

*А.А. Руднев**

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ И ТРЕНИНГА
ПЕРСОНАЛА ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
С ПРИМЕНЕНИЕМ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Высокие темпы современного технологического прогресса приводят к необходимости непрерывного обучения с применением компьютерных обучающих систем, являющихся главным фактором под-

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доц., зам. директора Международного образовательного центра АРТЕСН – ТамбГТУ М.Н. Краснянского.

держания профессионального уровня персонала химико-технологических систем (ХТС), а также обеспечения его соответствия экологически небезопасному, сложному в управлении производству. Существующие потребности в компьютерных обучающих системах персонала ХТС не удовлетворяются в полной мере вследствие отсутствия систематизированного процесса их создания. Данные обучающие системы должны включать компьютерные тренажеры. Необходимость использования компьютерных тренажеров продиктована спецификой процессов химических технологий, которая заключается в использовании, как правило, токсичных, взрыво- и пожароопасных веществ. Перечисленные факторы приводят к повышению вероятности возникновения нештатных ситуаций, развитие которых до опасных пределов может протекать за короткие промежутки времени. Операторы должны обладать доведенными, практически, до автоматизма навыками диагностирования возможных отклонений от штатных режимов, выявления их причин, прогнозирования возможных последствий, принятия и реализации правильных решений по ликвидации или локализации опасных ситуаций. В современных условиях развития компьютерного моделирования обучение и тренинг операторов занимают важное место. Составляющей тренажера также может быть 3D компонент, на котором отрабатываются вышеприведенные навыки непосредственно на производственной площадке технологического оборудования.

Разработкой 3D-приложений для тренажеров занимаются: компания «Системотехника»[1]; российская компания «Атем», создавшая тренажер, который используется для подготовки персонала энергетических объектов с применением реалистичной модели типовой подстанции; ОАО «Корпоративные системы», которые с 2006 года начали работу по созданию автоматизированных обучающих систем сталеплавильного производства [2], и другие. В основе создания 3D-приложений для тренажеров лежит использование графических пакетов, таких как: 3DVIA Virtools от компании 3DVIA, CAVE (Computer Aided Virtual Environment) от Miele (Германия), Unity (USA), Shiva3D (France), Visual3D (Realmware Corporation, USA), UDK (Unreal Development Kit, USA) и многие другие. Главными преимуществами этих пакетов являются: доступность и легкость в освоении, отображение фотореалистичных и легко узнаваемых объектов, реализация интерактивного взаимодействия, создание типовых задач для обучаемого, моделирование протекания процесса. Из вышеперечисленных графических пакетов одним из лучших является UDK, потому что он легок в освоении, не требователен к системе и свободно распространяется не в коммерческих целях.

На кафедре «Автоматизированное проектирование технологического оборудования» (АПТО) Тамбовского государственного техниче-

ского университета (ГОУ ВПО ТГТУ) в рамках выполнения Государственного контракта № 02.740.11.0624 от 29 марта 2010 года была создана информационная система обучения и тренинга персонала химико-технологических систем производства нефтеполимерной олифы ОАО «Пигмент». Данная информационная система включает: описание технологического процесса; план локализации аварийных ситуаций (ПЛИАС); тренажер, разработанный в среде LabVIEW; руководство пользователя; обучающие видеоролики работы с тренажером; перечень контрольных вопросов; 3-мерное приложение к обучающему тренажеру, разработанное в среде Unreal Development Kit.

В основе 3D-компонента тренажера 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. 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.

Трехмерная геометрическая модель представлена для фрагмента производственной площадки (рис. 1) ОАО «Пигмент», на котором осуществляется производство нефтеполимерной олифы. С помощью графического трехмерного редактора было смоделировано здание цеха и окружающих его зданий и сооружений. Проложена теплотрасса, основные дорожные пути, отстойники. Построены трехмерные модели аппаратов, находящихся внутри цеха, а также представлена паспортная

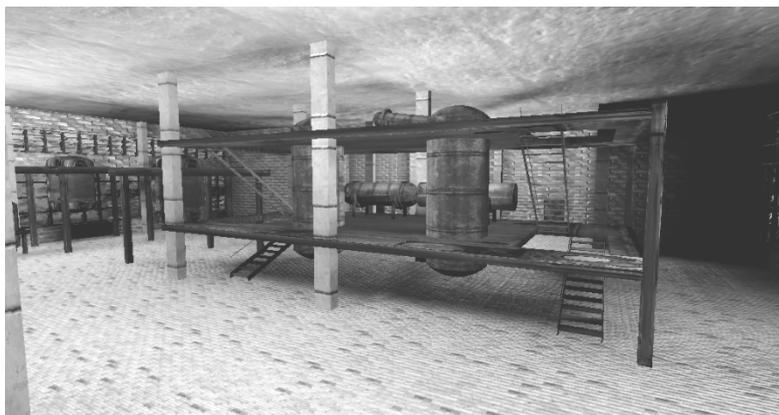


Рис. 1. 3D-модель производственной площадки

информация в виде всплывающих окон (размеры, физические параметры, характер протекающих процессов). Реализована звуковая поддержка (звуки различных режимов работы аппаратов, аварийных сигналов, сигналов оповещения). Реализован пульт оператора, позволяющий совершать операции по схеме. Добавлено видео, демонстрирующее маршруты эвакуации персонала при возникновении аварийной ситуации.

Данная информационная система предназначена для обучения персонала ХТС. Она 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; уменьшения влияния человеческого фактора на надежность ХТС, обеспечения непрерывной профессиональной подготовки персонала предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Системотехника. Тренажеры для промпредприятий [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.sistemotehnika.ru/trenagery/prom/>.
2. Использование имитаторов-тренажеров. [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.sike.ru/products/multimedia/staty/use-imitator>.

*Кафедра «Автоматизированное проектирование
технологического оборудования» ГОУ ВПО ТГТУ*