

УДК 519.171.1

Использование технологий 3D моделирования и виртуальной реальности в атомной промышленности

*А.Н. Толстенков*¹

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

Управление Жизненным циклом АЭС

PLM (Product Lifecycle Management) – методология применения информационных технологий для эффективного управления ЖЦ объектов. Включает:

- PDM (Product Data Management) – система хранения и управления инженерными данными об объекте;
- CAD (Computer Aided Design) – система проектирования;
- CAE (Computer Aided Engineering) – система инженерных расчетов;
- Системы визуализации данных;
- другие информационные системы.

Информационная модель АЭС

Информационная модель объекта – это представленная в цифровом виде информация о нем и включающая:

- интегрированную 3D модель объекта, детализированную наборами 3D моделей его компонентов и элементов на различных уровнях детализации;
- детальное описание каждого элемента объекта, включающее атрибутивную информацию, эксплуатационные параметры и требования, а также ассоциативные связи между элементами.
- используются все современные подходы и технологии (данные, правила, графика, визуализация, семантические связи и др.)

Информационная модель объекта объединяет разнородную информацию об объекте и участников процесса управления в единую **информационную среду**, включая эксплуатирующие, строительные, проектные, конструкторские, ремонтные, научно-исследовательские и другие субподрядные организации.

Информационная модель позволяет минимизировать организационные, функциональные, информационные и финансовые разрывы и существенно повысить эффективность управления АЭС на протяжении всего жизненного цикла.

Компоненты информационной модели

1. Общая 3D Модель
2. Инженерная 3D Модель
3. Информационная 3D Модель – «Справочник» (содержит все данные и документацию об объектах)
4. Прикладная информационная модель
5. Имитационная модель (моделирование и оптимизация различных ситуаций)
6. Виртуальный тренажер (обучение персонала)

Концептуальное проектирование

1. Общая 3D и VR модели АЭС
2. Визуализация объемов и взаимного расположения объектов
3. Технология сферической панорамы.

Проектирование и строительство

- Инженерная и справочная 3D модели АЭС (содержат различную информацию о более чем 900 000 компонентах)
- БД о поставщиках (более 400 организаций)
- Управление логистикой поставок
- 3D модель сборки (многие крупные компоненты поставляются в собранном виде: Большой щит управления реактором, системы АСУ и т.п.)
- Системы управления проектом и ресурсами

Ввод в эксплуатацию и эксплуатация АЭС

- Инженерная и справочная 3D модели (информацию об эксплуатационных характеристиках и требованиях безопасности)
- 3D и VR модели ремонтных работ
- БД о поставщиках (для обеспечения ремонта)
- Имитационная модель (моделирование различных сценариев эксплуатации, включая аварийные)
- Виртуальный тренажер (дополнение к полномасштабному тренажеру)
- Управление конфигурацией АЭС
- БД отказов оборудования и аварийных ситуаций

Интерактивная система обучения и помощи по Ремонту и техническому обслуживанию

- Полная трехмерная модель объекта
- Взрыв-схемы узлов
- Схемы сборки-разборки агрегатов, включая анимацию
- Карты дефектов
- Карты замеров
- Эксплуатационные характеристики
- Удобный пользовательский интерфейс
- Проведение практических занятий по ремонту с использованием 3D моделирования

Заключение

1. Современные информационные средства позволяют создать информационную модель АЭС и обеспечить передачу информации и знаний между всеми фазами жизненного цикла АЭС
2. Использование технологий 3D моделирования и виртуальной реальности позволяет значительно увеличить эффективность проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию энергоблоков АЭС
3. Следующий шаг - Создание визуальных ситуационных моделей эксплуатации АЭС

Литература

1. *Медовников Д. С., Розмирович С. Д., Молодчик М. А., Оганесян Т. К., Ляпина С. Ю.* «Росатом» делится знаниями. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012.