

*А.А. Руднев **

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

В ходе проведенных исследований в области химической и пищевой промышленности, машиностроении, энергообъектах и других промышленных предприятий было выявлено, что большая часть аварийных ситуаций возникает по вине человеческого фактора и достигает 80% от общего числа аварий. Поэтому внедрение в производство виртуальных тренажеров, направленных на повышение профессионального уровня персонала, является актуальной задачей. Это особенно важно для многоассортиментных производств с частой сменой ассортимента выпускаемой продукции. Отработка на виртуальных тренажерах устойчивых навыков противодействия возникновению ава-

* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2012 г. в рамках Седьмой научной студенческой конференции «Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития» ассоциации «Объединенный университет им. В.И. Вернадского» и выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора ФГБОУ ВПО «ТГТУ» М.Н. Краснянского.

рийных ситуаций, а также локализации их развития, позволяет существенно повысить надежность функционирования технических систем и снизить ущерб от возникновения внештатных ситуаций.

Развитие компьютерных технологий открывает широкие возможности для разработки электронных средств обучения и тренинга персонала технических систем. Решение данной задачи предлагается осуществлять с использованием виртуальных тренажерных комплексов, которые направлены на всестороннюю подготовку оператора к решению различных производственных задач, как в штатном, так и аварийном режимах функционирования.

Тренажерные комплексы могут быть представлены в виде системы, основными компонентами которой являются: теоретическая часть (регламент, ПЛАС, обучающие видеоролики), практическая часть (тренажер в LabView, интерактивный 3D-компонент) и тесты.

В основе интерактивного 3D-компонента тренажера (рис. 1) лежат: трехмерная геометрическая модель производственной площадки, на которой размещен химико-технологический объект; функциональное обеспечение, позволяющее реализовывать на виртуальной производственной площадке все мероприятия, необходимые для локализации и ликвидации аварийных ситуаций.



Рис. 1. Интерактивный 3D-компонент тренажера

В дополнение к функциям обучающийся получает возможность перемещаться в виртуальном пространстве производственной площадки и операторной, подходить ко всем смоделированным объектам (оборудованию, приборным щитам, средствам пожаротушения и др.) и выполнять соответствующие мероприятия, необходимые для локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

При моделировании виртуального производственного помещения возникает задача классификации, создания и размещения множества объектов в сцене с помощью геометрических преобразований в соответствии с предъявляемыми требованиями к создаваемой модели.

Рассмотрим объекты виртуального производственного пространства в виде совокупности следующих множеств (рис. 1):

$$VirtPr = Ter \cup BSP \cup Vol \cup StM \cup SkM \cup PS \cup AS \cup TXR \cup Mat \cup SC \cup Lh ,$$

где *VirtPr* – моделируемое виртуальное производственное пространство; *Ter* – множество объектов ландшафта; *BSP* – множество объектов BSP-геометрии (Binary Space Partitioning); *Vol* – множество объемов (Volume); *StM* – множество статических моделей объектов (Static Meshes), которые импортируются в рабочую среду из сторонних редакторов; *SkM* – множество скелетных моделей (Skeletal Meshes); *PS* – множество систем частиц (Particle Systems); *AS* – множество анимации (Animation Sets); *TXR* – множество текстур; *Mat* – множество материалов; *SC* – множество звуковых сигналов (Sound Cues); *Lh* – множество источников света (Lights).

Данный тренажерный комплекс разработан для предприятия ОАО «Пигмент», в основе которого лежит технология выпуска продукта нефтеполимерной олифы «Пиропласт 2К». Он дает возможность: освоения технологического процесса и системы управления; получения практических навыков при работе с объектом при штатных условиях; обучения и приобретения практических навыков выполнения работ по предупреждению, локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпушкин, С.В. Применение виртуальных тренажеров для обучения студентов химико-технологического профиля и повышения квалификации персонала химических предприятий / С.В. Карпушкин, М.Н. Краснянский, Ю.В. Чаукин // Открытое образование. – 2005. – № 6. – С. 51 – 54.

Кафедра «Автоматизированное проектирование технологического оборудования» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»