

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Теоретические основы	6
2. Общие положения курсовой работы.....	7
3. Содержание курсовой работы по главам	8
3.1. Анализ нормативной документации в области эксплуатации зданий с использованием информационной модели	8
3.2. Информационные требования заказчика к эксплуатационной информационной модели актива.....	9
3.3. Структура и состав геометрической и атрибутивной информации в эксплуатационной информационной модели	11
3.4. Алгоритм подготовки и ведения эксплуатационной информационной модели здания.....	12
3.5. Карта процесса информационного обмена между участниками этапа при выполнении задач эксплуатации с применением ЭИМ.....	13
3.6. Обоснование выбора программных комплексов для ведения ЭИМ и решения задач этапа эксплуатации. Возможности интеграции с другими информационными системами.....	18
3.7. Проверка модели «как построено», внесение и заполнение недостающих атрибутов, необходимых для задач эксплуатации.....	20
3.8. Способы сбора информации о характере изменений объекта строительства в процессе эксплуатации, регламент работы специалистов по сбору и анализу данных с использованием эксплуатационной информационной модели	30
3.9. Подготовка программной среды для реализации задач на этапе эксплуатации	31
3.9.1. Базовые настройки и работа в приложении PlanRadar	31
3.9.2. Базовые настройки и работа на платформе Lement Pro	35
3.9.3. Базовые настройки и работа на платформе СУИД «НЕОСИНТЕЗ»	41
3.10. Составление аналитических отчетов о состоянии объекта эксплуатации по разным показателям	53
3.11. Особенности организации работ по выводу объекта из эксплуатации с применением ЭИМ	55
4. Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы.....	55
Библиографический список.....	56

ВВЕДЕНИЕ

В учебно-методическом пособии представлен материал по основам информационного моделирования на этапе эксплуатации зданий и сооружений и организации процессов информационного моделирования уже построенного актива. Рассматриваются задачи доработки и актуализации эксплуатационной информационной модели (ЭИМ) здания. Описаны задание и процесс выполнения курсовой работы. Учебно-методическое пособие иллюстрирует возможности применения различных подходов управления процессами создания, доработки и актуализации ЭИМ, использования современных технологий и программных комплексов, а также возможности построения интеграции с другими информационными системами организации для обеспечения качественного процесса эксплуатации зданий и сооружений. Предполагается знание основ архитектуры и строительных конструкций зданий, основ информационного моделирования на этапах проектирования и возведения объектов капитального строительства.

Учебно-методическое пособие можно использовать для самостоятельного выполнения курсовой работы.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Следующий за строительством этап жизненного цикла здания или сооружения — эксплуатация — самый продолжительный и наиболее важный для конечного потребителя период.

Если на этапы проектирования и строительства в среднем приходится около 3–5 лет, то эксплуатация занимает 60–100 лет. Даже если принимать во внимание срок службы зданий, строительные конструкции которых подвергаются воздействию агрессивных сред, то это достаточно существенный срок — 30–45 лет. Серьезный промышленный объект живет дольше, чем несколько поколений специалистов, участвующих в создании и сопровождении этого объекта. Как показывают мировые исследования, более 70 % расходов жизненного цикла объектов приходится именно на этап эксплуатации.

Учитывая, что основная доля аварий с действующими зданиями и сооружениями связана с нарушением, в том числе, правил их эксплуатации, не удивительно повышенное внимание к этим темам. Жизнь заставляет серьезнее относиться к текущему и капитальному ремонту зданий, к вопросам реконструкции зданий и сооружений и т.п. Как правило, аварии являются следствием невыгодного сочетания нескольких факторов, но грамотный подход к эксплуатации открывает возможность действовать на опережение, отслеживать состояние здания, прогнозировать неблагоприятные последствия и вовремя принимать меры по обеспечению, в том числе, комфортного и безопасного пребывания людей в зданиях и сооружениях.

Стоит упомянуть также, что в случаях возникновения аварийной ситуации огромное значение имеет быстрое и правильное реагирование служб эксплуатации по устранению этой ситуации, по локализации последствий, возможной эвакуации людей. В этом отношении степень информированности специалистов повышается при наличии информационной модели.

В связи с изменениями в законодательстве, сегодня наблюдается стремительное увеличение количества информационных моделей объектов капитального строительства, представленных государственной экспертизе в составе проектной документации. Со временем такая тенденция приведет к устойчивой практике применения цифровых информационных моделей (ЦИМ) при возведении объектов с формированием по итогам окончания строительства исполнительных моделей «как построено». В свою очередь, наличие исполнительных ЦИМ обусловит все более массовое применение информационного моделирования на стадии эксплуатации объектов.

Перечислим лишь часть проблем, которые могло бы решить внедрение ЦИМ в процесс эксплуатации:

- отсутствие централизации информации по активу. Как правило, в службе эксплуатации нет единого цифрового архива проектной, рабочей и исполнительной документации по объекту;
- отсутствие единой системы управления документооборотом службы эксплуатации. Сюда включено введение в действие, контроль исполнения и актуализация локально-нормативных актов службы эксплуатации, договоров с сервисными организациями;
- отсутствие централизованного контроля исполнения задач графика планово-предупредительных ремонтов в связке с текущими заявками и срочными нарядами с учетом потребностей в материально-техническом обслуживании;
- отсутствие централизованного управления справочной документацией по видам работ и технологическими операциями для задач эксплуатации;
- низкая прозрачность процессов работы с рекламациями, так как нет информации о ходе их выполнения и нет отчета перед заявителем;
- низкая эффективность сотрудников. Несвоевременное реагирование на заявки по обслуживанию, долгое устранение проблем и выполнение заявок, низкая ответственность за сроки и качество выполненных заявок.

Если, несмотря на все препятствия, компании приходят к применению ЭИМ, то чаще всего оно сводится к «модели как хранилищу информации» — положили и забыли. Стоит

отметить, что отрасль и профессиональное сообщество сделали большой шаг в понимании основ информационного моделирования, концептуальных подходов, и настало время серьезнее посмотреть на возможности информационного моделирования с позиции эксплуатации.

Большая часть информации, которая необходима на этапе эксплуатации, формируется на предыдущих стадиях жизненного цикла (т.е. на этапе проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию), а также поступает от различных заинтересованных сторон (заказчики, инвесторы, производители оборудования, государственные органы и т.д.). Немаловажная часть процесса — обмен данными, а, следовательно, важна интероперабельность между программами — когда данные передаются без потерь от одного специалиста к другому, из одного программного комплекса или информационной системы в другой. В эксплуатации особую ценность представляет возможность учесть требования и задачи конечного потребителя на этапе эксплуатации, например, владельца здания, эксплуатирующей организации, на предыдущих этапах жизненного цикла.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Тема курсовой работы: «Мониторинг характеристик эксплуатационной информационной модели».

Содержание работы каждого обучающегося уточняется в зависимости от типа здания, а также задач эксплуатации, которые планируется рассмотреть в рамках работы.

В курсовой работе рассматриваются следующие вопросы:

- анализ состава необходимой геометрической и атрибутивной информации в эксплуатационной модели, определение уровня атрибутивной наполненности и заполненности;
- выбор программного обеспечения для подготовки и проверки цифровой информационной модели, решение задач эксплуатации и построение интеграции с другими программными средствами и информационными системами организации;
- проработка возможностей экспорта данных информационной модели в открытые и проприетарные форматы;
- выбор способов сбора информации о характере изменений объекта в процессе эксплуатации;
- составление аналитических отчетов о состоянии объекта эксплуатации по разным показателям.

Курсовая работа включает пояснительную записку (40–70 с.), файлы эксплуатационных информационных моделей в проприетарном формате и в формате IFC, файлы отчетов и сопроводительной документации в проприетарных форматах и в формате PDF.

Состав типового задания на выполнение курсовой работы.

Введение.

1. Анализ нормативной документации в области эксплуатации зданий с использованием информационной модели.
2. Информационные требования заказчика к эксплуатационной информационной модели актива.
3. Структура и состав геометрической и атрибутивной информации в эксплуатационной информационной модели.
4. Алгоритм подготовки и ведения эксплуатационной информационной модели здания.
5. Карта процесса информационного обмена между участниками этапа при выполнении задач эксплуатации.
6. Проверка модели «как построено», внесение и заполнение недостающих атрибутов, необходимых для задач эксплуатации.

7. Обоснование выбора программных комплексов для ведения эксплуатационной информационной модели и решение задач этапа эксплуатации. Возможности интеграции с другими информационными системами.
8. Способы сбора информации о характере изменений объекта строительства в процессе эксплуатации, регламент работы специалистов по сбору и анализу данных с использованием эксплуатационной информационной модели.
9. Составление аналитических отчетов о состоянии объекта эксплуатации по разным показателям.

Выводы.

Библиографический список.

Содержание отчета

1. Титульная страница.
2. Задание на курсовую работу.
3. Разделы курсовой работы с поясняющими иллюстрациями по каждому пункту задания.
4. Файл с разработанной ЭИМ в проприетарном формате (название файла соответствует фамилии студента и номеру группы).
5. Файл с разработанной ЭИМ в открытом формате (название файла соответствует фамилии студента и номеру группы).
6. Файл аналитического отчета.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ГЛАВАМ

Содержание курсовой работы адаптируется для типа здания и задач эксплуатации, обозначенных в теме курсовой работы обучающегося, поскольку эти параметры существенно влияют на организацию работы с информационной моделью и наполнение ее данными.

Каждая глава курсовой работы требует небольшого введения (2-3 предложения), содержащего информацию о том, какие вопросы рассматриваются в данной главе, их актуальность и практическая ценность. Заканчиваться каждая глава должна выводами (1–3 предложения), результирующими проведенное исследование или разработку.

3.1. Анализ нормативной документации в области эксплуатации зданий с использованием информационной модели

В области эксплуатации зданий с применением информационного моделирования существует значительное количество нормативной документации как международного, зарубежного, так и национального уровня. Эта документация направлена на установление общих принципов, правил и стандартов управления данными, обеспечения процессов и повышения качества эксплуатации зданий и сооружений. Необходимо рассмотреть ключевые документы в соответствии с темой курсовой работы.

В обзор необходимо включать информацию из стандартов серии ISO 19650 «Организация и оцифровывание информации, относящейся к сооружениям и строительным работам, включая информационное моделирование в сфере строительства (BIM)»: Часть 2: Этап создания активов; Часть 3: Этап использования активов; Часть 4: Информационный обмен; Часть 5: Информационный менеджмент, ориентированный на безопасность.

Стоит также обратить внимание на новые нормативные документы в области организации взаимодействия участников процесса информационного моделирования в целом, а затем рассматривать более профильные — для этапа эксплуатации.

По каждому из рассмотренных документов предоставляется следующая информация:

- официальное название;

- разработчик;
- краткое описание основных положений, на которые целесообразно обратить внимание в ходе проведения исследования.

3.2. Информационные требования заказчика к эксплуатационной информационной модели актива

При разработке информационных требований заказчика к эксплуатационной информационной модели следует также учитывать положения действующих нормативных документов, касающихся этого направления.

Требования заказчика к эксплуатационной информационной модели (Требования к информации об активах — Asset Information Requirements (AIR)) являются документом, регламентирующим правила формирования, наполнения и передачи информационной модели здания. AIR определяют информацию, представляемую заказчику в процессе эксплуатации, а также требования к стандартам и регламентам организаций в части технологий информационного моделирования, которые должны быть применены исполнителем в процессе реализации задач эксплуатации. Кроме того, следует учитывать общую систему специальных требований к информации, начиная от организационных требований, зависящих от стратегии организации, бизнес-процессов, которые в свою очередь содействуют формированию требований к информации по объекту (рис. 1).



Рис. 1. Система требований к информации ISO 19650-1:2018 и 19650-2:2018

PAS 1192-3 «Спецификация по управлению информацией для операционной фазы строительных проектов с использованием информационного моделирования зданий» гласит, что AIR «должны быть преобразованы в цифровой план результатов». Это означает, что AIR должны не только определять, какая информация требуется, но и как эта информация должна быть представлена, чтобы ее можно было использовать при эксплуатации и обслуживании актива.

Требования формулируют в текстовой форме, при необходимости используют таблицы.

В первую очередь необходимо определиться, какие задачи или сценарии применения технологий информационного моделирования для решения задач эксплуатации будут рассмотрены. Можно воспользоваться Приложением Ж.12 СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» или Таблицей 1 «Перечень целей, задач и результатов сценариев применения ТИМ» из ПНСТ 909-2024 «Требования к цифровым информационным моделям объектов непромышленного назначения. Часть 1. Жилые здания», если исследование ведется по жилым объектам. Благодаря этой информации можно собрать перечень необходимых атрибутивных данных для компонентов цифровой информационной модели.

Согласно международному стандарту ISO 19650, AIR определяют три аспекта активов информации.

1. Управленческий — определяет информационные стандарты, а также производственные методы и процедуры, которые должны использоваться командой доставки.

2. Коммерческий — определяет информационные стандарты, методы и процедуры производства, которые должны использоваться командой доставки.

3. Технические характеристики — подробная информация спецификации для удовлетворения организационных информационных требований, относящихся к активу.

Ниже приведены примеры возможных требований к информации об активах из стандарта PAS 1192-3, основанные на рекомендациях из стандарта BS 8587:2012 (табл. 1).

Таблица 1

Пример возможных требований к информации

№ п/п	Аспект информации	Пример информации
1	Управленческий	Тип актива. Расположение. Данные о производителе и поставках. Доступ планирования и графики работы. Данные о жизненном цикле и техническом обслуживании. Финансовые данные. Отчет о плановом и внеплановом техническом обслуживании. Стандарты, процессы и процедуры. Опасное содержимое или отходы. Процессы окончания срока службы. Планы действий в чрезвычайных ситуациях
2	Коммерческий	Описание. Функция. Подробные сведения от поставщиков. Время выполнения заказа. Состояние. Ключевые показатели эффективности. Производительность: целевые показатели или стандарты. Несоответствие критериям и действиям, которые необходимо предпринять. Критичность для организации. Детали запасных частей
3	Технические характеристики	Данные о гарантии. Данные о составе. Данные о состоянии. Внешние справочные данные. Данные о производительности. Даты и данные ввода в эксплуатацию. Оперативные данные. Отделка. Требования к услугам. Результаты

Рассмотрим некоторые позиции.

Данные о производителе и поставках — например, название производителя, регистрационный номер продукта или название поставщика.

Данные о гарантии — например, дата окончания гарантии, срок действия гарантии (на детали) или гарантийный срок (на рабочую силу).

Данные о составе — например, материал, цвет или отделка.

Внешние справочные данные — такие как ссылки на спецификации продукции или гарантии, включенные в цифровое хранилище, ссылки на руководства по эксплуатации и т.п., включенные в цифровое хранилище.

Данные о жизненном цикле и техническом обслуживании — например, частота технического обслуживания, ожидаемый срок службы или запасные части, идентификация.

Данные о производительности — эксплуатационные характеристики, такие как потребление энергии, первичная производительность, например, расход в литрах в секунду или базовые параметры ввода в эксплуатацию.

Данные о состоянии — например, дата оценки состояния, класс состояния или дефекты.

Финансовые данные — например, стоимость замены (фактическая стоимость может отличаться от страховой стоимости), категория учета актива или тип налога на актив. Также следует указывать дату присвоения активам первоначальной стоимости.

Рекомендации по составлению AIR.

Качество важнее количества. Лучше иметь небольшой, но надежный и структурированный набор данных, чем огромный объем неорганизованных и недостоверных данных.

Необходимо выделить основные данные. Применять подход «минимум необходимых данных», чтобы охватить 80–90 % потребностей в управлении активами, не добавляя лишнюю информацию. Сосредоточиться на том, что действительно нужно, а не на том, что может быть полезным.

Избегать излишней информации. Не запрашивать больше данных, чем необходимо. С избыточными данными возникает необходимость в дополнительных ресурсах для их управления, что ведет к увеличению нагрузки.

Понимать взаимосвязи. Запрашиваемые наборы данных часто связаны друг с другом и с более широкой системой. Например, для мониторинга состояния активов нужны не только данные, но и персонал для инспекций и ресурсы для управления всем процессом.

Оценивать детали. Определить, насколько подробно нужно регистрировать информацию. Нужно ли фиксировать каждое отдельное устройство или достаточно общего описания типа актива и их количества? Например, вместо того чтобы регистрировать каждый из 30 столов типа А в здании Х, можно записать, что там есть 30 таких столов.

Объем и приоритетность данных должны быть распределены следующим образом (рис. 2).



Рис. 2. Объем и приоритетность данных в AIR

3.3. Структура и состав геометрической и атрибутивной информации в эксплуатационной информационной модели

В соответствии с требованиями ГОСТ 57311-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов заверченного строительства», структура ЭИМ должна включать:

- исполнительную 3D-модель (с учетом всех атрибутов);
- проектную и рабочую документацию;
- исполнительную документацию;
- эксплуатационную документацию.

Состав данных, информации и документов, включаемых в ЭИМ, определяется собственником объекта или эксплуатирующей организацией самостоятельно, с учетом их потребностей и требований к информации (табл. 2).

Компоненты ЭИМ должны быть взаимосвязаны, а все необходимые для эксплуатации актива данные — содержаться в модели или быть связаны с ней. Для эффективного управления активами должны быть предусмотрены двусторонние интерфейсы обмена данными между ЭИМ и используемыми информационными системами. Это позволяет исключить дублирование информации и необходимость повторного ручного ввода данных.

Таблица 2

Пример таблицы с общими атрибутами

Наименование атрибута	Тип данных	Описание	Примечание
Э_Производитель	Текст	Наименование производителя конструкций	
Э_Наличие_дефектов	Текст	Информация о содержании дефектов	Приводится описание дефекта и локализация
Э_Начало_эксплуатации	Дата	Дата начала эксплуатации	Здесь и далее — дата указывается в формате дд.мм.гггг
Э_Конец_эксплуатации	Дата	Плановая дата окончания эксплуатации	
Э_Срок_службы	Число	Срок службы элемента	Указывается в месяцах
Э_Физический_износ	Число	Ухудшение технико-эксплуатационных качеств, %	
Э_Последнее_плановое_обследование	Дата	Дата последнего планового обслуживания элемента	Если обследование не проводилось, указывается значение ввода в эксплуатацию
Э_Предстоящее_обслуживание	Дата	Дата ближайшего предстоящего обслуживания	Если дата не назначена, ставится «—»
Э_Последняя_дата_ремонта	Дата	Дата последнего ремонта элемента	Если ремонт не проводился, указывается значение ввода в эксплуатацию
Э_Плановая_дата_ремонта	Дата	Дата ближайшего планового ремонта	Если дата не назначена, ставится «—»

3.4. Алгоритм подготовки и ведения эксплуатационной информационной модели здания

Необходимо построить упрощенную схему процесса адаптации информационной модели, пример которой приведен на рис. 3.

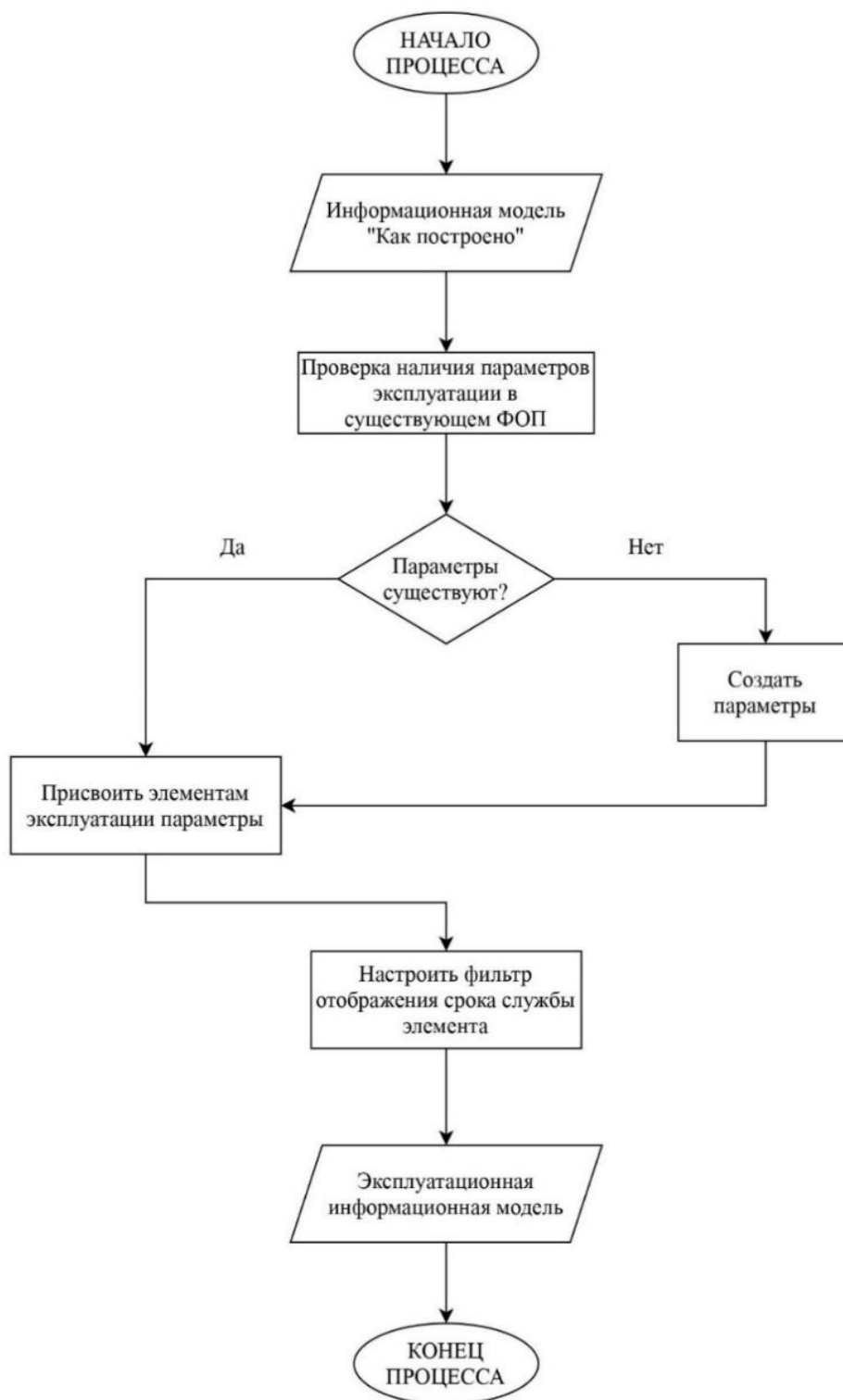


Рис. 3. Схема процесса адаптации информационной модели

3.5. Карта процесса информационного обмена между участниками этапа при выполнении задач эксплуатации с применением ЭИМ

Карта процесса формируется исходя из выбранных в разделе 3.2 данного пособия задач эксплуатации, решаемых с использованием ЭИМ. Важно, чтобы была использована нотация BPMN, а сами процессы были разделены на несколько этапов, включая подготовительный и этап формирования отчетности.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru