



СП РК 1.02-111-2017 Применение информационного моделирования в проектной организации

Приказ Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 декабря 2017 года № 312-НК.

Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства

СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СП РК 1.02-111-2017

(Неофициальный текст)

Применение информационного моделирования в проектной организации

APPLYING OF INFORMATION MODELING IN PROJECT ORGANIZATION

См.также: руководящий документ в строительстве Республики Казахстан 1.02-04-2018 " Информационное моделирование в строительстве. Основные положения"

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

- 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**
- 2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**
- 3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**
- 4. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**
- 5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**
- 6. СРЕДА ОБЩИХ ДАННЫХ ПРОЕКТА**
- 7. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА**
- 8. ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА**
- 9. СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ТИМСО**
- 10. СВОДНАЯ МОДЕЛЬ**

Приложение А (информационное). Шаблон оформления плана реализации информационных задач (TIDP)

Приложение Б (информационное). Шаблон оформления основного плана реализации информационных задач (MIDP)

Приложение В (информационное). Пример структуры папок проекта в файловом хранилище проектной организации

Приложение Г (информационное). Таблица LOD

Приложение Д (информационное). Шаблон технологической карточки проверки на коллизии информационной модели

Приложение Е (информационное). Шаблон журнала коллизий.

Приложение Ж (информационное). Шаблон журнала изменений

Приложение З (информационное). Пример наименования разделов проектирования

Приложение И (информационное). Пример разделения информационной модели строительного объекта

11. Библиография

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил предназначен для адаптации рабочих процессов проектных организаций для задач информационного моделирования при проектировании объектов промышленного и гражданского строительства.

Описанные в настоящем своде правил положения составлены на основе законодательных и нормативных актов Республики Казахстан, а также обзора зарубежного опыта экономически развитых стран в целях внедрения технологии информационного моделирования строительных объектов - ТИМСО (аналог building information modeling; BIM) в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.

Целью настоящего свода правил является разработка единых норм по организации процесса информационного моделирования и формированию информационных моделей проектируемых объектов промышленного и гражданского строительства.

Содержащиеся рекомендации призваны решить такие задачи, как достижение наибольшей эффективности работы над проектом, снижение возможных рисков, обеспечение качества и функциональной совместимости цифровых данных.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий свод правил призван обеспечить поддержку проектным организациям, которые перешли или переходят в своей деятельности на применение технологии информационного моделирования строительных объектов.

1.2. Описанные рекомендации относятся к стадии проектной подготовки строительства.

1.3. Положения настоящего свода правил носят рекомендательный характер и могут применяться проектными организациями при разработке собственного стандарта организации по информационному моделированию.

1.4. Предложенные к применению принципы информационного моделирования могут впоследствии быть дополнены или скорректированы с учетом специфики процессов проектирования на территории Республики Казахстан.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

СН РК 1.02-03-2011 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство

ISO/TS 12911:2012 Framework for building information modelling (BIM) guidance.

ISO 29481-1:2016. Building information models - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format.

ISO 16739:2013 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Для целей настоящего свода правил используются основные понятия, установленные законодательством Республики Казахстан о техническом регулировании и градостроительной деятельности.

В настоящем своде правил используются также следующие основные термины и определения:

3.6. Актив (asset): Идентифицируемый предмет, вещь или объект, который имеет потенциальную или действительную ценность для организации.

Примечания:

1. В соответствии с СТ. РК ISO 55000-2016

2. В данном своде правил актив рассматривается как физический актив, в виде объекта недвижимости (здания, сооружения, производственное оборудование, автотранспорт, инженерные сети и т.д.).

3.7. Бюджетный инвестиционный проект: Совокупность мероприятий, направленных на создание (строительство) новых, либо реконструкцию имеющихся объектов, а также создание, внедрение и развитие информационных систем, реализуемых за счет бюджетных средств непосредственно администратором бюджетной программы в течение определенного периода времени и имеющих заверченный характер.

3.8. Версия (version): Незначительные изменения информации.

3.9. Генеральный проектировщик: Ответственное физическое или юридическое лицо, организующее по договору с заказчиком выполнение проектных (проектно-изыскательских) работ и принимающее на себя ответственность за

комплектность и качество разработки проектной (проектно-сметной) документации в целом, обеспечение экономического эффекта, надлежащего технического уровня и оснащенности проектируемых объектов, их устойчивого функционирования в течение нормативного срока эксплуатации. При этом генеральный проектировщик самостоятельно выполняет основную (базовую) часть проекта (как правило, объемно-планировочные, архитектурно-строительные и/или технологические разделы) с возможностью передачи на субподряд оставшихся частей, но не более двух третей предусмотренных договором стоимости всего объема проектных (проектно-изыскательских) работ, если иное не предусмотрено законодательством в сфере государственных закупок проектных (проектно-изыскательских) работ.

3.10. **Данные** (data): Факты об объекте.

3.11. **Жизненный цикл строительного объекта** (life cycle): Последовательные и взаимосвязанные этапы существования строительного объекта, включая его создание, эксплуатацию и завершение существования.

3.12. **Заинтересованная сторона** (stakeholder): Лицо, группа лиц или организация, которая может воздействовать, подвергаться воздействию или считает, что может подвергаться воздействию решений, деятельности или результата проекта.

3.13. **Заказчик** (client): Физическое или юридическое лицо, уполномоченное инвестором (либо само являющееся инвестором) осуществлять реализацию проекта по строительству зданий или сооружений, для собственных или государственных нужд, либо в коммерческих целях.

3.14. **Информационная модель** (information model): Собираемый термин для геометрических моделей, структурированных данных и документации, формируемых по нормам технологии информационного моделирования строительного объекта (building information modeling; BIM).

3.15. **Информационная модель актива** (asset information model): Информационная модель (3.9) на этапе эксплуатации актива (3.1).

3.16. **Информационные требования заказчика** (exchange/employer's information requirements): Документ, предоставляемый участникам проекта, в котором описан уровень поставляемой информации, необходимой для осуществления капитального строительства.

3.17. **Информационный протокол проекта** (building information modeling protocol): Имеющее юридическую силу дополнительное соглашение к договору, содержащее подробную информацию об информационной модели строительного объекта, которая должна быть выполнена генеральным проектировщиком в ходе реализации проекта.

3.18. **Информация** (information): Значимые данные.

3.19. **Классификация** (classification): Систематизированное распределение различных аспектов строительных работ по категориям и подкатегориям на основе

характерных особенностей строительных объектов, элементов конструкций, систем и изделий.

3.20. **Код статуса** (suitability code): Метаданные, описывающие разрешенное (допустимое) использование предоставленной информации.

3.21. **Команда проекта**: Ключевые участники проекта, которые действуют вместе при исполнении работ, в рамках технологии информационного моделирования для достижения целей проекта.

Примечание. Команда проекта состоит из руководителя проекта, персонала, отвечающего за управление проектом, и остальных членов команды, которые выполняют работу, но не обязательно участвуют в управлении проектом (представители различных целевых групп).

3.22. **Команда по доставке информации** (delivery team): Команда, сформированная из руководителей целевых групп (исполнителей), осуществляющих информационное моделирование строительного объекта.

3.23. **Контейнер** (container): Набор данных и информации в пределах файловой, системной или программной иерархии хранения.

Примечание. Может представлять собой папку, подпапку или файл данных (модель, таблицу, график и т.д.) или часть содержимого файла данных (глава, слой или символ).

3.24. **Матрица ответственности** (responsibility matrix): Таблица, сформированная по методу RACI и отображающая степень ответственности каждого участника команды проекта за выполнение отдельных этапов и задач проекта.

3.25. **Обмен информацией** (information exchange): Упорядоченный процесс получения и предоставления информации, отвечающей требованиям о формате и степени достоверности данных, на одной из нескольких предварительно установленных стадий реализации проекта.

3.26. **Объем** (volume): Пространственное, функциональное или системное разделение информационной модели.

3.27. **Основной план реализации информационных задач** (master information delivery plan): Документ, определяющий сроки подготовки проектной информации, ответственных за предоставление информации лиц, а также включающий используемые для проектирования протоколы и процедуры.

3.28. **План выполнения проекта** (BGM execution plan): Документ, в котором излагается предлагаемый подрядчиком (генеральным подрядчиком) подход для удовлетворения информационных требований заказчика (EIR) (3.11), а также содержится основная информация о характеристиках и структуре создаваемой информационной модели/моделей, составу участников процесса и их функциональных обязанностях.

Примечание. После подписания договора, подтверждает процедуры и графики предоставления информации заказчику и формирует основной план реализации информационных задач (MIDP) (3.22).

3.29. План реализации информационных задач (task information delivery plan): График, описывающий информационные задачи и сроки их реализации для каждого конкретного подраздела проекта.

3.30. Подрядчик (contractor): Физическое или юридическое лицо, которое выполняет работы по заключаемому с заказчиками договору подряда и (или) государственному контракту в соответствии с Гражданским кодексом Республики Казахстан. Подрядчики обязаны иметь лицензию на осуществление ими тех видов деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии с требованиями законодательства РК.

3.31. Проект (project): Уникальный процесс, состоящий из совокупности скоординированных и управляемых видов деятельности с начальной и конечной датами, предпринятый для достижения цели, соответствующий конкретным требованиям, включая ограничения по срокам, стоимости и ресурсам.

3.32. Проектная информационная модель (project information model): Информационная модель на этапе реализации (проектирование и строительство) актива

3.33. Ревизия (revision): Существенное изменение информации.

3.34. Сводная модель (federated model): Общая трехмерная параметрическая модель строительного объекта, состоящая из связанных, но самостоятельных компонентов (моделей; чертежей, полученных из моделей; текстов и других источников данных), которые не теряют свою идентичность или целостность, будучи связанными воедино (т.е. изменение одного компонента не вызывает изменений в других компонентах сводной модели).

3.35. Совместная работа на основе контейнеров (container-based collaborative working): Взаимодействие между членами команды владельца (оператора) актива или команды проекта с использованием контейнеров (3.18) для обмена информацией об активе (3.1) или проекте (3.26).

3.36. Спецификация информации: Документ, определяющий требования к поставляемой графической и неграфической информации об определенном элементе информационной модели (3.9) строительного объекта, на конкретной стадии его жизненного цикла (3.6) и описывающий критерии оценки точности (детализации) каждого элемента.

3.37. Среда общих данных (common data environment): Единый источник информации для любого отдельно взятого проекта (3.26) или актива (3.1), предназначенный для сбора, управления и распределения данных информационной модели (3.9), с помощью управляемого процесса.

3.38. **Стандарт обмена информацией** (information standard): Документ, определяющий условия, которые должны соблюдаться при обмене данными и информацией между участниками проекта (подрядчиком и субподрядчиками) и/или при интеграции с другими данными.

3.39. **Стандарт организации по ТИМСО**: Документ, утвержденный проектной организацией, устанавливающий правила, руководящие принципы или характеристики продуктов, процессов и услуг в рамках технологии информационного моделирования строительных объектов для постоянного использования в целях обеспечения эффективной совместной работы, качества разрабатываемых информационных моделей строительных объектов и функциональной совместимости цифровых данных.

3.40. **Технология информационного моделирования строительных объектов** (аналог building information modeling): Совокупность технологий, производственных процессов и регламентов, обеспечивающих возможность коллективного управления информацией о строительном объекте на всех этапах его жизненного цикла (3.6).

3.41. **Целевая группа** (task team): Группа специалистов (исполнителей), отвечающих за информационное моделирование по конкретному разделу (дисциплине) проекта строительства.

3.42. **Комплексная вневедомственная экспертиза проектов** (государственная экспертиза проектов): Этап разработки предпроектной или проектной документации, предшествующий принятию заказчиком (инвестором) решения о целесообразности инвестирования проекта и его реализации. Это обязательная форма комплексной оценки проектов (предпроектной или проектной документации), являющаяся единой государственной системой, дублирование функций которой не допускается.

3.43. **BCF** (BIM collaboration format): Открытый формат XML-файла "bcfXML", поддерживающий коммуникации рабочего процесса в процессах ТИМСО.

3.44. **COBie** (Construction operations building information exchange): Формат данных для передачи информации, полученной на основе информационной модели здания или сооружения, по обслуживанию и эксплуатации строительного объекта после завершения строительства.

3.45. **Handback**: Передача информации от команды проекта заказчику проекта/ владельцу/оператору актива, после завершения проекта.

3.46. **Handover**: Передача исходной информации от заказчика проекта/владельца/ оператора актива, команде проекта в начале его реализации.

3.47. **IFC** (industry foundation classes): Открытый и нейтральный файловый формат, позволяющий обмениваться информацией между различными системами САПР и другими системами управления строительством, согласно ISO 16739:2013.

3.48. **LOD** (level of development): Набор требований, определяющий полноту спецификации информации элементов модели строительного объекта на каждом этапе его жизненного цикла. LOD условно делится на два уровня: "LOD G" - уровень

детализации геометрии и "LOD I (LOI)" - уровень подробности информации. Каждый уровень спецификации информации задает минимальный объем геометрической, пространственной, количественной, а также любой атрибутивной (качественной) информации, достаточной для решения задач проектирования и строительства на конкретном этапе жизненного цикла строительного объекта (3.6).

4. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

БИП: Бюджетный инвестиционный проект

ГАП: Главный инженер проекта

ГИП: Главный архитектор проекта

ЖЦСО: Жизненный цикл строительного объекта

ИД: Исполнительная документация;

П: Проект

ПП: Предпроектная документация

ТЭО: Технико-экономическое обоснование

РД: Рабочая документация

ТИМСО: Технология информационного моделирования строительных объектов

АЕС: Architectural, engineering and construction

АИМ: Asset information model

ВЕР: BIM execution plan

ВІМ: Building information modeling

ВІМР: Building information modeling protocol

ВРМN: Business process model and notation

CDE: Common data environment

COBie: Construction operations building information exchange

EIR: Exchange/employer's information requirements

IFC: Industry foundation classes

LOD: Level of development

LOI: Level of information

MEP: Mechanical, electrical and plumbing

МІДР: Master information delivery plan

PIM: Project information model

PIР: Project implementation plan

PIR: Project information requirements

RACI: Responsible - Accountable - Consult before doing - Inform after doing

TIDP: Task information delivery plan

5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1. Технология информационного моделирования строительных объектов (ТИМСО) на этапе проектирования здания или сооружения позволяет разрабатывать цифровую модель проектируемого строительного объекта, наполненную информацией, необходимой для осуществления капитального строительства, и формирующую надежную основу для совместного принятия решений различными заинтересованными сторонами в течение всего жизненного цикла строительного объекта.

5.2. На стадии планирования, проектирования и строительства здания или сооружения в рамках применения ТИМСО создается проектная информационная модель (project information model; PIM), которая представляет собой комплекс графических, неграфических данных и документов. Содержание проектной информационной модели (PIM) строительного объекта должно отвечать действующим нормативно-правовым и нормативно-техническим документам и обеспечивать информационную основу, необходимую для осуществления строительно-монтажных работ.

5.3. Проектной организации, внедряющей в свой рабочий процесс технологию информационного моделирования, рекомендуется разработать стандарт организации по ТИМСО. Это внутренний документ проектной организации, представляющий собой совокупность правил взаимодействия участников процесса информационного моделирования, необходимый для обеспечения эффективной совместной работы, качества разрабатываемых информационных моделей и функциональной совместимости цифровых данных.

5.4. Разработка проектной информационной модели (PIM) осуществляется на основании:

- договора подряда на выполнение проектных работ (далее - договор), заключаемого между заказчиком строительства и исполнителем (подрядчиком/генеральным проектировщиком) в порядке, установленном законодательством;
- задания на проектирование, составляемого в соответствии с установленными нормами.

5.5. Вместе с заданием на проектирование, заказчик предоставляет проектной организации исходные материалы для разработки проекта, согласно перечню. Перечень исходных данных для разработки проекта устанавливается нормативно-техническими документами.

5.6. Существует ряд необходимых условий для реализации любого проекта в рамках ТИМСО (Рис. 1).

Одним из таких условий является предоставление всем участникам проекта информационных требований заказчика (exchange/employer's information requirements; EIR), в которых излагаются цели и задачи проекта, а также описываются нормы и правила, которые должны быть применены подрядчиком (проектной организацией) в процессе реализации проекта.

5.7. В информационных требованиях заказчика (EIR) должно быть определено, какие компоненты информационной модели (PIM) строительного объекта необходимо производить на каждом этапе проекта, включая уровень спецификации (детализации) предоставляемой информации, необходимой для осуществления капитального строительства.



Рисунок 1 - Регламентирующие документы проекта

5.8. В ответ на информационные требования заказчика (EIR) подрядчик/генеральный проектировщик формирует предварительный план выполнения проекта (preliminary BIM execution plan; pre-BEP), в котором излагается предлагаемый подход, возможности и компетенция подрядчика.

5.9. При реализации сложных проектов предварительный план выполнения проекта (pre-BEP) также может включать в себя подробный план реализации проекта (project implementation plan; PIP).

5.10. После заключения договора между заказчиком и подрядчиком/генеральным проектировщиком, в ответ на информационные требования заказчика (EIR), формируется основной план реализации информационных задач (master information delivery plan; MIDP).

5.11. Основной план реализации информационных задач основан на серии планов реализации информационных задач (task information delivery plan; TIDP), разработанных подрядчиком для решения каждой конкретной задачи проекта, в рамках технологии информационного моделирования.

Шаблоны данных документов приведены в приложениях А - Б настоящего свода правил.

5.12. После согласования всех условий подрядчик/генеральный проектировщик формирует план выполнения проекта (BIM execution plan; BEP).

План выполнения проекта (BEP) - это документ, в котором изложен предлагаемый подрядчиком подход для удовлетворения информационных требований заказчика (EIR) при проектировании информационной модели строительного объекта. Он содержит основную информацию по характеристикам и структуре разрабатываемой информационной модели (моделей), составу и условиям взаимодействия участников

проекта, а также регламентам контроля графического и информационного содержимого информационной модели.

5.13. Роли и обязанности, а также степень ответственности участников проекта за выполнение отдельных этапов реализации проекта и/или его конкретных задач рекомендуется зафиксировать в матрице ответственности (responsibility matrix).

5.14. Подрядчику/генеральному проектировщику рекомендуется составить стандарт обмена информацией (information standard). Это документ, определяющий условия, которые должны соблюдаться при обмене данными и информацией между участниками проекта (подрядчиком и субподрядчиками) и/или при интеграции с другими данными. В данном стандарте также закрепляются правила взаимодействия участников проекта в рамках среды общих данных (common data environment; CDE) - единого информационного поля проекта.

5.15. При разработке проектной информационной модели (PIM) строительного объекта подрядчику/генеральному проектировщику важно учесть интересы всех заинтересованных сторон для минимизации возможных изменений проектных и организационных решений. Для этого рекомендуется составить карту (матрицу) заинтересованных сторон (stakeholders map).

5.16. В случаях, когда для осуществления проекта необходимо произвести переквалификацию или обучение специалистов, подрядчиком может быть составлен план мобилизации команды исполнителей (delivery team mobilization plan; DTMP). Это документ, в котором устанавливаются мероприятия и задачи, необходимые для обеспечения требуемых потенциала и возможностей исполнителей.

5.17. Для закрепления основных процедур процесса информационного моделирования строительного объекта заказчику рекомендуется вести информационный протокол проекта (building information modeling protocol; BIMP). Это имеющее юридическую силу дополнительное соглашение к договору, содержащее подробную информацию о разрабатываемой информационной модели/моделях строительного объекта, которая должна быть выполнена подрядчиком/подрядчиками в ходе реализации проекта. В приложениях к протоколу фиксируются условия реализации проекта: требования к предоставляемым на каждом этапе реализации проекта данным и информации, а также стандарты управления информацией, принятые в проекте.

5.18. В целях обсуждения спорных вопросов в ходе осуществления информационного моделирования строительного объекта, необходимо регулярно проводить проверки информационной модели/моделей и согласовывать решения с другими участниками проекта для обеспечения целостности модели и поддержания непрерывного рабочего процесса. Также рекомендуется периодически создавать сводную модель (federated model), состоящую из моделей смежных разделов (дисциплин) проекта, для осуществления проверок на пространственные коллизии.

5.19. По завершении проектирования заказчику должна быть передана проектная информационная модель (PIM) строительного объекта, содержащая все необходимые для строительства данные и информацию, включая необходимую техническую документацию (Рис. 2).

После осуществления строительства, на стадии составления исполнительной документации проектная информационная модель (PIM) со всеми внесенными изменениями станет информационной основой для создания информационной модели актива (asset information model; AIM), необходимой для принятия решений на этапе эксплуатации здания или сооружения.

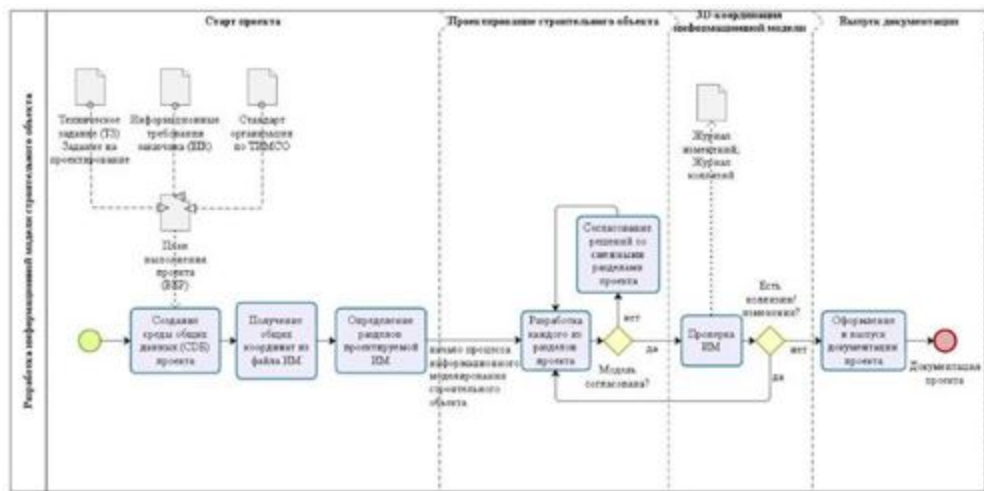


Рисунок 2 - BPMN схема реализации проекта

6. СРЕДА ОБЩИХ ДАННЫХ ПРОЕКТА

6.1. Совместная работа подразумевает многопользовательский доступ к данным и информации проекта. Для обеспечения единого информационного поля проекта с управляемым уровнем доступа для каждого из участников проекта подрядчиком/генеральным проектировщиком должна быть организована среда общих данных (CDE) проекта.

6.2. Доступ участников процесса информационного моделирования строительного объекта к среде общих данных (CDE) проекта обеспечивается согласно установленным регламентам.

6.3. Оборот данных и информации проекта (Рис. 3), как правило, включает семь пространств данных, которые делятся на три категории:

1) Данные на основе положений источников:

- Входящие (исходные материалы);
- Ресурсы (исходные материалы, прошедшие процедуру инвентаризации).

2) Среда общих данных (CDE) - основное информационное поле, где информационные материалы проекта проходят 4 последовательных фазы ("В РАБОТЕ"; "В ОБЩЕМ ДОСТУПЕ"; "ОПУБЛИКОВАННЫЕ"; "АРХИВ").

3) Дополнительные данные:

- Удаленные (данные подлежащие последующему удалению).



Рисунок 3 - Оборот данных и информации проекта

7. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА

7.1. При разработке проектной информационной модели (PIM) строительного объекта необходимо руководствоваться законодательными и иными нормативными правовыми актами, государственными и межгосударственными нормативами в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующими на территории Республики Казахстан, а также настоящим сводом правил.

7.2 Проектная информационная модель (PIM) строительного объекта должна отвечать требованиям, направленным на формирование полноценной среды обитания и жизнедеятельности человека, обеспечения безопасного и устойчивого функционирования проектируемых строительных объектов, эффективность инвестиций, оптимизацию материально-технических и трудовых затрат, рациональное использование природных ресурсов.

7.3 Процесс создания проектной информационной модели (PIM) неразрывно связан со стадийностью проектирования здания или сооружения. По мере реализации проекта уровень спецификации (детализации) информационной модели и ее элементов возрастает (Рис. 4). Стадийность проектирования устанавливается заданием на разработку проектной документации (задание на проектирование).

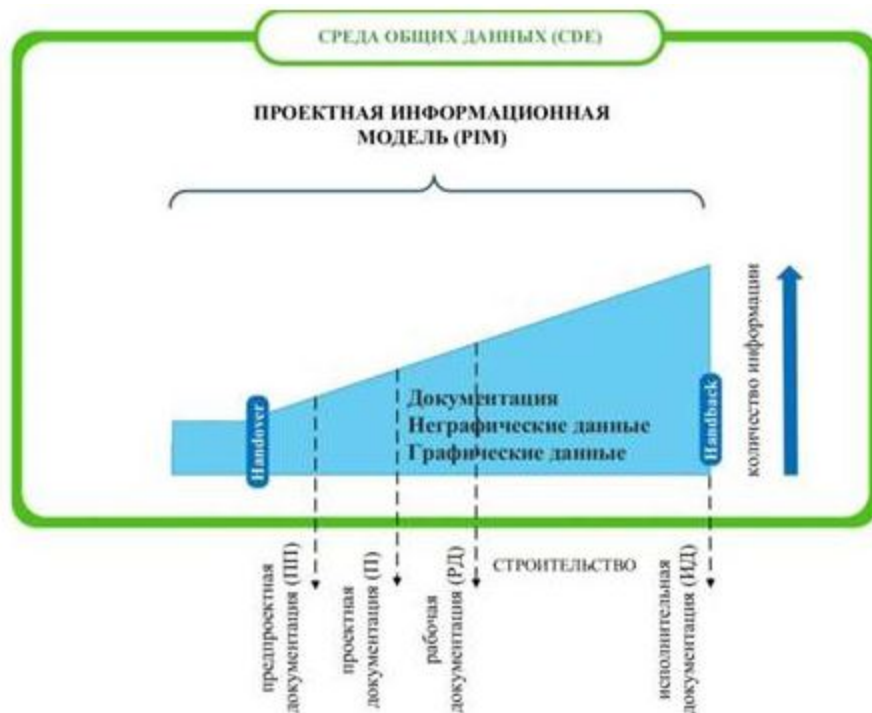


Рисунок 4 - Стадии создания проектной информационной модели (PIM)

7.4 Проектная информационная модель (PIM) строительного объекта считается завершенной с момента ее утверждения в установленном законодательством порядке. Порядок утверждения проектов, разработанных с использованием информационного моделирования, устанавливается отдельными нормативно-техническими документами.

7.5 В состав проектной информационной модели (PIM) строительного объекта включаются следующие разделы:

- Архитектурно-строительная информационная модель, являющаяся представлением архитектурных решений, а также содержащая основные параметры и объемно-планировочные решения проектируемого строительного объекта, включая: основания и фундаменты, несущие и ограждающие конструкции, перекрытия и покрытия, интерьеры, промышленную эстетику и дизайн;

- Информационные модели инженерных сетей, систем и оборудования, являющиеся представлением принципиальных решений инженерных сетей, систем и оборудования по водоснабжению, канализации, теплоснабжению, газоснабжению, вентиляции и кондиционированию воздуха, обеспечению электросиловыми системами и системами электроосвещения, связи, охранной и противопожарной сигнализации, часофикации,

радиофикации и телевидению, наружному и внутреннему охранному видеонаблюдению, а также устройств автоматического пожаротушения, молниезащите и др.;

- Информационная модель строительной площадки (инженерно-геодезическая, инженерно-геологическая модели; генплан; модель внешних инженерных сетей и т.д.);

7.6 Для удобства распределения объемов работ, а также в случае осуществления проектирования в несколько этапов, проект может быть разделен на несколько уровней (Табл. 1):

Таблица 1 - Уровни информационного моделирования строительного объекта

Уровень деления	Наименование уровня	Информационные модели
Уровень 1	Уровень участка	- Геодезическая информационная модель строительной площадки (с подземными и наземными инженерными коммуникациями); - Геологическая информационная модель участка работ; - Информационная модель планировочной организации участка работ; - Информационная модель транспортной инфраструктуры участка работ; - Информационная модель внешних инженерных сетей; - Информационная модель благоустройства и озеленения территорий общего пользования (Генплан)
Уровень 2	Уровень строительного объекта	Здание или сооружение: - Технологическая информационная модель; - Архитектурно-строительная информационная модель; - Конструктивная информационная модель; - Сметы; - Технические условия
Уровень 3	Уровень секции	Отдельные секции строительного объекта
Уровень 4	Уровень раздела	Информационная модель раздела проектирования (ОВ, ВК и т.д.)
Уровень 5	Уровень подраздела	Информационная модель подраздела (например, отопление)

7.7 Информационные модели отдельных разделов проектирования рекомендуется разрабатывать в объеме, достаточном для осуществления строительства. Этапы информационного моделирования разделов зависят от специфики проектируемого строительного объекта и могут включать (Табл. 2):

Таблица 2 - Пример этапов информационного моделирования

№	Этап моделирования
001	Моделирование элементов нулевого цикла
002	Моделирование несущего каркаса и несущих конструкций
003	Моделирование наружных ограждающих конструкций
004	Моделирование внутренних перегородок не несущих конструктивных элементов, а также отделочных материалов

005	Расстановка оконно-дверных сборок, окон, дверей
006	Моделирование кровли
007	Моделирование ограждений и металлоконструкций
008	Моделирование навесного фасада
009	Моделирование витражного остекления
101	Модель раздела ВК с расставленными приборами и стояками
102	Модель раздела ВК с разводкой труб диаметром более 100 мм
103	Модель раздела ВК с разводкой всех труб
111	Модель раздела ОВ-Вентиляция с расставленным оборудованием
112	Модель раздела ОВ-Вентиляция с разводкой систем
121	Модель раздела ОВ-Отопление с расставленным оборудованием
132	Модель раздела ОВ-Отопление с разводкой труб диаметром более 100 мм
133	Модель раздела ОВ-Отопление с разводкой всех труб и коллекторов
141	Модель раздела ТМ с расставленным оборудованием
142	Модель раздела ТМ с разводкой труб
201	Модель раздела ЭО с расставленным оборудованием и щитками
202	Модель раздела ЭО с разводкой коробов и кабель-каналов
203	Модель раздела ЭО (полная)
211	Модель раздела ЭМ с расставленным оборудованием и щитками
222	Модель раздела ЭМ с разводкой коробов и кабель-каналов
301	Модель раздела СС с расставленным оборудованием и приборами
302	Модель раздела СС с разводкой коробов и кабель-каналов
401	Модель раздела ПС с расставленным оборудованием и приборами
402	Модель раздела ПС с разводкой коробов и кабель-каналов

7.8 При разработке проектной информационной модели (PIM) линейного сооружения (инженерных сетей) обязательным условием является информационное моделирование разделов, позволяющих получить полную информацию для оценки проектных решений, и осуществления строительства, включая спецификацию оборудования и основных строительных материалов, изделий и конструкций.

7.9 Информационные модели детализировочных металлических конструкций (КМД) и (или) технологических трубопроводов, разрабатываются заводами изготовителями, а информационные модели воздухопроводов, разрабатываются соответствующими монтажными организациями, согласно требованиям нормативно-технических документов.

7.10 Каждый функциональный элемент проектной информационной модели (PIM) должен содержать набор атрибутов и характеристик, необходимых для осуществления строительства.

7.11 После осуществления проверки и устранения всех коллизий проектная информационная модель (PIM) строительного объекта должна отвечать следующим требованиям:

- отсутствие пересечений между конструктивными и архитектурными элементами;
- отсутствие пересечений между конструктивными элементами и инженерными системами;
- отсутствие пересечений между инженерными подсистемами.

8. ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

8.1 План выполнения проекта (ВЕР) - это документ, описывающий, как проект будет исполняться, и как будет проходить его мониторинг и контроль. Он интегрирует все планы, составленные в результате процессов планирования, и содержит основную информацию по требуемым характеристикам и структуре информационной модели проектируемого строительного объекта, составу участников процесса информационного моделирования и их функциональных обязанностях.

8.2 В плане выполнения проекта (ВЕР) должно быть представлено подробное описание процессов, которые будут осуществлены в ходе реализации проекта.

8.3 Содержание плана выполнения проекта (ВЕР) может варьироваться в зависимости от специфики и сложности объекта информационного моделирования. Изменения или дополнения плана выполнения проекта (ВЕР) производятся генеральным проектировщиком (проектной организацией) и согласуются с заказчиком.

8.4 По окончании проектирования формируется сводная информационная модель (глава 10) строительного объекта и Общая пояснительная записка, содержащая отчет о проделанной работе и комплексное описание проекта (полная финансовая, техническая , логистическая и иная информация о материальных и нематериальных элементах проекта).

8.5 Разработка плана выполнения проекта (ВЕР) - это процесс определения, подготовки и координации всех вспомогательных планов и интеграции их в единый комплексный план, позволяющий контролировать разработку информационной модели (Рис. 5).

8.6 Пример содержания плана выполнения проекта (ВЕР):

1) Управление содержанием проекта

В данной главе рекомендуется описать краткую информацию о специфике и условиях расположения, проектируемого строительного объекта.

1.1) Информация о проекте

1.1.1) Описание проекта

- Номер договора;
- Наименование проектируемого строительного объекта (код; полное название проекта; сокращенное название проекта);
- Местоположение проектируемого строительного объекта (административное расположение);

- Вид строительства (новое строительство; реконструкция; техническое перевооружение и т.д.);
- Заказчик (владелец актива);
- Проектная организация (генеральный проектировщик);
- Стадийность проектирования (одно-/двухстадийное проектирование);
- Особые условия строительства (сейсмичность, просадочность грунтов и т.д.);

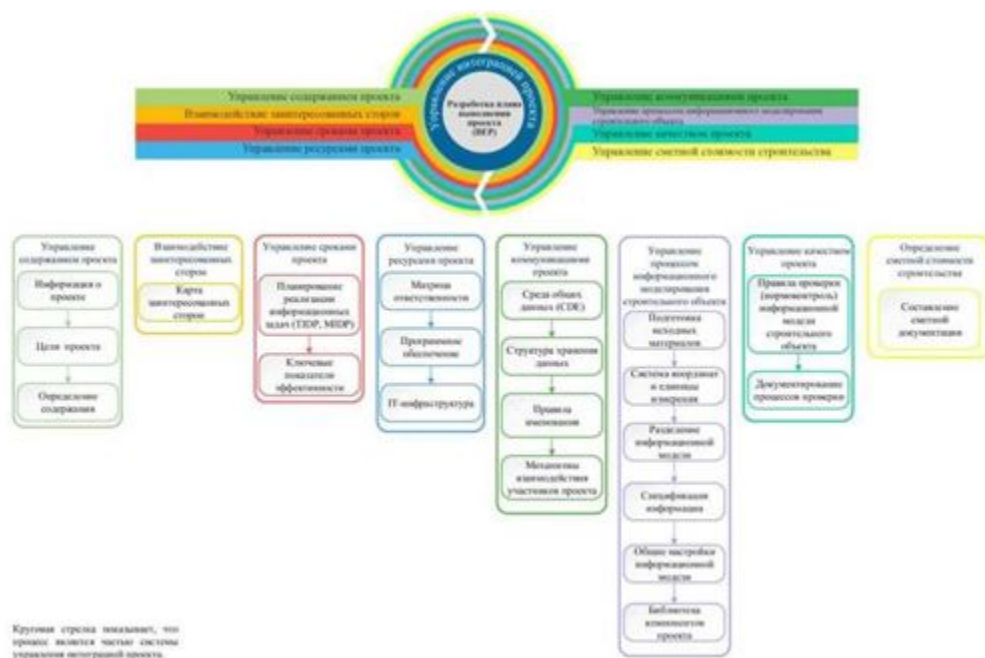


Рисунок 5 - Схема процессов планирования

1.1.2) Границы проекта

- Обоснование пространственных границ, в которых будет осуществляться информационное моделирование строительного объекта (строительная площадка);

- Основные данные о проектируемом объекте/объектах (назначение; принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на безопасность; возможность опасных природных процессов и явлений, а также техногенных воздействий на территории строительства и т.д.);

- Площадь застройки (приблизительная);
- Площадь проектируемых помещений (приблизительная).

1.1.3) Особые условия проектирования

Описание локальных условий расположения проектируемого строительного объекта и уникальных задач проекта:

- Рельеф (строительной площадки);
- Климатическая характеристика района работ;
- Условия доступа к проектируемому строительному объекту;

- Уникальные фасадные решения (если таковые имеются).

1.1.4) Основные требования к проекту

- Описание основных, предъявляемых к проекту требований;
 - Основные требования к конструктивным решениям и материалам несущих и ограждающих конструкций (фундаменты, стены, каркас, перекрытия и т.д.);
 - Основные требования к инженерному и техническому оборудованию;
 - Требования по благоустройству территории.

1.2) Цели проекта

В данном разделе рекомендуется описать цели проекта, выполняемого с использованием технологии информационного моделирования.

Основные цели проекта должны быть согласованы всеми участниками проекта и заинтересованными сторонами. Выбор целей будет зависеть от следующих факторов:

- Информационные требования заказчика (EIR);
- Требования заинтересованных сторон (если таковые имеются);
- Технические возможности участников процесса информационного моделирования

1.3) Определение содержания

Этапы/фазы проекта (разделение проекта на определенные этапы/фазы поможет правильно расставить приоритеты целей проекта на "основные" и "второстепенные").

2) Взаимодействие заинтересованных сторон

Стратегия взаимодействия заинтересованных сторон включает в себя следующее:

- Определение заинтересованных сторон, на которых может оказывать воздействие решение, процессы или результат проекта, или которые могут оказывать обратное воздействие;

- Анализ ожиданий заинтересованных сторон и их воздействия на проект;

- Планирование вовлечения заинтересованных сторон в принятие решений.

Заинтересованные стороны могут активно участвовать в проекте или иметь интересы, которые могут быть затронуты как положительно, так и отрицательно в ходе исполнения или в результате завершения проекта.

Решающее значение для успешного взаимодействия заинтересованных сторон имеет приведение проекта в соответствие с потребностями или задачами заинтересованных сторон.

2.1) Карта заинтересованных сторон

Необходимо составить карту (матрицу) заинтересованных сторон, чтобы обозначить весь круг требований, предъявляемых к проекту в целях минимизации возможных изменений проектных решений.

3) Управление сроками проекта

3.1) Планирование реализации информационных задач

Управление сроками проекта включает в себя процессы, необходимые для того, чтобы обеспечить своевременное выполнение проекта.

С учетом специфики и сложности проектируемого строительного объекта разрабатывается серия планов реализации информационных задач (TIDP), посвященных задачам информационного моделирования конкретных разделов проектирования.

Общие положения о решаемых в ходе реализации проекта задачах закрепляются в основном плане реализации информационных задач (MIDP).

3.2) Ключевые показатели эффективности

Описание требуемых показателей эффективности необходимо для периодической оценки результатов процесса создания информационной модели строительного объекта

Для контроля за процессом создания информационной модели строительного объекта рекомендуется заполнить следующие таблицы (Табл. 3 - 4):

Таблица 3 - Сроки выполнения проекта

Раздел проекта	Срок выполнения информационной модели	Срок подготовки комплекта проектной документации для прохождения комплексной вневедомственной экспертизы

Таблица 4 - График/сроки создания информационной модели

Процент выполнения Объект	5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Раздел проектирования											
Фаза/Этап проекта	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.	чч.мм.гггг.

4) Управление ресурсами проекта

Управление ресурсами проекта включает в себя процессы организации, управления и руководства командой проекта с учетом технических условий процесса информационного моделирования строительного объекта. Важно, чтобы опыт и навыки участников проекта соответствовали уровню, необходимому для достижения задач проекта. При выявлении несоответствия между требуемыми ресурсами проекта (уровень владения ПО и т.д.) и возможностями участников, рекомендуется составить перечень действий, которые необходимо предпринять, чтобы несоответствие было устранено. Среди предпринимаемых мер могут быть следующие:

- Пересмотр и согласование процессов информационного моделирования строительного объекта;

- Определение и согласование индивидуальных потребностей в обучении или повышении квалификации участников процесса информационного моделирования строительного объекта;

- Привлечение персонала с соответствующей квалификацией.

4.1) Матрица ответственности

В матрице ответственности следует отразить роли и обязанности всех участников проекта. Данный документ устанавливает ответственность за решение определенных задач, закрепленную за конкретным исполнителем или группой исполнителей (целевой группой) на каждом этапе осуществления информационного моделирования строительного объекта.

4.2) IT-инфраструктура

Проектная организация, осуществляющая проектирование строительных объектов по технологии информационного моделирования, должна обладать IT-инфраструктурой, отвечающей необходимым требованиям для создания проектной информационной модели (PIM) строительного объекта.

Реализация проекта с применением технологии информационного моделирования строительных объектов предполагает четкое определение требований, предъявляемых к оборудованию и IT-инфраструктуре подрядчика (проектной организации):

- рабочие станции должны отвечать необходимым требованиям;

- пропускная способность сети (локальной и внешней интернет-сети) должна обеспечивать эффективную совместную работу над проектом;

- должно быть обеспечено наличие всего необходимого оборудования.

4.3) Программное обеспечение

Рекомендуется составить перечень используемого в проекте ПО (Табл. 5):

Таблица 5 - Программное обеспечение проекта

Программное обеспечение	Примечание
Основное ПО	
	Версия, тип лицензии
Дополнительное ПО	
	Версия, тип лицензии

Рекомендуется составить перечень ПО, используемого в каждой целевой группе проекта (Табл. 6):

Таблица 6 - Программное обеспечение целевой группы

Наименование целевой группы	ПО	Примечания

5) Управление коммуникациями проекта

Организация обмена данными между всеми участниками процесса создания информационной модели строительного объекта является ключевым фактором, необходимым для успешной реализации проекта в рамках ТИМСО. Для этих целей служит среда общих данных (CDE) проекта.

Среда общих данных (CDE) проекта может быть организована посредством:

- Общего сетевого ресурса;
- Онлайн портала;
- Облачных технологий взаимодействия и т.д.

5.1) Среда общих данных (CDE)

Совместная работа подразумевает многопользовательский доступ к данным и информации посредством организованной среды общих данных (CDE) проекта.

Регулярный обмен данными является неотъемлемой частью проекта, выполняемого с использованием ТИМСО.

Правила по обмену данными должны быть согласованы всеми участниками проекта и могут включать в себя:

- Метод обмена данными: среда общих данных (CDE) - доступное всем участникам проекта единое информационное пространство обмена данными;
- Согласованные всеми участниками процесса информационного моделирования строительного объекта форматы поставляемых заказчику данных и информации;
- Единые для всех участников проекта правила наименования.

5.2) Структура хранения данных

Перед началом работы необходимо создать структуру папок (Прил. В) на сервере, в облачном хранилище или в иной структуре хранения.

Файловую структуру хранения данных следует отобразить в следующей таблице (Табл. 7):

Таблица 7 - Структура хранения данных

Наименование	Назначение

5.3) Правила именования

В проекте должны быть разработаны общие правила именования файлов информационной модели.

Наименование файла должно отражать функциональное назначение или сферу применения его содержимого. Рекомендуются формировать наименования файлов из цифр (0-9), латинских букв (A-Z) и символов ("_", ".").

При именовании файлов информационной модели строительного объекта рекомендуется использовать несколько полей разделенных символом "_" (нижнее подчеркивание) (Рис. 6):

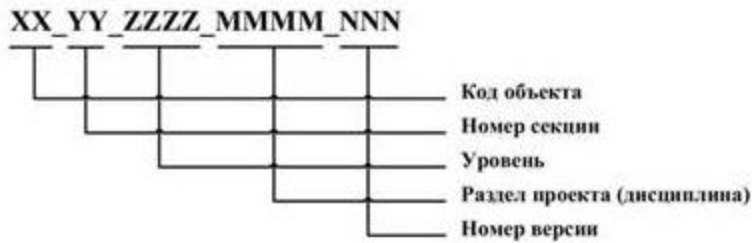


Рисунок 6 - Формат именования файлов информационной модели

5.4) Механизмы взаимодействия участников проекта

После подписания договора с заказчиком, утверждения технического задания, и задания на проектирование необходимо инициировать стартовое совещание проекта. Важным условием является присутствие на стартовом совещании основных участников проекта, а также представителей заинтересованных сторон.

Целями стартового совещания являются:

- Корректировка (при необходимости) информационных требований заказчика (EIR);
- Уточнение задач проекта;
- Назначение участников проекта, ответственных за исполнение конкретных задач;
- Формирование основных положений плана выполнения проекта (ВЕР);
- Утверждение периодичности последующих совещаний.

После стартового совещания, по итогам распределения ролей и соответствующих им обязанностей, проводится совещание для всех целевых групп проекта. На данном совещании следует определить основные механизмы взаимодействия между целевыми группами, занимающимися разными разделами проектирования (дисциплинами).

В ходе реализации проекта рекомендуется проводить текущие совещания не реже 1-го раза в неделю. Частота встреч может изменяться по мере осуществления проекта. Для успешной реализации проекта необходимо:

- Установить график, описывающий частоту (периодичность) совещаний;
- Установить метод связи со всеми участниками проекта.

В ходе каждого совещания, необходимо заполнять протокол, который следует предоставлять всем участникам совещания. Генеральному подрядчику необходимо хранить протоколы совещаний проекта в среде общих данных (CDE) проекта.

Наименование протокола должно содержать его порядковый номер и дату проведения совещания (Протокол_№1_от_чч.мм.гг.).

6) Управление процессом информационного моделирования строительного объекта

6.1) Подготовка исходных материалов

Необходимо осуществить инвентаризацию всех входящих файлов перед началом работы над проектом, распределить файлы в структуре папок и задать им правильное наименование, согласно установленным в проекте правилам именования файлов.

Изучение и оценка исходных материалов проводится с целью выявления:

- Комплектности исходных материалов на соответствие требованиям нормативно-технических документов, регламентирующих состав исходных материалов для проектирования и строительства;
- Полноты и качества всех исходных материалов;
- Соответствия качества исходных материалов уникальным условиям, заданным спецификой проектируемого строительного объекта.

Размещение файлов/папок должно производиться строго по структуре. Наименование файлов/папок должно производиться строго по правилам наименования, принятым в проекте.

Генеральному проектировщику (проектной организации) рекомендуется назначить сотрудника, ответственного за сбор и подготовку (инвентаризацию) исходных материалов для осуществления проектирования строительного объекта.

Все исходные материалы, используемые при осуществлении информационного моделирования строительного объекта, рекомендуется привести в соответствие с принятыми в проекте форматами данных.

6.2) Система координат и единицы измерения

6.2.1) Система координат

При создании информационной модели/моделей следует учитывать принятую в проекте систему координат и высот, а также координаты базовой точки проекта.

В случае, когда проектом предусмотрено информационное моделирование нескольких строительных объектов или объектов, состоящих из нескольких секций, каждая из которых имеет свою локальную привязку в общей системе координат проекта, следует заполнить следующую таблицу (Табл. 8):

Таблица 8 - Пространственное расположение и координация

Наименование объекта/ Имя файла	Координаты базовой точки в системе координат (x; y)	Координаты базовой точки в Балтийской системе высот 1977 г. (z)	Примечание

6.2.2) Единицы измерения

При создании проектной информационной модели (PIM) должны применяться единые единицы измерения, указанные в информационных требованиях заказчика (EIR). Используемые в проекте единицы измерения рекомендуется указать в следующей таблице (Табл. 9):

Таблица 9 - Единицы измерения

Наименование параметра	Единицы измерения	Точность единиц измерения	Обозначение
Длина	Миллиметры (мм)	0,00	

Площадь	Метры квадратные (м ²)	0,00	
Объем	Метры кубические (м ³)	0,00	
Угол	Десятичные градусы (°)	0,0	
Уклон	Десятичные градусы (°)	0,0	
Денежная единица	Денежная единица	0,00	
Массовая плотность	Килограмм/метр кубический (кг/м ³)	0.00	

6.3) Разделение информационной модели

В зависимости от специфики и уровня сложности проектируемого строительного объекта, проект может быть разделен на части. В данном случае, рекомендуется составить схему разделения проектной информационной модели (PIM) строительного объекта и описать принципы разделения.

Модель строительного объекта может быть разделена согласно:

1. Установленным уровням (Табл. 1):

- Описание принципа разделения;
- Описание схем взаимодействия между участниками информационного моделирования.

2. Разделам проектирования:

- описание принципа разделения проекта;
- описание схем взаимодействия между разделами проектирования.

3. Иному принципу: на секции, зоны, отдельные проектируемые здания или сооружения и др.

В целях общей координации, также следует составить схему взаимодействия целевых групп в процессе создания информационной модели строительного объекта.

6.4) Спецификация информации

Каждой стадии проектирования строительного объекта (П, РД, ИД) соответствует определенный уровень спецификации информации (информативности) модели. Это связано, прежде всего, с задачами проектирования, которые решаются на каждой конкретной стадии (Рис. 7). При недостаточном уровне детализации графической и параметрической информации модели она может оказаться непригодна к использованию, а чрезмерный уровень детализации делает проектную информационную модель (PIM) малоэффективной и неуправляемой.

Пример выделения уровней в спецификации (детализации) информации представлен в приложении Г.

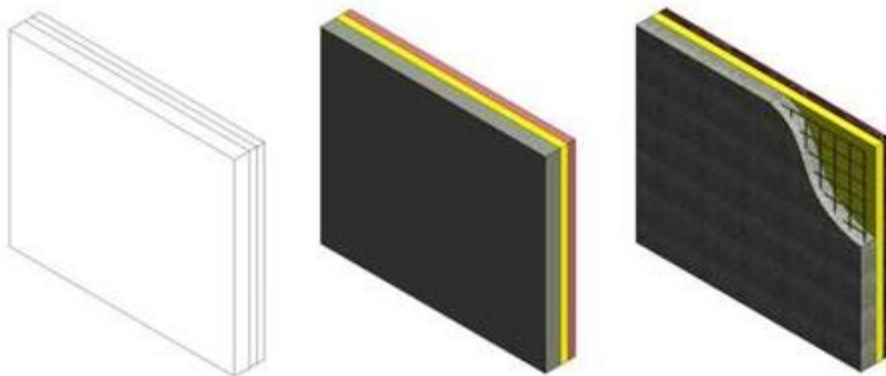


Рисунок 7 - Пример представления элемента информационной модели стены на разных стадиях проектирования (П, РД)

6.5) Общие настройки информационной модели

При создании информационной модели строительного объекта необходимо использовать принятые в проекте шаблоны (Табл. 10) и общие настройки информационной модели, применяемые всеми участниками процесса информационного моделирования. Это необходимо для обеспечения единства и качества графической и параметрической информации.

Таблица 10 - Использование шаблонов проекта

Имя файла	Шаблон	Путь к шаблону (расположение)
Архитектура		
Конструкции		
Инженерные системы		
Генплан		

Общие настройки информационной модели могут включать следующие параметры:

Стили текста:

В соответствии с действующими государственными стандартами, за основной шрифт принимается прямой шрифт типа Б. Высота шрифта в бумажной копии производимых чертежей, должна соответствовать требованиям действующих нормативов.

Использование других шрифтов, для текстовых или размерных стилей допускается только в случае требований заказчика.

Необходимо описать, принятые в проекте стили текста и область их использования. Если данные стили уже содержатся в шаблонах проекта, то необходимо указать это в столбце "Примечание" следующей таблицы (Табл. 11):

Таблица 11 - Стили текста

Наименование стиля текста	Область использования	Примечание

Вес линий:

Следует сформировать таблицу толщин линий, используемых при создании проектной информационной модели (PIM) строительного объекта, а также используемых при создании аннотаций и перспективы (Табл. 12):

Таблица 12 - Вес линий/аннотаций/перспективы

Вес линий информационной модели / аннотаций / перспективы			
№	1:10	1:x	1:500
1			

Образцы линий:

Следует описать все принятые в проекте стили (типы) линий и область их использования. Если данные стили уже содержатся в используемом в проекте шаблоне, то необходимо указать это в столбце "Примечания" следующей таблицы (Табл. 13):

Таблица 13 - Используемые образцы линий

Наименование	Использование	Примечание
Раздел проектирования		

Стрелки:

Рекомендуется описать все принятые в проекте стрелки и область их использования. Если данные образцы уже содержатся в используемом шаблоне проекта, то необходимо указать это в столбце "Примечание" следующей таблицы (Табл. 14):

Таблица 14 - Типы стрелок

Тип стрелки (наименование)	Использование	Параметры типа	Примечание

Библиотека материалов:

В случае использования в проекте, осуществляемом по технологии информационного моделирования библиотек материалов, рекомендуется занести все материалы в следующую таблицу (Табл. 15):

Таблица 15 - Библиотека материалов

Наименование материала	Краткое обозначение	Штриховка материалов

Шаблоны и виды:

В случае использования в проекте пользовательских шаблонов видов в соответствии с разделами (дисциплинами) проекта и типами видов (план, разрез, фасад и т.д.), это следует указать в следующей таблице (Табл. 16):

Таблица 16 - Шаблоны видов

Наименование шаблона вида	Назначение

Шаблоны видов позволяют обеспечить соблюдение принятых в проекте стандартов и согласованность конструкторской документации.

Также, для удобства использования спецификаций следует использовать шаблоны вида спецификаций, которые рекомендуется указать в следующей таблице (Табл. 17):

Таблица 17 - Шаблоны вида спецификаций

Наименование шаблона вида	Назначение

Листы:

При работе над проектом необходимо использовать согласованные шаблоны для оформления листов. Следует описать, какие типы шаблонов листов должны быть использованы в проекте, их назначение и указать путь к месторасположению их хранения (на сервере, в облачном хранилище и т.п.). Если данные шаблоны листов уже содержатся в используемом шаблоне проекта, то необходимо указать это в столбце "Примечание" следующей таблицы (Табл. 18):

Таблица 18 - Типы шаблонов листов

Наименование шаблона листа	Назначение	Расположение	Примечание

Размерные стили:

Необходимо описать все принятые в проекте размерные стили и область их использования. Если данные образцы уже содержатся в используемом шаблоне, то необходимо указать это в столбце "Примечание" следующей таблицы (Табл. 19):

Таблица 19 - Размерные стили

Наименование	Использование	Параметры типа	Применение

Общие параметры:

В работе над проектом может возникнуть необходимость создания "общих" параметров проекта. Рекомендуется составить список и обозначить характеристики необходимых общих параметров проекта в следующей таблице (Табл. 20):

Таблица 20 - Общие параметры проекта

Данные параметра			Назначение	Категории элементов
Имя параметра	Категория	Тип данных		
Имя группы				

Это позволит всем участникам проекта понимать для чего, где и каким образом применять тот или иной параметр, а также позволит избежать дублирования параметров.

Координатор проекта или участник проекта, отвечающий за процесс создания проектной информационной модели (PIM) строительного объекта, должен контролировать процесс создания общих параметров проекта во избежание их дублирования.

Библиотека компонентов проекта:

Необходимо установить, доступны ли элементы библиотеки, требуемые для проекта или, требуется их создание.

Это могут быть утвержденные стандартизированные пользовательские библиотеки или библиотеки, выполненные на заказ, библиотеки из открытых источников или сети Интернет. В случае, когда библиотека компонентов отсутствует, разумным шагом является выделение ресурсов для создания соответствующих компонентов библиотеки.

Следует учитывать разные требования к компонентам библиотеки на различных этапах выполнения проекта. Используемые в проекте компоненты можно отразить в следующей таблице (Табл. 21):

Таблица 21 - Компоненты

Имя	Назначение	Расположение

7) Управление качеством проекта

Управление качеством проекта включает в себя процессы и действия генерального проектировщика (проектной организации), которые определяют стратегию, цели и области ответственности в отношении качества разрабатываемой информационной модели строительного объекта таким образом, чтобы проект удовлетворял тем потребностям, ради которых он предпринят.

7.1) Правила проверки (нормоконтроль) информационной модели строительного объекта

Все участники процесса информационного моделирования должны осуществить ряд определенных процедур для проверки информационной модели строительного объекта и сопутствующей документации.

Произведенные процедуры проверки данных и информации должны быть зафиксированы в соответствующих документах на всем протяжении реализации проекта информационного моделирования строительного объекта.

7.2) Документирование процессов проверки

Проверка информационных моделей разделов проектирования выполняется согласно графику, установленному в стандарте организации по ТИМСО.

Пример отчета по проверке информационной модели каждого раздела проекта представлен в приложении Д.

Проверка сводной модели строительного объекта выполняется в 3 этапа:

- Проверка на соответствие стандарту организации по ТИМСО;
- Проверка на соответствие плану выполнения проекта (ВЕР);
- Проверка на коллизии и изменения.

Для контроля за осуществлением проверок должен быть назначен участник проекта с соответствующими навыками и квалификацией.

Рекомендуется определить частоту проведения проверок (Табл. 22):

Таблица 22 - Проверки

Тип проверки/ Раздел (дисциплина) проекта	Ответственное лицо Ф.И.О.	Частота проверок	Примечание

По результатам первых двух этапов проверки составляются отчеты о соответствии информационной модели строительного объекта, требованиям стандарта организации по ТИМСО (генеральный подрядчик) и информационным требованиям заказчика (EIR).

По результатам прохождения третьего этапа проверки составляются следующие документы:

- Журнал коллизий (Прил. Е);
- Журнал изменений (Прил. Ж).

Проверка информационной модели является важнейшим этапом системы контроля качества. Контролю подвергается структура данных, метрическое описание элементов модели, семантическое описание элементов, топология элементов и прочие возможные ошибки.

Программное обеспечение, используемое при осуществлении информационного моделирования строительного объекта должно позволять осуществлять проверку на коллизии.

Перед началом проверки информационной модели на коллизии рекомендуется составить список пунктов проверки (Табл. 23):

Таблица 23 - Параметры проверки на коллизии

--	--	--	--

№ Проверки	Содержание проверки	Раздел информационной модели, подлежащий проверке	Примечания

В ходе работы над проектом может возникнуть необходимость корректировки информационной модели строительного объекта (например, изменение геометрии элементов информационной модели, изменение положения элементов, замена элементов и т.д.). Все изменения должны отслеживаться.

8) Определение сметной стоимости строительства

На основе проектных данных вычисляется сметная стоимость строительства, являющаяся основой для определения размера инвестиционных средств на строительство.

8.1) Составление сметной документации

Состав, содержание и сроки разработки проектно-сметной документации зависят от стадийности проектирования строительного объекта, и должны быть согласованы с заказчиком проекта. Разрабатываемая сметная документация должна соответствовать действующим на территории Республики Казахстан нормативно-техническим документам.

9. СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ТИМСО

9.1 Стандарт организации по ТИМСО устанавливает правила применения технологии информационного моделирования в проектной организации. Он утверждается организацией самостоятельно и содержит правила и рекомендации для всех участников процесса информационного моделирования строительного объекта.

9.2 Разработка стандарта организации по ТИМСО необходима для:

- Обеспечения единства формы и качества содержания информации, в целях ее дальнейшего повторного использования;
- Контроля политики именования файлов;
- Обеспечения координации между разделами проектирования во избежание коллизий;
- Обеспечения обмена данными и совместной работы в среде общих данных (CDE).

9.3 Стандарт организации по ТИМСО разрабатывается с учетом профиля и специфики проектной организации.

9.4 Пример содержания стандарта организации по ТИМСО:

1) Роли и обязанности

В данном разделе рекомендуется составить свод трудовых ресурсов проектной организации, а также описание ролей и обязанностей всех участников процесса информационного моделирования. Описанные роли могут быть возложены на

действующих специалистов и не подразумевают привлечение дополнительных сотрудников. Один сотрудник может совмещать несколько ролей в зависимости от специфики и сложности производимых работ.

По функциональному признаку, роли можно подразделить на три категории:

- стратегические;
- управленческие;
- исполнительные.

К "стратегическим" относятся роли, на чью ответственность ложится обеспечение внедрения ТИМСО в проектной организации. Данная категория ролей охватывает исполнение следующих функций:

- организация основных процессов в рамках применения ТИМСО;
- организация процессов взаимодействия с заказчиком и другими участниками проекта;
- распределение обязанностей (формирование матрицы ответственности);
- организация совместной работы. Контроль над созданием и поддержанием в актуальном состоянии среды общих данных (CDE);
- организация повышения квалификации сотрудников в рамках ТИМСО;
- формирование требований и правил, применяемых в процессе информационного моделирования;
- утверждение стандартов и протоколов.

К "управленческим" относятся роли, в круг обязанностей которых входит осуществление общего руководства процессами информационного моделирования строительного объекта, в частности:

- разработка плана выполнения проекта (ВЕР);
- проведение совещаний;
- пространственная координация информационных моделей;
- формирование заданий по каждому разделу проекта;
- контроль над выполнением планов реализации информационных задач (TIDP);
- управление процессами создания проектной информационной модели (PIM);
- аудит и проверка процессов информационного моделирования на соответствие принятым правилам;
- междисциплинарная координация процессов информационного моделирования;
- проверка текущей версии проектной информационной модели (PIM) на каждой стадии проектирования и выявление коллизий;
- формирование сводной модели строительного объекта;
- архивация данных, создание резервных копий.

Примечание. В компетенцию ролей данной категории не входят обязанности главного архитектора проекта (ГАП), главного инженера проекта (ГИП), администратора САПР или системного администратора.

К "исполнительным" относятся роли, в чьи обязанности входит:

- создание информационной модели строительного объекта;
- наполнение информационной модели информативным содержанием;
- оформление проектной документации.

Примечание. Описанные функции могут быть совмещены с иными служебными обязанностями специалистов.

2) Коммуникации и совещания

В данном разделе стандарта рекомендуется описать порядок проведения совещаний в проектной организации. На совещаниях рекомендуется предоставлять отчет о проверках на соответствие информационной модели информационным требованиям заказчика (EIR), а также осуществлять обзор сводной модели строительного объекта для анализа и корректировки проектных решений.

3) Среда общих данных (CDE)

Данный раздел должен быть посвящен принципам организации среды общих данных (CDE) проектной организации, описанию схем взаимодействия участников процесса информационного моделирования, и процессов движения информации в едином информационном поле.

4) Правила обмена данными и информацией

В данном разделе рекомендуется описать условия, которые должны соблюдаться при обмене информационными материалами между участниками процесса информационного моделирования и/или при интеграции с другими данными.

Схема, описывающая процесс обмена данными между разными разделами проектирования (дисциплинами) представлена на рисунке 8.

При организации обмена информационными материалами следует учесть:

- ограничения программ в отношении процедур импорт/экспорт;
- необходимость обеспечения доступности прилагаемых в качестве ссылок файлов;
- необходимость корректности переноса данных в ходе исполнения процедур импорта/экспорта и т.д.

5) Общие требования

В данном разделе рекомендуется описать общие требования, предъявляемые к организации процессов информационного моделирования строительных объектов. К общим требованиям относятся:

5.1) Требования к программному обеспечению

- используемые в проектной организации программные комплексы должны обеспечивать возможность создания информационной модели строительного объекта на всех стадиях проектирования;
- используемые программные комплексы должны поддерживать импорт/экспорт в открытый формат IFC версии 2×3 и выше, для обеспечения эффективного обмена информационными материалами;

в случае использования нескольких программных решений следует сформулировать алгоритмы совместимости данных и информации.

5.2) Требования к форматам информационных материалов

- информационная модель строительного объекта должна предоставляться в формате, указанном в информационных требованиях заказчика (EIR). Например, в формате IFC версии 2×3 и выше;

- в случае создания информационной модели строительного объекта посредством нескольких программных комплексов, рекомендуется сохранять исходный формат файлов, на случай, если заказчику потребуется информационная модель в исходном формате.

5.3) Требования к безопасности и сохранности данных

- необходимо обеспечить сохранность данных и информации, аккумулируемых в процессе создания информационной модели строительного объекта;

- рекомендуется осуществлять регулярное резервное копирование данных и информации;

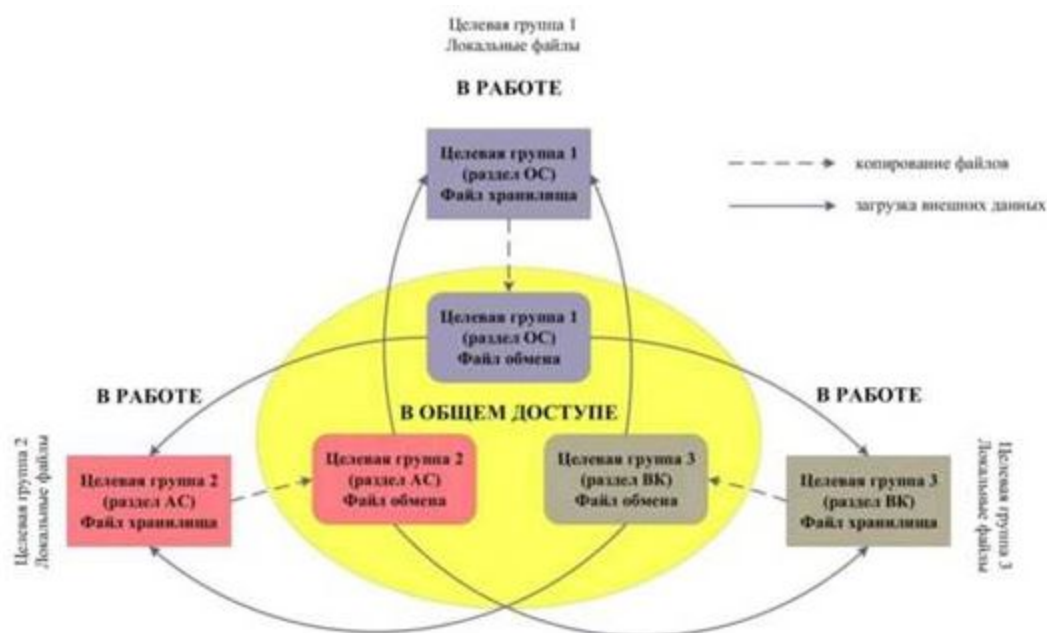


Рисунок 8 - Обмен данными между участниками процесса создания информационной модели строительного объекта

- проектная организация обязана обеспечить контролируемый доступ к данным и информации процесса информационного моделирования путем назначения соответствующих прав доступа к материалам среды общих данных (CDE).

5.4) Требования к проверкам информационной модели

В проектной организации должна быть разработана система проверок информационной модели строительного объекта на соответствие нормам,

предъявляемым к качеству графической и неграфической составляющей информационной модели на всех стадиях разработки проектной и рабочей документации;

Рекомендуется осуществлять следующие виды проверок информационной модели:

- автоматизированная проверка;
- визуальная проверка;
- экспертная проверка/нормоконтроль.

Автоматизированная проверка заключается в проверке информационной модели на наличие разного рода ошибок по заданному набору параметров (выявление коллизий, анализ несоответствия свойств и параметров) с автоматизированной генерацией отчета о произведенной проверке. Аудиту подлежат наименования уровней, наименования слоев, наименования материалов, наименования семейств, используемых в информационной модели, наличие помещений в архитектурной модели, пространств в моделях, и их правильное окружение стенами и объектами.

Также к автоматическим проверкам относятся формализуемые проверки информационной модели строительного объекта на соответствие техническим решениям.

Формализованные проверки разделяются на:

- Типовые: проверки, параметры которых не изменяются из проекта в проект. Например, пересечение объектов, соответствие элементов архитектурной и конструктивной модели, свободное пространство перед дверьми/окнами, пересечение элементов инженерных систем и т.д.;

- Проектные: проверки, параметры которых задаются согласно специфике проектируемого строительного объекта. Например, используемые марки и типоразмеры элементов, максимальная длина пути эвакуации, требования к квартирографии и т.д.

Визуальная проверка осуществляется непосредственно исполнителем работ с применением средств визуального представления данных для выполнения проверки (формирование таблиц определенной структуры, перекрашивание элементов информационной модели и т.д.). Аудиту подлежат правильность соблюдения единиц измерения проекта, проверка соответствия пространственной ориентации информационной модели заданным условиям (базовая точка проекта; точка съемки), наличие необходимых служебных видов и конфигураций слоев модели.

Результатом проверки является сформированный исполнителем отчет в электронном виде (Прил. Д).

Экспертная проверка/нормоконтроль заключается в проверке информационной модели строительного объекта или ПСД на соответствие принятым проектным решениям, действующим нормативным документам и информационным требованиям заказчика (EIR).

5.5) Спецификация информации

В зависимости от стадии проектирования строительного объекта (П, РД), информативное содержание и детализация графических элементов информационной модели качественно изменяется.

На стадии рабочей документации, графическое и информативное содержание (спецификация информации) проектной информационной модели (PIM) строительного объекта должно быть достаточным для осуществления капитального строительства.

5.6) Требования к именованию

В проектной организации должны быть выработаны общие правила именования файлов информационной модели

5.6.1) Правила именования файлов информационной модели строительного объекта

При именовании файлов рекомендуется использовать латинские буквы (A-Z), а также цифры (0-9) и символы (".", "-", "_"). Пробелы в наименовании не используются. Для разделения слов используется "Горбатый регистр" или нижнее подчеркивание. Знак "." (точка) используется, чтобы отделить имя файла от расширения (в других случаях при именовании файлов этот знак использовать нельзя). Изменять или удалять тип расширения файла нельзя.

XX_YY_ZZZZ_MMMM_NNN

где XX - код объекта;

YY - номер секции (отдельной части) проектируемого строительного объекта;

ZZZZ - принадлежность к уровню (Табл. 1);

MMMM - раздел проекта (Прил. 3).

NNN - номер версии информационной модели.

Копии файла информационной модели с указанием версии, формируются координатором проекта после завершения очередной стадии информационного моделирования строительного объекта и осуществления соответствующих проверок, и хранятся в среде общих данных (CDE).

Примечание. В файле, в котором в данный момент производится информационное моделирование, номер версии не указывается.

Пример: SP1.01.005.1_A1_AEC_Arch

Актуальная версия файла информационной модели участка 5.1, секции A1, архитектурного раздела.

В случае осуществления совместной работы над моделью следует указывать это в наименовании модели (Arch_Central).

5.6.2) Правила наименования уровней информационной модели строительного объекта

Каждый уровень (Табл. 1) имеет следующую структуру наименования:

AA_BB_MM_NN

где AA - префикс раздела (в случае наличия в информационной модели строительного объекта нескольких разделов с собственными группами уровней (Прил. 3);

BB - код уровня (отделяется знаками нижнего подчеркивания и имеет цифровое обозначение (...-02; -01; 01; 02; 03; 04...). Знак "-" (минус) применяется для обозначения уровней, расположенных ниже нулевой отметки проекта;

MM - проектная отметка уровня, высотное значение (h) уровня (+3.200; -1.500);

NN - более точная информация об уровне информационной модели строительного объекта (Plan 1-st floor, Section, если это необходимо).

В наименовании уровней поля разделяются знаком нижнего подчеркивания "_". Перед числовым значением высоты уровня, необходимо ставить знак +/-, например:

Str_-01_2/800_Фундаментная_плита

5.6.3) Правила наименования видов

Правила наименования и использования видов необходимы для координации действий целевых групп проекта. Данный формат поддерживает только чертежные виды:

LL_MM_BB_NN_PP

где LL - сокращенное обозначение проекта;

MM - сокращенное обозначение раздела проекта;

BB - код уровня;

NN - проектная отметка уровня;

PP - более точная информация об объекте

5.6.4) Правила наименования инженерных систем

Инженерные системы должны содержать в своем наименовании сокращенное (на латинице) наименование шифр инженерной системы (Прил. И). Наименование не должно содержать пробелы, разделение следует осуществлять знаками нижнего подчеркивания "_": _T1_

5.7) Требования к разделению модели

Для удобства работы проект может быть разделен на несколько смежных согласованных информационных моделей. Также, деление может осуществляться согласно разделам проектирования, уровням, объемам выполняемой работы, используемому программному обеспечению или иным условиям, способствующим качественному выполнению проекта.

Главным условием организации уровней информационной модели строительного объекта является соблюдение единой системы координат проекта.

5.8) Пространственное расположение и координация

В проекте, реализуемом с использованием технологии информационного моделирования, необходимым условием является единая система координат и высот. В проекте должны быть определены:

1. Базовая точка проекта (Рис. 9,1)

2. Точка съемки (Рис. 9,2)



1. Базовая точка проекта



2. Точка съемки

Рисунок 9 - Точки планово-высотной опоры информационной модели

Базовая точка проекта - определяет начало системы координат проекта. Она используется для размещения проектируемого строительного объекта и его секций (или нескольких строительных объектов) в границах стройплощадки, а также для пространственной координации элементов конструкции строительного объекта.

Точка съемки - пункт государственной геодезической сети (ГГС) с известным положением (x , y , z), оснащенный опознавательным знаком, имеющий индивидуальный номер и являющийся носителем координат, определенных геодезическими методами, а также внесенный в специализированный каталог пунктов государственной геодезической сети Республики Казахстан.

Точка съемки служит для правильной ориентации геометрии информационной модели строительного объекта в системе координат и высот, принятой в проекте.

Важным условием является защита от искажения координат точки съемки информационной модели строительного объекта. Перемещать точку съемки, используемую в проекте, запрещается.

Базовая точка проекта (начало координат) назначается файлам информационной модели строительного объекта.

Если в проекте предусмотрено разделение информационной модели строительного объекта на секции, то необходимо создать координационный файл, в котором должно быть указано пространственное расположение каждой секции (Табл. 24):

Таблица 24 - Пространственное расположение секций информационной модели строительного объекта

Наименование объекта/ Имя файла	Координаты базовой точки (x , y)	Координаты точки съемки (x , y)	Примечание

Базовая точка проекта и точка съемки проекта должны храниться в координационном файле проекта.

5.9) Требования к формированию сводной модели

Сводная модель используется для осуществления проверок, оценки и согласования принятых проектных и технических решений.

При формировании сводной модели необходимо обеспечить единство системы координат информационных моделей разделов проектирования, объединяемых для проверки.

Для создания сводной информационной модели необходимо использовать программное обеспечение, позволяющее осуществить все необходимые операции по выявлению коллизий и проверке заполнения обязательных параметров информационной модели строительного объекта.

При создании сводной информационной модели не допускается дублирования моделей разделов проектирования.

Важным условием является предварительная проверка информативного и графического содержания информационных моделей разделов проектирования.

5.10) Требования к оформлению чертежей

К чертежам, создаваемым из информационной модели проектируемого строительного объекта, применяются стандартные нормы и правила оформления проектной документации.

По возможности следует обеспечить условия, чтобы информация, отраженная на чертежах, формировалась непосредственно из файла информационной модели строительного объекта.

10. СВОДНАЯ МОДЕЛЬ

10.1 В процессе, а также после завершения создания информационных моделей разделов проектирования (дисциплин) строительного объекта, необходимо осуществлять формирование сводной информационной модели.

Технология информационного моделирования строительных объектов направлена на создание единой информационной модели здания или сооружения, являющейся репозиторием информации, накопленной в течение его жизненного цикла. Но существующая практика, главным образом обусловленная доступными программными технологиями, и имеющимися в них ограничениями при работе с данными и информацией, требует, чтобы каждый проект информационного моделирования строительного объекта оперировал рядом специализированных программных комплексов, решающих задачи конкретных разделов (дисциплин) проектирования.

10.2 Модели каждого раздела проектирования объединяются в сводной модели строительного объекта для уточнения технических и конструктивных решений и проверки на междисциплинарные коллизии.

10.3 Состав сводной модели варьируется в зависимости от специфики и сложности проектируемого строительного объекта (Рис. 10). При этом проект по созданию любой

информационной модели здания должен включать архитектурную и конструкторскую модели.

Подобным образом разрабатывается и сводная модель объектов инфраструктуры и технологических установок.



Рисунок 10 - Сводная модель

Приложение А
(информационное)

Шаблон оформления плана реализации информационных задач (TIDP)

6. Уровни информационного моделирования строительного объекта

Уровень деления	Наименование уровня	Информационные модели
Уровень 1	Уровень участка	
Уровень 2	Уровень строительного объекта	
Уровень 3	Уровень секции	
Уровень 4	Уровень раздела	
Уровень 5	Уровень подраздела	

7. Этапы информационного моделирования строительного объекта

Примечание. Разделение процесса информационного моделирования на этапы зависит от специфики строительного объекта

№	Этап моделирования	Целевая группа

8. График информационного моделирования строительного объекта

Объект	Уровень	Информационная модель (раздел)	Целевая группа	Контрольная точка

9. График предоставления чертежей

Объект	Уровень	Информационная модель (раздел)	Наименование чертежа	Контрольная точка
--------	---------	--------------------------------	----------------------	-------------------

10. График расчетов

Приложение Б
(информационное)

Шаблон оформления основного плана реализации информационных задач (MIDP)

Объект	Примечание
6. Уровни информационного моделирования строительного объекта	
- У р о в е н ь участка ;	
- Уровень строительного объекта;	
- У р о в е н ь секции ;	
- У р о в е н ь раздела ;	
- Уровень подраздела	
7. Этапы информационного моделирования строительного объекта	
Этап (согласно разделу проектирования)	
Целевая группа	
8. График информационного моделирования строительного объекта	
9. График предоставления чертежей	
10. График расчетов	

Приложение В
(информационное)

Пример структуры папок проекта в файловом хранилище проектной организации

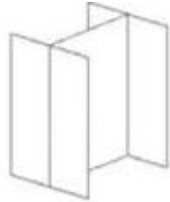
- [Папка проекта]	
- ИнфМодель	[Репозиторий данных ИМ]
- 01-Рабочий процесс	[Репозиторий рабочих данных]
- САПР	[файлы САПР (вкл. "Измененные")]
- ИнфМодель	[Проектн. мод. (вкл. 'Измененные')]
- Чертежи	[Файлы листов/чертежей]
- Экспорт	[Экспортированные данные, напр.gbXML или изображения]
- Компоненты	[Компоненты, созданные в ходе проекта]
- 02-Общие	[Проверенные Общие данные]
- САПР	[САПР данные/исх. файлы]
- ИнфМодель	[Проектные модели]
- Координация	[Объединенные модели]
- 03-Опубликованные	[Опубликованные данные]
+ [ГГГГММДД-Описание]	[Папка выпуска/выдачи]
+ [ГГГГММДД-Описание]	[Папка выпуска/выдачи]
- 04-Архив	[Репозиторий архивных данных]
+ [ГГГГММДД-Описание]	[Архивная папка]
+ [ГГГГММДД-Описание]	[Архивная папка]
- 05-Входящие	[Репозиторий входящих данных]
- [Источник]	[Создатель данных]
+ [ГГГГММДД-Описание]	[Вход. папка]
+ [Источник]	[Создатель данных]
- 06-Ресурсы	[Библиотека BIM ресурсов пр-та]
+ Основные надписи	[Рамки/штампы чертежей]
+ Логотипы	[Логотип проекта]
+ Стандарты	[Стандарты проекта]

Приложение Г
(информационное)

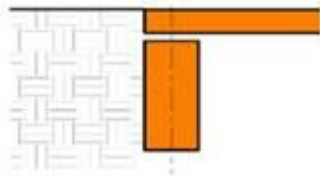
Таблица LOD

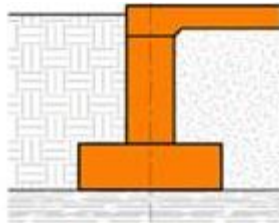
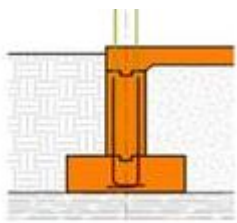
Колонна

LoD 100	Общий элемент колонна с приблизительными габаритами.	

LoD 200	Моделирование элементов включает тип сечения без его конкретизации.	
LoD 300	Моделирование элементов включает: • размеры основных вертикальных структурных элементов, установленных согласно проектным осям координации с правильной ориентацией. Необходимая неграфическая информация, связанная с элементами модели, включает • конструкционные материалы (сталь) • примыкающие элементы (ригели, связи) • отделку: окрашенная, оцинкованная и т.д.	
LoD 350	Моделирование элементов включает: • фактические высоты и расположение соединений элементов • крупные элементы типичных соединений, применяемые ко всем конструкционным стальным соединениям, такие как базовые плиты, фасонные пластины, анкерные стержни и т.д. • любые различные стальные элементы с правильной ориентацией • любая арматура из стальной конструкции, такая как ребра жесткости, и т.д.	
LoD 400	Моделирование элементов включает: • сварные Швы • шайбы, гайки, болты и т.д. • все элементы сборки	

Фундамент

LoD 100		
LoD 200	Примечания к изображению: 1) моделируется фундамент стены; 2) внешняя засыпка смоделирована по информации, содержащейся в геотехническом отчете.	
	Моделирование элементов включает: • общий размер и геометрию элемента фундамента • наклонные поверхности • внешние размеры элементов	

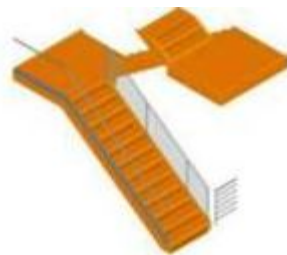
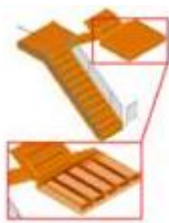
LoD 300	Необходимая неграфическая информация, связанная с элементами модели, включает: • прочность бетона • усиление армирования • высоту геотехнических несущих конструкций смоделирована из геотехнического отчета	
LoD 350	Моделирование элементов включает: • расположение отверстий для гильз • заполнение соединений • гидроизоляция • анкера • закладные детали и арматура • деформационные швы	
LoD 400	Моделирование элементов включает: • арматуру, включающую шпильки и соединения внахлестку • крепеж (если есть) • фаски • защитную окраску • подготовку для кирпичной кладки • пароизоляцию	

Каркас на уровне перекрытия

LoD 100		
LoD 200		
LoD 300	Моделирование элементов должно включать: • размеры основных горизонтальных конструктивных составляющих, смоделированных по проектным осям координат с правильной ориентацией, наклоном и высотой. Необходимая неграфическая информация, связанная с элементами информационной модели, включает в себя: • конструкционные материалы • примыкающие элементы (ригели, связи) • отделку: окрашенная, оцинкованная и т.д.	
LoD 350	Моделирование элементов включает: • фактические высоты и расположение соединений элементов • крупные элементы типичных соединений, применяемые ко всем конструкционным стальным соединениям, такие как базовые плиты, фасонные пластины и т.д. • различные стальные элементы с правильной ориентацией • арматуру из стальной конструкции (ребра жесткости, и т.д.)	

LoD 400	Моделирование элементов включает: • сварные Швы • шайбы, гайки, болты и т. д. • все элементы сборки	
---------	--	--

Конструкция лестницы

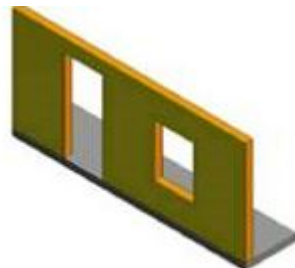
LoD 100		
LoD 200	Общий элемент модели с упрощенными ступенями и подступенками. Включает следующие размеры: • общие размеры в плане (длина, ширина) • общие вертикальные размеры (уровни, высоты)	
LoD 300	Моделируются основные элементы опор лестниц (косоуры). Ступени и подступенки моделируются, чтобы конкретизировать проектные решения.	
LoD 350	Моделируются крепежные элементы лестницы (опорные столики, кронштейны и т.д.).	
LoD 400	Все элементы лестницы смоделированы для изготовления и установки.	

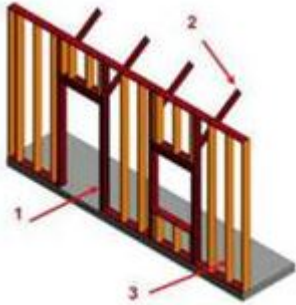
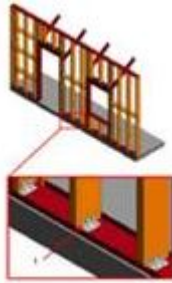
Связи жесткости в стальном каркасе

--	--	--

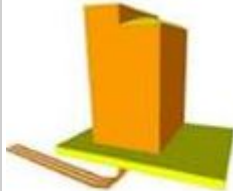
LoD 100		
LoD 200		
LoD 300	Моделирование элементов: • конкретные размеры связей жесткости, смоделированных в соответствии с координационными осями проекта. Необходимая неграфическая информация, связанная с элементами модели, включает: • материалы стальных конструкций	
LoD 350	Моделирование элементов включает: • фактические высоты и расположение соединений элементов • крупные элементы типичных соединений, применяемые ко всем конструкционным стальным соединениям, такие как базовые плиты, фасонные пластины, анкерные стержни и т.д. • различные стальные элементы с правильной ориентацией • арматура из стальной конструкции (ребра жесткости, и т.д.)	
LoD 400	Моделирование элементов включает: • сварные швы • шайбы, гайки, болты и т.д. • все элементы сборки	

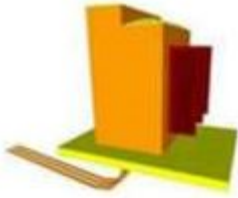
Наружная стена (ЛСТК из холодногнутого стержней)

LoD 100		
LoD 200	Обобщенные объекты стен, с различным типом материала (например, кирпичная стена и терракота). Приблизительная толщина стенки, представленная одной сборкой.	
LoD 300	Состав композитной модели с общей толщиной, которая учитывает шпон, структуру, изоляцию, воздушное пространство и внутреннюю оболочку, указанные для стеновой системы. Проемы моделируются с номинальными размерами окон и дверей. Необходимая неграфическая информация, связанная с элементами информационной модели, включает: • тип стены • материалы	

LoD 350	Металлический каркас с профилями разрабатывается с достаточной детализацией для координации с системами смежных разделов, такими как ОВ и ВК. Примечания к изображению: 1) элементы красного цвета являются критическими элементами поддержки стены, которые невозможно легко отрезать для координации с ОВ; 2) диагональные крепления, которые могут находиться в вышеуказанном потолочном пространстве, моделируются для координации с другим строительным содержанием, таким как ОВ, проходящим вдоль стены в вышеуказанных потолочных пространствах; 3) моделирование холодного образования металлических каркасов (оранжевый) может быть опущено на этом LOD; 4) окраска и обшивка не показаны для ясности на этом изображении.	
LoD 400	Холоднокатанный металлический каркас разработан с детализацией необходимой для изготовления и монтажа. Примечания к изображению: 1) включает содержание в стеновых элементах (в том числе: крепежные детали, клипы и другое сопутствующее оборудование); 2) окраска и обшивка не показаны для ясности на этом изображении.	

Электрические распределительные системы

LoD 100		
LoD 200	Элементы общей информационной модели в схематической компоновке с приблизительным размером, формой и расположением оборудования. Параметры производительности системы, которые должны быть связаны с элементами модели как неграфическая информация.	
LoD 300	Элементы моделируются по функциональной схеме, размерам, форме и направлению проводящих путей.	
LoD 350	Элементы моделируются по фактическим проектным размерам, форме и направлению проводящих путей.	

LoD 400	Дополнительные компоненты добавлены к информационной модели, необходимой для изготовления и установки на местах.	
---------	--	---

Приложение Д
(информационное)

Шаблон технологической карточки проверки на коллизии информационной модели

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТОЧКА ПРОВЕРКИ ИМ										
Целевая группа				И с п о л н и т е л ь Ф.И.О.						
Раздел проектирования				К о р р е к т о р Ф.И.О.						
Наименование файла				Н а ч а л ь н и к		ц е л е в о й		г р у п п ы		
				Ф.И.О.						
КОНТРОЛЬ НА КОЛЛИЗИИ								ИСП	КОР	НЦГ
Параметры проверки										
Файл от		(чч.мм.гг. проверки),		Заполняет исполнитель						
размер		байт								
Файл от		(чч.мм.гг. проверки),		Заполняет корректор						
размер		байт								
Файл от		(чч.мм.гг. проверки),		Заполняет нач.цел. группы						
размер		байт								

ЗАМЕЧАНИЯ

Приложение Е
(информационное)

Шаблон журнала коллизий

Заказчик:

Номер договора:

Наименование объекта/код:

Журнал коллизий										
Номер коллизии	Раздел проектирования	Имя файла	Данные по коллизии				Решение коллизии			
			Исполнитель	Дата	Местоположение (уровень)	Описание коллизии	Исполнитель	Дата	Решение	Сост колл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				чч.мм.гг				чч.мм.гг		
Стадия проектирования		Наименование раздела					Ш и ф р раздела			
Стадия Проект (П)		Схема планировочной организации земельного участка					ПЗУ			
		Архитектурные решения					АР			
		Конструктивные и объемно-планировочные решения:								
		- Железобетонные конструкции					КР1			
		- Металлические конструкции					КР2			
		- Деревянные конструкции					КР3			
		- Статистический расчет					КРР			
		Система электроснабжения								
		- Наружное электроснабжение;					ИОС1.1			
		- Силовое электроснабжение;					ИОС1.2			
		- Электроосвещение					ИОС1.3			
		Система водоснабжения и канализации								
		- Наружное водоснабжение;					ИОС2.1			
		- Внутреннее водоснабжение					ИОС2.2			
		- Наружное водоотведение;					ИОС3.1			
		- Внутреннее водоотведение					ИОС3.2			
		Отопление и вентиляция					ИОС4.1			
		Теплоснабжение					ИОС4.2			
		Индивидуальный тепловой пункт					ИОС4.3			
		Сети связи								
		- Телефония, радиофикация, телеприем;					ИОС5.1			
		- Структурированные кабельные сети;					ИОС5.2			
		- Автоматизация инженерных систем;					ИОС5.3			
		- Видеонаблюдение;					ИОС5.4			
		- Охранная сигнализация;					ИОС5.5			

	- Система контроля и учета доступа	ИОС5.6
	Прочие слаботочные системы	ИОС5.7
	Система газоснабжения:	
	- Наружное газоснабжение;	ИОС6.1
	- Внутреннее газоснабжение	ИОС6.2
	- Технологические решения;	ИОС7.1
	- Автоматизация технологических процессов;	ИОС7.2
	- Воздухоснабжение;	ИОС7.3
	- Холодоснабжение;	ИОС7.4
	- Снабжение паром;	ИОС7.5
	- Пылеудаление;	ИОС7.6
	- Прочие технологические системы	ИОС7.7
Стадия Рабочая документация (РД)	Генеральный план	Г
	Сооружения транспорта	ТР
	Архитектурно-строительные решения	АС
	Интерьеры	АИ
	Конструктивные решения. Железобетонные конструкции	КЖ
	Конструктивные решения. Железобетонные конструкции. Фундаменты	КЖ0
	Конструктивные решения. Металлические конструкции	КМ
	Конструктивные решения. Металлические конструкции детализировочные	КМД
	Конструктивные решения. Деревянные конструкции	КД
	Конструктивные решения. Статистический расчет	КРР
	Гидротехнические решения	ГР
	Система электроснабжения. Наружное электроснабжение	ЭС
	Система электроснабжения. Силовое электроснабжение	ЭМ
	Система электроснабжения. Электроосвещение	ЭО
	Система электроснабжения. Электроосвещение наружное	ЭН
	Электроснабжение инженерных систем	ЭИС
	Система водоснабжения. Наружные сети	НВ
	Система водоснабжения и водоотведения. Внутренние сети	ВК
	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	ОВиК
	2 Теплоснабжение	ТС
	Тепломеханические решения	ТМ
	Телефония, радиофикация, телеприем	РТ
	Структурированные кабельные сети	СКС
	Автоматизация инженерных систем	АИС
	Автоматизация технологических процессов	АТП
	Комплексная автоматизация	АК
	Видеонаблюдение	ВН
	Охранная сигнализация	ОС

Система контроля и учета доступа	СКУД
Наружное газоснабжение	ГСН
Внутреннее газоснабжение	ГСВ
Технологические решения	ТХ
Технологические коммуникации	ТК
Воздухоснабжение	ВС
Холодоснабжение	ХС
Снабжение паром	ПС
Пылеудаление	ПУ
Автоматическая установка пожарной сигнализации,	АУПС
Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	СОУЭ
Автоматика противопожарной защиты	АППЗ
Спецпожаротушение	ПТ
Антикоррозийная защита	АЗ
Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	ТИ

Приложение Ж
(информационное)

Шаблон журнала изменений

Заказчик:

Номер договора:

Наименование объекта/код:

Наименование файла проверки:

Раздел проектирования:

Ф.И.О. исполнителя:

Журнал изменений			
Номер изменения	Уровень	Имя файла	Статус

Примечание. В графе "Статус" описывается состояние проверки: "В РАБОТЕ"; "ОПУБЛИКОВАНО".

Приложение 3
(информационное)

Пример наименования разделов проектирования

Стадии проектирования:

Стадия 1 - Проект (П);

Стадия 2 - Рабочая документация (РД);

Приложение И
(информационное)

Пример разделения информационной модели строительного объекта

Шифр раздела/ подраздела проекта	Наименование раздела/ подраздела проекта	Примечание
Arch	Архитектурные решения	Разделение осуществляется поэтажно или группами этажей
Str	Конструктивные и объемно-планировочные решения	Разделение осуществляется по деформационным швам, захваткам бетонных и металлических конструкций
EO	Система электроснабжения	
VK	Система водоснабжения и канализации	Разделение на различные системы: холодное водоснабжение, горячее водоснабжение, канализация
O	Отопление	Разделение на различные системы: подачи воздуха, вытяжная система, кондиционирование и т.п.
V (HVAC)	Вентиляция, кондиционирование	
TM	Тепловые сети	
CN	Сети связи	
SS	Слаботочные системы	
FF	Пожарная сигнализация и пожаротушение	

11. Библиография

[1] ISO/DIS 19650-1. Organization of information about construction works - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and Principles.

[2] ISO 29481-1:2016 Building information models - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format.

[3] Технический регламент "Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий" (Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202).

[4] СТ РК ISO 12006-2 Строительство. Модель организации данных о строительных работах. Часть 2. Структура классификации информации. (ISO 12006-2:2015 Building construction - Organization of information about construction works - Part 2: Framework for classification of information)

Ключевые слова: ТИМСО, проектная информационная модель, среда общих данных, строительный объект, раздел проектирования, обмен информацией.