ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
КОМПЛЕКС ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОРОДА МОСКВЫ

СИСТЕМА РЕГЛАМЕНТОВ ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

РЕГЛАМЕНТ № ТАР Р-01-01.2021

СОЗДАНИЕ И НАПОЛНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Москва 2021

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

КОМПЛЕКС ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ И СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРОДА МОСКВЫ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Мэра Москвы
в Правительстве Москвы по вопросам
градостроительной политики и
строительства

_____ **А.Ю. Бочкарёв**

«03» ноября 2021 г.

СИСТЕМА РЕГЛАМЕНТОВ
ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
В ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

РЕГЛАМЕНТ № ТАР Р-01-01.2021

Создание и наполнение информационной модели.

СОГЛАСОВАНО
Руководитель Департамента
строительства города Москвы

_____ **Р.Р. Загрутдинов**

«18» октября 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Руководитель Департамента
градостроительной политики
города Москвы

_____ **С.И. Лёвкин**

«20» октября 2021 г.

Москва 2021

Рекомендован для применения Секцией «Подземные сооружения» Межведомственной рабочей группы по применению технологий информационного моделирования при реализации строительных проектов города Москвы.

СИСТЕМА РЕГЛАМЕНТОВ
ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
В ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

РЕГЛАМЕНТ № ТАР Р-01-01.2021

Создание и наполнение информационной модели

Москва 2021

Система регламентов по внедрению технологий
информационного моделирования
в подземное строительство

РЕГЛАМЕНТ № ТАР Р-01-01.2021
Создание и наполнение информационной модели

Разработан:	Секцией «Подземные сооружения» Межведомственной рабочей группы по внедрению технологий информационного моделирования при реализации строительных проектов города Москвы, Общероссийской общественной организацией «Тоннельная ассоциация России»
Согласован:	Рабочей группой № 2 «Содействие внедрению технологий информационного моделирования при реализации проектов подземного строительства» при Тоннельной ассоциации России

Руководитель разработки регламента

К.Н. Матвеев

В разработке регламента принимали участие:

Афанасьева К.В., Бондаренко А.А., Внутских В.В., Головешкин А.М., Давыдов А.Е., Дудукин Е.Е., Ковач А.В., Коновалов В.А., Лебедьков А.Б., Львовская М.А., Матвеев К.Н., Павлов П.Д., Пенкин Д.А., Полищук В.П., Полянкин А.Г., Сиваков И.А., Слепак М.С., Тюрихова Т.А., Федянин О.С., Цюпа Д.А., Чиков А.А., Чумаков Е.Ф., Шевченко М.А.

Настоящий Регламент не может быть тиражирован и распространяться без разрешения Тоннельной ассоциации России

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ....14
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ....18
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ....19
3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ....22
4. СОКРАЩЕНИЯ....24
5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....25
6. ТРЕБОВАНИЯ К ВХОДНЫМ ДАННЫМ....26
7. ОПИСАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ....28
7.1. Требования к информационным моделям на стадии проектирования....29
7.2. Требования к информационным моделям для стадии строительно-монтажных работ....30
7.3. Требования к информационным моделям для эксплуатации....32
8. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ....33
8.1. Требования к графическому и информационному наполнению для стадии проектирования....33
8.2. Требования к графическому и информационному наполнению для стадии строительно-монтажных работ....35
8.3. Требования к графическому и информационному наполнению для стадии эксплуатации....37
8.4. Требования к обеспечению защиты авторских прав и законодательства по охране интеллектуальной собственности....38
ПРИЛОЖЕНИЕ....39

ВВЕДЕНИЕ

Одним из направлений повышения эффективности и качества капитального строительства является внедрение на всех стадиях «жизненного цикла» проекта технологий информационного моделирования. Согласно Постановлению Правительства РФ от 5 марта 2021 года № 331, требования по обязательному использованию этих технологий при проектировании и строительстве бюджетных объектов будут включаться в контракты с 1 января 2022 года, в том числе и при реализации проектов подземного строительства.

При этом следует отметить, что внедрение технологий информационного моделирования в капитальное строительство требует реализации целого комплекса организационных мер, направленных на формирование среды общих данных, обеспечивающей создание и актуализацию цифровых информационных моделей, а также надёжный и оперативный обмен информацией между участниками реализации проекта. Учитывая эти обстоятельства, в городе Москве для поэтапного внедрения технологий информационного моделирования распоряжением Правительства Москвы от 23 июля 2019 года № 365-РП была создана Межведомственная рабочая группа по внедрению технологий информационного моделирования при реализации строительных проектов в городе. А в дальнейшем, учитывая особую специфику реализации проектов строительства подземных сооружений, в том числе объектов транспортной инфраструктуры города, в этой Межведомственной группе была создана Секция «Подземные сооружения», руководство работой которой было поручено Председателю Правления Тоннельной ассоциации России К.Н. Матвееву. В состав Секции «Подземные сооружения» вошли специалисты Рабочей группы № 2 «Содействие внедрению технологий информационного моделирования в подземное строительство», созданной ранее при Тоннельной ассоциации России, а также специалисты организаций, входящих в строительный комплекс города Москвы.

В период с октября 2019 года по декабрь 2020 года Секцией «Подземные сооружения» был произведен анализ отечественного и зарубежного опыта применения технологий информационного моделирования при реализации проектов строительства подземных сооружений и, в частности, объектов метро- и тоннелестроения. Произведен обмен мнениями по вопросам организации сметно-договорной работы в условиях применения при проектировании и строительстве подземных объектов технологий информационного моделирования.

В соответствии с утвержденным Межведомственной рабочей группой по внедрению технологий информационного моделирования при реализации строительных проектов в городе Москве планом, Секцией «Подземные сооружения»

МРГ ТИМ в 2020 году разработаны регламенты, описывающие процессы создания и актуализации цифровых информационных моделей и обмена информацией между участниками реализации проекта, в том числе:

1. Регламент № 1 «Создание и наполнение информационной модели»;
2. Регламент № 2 «Хранение и актуализация информационной модели»;
3. Регламент № 3 «Создание и актуализация библиотеки элементов»;
4. Регламент № 4 «Обмен информацией на этапе проектирования, строительства и эксплуатации»;
5. Регламент № 5 «Управление утверждаемой частью проектно-сметной документации на этапе государственной экспертизы»;
6. Регламент № 6 «Обмен информацией при строительстве объектов метрополитена с применением технологий информационного моделирования»;
7. Регламент № 7 «Обмен информацией при применении информационных моделей на этапе эксплуатации объектов метрополитена».

Наиболее активное участие в разработке регламентов принимали участие специалисты АО «Мосинжпроект», ГК «Моспроект-3», АО «Моспромпроект», ГУП «Московский метрополитен», НИУ «МГСУ», АО «Метрогипротранс», ОАО «НИПИИ «Ленметрогипротранс», ГБУ «Мосстройразвитие».

Департамент градостроительной политики города Москвы организовал рассмотрение проектов регламентов организациями строительного комплекса города Москвы. Получены заключения по проектам регламентов от:

- Департамента информационных технологий города Москвы;
- Департамента строительства города Москвы;
- Департамента развития новых технологий города Москвы;
- Департамента жилищно-коммунального хозяйства города Москвы;
- Комитета государственного строительного надзора города Москвы;
- Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы;
- Проектного офиса по внедрению ТИМ ГАУ города Москвы «Московская государственная экспертиза»;
- Научно-исследовательского и проектного института Генерального плана города Москвы;
- Главного архитектурно-планировочного управления Москомархитектуры;
- Научно-исследовательского и проектного института градостроительного планирования города Москвы;
- ГБУ «Мосгоргеотрест».

По проектам регламентов получены также заключения от экспертов МРГ ТИМ Давыдова А.Е. (НИУ «МГСУ»), Усова И.Н. (BIMLIB) и Слепака М.С. (АО «Метрогипротранс»). Тоннельная ассоциация России организовала также рассмотрение проектов регламентов независимыми экспертами Горного института Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» и Института пути, строительства и сооружений РУТ «МИИТ».

Тоннельная ассоциация России выражает благодарность всем организациям и специалистам, которые принимали участие в разработке регламентов и подготовке экспертных заключений по ним. Предложения и замечания, полученные от организаций и экспертов, по возможности учтены при подготовке регламентов к выпуску.

При разработке настоящих регламентов учтён отечественный и зарубежный опыт применения технологий информационного моделирования при сооружении объектов транспортной инфраструктуры города, строительство которых ведется с использованием подземного пространства. Целью этой работы является оказание помощи организациям строительного комплекса города Москвы, занятым в области освоения подземного пространства города, в повышении эффективности своей работы путём широкого применения технологий информационного моделирования. Рекомендации могут быть использованы организациями в качестве ориентира при создании цифровых информационных моделей объектов или отдельных их сооружений и формирования среды общих данных при реализации проектов капитального строительства в городе.

Руководствуясь настоящими регламентами, необходимо иметь в виду следующие моменты:

1. Отечественная нормативно-правовая база, регламентирующая применение технологий информационного моделирования в строительстве, ещё не в полной мере сформирована. В настоящее время эта работа активно ведётся, как на уровне Правительства РФ, так и на уровне правительства города Москвы. В связи с этим, необходимо иметь в виду, что в разработанных в рамках Секции «Подземные сооружения» МРТ ТИМ регламентах в разделах «Нормативные ссылки» приведены ссылки только на те нормативные документы, которые введены в действие с 1 мая 2021 года.
2. То же самое относится к разделам «Термины и определения» регламентов.
3. При реализации проектов капитального строительства, объекты, на которых в обязательном порядке должны применяться технологии информационного моделирования, и объёмы применения этих технологий необходимо оговаривать при заключении контрактов.

4. Консолидированная информационная модель подземных сооружений, в том числе метрополитена, может содержать информацию ограниченного доступа. Приступая к внедрению технологий информационного моделирования при сооружении таких объектов, необходимо заранее проработать вопросы соблюдения в этих случаях требований федеральных законов от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» и от 21.07.1993 г. № 5485–1 «О государственной тайне», а также других законодательных актов по этому вопросу.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий регламент разработан с целью выработки общих требований и правил формирования и применения информационных моделей объектов капитального строительства для решения прикладных задач на различных стадиях их жизненного цикла.

Положения настоящего регламента содержат базовые требования к информационным моделям объектов капитального строительства и их разработке на стадиях жизненного цикла и направлены на повышение качества проектных решений и их обоснованности, а также повышения уровня безопасности при строительстве и эксплуатации. Общие подходы к формированию информационных моделей обеспечивают простоту их использования и повышают эффективность процесса информационного моделирования.

В ходе реализации «пилотных проектов» настоящий Регламент может подлежать изменениям в случаях:

- возникновения ситуаций, при которых взаимодействие участников не отрегулировано положениями настоящего Регламента;
- наличия положений настоящего Регламента, которые оказались неэффективными, избыточными, недостаточно детализированными или трудно применимыми на практике;
- выявления противоречий положений настоящего Регламента нормативно-правовым актам Российской Федерации.

Настоящий регламент распространяется на процессы информационного моделирования при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства.

Регламент устанавливает общие требования и правила формирования информационной модели объектов капитального строительства на различных стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. ГОСТ Р 57311–2016 Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства.
2. ГОСТ Р 51872–2019 Документация исполнительная геодезическая.
3. ГОСТ Р 10.0.05–2019/ИСО 12006–2:2015 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации.
4. СП 301.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила организации производственно-техническими отделами.
5. СП 328.1325800.2020 Правила описания компонентов информационной модели.
6. СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми программными комплексами.
7. СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.
8. СП 404.1325800.2018 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования.
9. Методическое пособие. Методы классификации задач информационного моделирования.
10. ГОСТ Р 55062–2012 Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения.
11. ГОСТ Р 57309–2016 (ИСО 16354:2013) Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов.
12. ГОСТ Р 57310–2016 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат.
13. ГОСТ Р 57563–2017 (ISO/TS 12911:2012) Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений.
14. ГОСТ Р ИСО 22263–2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией.
15. ГОСТ Р 10.0.02–2019/ИСО 16739–1:2018 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных.

16. ГОСТ Р 10.0.03–2019/ИСО 29481–1:2016 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат.
17. ГОСТ Р 10.0.04–2019/ИСО 29481–2:2012 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия.
18. ГОСТ Р 10.0.06–2019/ИСО 12006–3:2007 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией.
19. ГОСТ Р 58438.1–2019 Структуры данных электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 1. Понятия, архитектура и модель.
20. ГОСТ Р 58438.2–2020 Структуры данных электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 2. Геометрия.
21. СП 471.1325800.2019 Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ.
22. СП 480.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Требования к формированию информационных моделей объектов капитального строительства для эксплуатации многоквартирных домов.
23. СП 481.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила применения в экономически эффективной проектной документации повторного использования и при ее привязке.
24. Методическое пособие «Обеспечение интероперабельности при информационном моделировании объектов строительства».
25. Постановления Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства».
26. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями на 30.12.2020.

27. Приказ Минстроя РФ №783/пр от 12.05.2017 «Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства».

Примечание:

При использовании регламентов целесообразно проверять действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учётом всех внесённых в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учёта данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Атрибутивные данные – существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его геометрию или характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов.

Визуализация – общее название приёмов представления цифровой информации для зрительного наблюдения и анализа.

Выявление коллизий – процесс поиска, анализа и устранения ошибок, связанных, в том числе:

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

Геометрические данные – данные, определяющие размеры, форму и пространственное расположение элемента цифровой информационной модели.

Жизненный цикл объекта (ЖЦ) – период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в т.ч. консервация), эксплуатация (в т.ч. текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.

Задача применения информационного моделирования – метод применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла объекта.

Информационная модель – совокупность представленных в электронном виде документов, графических и текстовых данных по объекту строительства, размещаемая в среде общих данных и представляющая собой единый достоверный источник информации по объекту капитального строительства на всех или отдельных стадиях жизненного цикла.

Информационное моделирование объектов строительства – процесс создания и использования информации по строящимся, а также завершенным объектам капитального строительства в целях координации входных данных, организации совместного производства и хранения данных, а также их использования для различных целей на всех стадиях жизненного цикла.

Компонент – цифровое представление физических и функциональных характеристик отдельного элемента объекта капитального строительства, предназначенное для многократного использования.

Открытые форматы обмена данными – форматы данных с открытой спецификацией.

Среда общих данных – комплекс программно-технических средств, представляющих единый источник данных, обеспечивающий совместное использование информации всеми участниками проекта.

Уровень проработки (англ. LOD – Level of Development) – набор требований, определяющий полноту проработки элемента цифровой информационной модели. Уровень проработки задаёт минимальный объём геометрических, пространственных, количественных, а также любых атрибутивных данных, необходимых для решения задач информационного моделирования на конкретной стадии жизненного цикла объекта.

Элемент модели – часть цифровой информационной модели, представляющая компонент, систему или сборку в пределах объекта строительства или строительной площадки.

База данных – упорядоченный набор структурированной информации или данных, которые обычно хранятся в электронном виде.

Метаданные - информация о другой информации, или данные, относящиеся к дополнительной информации о содержимом или объекте. Метаданные раскрывают сведения о признаках и свойствах, характеризующих какие-либо сущности, позволяющие автоматически искать и управлять ими в больших информационных потоках.

Цифровая информационная модель (ЦИМ) — объектно-ориентированная параметрическая 3D-модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов.

4. СОКРАЩЕНИЯ

ОКС – объект капитального строительства, который представляет собой здание, строение, сооружение и другие объекты, строительство которых необходимо осуществить.

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

ИМ – информационная модель.

LOD (Level of Detail) - уровень проработки.

LOG (Level of Geometry) – уровень проработки геометрии.

LOI (Level of Information) - уровень проработки информации.

LOA (Level of Accuracy) - уровень проработки точности.

BIM 3D – объектно-ориентированная модель, имеющая трехмерное геометрическое представление и информационное наполнение в части свойств – описаний элементов, их материалов, технических характеристик.

BIM 4D – модель BIM 3D, в компоненты которой добавлены сведения об их плановых сроках монтажа и возведения. Модели 4D используются для календарного планирования производства работ, изготовления изделий и планирования поставок ресурсов.

BIM 5D – модель BIM 4D, в компоненты которой добавлены сведения о расценках или прямое указание стоимости. Модели 5D используются для расчетов смет и финансового планирования строительно-монтажных работ и работ по эксплуатации и техническому обслуживанию.

BIM 6D – модель BIM 5D, в компоненты которой добавлены сведения о фактических сроках возведения конструкций, монтажа оборудования, потребляемых ресурсах, влиянии на окружающую среду и существующую застройку. Модели 6D используются в качестве исполнительных моделей и служат для передачи в эксплуатацию.

BIM 7D – модель BIM 6D, в компоненты которой добавлены сведения об условиях эксплуатации и работах по техническому обслуживанию актива. Модели 7D используются в качестве эксплуатационных моделей и служат источниками информации для проведения анализа эксплуатации на перспективный период.

5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Информационная модель объекта капитального строительства сопровождает все стадии его жизненного цикла.

Использование технологии информационного моделирования для поддержки жизненного цикла объекта капитального строительства предполагает постепенную эволюцию информационной модели от предпроектных проработок через проектирование, строительство, эксплуатацию.

Разработка информационной модели может быть инициирована на любой из стадий жизненного цикла объекта капитального строительства (предпроектной, при проведении работ по проектированию, при строительстве, на этапе эксплуатации), а также при проведении работ по реконструкции и всем видам ремонтов.

Задачами использования технологии информационного моделирования являются технические сценарии её применения для получения определённых результатов от процесса информационного моделирования, представленные в Приложении 1.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ВХОДНЫМ ДАННЫМ

Разработка элементов информационной модели объекта капитального строительства должна выполняться с помощью соответствующего программного обеспечения, реализующего функционал информационного моделирования, а также дающего возможность использования информационных моделей на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства. Системы координат следует принимать в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2015 № 431-ФЗ и приказом Министерства Экономического Развития Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 383.

Моделирование всех трехмерных компонентов информационной модели должно осуществляться в масштабе 1:1.

Программное обеспечение, используемое для создания информационной модели объекта капитального строительства, должно соответствовать функциональным требованиям к нему, определенным в плане реализации проекта с использованием технологий информационного моделирования и решать задачи этапа жизненного цикла в соответствии с требованиями к результатам данного этапа. Используемое программное обеспечение должно автоматизированно формировать выходную документацию (чертежи, ведомости, спецификации) в соответствии с требованиями к конструкторской и строительной документации ЕСКД и СПДС РФ. Используемое программное обеспечение должно быть интероперабельным между его отдельными программными средствами и быть работоспособным в среде общих данных.

При создании информационных моделей и других электронных документов необходимо соблюдать следующие правила именования файлов:

- имя файла состоит из набора полей;
- в качестве разделителя полей необходимо использовать символ «_» (подчеркивание);
- в качестве разделителя внутри поля необходимо использовать символ «-» (дефис);
- все поля в имени файла начинаются с заглавной (прописной) буквы, за которой следуют строчные; если наименование поля состоит из двух и более слов, то каждое слово необходимо начинать с заглавной буквы; все слова имени пишутся слитно;
- аббревиатуры и коды следует писать заглавными буквами;
- не допускается использование в имени файла пробелов, а также следующих символов: . ! “ £ $ % ^ & * ( ) { }[ ] + = < > ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘;

- порядок полей должен определять описание проекта от укрупнённого вида к более детализированному;
- все поля имени являются опциональными;
- в случае, когда требования заказчика к информационным моделям содержат правила именования, они должны быть применены в проекте после согласования с исполнителем.

7. ОПИСАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Для обмена и обработки информации о качестве строительных работ применяемые программные средства должны поддерживать основные этапы обработки информации и включать следующие средства:

- учёт актуальных версий и изменений в проектной и технологической информации;
- календарное планирование и отслеживание хода производства строительных работ и работ по оценке соответствия;
- обмен первичной информацией контроля;
- обработка данных контроля;
- обобщение данных контроля и занесение в информационную модель; формирование отчетной документации;
- учет работы с дефектами и несоответствиями.

При этом информация о качестве может храниться, как в виде атрибутивных данных элементов модели, так и в виде баз данных, связанных с информационной моделью.

Для информационной модели на стадии эксплуатации должны быть предусмотрены двусторонние интерфейсы обмена данными между информационной моделью и информационными системами, используемыми в эксплуатации. Дублирование данных и их повторный ручной ввод должен быть исключен. Примерами таких информационных систем могут служить:

- системы электронного документооборота;
- системы календарно-сетевого планирования;
- системы управления материалами и запасами;
- системы управления закупками;
- системы бухгалтерского учёта и финансового планирования;
- системы оценки стоимости владения активами;
- системы автоматизированного проектирования;
- системы мониторинга технического состояния оборудования;
- геоинформационные системы.

Процесс управления информацией должен включать в себя следующие этапы:

- разработка процесса управления информацией в целях обеспечения эффективного управления информацией как ресурсом эксплуатирующей организации;
- разработка требований к информации;
- формализация требований к процессам обмена информацией;

- определение механизмов создания, получения, анализа, хранения, распространения, архивации и формирования отчётности об информации и данных, которые должны входить в состав информационной модели;
- определение интерфейсов обмена данными и информацией между информационной моделью и другими системами.

7.1. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Для обеспечения процесса обмена данными на стадиях и этапах проектирования между программными продуктами может использоваться любой открытый формат, реализованный в программном обеспечении.

Уровень потребности в информации и состав компонентов информационной модели объекта капитального строительства зависит от уровня потребности для решения определённой задачи, для которой разрабатывается информационная модель.

Уровень и состав проработки элементов информационной модели может быть принят в соответствии с Приложением 2.

При передаче информационной модели заказчику, она должна проходить проверки.

Основные принципы и методы контроля определены в ГОСТ Р 57563–2017/ ISO/TS 12911:2012.

При проведении мероприятий по контролю требований к информационным моделям оценивается:

- целостность элементов модели;
- целостность информационной модели;
- соответствие информационной модели требованиям Заказчика;
- полнота набора данных компонентов;
- ведомость элементов и систем;
- ведомость типов объектов;
- обеспечение необходимого уровня потребности в информации при проработке компонентов;
- взаимное расположение (жесткие и не жесткие связи), как компонентов информационной модели, так и соблюдение требований заинтересованных сторон (например, соблюдение зон с особыми условиями использования территории и т.д.);
- точность проработки компонентов;

- наличие и целостность ссылок на данные и документы в информационной модели;
- наличие соответствия модели после проведения строительства проектным решениям и исполнительным чертежам;
- соответствие требованиям к ЦИМ для проведения экспертизы проекта и достоверности определения сметной стоимости с применением технологий информационного моделирования;
- соответствие ЦИМ выполнению обязательных требований нормативно-технических документов, указанных в Постановлении Правительства РФ от 04 июля 2020 года № 985;
- другие проверки на усмотрение заказчика с учетом реализуемых задач.

7.2. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ ДЛЯ СТАДИИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Применение информационных моделей и технологий информационного моделирования при контроле качества строительных работ направлено на обеспечение сбора, обработки, анализа и формирования системы долговременного хранения информации о результатах контроля качества и должно позволять автоматизировать решение общих задач строительного контроля всех участников строительства и управления жизненным циклом.

Контроль качества строительных работ выполняется с целью выяснения и обеспечения соответствия производимых строительных работ и применяемых строительных материалов, изделий и конструкций требованиям технических регламентов, проектной и рабочей документации.

К основным работам по контролю качества производства строительных работ в рамках строительного контроля, выполняемого с применением информационного моделирования, относятся:

- освидетельствование геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства;
- входной контроль применяемых строительных материалов, изделий, конструкций;
- контроль соблюдения правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и после завершения операции строительно-монтажных работ;

- освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;
- освидетельствование ответственных исполнителей строительных конструкций и участков систем инженерно-технического обеспечения;
- испытание и опробования технических устройств;
- оценку соответствия выполненных работ, конструкций, участков инженерных сетей.

Участниками информационного обмена при контроле качества строительных работ являются:

- персонал подрядных строительных организаций;
- заказчик или его представители, осуществляющие строительный контроль; представители проектных организаций;
- представители строительных лабораторий и специализированных организаций, выполняющих работы по оценке соответствия; представители органов государственного контроля и надзора.

Общие требования к проведению контроля качества строительных работ регламентируются требованиями проектной и технологической документации, разрабатываемой с учётом положений, нормативных документов и стандартов, обеспечивающих выполнение требований технического регламента.

Использование информационных моделей при контроле качества строительных работ предусматривает работу со следующими видами информации:

- проектная информация;
- технологическая информация;
- регистрационная информация;
- первичные данные контроля;
- данные обработки;
- обобщающие данные;
- данные об ответственных лицах;
- прочая информация.

Информационные модели при контроле качества производства строительных работ относятся к моделям, разрабатываемым на стадии строительства в целях обеспечения целостности и согласованности информации о фактическом качестве производства строительных работ. Информация о фактическом качестве является основной для последующей приёмки и формирования данных для контроля выполненных физических объёмов строительно-монтажных работ в рамках общих задач применения информационного моделирования при строительстве.

Для контроля качества строительных работ с применением информационного моделирования могут применяться как отдельные инструменты и подсистемы, представляющие доступ к элементам информационной модели и технической документации, так и комплексные средства и системы автоматизации контроля и обработки информации.

При анализе проектной и технологической документации должна быть определена актуальность версий поступившей исходной документации (информационных моделей) и различных изменений к ней, как задания для производства работ, а также установлены конкретные требования и показатели к строительным конструкциям и изделиям, указанные в ссылочных документах.

При разработке плана контроля должны быть определены необходимые контрольные процедуры для каждого элемента модели или группы элементов, подлежащих контролю, календарные сроки их изготовления и сроки проведения соответствующих видов контроля.

7.3. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатационная модель объекта капитального строительства создаётся для обеспечения единства принципов хранения, доступа и обработки данных при:

- оценке уровня содержания;
- техническом учёте;
- выполнении изысканий и разработке проектной документации при проведении ремонтов, строительства, реконструкции;
- проведении паспортизации и инвентаризации.

К данным, входящим в состав эксплуатационной модели, предъявляются требования в соответствии со следующими характеристиками качества: актуальность, полнота, корректность, правильность, точность, разрешение.

Требования качества могут быть предъявлены ко всей совокупности пространственных данных (базе данных), либо к отдельным подмножествам данных (поднаборам данных).

Конкретные требуемые значения характеристик качества устанавливаются индивидуально для всей совокупности данных.

8. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

8.1. ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ И ИНФОРМАЦИОННОМУ НАПОЛНЕНИЮ ДЛЯ СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Компоненты модели разрабатываются с помощью соответствующего программного обеспечения, поддерживающего функционал информационного моделирования. Уровни проработки компонентов информационного моделирования определяются потребностями в информации в системе управления жизненным циклом объекта капитального строительства и должны обеспечивать технически и экономически обоснованную структуру данных, отвечающих информационным требованиям заинтересованных сторон на каждой из стадий жизненного цикла. Основные показатели уровня проработки компонентов информационного моделирования для стадий жизненного цикла представлены в Приложении 2.

Для трёхмерных компонентов уровень проработки включает в себя:

- метаданные (атрибутивная информация);
- уровень проработки геометрии (LOD – Level of Detail);
- уровень проработки информации (LOI – Level of Information);
- уровень проработки точности (LOA – Level of Accuracy).

Компоненты модели могут быть представлены в различной конфигурации указанных выше аспектов уровня проработки в зависимости от требований к информации со стороны заинтересованных сторон на различных стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства.

Компонент информационной модели должен быть однозначно идентифицирован и содержать свойства, которые соответственно назначены, как тип и элемент. Общие свойства должны быть назначены типу, а не элементу.

Элемент должен обладать индивидуальными характеристиками в рамках типа. Атрибутивные свойства компонента применяются для представления аспектов строительных изделий, которые не моделируются геометрически.

Компонент должен иметь завершенные значения параметров там, где они известны, и не должен включать в себя неустановленные или неопределенные значения.

Если значение параметра свойства компонента неизвестно, неприменимо или недоступно, следует использовать значение по умолчанию.

Значение свойств характерных функциональных и количественных показателей срока службы представлены в ISO 15686–4. Если единица измерения не указана, то тип значения свойства должен подразумевать единицу измерения. В случае материалов и слоистых конструкций следует принять единичный объём или площадь.

Компонент должен сохранять атрибутивные данные в конкретном программном продукте, реализующем функционал информационного моделирования. Кроме этого, внесенные атрибутивные данные должны позволять выполнять такие задачи, как анализ производительности и вычисление конкретных функций. Атрибутивные данные должны дополняться значением, если оно известно и его заполнение возможно.

Контроль заполнения атрибутивных данных осуществляется для того, чтобы принятое значение обеспечивало уровень потребности в информации. Компонент должен включать, где это уместно, заранее определенные размеры, множество размеров и конфигураций, которые точно представлены и легко доступны для выбора в соответствующем программном обеспечении, реализующем функционал информационного моделирования.

Компонент представляет варианты продукта, используя свойство со значением, содержащим буквенно-цифровое или числовое одиночное значение, значение списка, значение диапазона, перечисляемое значение и контрольное значение или ограниченное значение. Свойству компонента присваивается несколько или одно значение, где оно имеет один выбор. Значение должно быть заранее определено и заполнено, если оно доступно и известно. Компоненту может быть назначен один и тот же тип, указанный в упорядоченном списке.

Свойству компонента может быть назначена величина диапазона, где значение имеет верхний и нижний пределы. Нижняя граница должна быть представлена первой, за которой следует самая высокая граница.

Компоненты должны соответствовать минимальным требованиям к геометрии объекта для описания физической формы и результатов строительства.

На степень детализации геометрических параметров компонентов влияет ряд факторов, таких как тип объекта и способ его использования, а также возможность практического применения в программных продуктах, реализующих функционал информационного моделирования.

Геометрические параметры компонентов включают в себя:

- общие геометрические данные;
- параметры формы геометрического объекта;
- символические данные;
- пространственные привязки;
- материал, из которого изготовлен компонент.

Компонент, как правило, должен поддерживать параметрическую функцию для геометрических параметров, которая заблокирована и выровнена к соответствующим ссылочным элементам, таким как плоскости, линии, уровни и точки. Компонент должен включать измерения и метки, ограниченные базовыми плоскостями.

Компоненты, состоящие из слоев, должны представлять фактическую толщину слоя.

Геометрическая детализация компонента должна соответствовать его ожидаемому применению и уровню потребности в информации. Геометрические детали компонента должны представлять отражение исходного объекта и его связи. Объекты могут быть представлены в 3D для описания расположения, размера и пространственных отношений в модели, но предпочтение должно отдаваться минимально необходимому геометрическому описанию объекта, достаточному для его точного распознавания и однозначной идентификации без излишних геометрических данных.

Общие компоненты должны включать номинальные или ожидаемые размеры, если фактические размеры неизвестны. Компоненты, созданные изготовителем, должны включать точные габаритные размеры и любые другие измерения, необходимые для того, чтобы компонент мог соответствовать своему предназначению.

Компонент должен включать в себя:

- геометрическое представление пространства, определяемого внешней границей строительного продукта (изделия, узла);
- геометрические данные для специальных задач;
- основные отверстия и геометрические детали, из которых можно получить значимую информацию о назначении, монтаже и примене¬нии объекта.

Уровни проработки трёхмерных компонентов для каждого проекта прорабатываются в требованиях по обмену информацией (EIR, Exchange Information Requirements) и плане реализации BIM-проекта (BEP, BIM Execution Plan).

Рекомендации по наполнению атрибутивной информацией по элементам представлены в Приложении 2.

8.2. ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ И ИНФОРМАЦИОННОМУ НАПОЛНЕНИЮ ДЛЯ СТАДИИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ.

Сбор и получение информации о качестве строительных работ производится при визуальном и инструментальном контроле качества. Проверяют соблюдение:

- технологии работ;
- характеристик материалов и грунтов (в т.ч. входной контроль);
- геометрических отклонений;
- выявления дефектов;
- опасных зон для доступа рабочими и ИТР при проведении различных строительных и технологических операциях;
- зон, недоступных для проезда при проведении различных строительных и технологических операциях.

При визуальном контроле качества и контроле соблюдения технологии работ на основе технологий информационного моделирования должны быть сформированы и заполнены специальные формы (контрольные списки), включающие отметки о соблюдении предусмотренных строительными нормами положений.

Электронная форма должна содержать обязательную информацию о лице, ответственном за её заполнение, и для проведения контроля.

Результаты визуального контроля должны быть идентифицированы, т.е. привязаны к конкретному элементу или группе элементов информационной модели. Форма визуального контроля должна предусматривать прикрепление одной или нескольких фотографий, характеризующих проверяемые строительные работы. На фотографиях должен быть зафиксирован результат строительных работ полностью.

При инструментальном контроле сбор данных производится с помощью измерительного оборудования, предусмотренного нормами и стандартами на конкретные виды контрольных процедур и проверенного в установленном порядке. При инструментальном контроле проверяют и фиксируют в качестве первичной информации:

- соответствие применяемых методов контроля и испытаний требованиям, установленным национальным стандартом;
- метрологическое обеспечение проведенных измерений.

Требования к минимальному набору определяемых в ходе инструментального контроля качества параметров и форме их представления определяются в зависимости от вида выполняемых работ.

Каждое измерение при инструментальном контроле должно быть идентифицировано и связано с конкретным элементом или группой элементов информационной модели.

При выявлении дефектов и нарушений должны проводиться: привязка расположения данного дефекта и нарушения к конкретному элементу и даваться подробное описание параметров, фотофиксация.

Информацию о дефектах и нарушениях следует вносить в ЦИМ с помощью BCF-маркеров. Список обнаруженных дефектов и нарушений выгружается отдельным BCF-файлом по завершении каждого освидетельствования и контрольного мероприятия.

Минимальный перечень атрибутов таких элементов должен включать в себя следующую информацию:

- идентификатор основного элемента информационной модели, к которому относится дефект;
- номер (идентификатор) нарушения;
- данные о лице, проводившем контроль;
- дата и время проведения контроля;
- описание дефекта и нарушения.

При выявлении дефектов или нарушений и отклонений от требуемой технологии, лицом, выявившим их, должно быть сформировано предписание или специальное задание на устранение нарушений с указанием условий и сроков выполнения.

Обязательная рекомендуемая атрибутивная информация по элементам представлена в Приложении 2.

8.3. ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ И ИНФОРМАЦИОННОМУ НАПОЛНЕНИЮ ДЛЯ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

В состав эксплуатационной модели должны входить:

- исполнительная 3D модель (включая атрибуты);
- проектная и рабочая документация;
- исполнительная документация;
- эксплуатационная документация;

Конкретный состав данных, информации и документов, включаемых в состав информационной модели для стадии эксплуатации, должен определяться организацией – собственником объекта или эксплуатирующей организацией самостоятельно, исходя из её требований к информации.

Вся информация, необходимая для этапа эксплуатации, должна содержаться в информационной модели или быть связана с ней.

Рекомендуемые атрибутивные данные для информационной модели на стадии эксплуатации представлены в Приложении 2.

8.4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАЩИТЫ АВТОРСКИХ ПРАВ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОХРАНЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.

Требования к обеспечению защиты авторских прав и законодательства по охране интеллектуальной собственности регулируются Гражданским кодексом Российской Федерации, в частности - статьями 1236 и 1286.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1. Этапы жизненного цикла.

Приложение 2. Структура представления данных.

2.1. Требования к насыщению данными информационной модели архитектурных решений.

2.2. Требования к насыщению данными информационной модели конструктивных решений.

2.3. Требования к насыщению данными информационной модели внутренних инженерных сетей.

2.4. Требования к насыщению данными информационной модели наружних инженерных коммуникаций.

Приложения к настоящему регламенту находятся на сайте www.rus-tar.ru в разделе “Техническое регулирование” ⟶ “Информация о СТО, СТУ, рекомендациях и пр.”

Приложения к регламенту № ТАР Р-01-01.2021