Приложении 1 настоящего документа.

Соответствие LOD G и LOD I различным этапам проекта описаны в таблице 1 Приложения 1 настоящего документа.

В случае необходимости применения нестандартных LOD G и LOD I, их описание должно быть представлено в приложении к EIR по форме, соответствующей Приложению 1 настоящего документа.

При проектировании основного оборудования необходимо участь уровень проработки сервиса LoS. D В частности необходимо учесть зоны обслуживания и транспортировки во время строительства и эксплуатации.

* 1. Классификация элементов модели.

Каждый элемент Модели должен содержать код, согласно Классификатору элементов модели. Каждый элемент модели должен содержать набор атрибутивных данных, в соответствии с системой классификации согласованной в BEP.

* 1. Правила именования.
     1. Правила именования рабочих наборов

При использовании связанных файлов для каждого раздела следует создать отдельный рабочий набор.

Рабочие наборы следует именовать согласно следующей схеме:



Необходимо использовать префикс «#» для рабочих наборов, не рекомендованных для загрузки смежными специальностями.

Примеры:

ВосточноеКрыло\_Перегородки

Трубы

#\_Дубликаты

#\_Общие уровни и сетки

#Модель ВК

* + 1. Правила именования параметров.

Перед созданием параметра, проверьте список существующих параметров в файле общих параметров. При наличии параметра в файле общих параметров, следует применять именно его.

При именовании необходимо придерживаться общих правил. Также название параметров должно содержать информацию, необходимую для их удобного группирования в зависимости от задачи, для которой параметр предназначен. Правила именования параметров для конкретных задач следует описать в Плане реализации BIM-проекта.

Параметры следует именовать согласно следующей схеме:



где:

Код автора – применяется только для общих параметров. Поле1 нельзя использовать в названиях пользовательских параметров проекта или семейства. В рекомендованных общих параметрах Autodesk используется Код автора - ADSK. Код ADSK запрещено применять для корпоративных параметров.

Описание – слово, характеризующее объект, к которому параметр применяется (если таковой имеется), либо слово, используемое для группирования параметров содержащее свойство, с которым параметр связан, а также название свойства.

Необходимо использовать принцип «от общего к частному». Для служебных (управляющих, которые управляют размерами, видимостью и другими характеристиками элементов) параметров рекомендуется писать в начале объект управления: «Подоконник Глубина», «Подоконник Высота».

Примеры:

Профиль Ширина

ADSK\_Площадь квартиры

ADSK\_Расход воздуха

* + 1. Правила именования видов.

Виды следует именовать согласно следующей схеме:



Таблица 10 – Коды вида

|  |  |
| --- | --- |
| Значение Поля1 | Код вида |
| В | Вспомогательный вид |
| О | Оформлено |
| Э | Для экспорта |
| ЗВ | Задание входящее |
| ЗИ | Задание исходящее |
| К | Координация |
| И | Изображение (Визуализация) |

Таблица 11 – Коды семейств видов

|  |  |
| --- | --- |
| Значение Поля | Семейство вида |
| 3D | 3D-виды |
| ПЭ | Планы этажей |
| ПП | Планы потолков |
| Р | Разрезы |
| ФР | Фрагменты |
| Ф | Фасады |
| ГП | Генплан |
| Ч | Чертежный вид |

Примеры:

В\_ОВ1\_Блок А\_-01 Этаж\_Вентиляция

О\_АР\_-02 Этаж Подвал\_Кладочный\_1-5 А-В

Э\_АР\_13 Этаж Техэтаж\_ПЭ\_Кладочный\_1-5 А-В

О\_КР\_05 Этаж\_Схема\_Фрагмент 1

И\_АР\_Экстерьер\_Главный вид

И\_АИ\_Интерьер\_3 этаж\_Переговорная 105

Э\_Экспорт в Navisworks

О\_АР\_Разрез 1

В\_Двери заполнение данных

О\_АР\_01 Этаж\_Ведомость заполнения дверных проемов

О\_АР\_Групповая ведомость заполнения дверных проемов

О\_ОВ\_Ведомость укрупненного узла

Э\_ВК\_Ведомость арматуры трубопроводов

Поля 1, 4 (для планов), 5 (для экспортируемых видов) и 6 – обязательные, остальные – опциональные.

Правила именования видов, предназначенных для экспорта в различные форматы/программы:

* Autodesk Navisworks:

Для видов, предназначенных для экспорта в Autodesk Navisworks Поле5 должно содержать слово «Navisworks» с заглавной буквы. В проекте должен быть только один вид, содержащий в названии слово «Navisworks». Программа Autodesk Navisworks при импорте модели RVT импортирует все элементы модели, отображаемые на виде, содержащем в названии слово «Navisworks».

* Autodesk AutoCAD:

Все слова названия вида должны начинаться с заглавной буквы, так как при экспорте в формат DWG пробелы автоматически удаляются.

Пример:

Э\_АР\_Техэтаж\_ПЭ\_Кладочный План\_1-5-А-В

* + 1. Правила именования уровней.

Название уровня в схеме именования видов (см. раздел 6.4.3) заполняет Поле4 - идентификатор уровня.



Примеры:

01 Этаж

-01 Этаж КР -3.600

12 Этаж Кровля

Название уровня следует начинать с номера, далее следует определяющее слово («Этаж», «Уровень», …), а затем пояснение (при необходимости), например: «отметка» или функция.

Номер этажа всегда состоит из одинакового количества цифр: если здание до 100 этажей, то 2 цифры (-05, 01, …, 99), а если выше 100 этажей - 3 цифры (-005, 001, …, 099, 112).

* + 1. Правила именования листов.

Номер листов следует именовать согласно следующей схеме:



К названиям листов применяются общие правила именования по ГОСТ 2.104-68 «ЕСКД. Основные надписи».

Имена листов – производные названий видов, находящихся на листе.

Изменения в наименовании листов могут быть определены в Плане реализации BIM-проекта.

Примеры:

Фасад в осях А-Г. Фасад в осях Г-А.

Разрезы 1-1, 2-2, 3-3

План этажа на отм. 0.000

Фрагмент плана в осях 3-15, В-Д на отм. +5.200

* + 1. Правила именования материалов.

К названиям материалов применяются общие правила именования.

Материалы следует именовать согласно схеме:

 Для более гибкого применения все поля опциональны.

Примеры:

PT\_Теплоизоляция\_Минвата\_WAS50\_Paroc\_Т

ЖПП\_Кирпич Керамический\_Полнотелый

CCR\_Штукатука\_Известковая

ГГ\_Бетон\_В15

* 1. Правила обмена информационными моделями.

Перед передачей BIM-данных необходимо убедиться в следующем:

* файлы модели находятся в актуальном состоянии и содержат все локальные правки, внесенные всеми пользователями;
* файлы модели отсоединены от центрального файла-хранилища;
* связанные данные, необходимые для загрузки модели, доступны;
* файл модели проверен, очищен от неиспользованного содержимого и сжат;
* в случае изменений состава информационных моделей необходимо внести изменения в BEP.

Процедура внутреннего контроля качества и ответственные за контроль, со стороны Исполнителя, прописываются BEP.

При передаче BIM-модели Исполнитель передает комплект файлов, комплект файлов утверждается в BEP. График передачи утверждается в BEP.

Файлы BIM-моделей по отдельным разделам проекта в формате NWC и файлы сводной BIM-модели в формате NWF должны быть созданы без потери атрибутивной информации и корректными с точки зрения соответствия исходному формату и координатной привязки.

Файлы формата RVT предоставляются Заказчику для ознакомления в течение процесса проектирования в соответствии с утвержденным в BEP графиком.

* + 1. Использование внешних ссылок.

При работе с моделями необходимо использовать инструмент внешние ссылки, чтобы исключить дублирование элементов, содержащихся в модели.

При работе в Revit необходимо все файлы подключать через инструмент Связь (САПР, IFC). В случае применения других систем информационного моделирования в BEP могут быть определены дополнительные правила подключения моделей.

Параметры вставки внешних ссылок Revit указаны ниже в Таблица 12

Таблица 12

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Значение |
| Тип ссылки | Наложенная |
| Путь | Относительный путь |
| Масштаб | 1 (равные масштабы по всем осям) |
| Точка вставки | По общим координатам |

* 1. Правила обмена заданиями.
     1. Формирование исходящих заданий.

Формирование задания осуществляется на видах, наименование видов происходит согласно пункту 6.4.3.

Вид должен быть сформирован в модели и опубликован в формате DWF в папку заданий структуры проекта.

Удаление устаревших заданий из модели осуществляется по согласованию с Отделом BIM-технологий.

Обмен заданиями должен осуществляться через единое информационное пространство.

* + 1. Формирование входящих заданий

Для формирования входящих заданий необходимо подгрузить/обновить модель интересующего раздела.

В окне параметров переопределения видимости вида для модели, содержащей задание, необходимо включить отображение в соответствии с видом, сохраненным в качестве задания.

* 1. Подготовка и экспорт моделей в Navisworks.

Цель экспорта моделей по разделам – получение составных файлов для последующей их передачи в Navisworks и получения сводной модели.

Для передачи информационных моделей из Revit в Navisworks следует использовать один из следующих способов:

* прямой экспорт в формат NWC;
* импорт в Navisworks самого файла проекта Revit с расширением RVT;
* создание файлов NWD пакетным способом.

Для экспорта моделей из Autodesk Revit модели следует создать вид, содержащий только элементы необходимые для проверки на коллизии. Имя вида присваивается в соответствии с разделом 6.4.3.

Сводную модель следует создавать последующей загрузкой составных файлов, полученных экспортом моделей по разделам из ПО, в котором модель разработана.

Для обеспечения обновления сводной модели при изменениях информационных моделей по разделам, повторный экспорт моделей следует выполнять без изменения имени файлов NWC/NWD.

* 1. Правила выполнения координации.

Проверка пространственного положения и геометрических параметров должна включать:

* Проверку соответствия элементов модели требованиям LOD G (геометрической составляющей). Выявляются избыточный и недостаточный уровень проработки;
* Проверку на соответствие системы координат;
* Проверку точности построения элементов модели (анализ примыканий элементов модели);
* Проверку на отсутствие дублированных элементов;
* Проверку на отсутствие коллизий.
  1. Выпуск документации.
     1. Autodesk Revit.

При работе с 2D-содержимым других программ (с DWG-чертежами из AutoCAD) необходимо учесть следующие требования:

* Импорт CAD-чертежей в проект Revit в качестве узлов нежелателен. В случае, если использования CAD-чертежей в проекте не избежать, такие файлы следует связывать с использованием настройки «Только текущий вид».
* Если в проекте имеются связанные 2D-чертежи, при компоновке листов участникам проекта следует удостовериться, что вся информация из таких чертежей проверена и утверждена и что она вставлена в проект непосредственно из файлового сервера.
* CAD-файлы должны быть очищены от элементов, находящихся в файле, но не имеющих правильной координатной привязки и/или не относящихся к проекту или виду. Также нужно очистить файлы с помощью функции \_purge.
* Не допускается импорт CAD-файлов, содержащих прокси-объекты и SHX-шрифты.
* Допускается использование 2D-элементов для детализации 3D-моделей при формировании узлов, но без ущерба в уровне проработки описанных в разделе 6.2.

1. Частные требования к моделям.
   1. Информационная модель объектов Стадии Р.
      1. Архитектурные решения.

Сборка модели осуществляется на основании уровней, определенных в базовом файле (файл должен содержать в себе значение базовой точки проекта в соответствии с системой координат МГГТ, уровни и оси) (см. Таблица 13).

Таблица 13

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | Состав |
| АР «Архитектурные решения» | Стены, перегородки (с указанием типа и материалов, толщина стен без моделирования отделки).  Отделка вертикальных элементов (моделируется в архитектурной модели в виде стен, примыкающих к внутренним и внешним стенам модели).  Полы (моделируются в архитектурной модели в виде ненесущих слоев над конструктивными перекрытиями).  Потолки (включая толщины, высотные отметки, данные об используемых базовых материалах), включая подвесные потолки (без детализации каркаса).  Навесные фасадные системы (с условными профилями импостов, включая данные о типе, используемых базовых материалах, и пожаробезопасности) моделируются участками по осям здания либо до линий изгибов в зависимости от того, какое условие наступит раньше.  Системы заполнения проемов (с условными профилями импостов, включая данные о типе, используемых базовых материалах, и пожаробезопасности).  Кровли (включая конфигурацию кровли с указанием уклона, слои кровли с указанием материала и толщины каждого слоя, тип кровли, дренажные решения (водосборы, трапы)).  Лестницы (включая поручни и ограждения с данными об используемых материалах).  Заполнение оконных и дверных проемов, включая обязательные для заполнения параметры Ширина проема и Высота проема.  Отверстия под коммуникации (с обязательным обозначением коммуникации).  Гараж боксы моделируются объемными элементами категории, созданными в категории «Парковка».  Помещения, включая обязательные для заполнения параметры, перечисленные в классификаторе. |

* + 1. Конструктивные решения.

Модель должна отображать несущие и ограждающие конструкции объекта.

Сопряжение балок и колонн – без зазоров, за исключением наличия дополнительных деталей, которые не моделируются, ввиду ограничений на используемый LOD G. В таком случае, данное пространство образовавшегося зазора заполняется частью одного из конструктивных элементов.

Соединение фундаментов, перекрытий и стен должно осуществляться встык, без зазоров и пустот.

Сборка модели осуществляется поэтажно, с разбивкой на компоненты и составляющие (см. Таблица 14).

Таблица 14

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | Состав |
| КР  «Конструктивные решения» | Несущие перекрытия (включая данные о толщине, материале, с нанесением необходимых инженерных и технологических отверстий).  Несущие колонны (включая данные о материале).  Несущие стены (включая данные о материале).  Моделируемые семействами отверстия (включая информацию о назначении такого отверстия, а также Условное графическое отображение для данного отверстия).  Пилоны.  Фундаменты и сваи (включая марку сваи заводского изготовления, буронабивные как составной элемент).  Котлован и ограждения котлована.  Лестницы (включая пролеты и марши). Лестницы должны быть созданы из загружаемых семейств, на каждый элемент моделирования лестницы, должен быть назначен материал.  Фермы.  Балки/прогоны.  Стойки, фахверки.  Раскосы.  Связи. |

* + 1. Внутренние инженерные сети.

Инженерные модели разрабатываются отдельно по разделам.

Для обеспечения возможности проверки на пересечения со смежными разделами, должны быть заданы минимально допустимые расстояния от элементов инженерных систем. При этом трубы диаметром менее 10мм не моделируются.

Разрабатываемые модели инженерных сетей должны содержать следующие системы и необходимые параметры, указанные в Таблица 15.

Таблица 15

|  |  |
| --- | --- |
| Модель | Состав |
| Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, теплоснабжения. | Оконечные устройства.  Запорная арматура.  Регулирующая арматура.  Приборы учета.  Клапаны.  Трубы с учетом изоляции.  Система воздуховодов с учетом изоляции.  Оборудование.  Зоны доступа к оборудованию и для обслуживания, необходимые для ОВК-оборудования, открытия дверей/панелей оборудования.  Зона для обслуживания должна быть смоделирована как невидимая твердотельная геометрия, входящая в состав элемента оборудования ОВК для проверки на пересечения с элементами других систем. |
| Системы водоснабжения и канализации | Трубопроводная арматура.  Запорная арматура.  Регулирующая арматура.  Приборы учета.  Трубная разводка с учетом изоляции и уклонов.  Оборудование.  Оконечные устройства (водоразборная арматура и санфаянс).  Зоны доступа к оборудованию и для обслуживания: зона для доступа и обслуживания должна быть смоделирована как невидимая твердотельная геометрия, входящая в состав элемента. оборудования для проверки на пересечения с элементами других систем. |
| Системы автоматического пожаротушения | Разводка.  Оборудование.  Оконечные устройства. |
| Системы электроснабжения и электроосвещения | Кабель-каналы систем Электроснабжения.  Лотки, стремянки системы электроснабжения с учетом зоны для монтажа и обслуживания.  Молниезащита  Шинопровод.  Шинный мост.  Шкафы по габаритам.  Электрические щиты с учетом зоны доступа и обслуживания.  Электропотребители и Электроустановочные изделия.  Зона для доступа и обслуживания должна быть смоделирована как невидимая твердотельная геометрия, входящая в состав элемента оборудования для проверки на пересечения с элементами других систем. |
| Слаботочные системы | Кабель-каналы слаботочных систем.  Лотки, стремянки слаботочных систем.  Шкафы по габаритам.  Щиты.  Оборудование и оконечные устройства. |

1. Требования к контролю качества BIM-моделей.
   1. Матрица коллизий моделей зданий и сооружений.

Таблица (в отдельном документе XLS)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* 1. Методы проверки модели.

Валидация должна проводиться по следующим основным направлениям:

* проверка пространственного положения и геометрических параметров (3D-координация);
* проверка данных информационных моделей.

Все проверки выполняются либо в ручном режиме – визуально, либо в автоматизированном режиме с применением различных программных средств (Autodesk Revit, Autodesk Navisworks, Dynamo и др.).

Проверки рекомендуется осуществлять сразу после регулярного получения моделей от Исполнителя – один раз в две недели, но периодичность может меняться в зависимости от проекта. В «Протоколе валидации BIM- модели»

3D-координацию модели следует выполнять в Autodesk Navisworks.

Проверки на коллизии осуществлять в соответствии с матрицами коллизий, утверждённой в BEP.

Также необходимо учитывать согласованные коллизии. Перечень согласованных коллизий формируется Подрядной организации, по согласованию с Отделом BIM-технологий и заносится в форму, определенную в Приложении 4 настоящего стандарта.

Приоритет устранения коллизий осуществлять по классу важности. (см. Таблица 16).

Результаты валидации модели заносятся в «Протокол валидации BIM-модели». Копия протокола направляется исполнителю, так же высылается отчёты

Таблица 16

|  |  |
| --- | --- |
| Класс важности | Сроки устранения |
|  | Устраняется до следующей передачи модели. |
|  | Устраняется не позднее двух следующих передач модели с момента получения замечаний, но не позднее двух недель до выпуска документации. |
|  | Устраняется в последнюю очередь до финальной передачи модели |

* + 1. Визуальный анализ модели.

С целью выявления коллизий, которые нельзя определить автоматизированной проверкой, проводится визуальная проверка модели.

Визуальную проверку следует выполнять посредством осмотра сводной модели с использованием инструментов навигации, сечения, скрытия/изолирования элементов, выделения цветом элементов в соответствии со значением параметров и измерения расстояний.

Найденные коллизии следует документировать, используя инструменты рецензирования Autodesk Navisworks на предварительно сохранённых точках обзора.

Ответственными за проведение автоматизированных проверок являются BIM-менеджер/координатор проекта, сотрудники ответственные за анализ и приёмку документации по проекту.

Результатом визуальной проверки является отчет по визуальной проверке (см. Таблица 17 – Форма отчёта).

Таблица 17 – Форма отчёта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Имя точки обзора | Участвующие разделы проекта | Комментарий |
|  |  |  |  |

* + 1. Проверка данных информационных моделей.

Проверка данных информационных моделей должна установить, насколько они соответствуют требованиям настоящего стандарта и требованиям конкретного проекта, которые должны быть зафиксированы в Плане выполнения BIM-проекта.

Основные типы проверяемых данных:

* общие параметры;
* элементы модели соответствуют требованиям LOD;
* элементы размещены корректно по рабочим наборам или слоям;
* наименования компонентов модели соответствуют стандарту;
* отсутствуют неиспользуемые семейства.
  + 1. Автоматизированная проверка модели.

Целью автоматизированной проверки является ускорение выявления большого количества коллизий в сводной модели с использованием инструмента поиска коллизий. В качестве инструмента проверки качества информационных моделей может выступать система Autodesk Navisworks или Solibri.

Ниже приведен пример определения коллизий с использованием инструмента Navisworks.

При определении элементов для проверки, необходимо использовать поисковые запросы, а также сохранённые наборы элементов.

Процесс автоматизированной 3D-координации состоит из:

* создания сводной модели;
* создания наборов выделенных элементов и поисковых наборов с учетом предварительно разработанной матрицы коллизий;
* автоматизированной проверки на коллизии с целью выявления коллизий и их документирования. По результатам проверки следует создать отчеты по автоматизированной проверке на несогласованные коллизии средствами Autodesk Navisworks;
* уведомления исполнителя о выявленных коллизиях.

Ответственным за проведение автоматизированных проверок, оповещение исполнителя проекта и контроль над выполнением работ по устранению ошибок является BIM-менеджер/координатор проекта со стороны Заказчика из Отдела BIM-технологий.

* + 1. Правила автоматизированной проверки инструментами Navisworks.

Для автоматизированной проверки необходимо создавать поисковые запросы

Поисковый запрос содержит свойство (комбинацию имени категории и имени свойства), оператор условия и значение, которое должно быть проверено на соответствие выбранному свойству. Например, можно искать «Материал», который «Содержит» слово «Бетон». Также можно использовать комбинацию запроса с логическим оператором отрицания, в этом случае будут найдены все элементы, не соответствующие критериям поиска.

1. Порядок приема результатов BIM-проекта.

При приеме результатов проекта Отделом BIM-технологий осуществляется проверка Информационной модели и в случае обнаружение коллизий и/или ошибок Отдел BIM-технологий формирует отчет о выявленных несоответствиях основным критериям проверки и присваивается статус каждой модели в соответствии с разделением моделей. Типы статусов:

* Утверждено. Модель не имеет замечаний, полностью соответствует информационным требованиям и принимается, утверждается Отделом BIM-технологий и готова к внедрению в эталонную сводную модель;
* На доработку. В целом модель соответствует информационным требованиям, но имеет некритические замечания, ошибки проектирования или недоработки требующие корректировки;
* Отклонено. Модель и принятые технические решения в BIM-проекте, выполненном Исполнителем, не соответствуют полностью или частично требованиям технических регламентов, Техническому заданию на проектирование и EIR либо не соответствует документации, полученной на основании модели.

После присвоения статуса, Отдел BIM-технологий заполняет «Протокол валидации BIM-модели».

Отдел BIM-технологий оповещает Исполнителя и высылает отчёты. Также Исполнителю направляется копия «Протокола валидации BIM-модели».

Приложение 1 Требования к детализации элементов информационной модели по стадиям жизненного цикла зданий и сооружений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование группы данных | Наименование элементов | Рабочая документация  LOD 400 |
| Архитектурные решения | Стена | Внешний образ/вид, Цветовое решение (для фасадов), Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу. |
| Перекрытие | Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость. |
| Пол | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу. |
| Колонна | Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Материал, Граница помещения, Маркировка. |
| Потолок | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу. |
| Окно | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка |
| Дверь | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Производитель, Огнестойкость. |
| Лестничный марш | Типы, Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка |
| Лестничная площадка | Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка |
| Ограждение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Сечение/ Профиль, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Панель | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Сечение/ Профиль, Производитель |
| Импосты | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Сечение/ Профиль, Производитель |
| Кровля | Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость |
| Элементы фасадов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Сечение/ Профиль, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Пандус | Типы, Точный габарит, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Сечение/ Профиль |
| Помещения | Точный габарит, Маркировка, Схема эвакуации во время чрезвычайной ситуации |
| Конструктивные решения | Стена | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Перекрытие/ Кровля | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Колонна | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Проем/ Отверстие | Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка |
| Балка /Стропила/ Ферма | Точный габарит, Внешний образ/вид, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сечение/ Профиль, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Закладные | Типы, Положение, Материал, Маркировка, Точный габарит, Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса |
| Лестничный марш | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Лестничная площадка | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Фундамент | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Сваи | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Раскосы/ Связи/ Фахверк | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Конструкция, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Узлы | Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Масса, Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Маркировка |
| Электроснабжение, электрооборудование, элетроосвещение | Система заземления, молниезащиты, уравнивание потенциалов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Кабеленесущая система | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Главные распределительные щиты | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование |
| Распределительные щиты | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование |
| Щиты управления освещением | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование |
| Источники бесперебойного питания | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Блок преобразователя импульсного | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Блок высоковольтного усилителя | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Центральные батареи | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Система шинопроводов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Силовые кабели | Точный габарит, Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Осветительное оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, , Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Розеточная сеть | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Дизель-генераторные установки | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование |
| Наружное освещение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Зарядные станции электромобилей | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Система водоснабжения (включая противопожарный водопровод и установки пожаротушения) | Крепления | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Механическое оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Теплообменники, насосы и насосные станции, технологические емкости, коллекторы, системы сбора и подготовки воды для бытовых и технологических нужд. | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Измерительные приборы, приборы учета | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Трубопроводы | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Арматура трубопроводов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Изоляция трубопроводов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Сантехническое оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Система водоотведения | Механическое оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Теплообменники, насосы и насосные станции, технологические емкости, коллекторы, системы сбора и подготовки воды для бытовых и технологических нужд. | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Измерительные приборы, приборы учета | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Трубопроводы | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Арматура трубопроводов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Изоляция трубопроводов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Крепления трубопроводов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Сантехническое оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Дренажные воронки, лотки | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, теплоснабжение | Воздуховоды | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Арматура воздуховодов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Регуляторы расхода воздуха | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Огнезадерживающие клапана | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Изоляция воздуховодов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Воздухораспределители | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Механическое оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Оборудование подготовки и хранения лабораторных газов (жидкий азот, азот(N2)). | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Теплообменники, насосы и насосные станции, технологические емкости (напорные гидробаки, газовые баллоны АУГП, накопительные емкости), шкафы пожаротушения, коллекторы АУГП, системы сбора и подготовки воды для бытовых и технологических нужд. | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Измерительные приборы, приборы учета | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Трубопроводы | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Арматура трубопроводов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Изоляция трубопроводов | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Сантехническое оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Дренажные воронки, лотки | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Слаботочные системы (включая пожарную сигнализацию) | Кабеленесущие системы | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Кабельные линии магистральной подсистемы | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Структурная схема |
| Коммутационные шкафы, распределительные шкафы, кроссы, распределительные коробки | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, комплектующие, активное оборудование, Маркировка, Наименование, компоновка |
| Розеточная сеть | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование. |
| Оконечное, абонентское оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка. Фурнитура/ Оснастка, комплектующие, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Антенное оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Мультимедийное оборудование | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение, крепления, опоры, комплектующие, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Информационные панели и знаки | Типы, Точный габарит, положение, Внешний образ/вид, крепления, комплектующие Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Оборудование диспетчерских постов и серверных помещений | Типы, Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Досмотровое оборудование | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Элементы системы защиты от нападения с использованием транспорта, турникеты | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие. Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Шкафы управления и автоматизации | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие Маркировка, Наименование по каталогу, принципиальная схема, спецификация, Артикул по каталогу |
| Территория | Существующие и проектируемые объекты капитального строительства | Положение с указанием существующих подъездов и подходов |
| Временные постройки (в том числе площадки для складирования) | Положение с указанием существующих подъездов и подходов |
| Земляные массы | Объем вывозимых/ввозимых земляных масс |
| Защитные устройства инженерной инфраструктуры | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, |
| Внутриобъектовая дорожная сеть | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Внутриобъектовые инженерные сети (транзитные) | Положение, наименование балансодержателя |
| Внутриобъектовые инженерные сети (сносимые) | Положение, |
| Внутриобъектовые инженерные сети (временные) | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка |
| Внутриобъектовые инженерные сети (сооружаемые) | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка |
| Мест размещения и емкости пожарных резервуаров (при их наличии) | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка |
| Границы зон действия публичных сервитутов (при их наличии) | Точные координаты |
| Границы населенных пунктов, непосредственно примыкающих к границам указанного земельного участка | Точные координаты |
| Границы зон с особыми условиями их использования, предусмотренных Градостроительным кодексом Российской Федерации | Точные координаты |
| Границы территорий, подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера | Точные координаты |
| Границы санитарно-защитной зоны | Точные координаты |
| Границы селитебной территории | Точные координаты |
| Границы рекреационных зон | Точные координаты |
| Границы водоохранных зон | Точные координаты |
| Границы зон охраны источников питьевого водоснабжения | Точные координаты |
| Границы мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации | Точные координаты |
| Места нахождения расчетных точек, расположения источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и устройств по очистке этих выбросов | Точные координаты |
| Места контрольных пунктов, постов, скважин и иных объектов, обеспечивающих отбор проб воды из поверхностных водных объектов, а также подземных вод, - для объектов производственного назначения | Точные координаты |
| Результаты расчетов загрязнения атмосферы при неблагоприятных погодных условиях и выбросов по веществам и комбинациям веществ с суммирующимися вредными воздействиями - для объектов производственного назначения | Точные расчетные значения |
| Объекты благоустройства | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Объекты озеленения | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |
| Объекты освещения территории | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу |

Приложение 2. Требования к детализации элементов информационной модели по стадиям жизненного цикла линейных объектов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование группы данных | Наименование элементов | Рабочая документация  LOD 400 |
| Полоса отвода | Граница административно-территориальных образований, по территории которых планируется провести трассу линейного объекта | Точные координаты |
| Трасса | Точные координаты |
| Пикеты | Точные координаты |
| Углы поворота | Точные координаты |
| Здания существующие | Точные координаты |
| Здания сносимые | Точные координаты |
| Здания проектируемые | Точные координаты |
| Сооружения существующие | Точные координаты |
| Сооружения сносимые | Точные координаты |
| Сооружения проектируемые | Точные координаты |
| Трасса сетей инженерно-технического обеспечения | Точные координаты |
| Сопутствующие коммуникации | Точные координаты |
| Пересекаемые коммуникации | Точные координаты |
| Места размещения запорной арматуры (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Точные координаты |
| Места размещения станций электрохимической защиты (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Точные координаты |
| Магистральные линии связи и электроснабжения для средств катодной защиты и приводов электрических задвижек (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Точные координаты |
| Места размещения головной и промежуточной перекачивающих станций (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Точные координаты |
| Места размещения потребителей (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Точные координаты |
| Места размещения опор (для воздушных линий связи) | Точные координаты, Марки проводов |
| Участки кабельной связи (для кабельных линий) | Точные координаты, Тип кабеля, Глубина заложения |
| Места размещения наземных и подземных линейно-кабельных сооружений (для кабельных линий) | Точные координаты |
| Места размещения проектируемых постов дорожно-патрульной службы (для автомобильных дорог) | Точные координаты |
| Места размещения пунктов весового контроля (для автомобильных дорог) | Точные координаты |
| Места размещения постов учета движения (для автомобильных дорог) | Точные координаты |
| Места размещения постов метеорологического наблюдения (для автомобильных дорог) | Точные координаты |
| Места размещения остановок общественного транспорта  объектов дорожного сервиса (для автомобильных дорог) | Точные координаты |
| Искусственные сооружения | Места установки технологического оборудования | Точные координаты |
| Несущие конструкции | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Основные элементы, конструкции | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Искусственные сооружения автомобильных дорог | Индивидуальный профиль земляного полотна | Точные координаты |
| Характерный профиль | Точные координаты |
| Насыпь | Точные координаты |
| Выемка | Точные координаты |
| Дорожная одежда | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Искусственные сооружения железных дорог | Индивидуальный профиль земляного полотна | Точные координаты |
| Характерный профиль | Точные координаты |
| Насыпь | Точные координаты |
| Выемка | Точные координаты |
| Верхнее строение пути | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Искусственные сооружения сетей связи | Кабельные переходы через автомобильные дороги, железные дороги, водные преграды. | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Узел крепления опор и матч оттяжками | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Узел перехода с подземной линии на воздушную линию | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Места расстановки оборудования связи | Точные координаты |
| Искусственные сооружения магистральных трубопроводов | Места расстановки основного оборудования | Точные координаты |
| Места расстановки вспомогательного оборудования | Точные координаты |
| Задвижки | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Узлы пуска и приема шаровых разделителей | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость |
| Объекты инфраструктуры | Места расположения зданий | Точные координаты |
| Места расположения строений | Точные координаты |
| Места расположения сооружений | Точные координаты |
| Территория | Временные постройки (в том числе площадки для складирования) | Положение с указанием существующих подъездов и подходов |
| Земляные массы | Объем вывозимых/ввозимых земляных масс |
| Защитные устройства инженерной инфраструктуры | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, |
| Внутриобъектовая дорожная сеть | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу. |
| Внутриобъектовые инженерные сети (транзитные) | Положение, наименование балансодержателя |
| Внутриобъектовые инженерные сети (сносимые) | Положение, |
| Внутриобъектовые инженерные сети (временные) | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, |
| Внутриобъектовые инженерные сети (сооружаемые) | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, |
| Мест размещения и емкости пожарных резервуаров (при их наличии) | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, |
| Границы мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации | Точные координаты |
| Границы зон экологического риска и возможного загрязнения окружающей природной среды вследствие аварии на линейном объекте | Точные координаты |

# 

|  |  |
| --- | --- |
| **Определение/Свойство** | **Описание** |
| LOD/LOI | Примерное соответствие стандартному уровню детализации/информатизации. |
| Артикул по каталогу | Указан артикул в соответствии с каталогом производителя |
| Внешний образ/вид | Семейство должно иметь визуальное представление, т.е. иметь отображаемые на всех видах элементы (3D, план, разрез и так далее).  Пример: Стол, размещенный на уровне +0.000, должен фактически отображаться на уровне +0.000, условным 2D-обозначением или фактической построенной моделью. |
| Граница помещения | Семейство участвует в формировании границы помещения |
| Конструкция | Элементы, имеющие по проекту составные части, должны точно отображать их в модели.  Пример: Окно, состоящее из рамы и стекла, должно содержать в себе и раму, и стекло как два отдельных объекта. Многослойная стена в пироге конструкции должна содержать все указанные в ней слои. |
| Маркировка | Маркировка Типоразмера должна иметь заполненное поле атрибута, соответствующее действительности. Элементы модели без информации по данному параметру не допускаются. Значение параметра «Марка» используется для аннотаций элементов. |
| Масса | Масса определена (в разделе КР применимо для металлических и сборных железобетонных изделий, неприменимо для монолитных) |
| Материал | Материал семейства (а также всех вложенных семейств) точно определен. Исключается использование материалов без описания (по умолчанию). |
| Наименование по каталогу | Указано наименование в соответствии с каталогом производителя |
| Огнестойкость | Огнестойкость точно определена для типоразмера семейства |
| Производитель | Параметр семейства должен содержат информацию о производителе. |
| Сечение/Профиль | Требование для всех линейных семейств, базирующихся на построении профиля, иметь профиль в пространстве модели.  Пример: если парапет выполнен из квадратного профиля 20х20, то он должен быть физически выполнен из такого профиля соответствующего материала |
| Тип | Семейство должно иметь назначенную категорию в Revit.  Пример: Крыши выполняются категорией «Крыша», перекрытия выполняются категорией «Перекрытия». |
| Точное положение | Семейство должно быть точно расположено в пространстве модели согласно проектным решениям, его размещение не может трактоваться двояко или с погрешностью. Расположение данного семейства в финальной модели не подлежит корректировке по одностороннему усмотрению Проектировщика. В случае необходимых проектных изменений положений элементов требуется согласование с Заказчиком. |
| Точный габарит | Габарит соответствует фактическим размерам компонента (Длина, Ширина, Высота [мм]). Габаритные размеры элементов модели не подлежат корректировке по одностороннему усмотрению Проектировщика. В случае необходимых проектных изменений габаритов элементов требуется согласование с Заказчиком. |
| Уклоны | Уклоны объекта, заложенные проектными решениями, отражены в модели либо обозначены аннотациями.  Примеры:  1.Пояса фермы на геометрической схеме фермы получают аннотации уклонов.  2. Кровля с малым уклоном в геометрии представляет собой горизонтальное перекрытие/покрытие, а на планах обозначается аннотациями уклонов (следовательно, имеет отдельный текстовый параметр «Уклон»). |
| Фурнитура/Оснастка | Семейство должно отображать дополнительные элементы фурнитуры, указанные в Задании на Проектирование (оконная и дверная фурнитура, ручки регуляторов, кранов, задвижек, лючки и т.п.) |