

УДК 004.925.8:004.946:620.179.152

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПОВЕРХНОСТИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ОБЪЕКТОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

В. С. КУВШИННИКОВ

Научный руководитель Е. Е. КОВШОВ, д-р техн. наук, проф.

АО «НИКИМТ-Атомстрой»

Москва, Россия

Современное развитие технологий моделирования трехмерной графики привело к необходимости создания вспомогательного программного обеспечения для самых разных функциональных целей. Основное назначение такого программного обеспечения (ПО) – упрощение рутинных операций для пользователей инструментов 3D-моделирования и анимации. Несмотря на весь прогресс современного ПО для 3D-моделирования, бывают случаи, когда его функционала недостаточно или же создание модели неэффективно, а подчас весьма трудоемко.

Для решения подобных задач часто применяется программное обеспечение с открытым исходным кодом для 3D-моделирования – Blender, используемое в том числе при разработке различных VR-приложений.

Система «плагинов» (plug-in) в Blender предоставляет широкий спектр возможностей для упрощения и ускорения рабочего процесса, позволяет делегировать рутинные или трудоемкие операции системе CAD, а также расширяет возможности работы в системе за счет доступа к языку сценариев Python. Сценарии обеспечивают интерактивный ввод данных пользователем в виде окон и полей с редактируемыми параметрами. Преобразовав скрипты в полнофункциональный «плагин», можно придать им расширенную функциональность и подключить их к системе дополнений Blender с соблюдением программных требований API.

Например, сварные швы различных типов и конфигураций генерируются с помощью заранее разработанных параметризованных элементов поверхности, которые при мультиплицировании дают целостную картину трехмерного изображения сварного шва. В процессе его генерации в сварное соединение внедряются характерные для данного технологического процесса дефекты и артефакты, что в итоге придает готовому и отредактированному сварному соединению вид цифрового двойника. Количественные и качественные значения элементов поверхности, дефектов и артефактов задаются пользователем при активации плагина.

Предложенный подход значительно снижает трудоемкость создания 3D-моделей как самих сварных соединений, так и их поверхностей. При этом улучшаются качественные параметры цифрового двойника, что влияет на поведение объекта контроля при формировании радиографического изображения в симуляторе промышленной радиографии на основе VR.