

НАПРАВЛЕНИЕ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» /
«TRENDS IN AEROSPACE EDUCATION»

УДК 378; 004.5, 004.946

**КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТРЕНАЖЁРОВ НА ОСНОВЕ ИММЕРСИВНЫХ СРЕД
В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Гвоздев А.С.¹, Мелентьев В.С.¹, Лейковский И.Ф.¹
¹Самарский университет, г. Самара, xandr_mail@mail.ru

Ключевые слова: виртуальная реальность, иммерсивные технологии, инновационные методики обучения, конструкция двигателей, учебный тренажёр, человеко-машинное взаимодействие

Одной из ключевых инновационных технологий, определяющих стратегическое развитие аэрокосмической отрасли, является создание комплексов на базе систем виртуальной (VR) или дополненной (AR) реальности.

Виртуальная реальность – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание. VR/AR-технологии представляют собой следующую ступень человеко-машинного взаимодействия после появления 3D-графики и позволяют повысить эффективность решения многих технических и организационных задач: от компоновки изделий, сборки сложных узлов, совместной работы команды (в том числе удалённо) над проектом, до быстрого обучения технического персонала.

Немаловажным аспектом применения иммерсивных сред является возможность визуализации данных, получаемых при использовании цифровых двойников – другой ключевой технологии в концепции «Индустрия 4.0». В профессиональной деятельности на этапе проектирования это позволяет быстро находить и исправлять ошибки в геометрии деталей, а в ходе эксплуатации виртуальная графическая среда помогает оперативно выявлять риски потенциальных неисправностей и аварий, а также сокращать затраты на обслуживание. Статистика, посвящённая практике применения иммерсивных технологий в обучении, говорит о показателе удержания внимания обучающихся на уровне 75%, что существенно превосходит по этому показателю лекции (5%), чтение (10%) и аудиовизуальное обучение (20%) [1-4].

Вышеперечисленные аспекты легли в основу концепции создания учебного симулятора на основе систем виртуальной реальности. VR-тренажёр, предназначенный для изучения конструкции, инженерного анализа и процессов технической эксплуатации двигателей, разработанный авторами и применяемый в учебном процессе для подготовки специалистов аэрокосмического профиля, позволяет обучающимся использовать три уровня взаимодействия с виртуальной средой:

1. Базовый. Он реализуется на основе программного модуля «Демонстрация двигателя», предназначенного для работы в виртуальной среде с полноценными активными моделями авиационных ГТД и ДВС, а также ракетных двигателей. Обучение азам работы в VR-пространстве даётся на примере взаимодействия с VR-приложением «Steam VR Home».

2. Расширенный. Уровень реализуется на основе программного модуля «Виртуальный сборочный павильон» – учебном симуляторе, помогающем обучающимся выработать поведенческие модели обслуживающего персонала при сборке и разборке элементов двигателей и энергетических установок на примере одного из классических авиационных двигателей семейства «НК».

3. Профессиональный. Данный уровень реализуется на основе сред для объёмного моделирования «T-Flex VR CAD», CAE-анализа - «T-Flex Динамика», «T-Flex Анализ», и

обучает студентов работе со сборками, напрямую импортированными из САД-пакетов, а также анализу результатов САЕ-расчётов в VR-среде.

В настоящее время осуществляется процесс внедрения концепции применения разработанного авторами тренажёра на основе иммерсивных сред в образовательный процесс Самарского университета для подготовки студентов профильных групп по образовательным программам 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов (профиль «Искусственный интеллект и большие данные в двигателестроении»), 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (профиль «Управление проектами и интегрированные информационные технологии в авиадвигателестроении») и 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов (профиль «Виртуальный инжиниринг в проектировании авиационных двигателей»).

После проведения необходимой апробации и анализа её результатов опыт и разработанные методики могут быть положены в основу организации интерактивных комплексов опережающей подготовки инженерных кадров Российской Федерации.

Список литературы

1. Нужнов, Е.В. Мультимедиа технологии. Ч. 2: Виртуальная реальность, создание мультимедиа продуктов, применение мультимедиа технологий в профессиональной деятельности: учеб.пос. / Е.В. Нужнов. Ростов-на-Дону: ЮФУ. 2016. 180 с.
2. Цифровая педагогика: технологии и методы: учебное пособие / Н.В. Соловова, Д.С. Дмитриев, Н.В. Суханкина, Д.С. Дмитриева. Самара: Самар. ун-т, 2020. 128 с.
3. Карелина М.В., Вакуленко С.П., Егоров П.А., Мерецков О.В. Методические аспекты применения тренажёров с иммерсивной технологией при обучении в университете транспорта // Отечественная и зарубежная педагогика. 2021. Т. 2, № 6. С. 64-80. <https://doi.org/10.24412/-2224-0772-2021-81-64-80> (Дата доступа: 17.03.2023).
4. Дудырев Ф. Ф., Максименкова О.В. Симуляторы и тренажёры в профессиональном образовании: педагогические и технологические аспекты // Вопросы образования / EducationalStudiesMoscow, 2020. вып. 3 (сентябрь).С. 255-276. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-3-255-276> (Дата доступа: 26.06.2022).

Сведения об авторах

Гвоздев А.С., к.т.н., доцент, доцент кафедры КиПДЛА. Область научных интересов: САЕ-системы, динамика и прочность двигателей, иммерсивные технологии в машиностроении, цифровые двойники, виброзащитные системы.

Мелентьев В.С., к.т.н., доцент, доцент кафедры КиПДЛА. Область научных интересов: информационные технологии, динамика и прочность двигателей, AR/VR-технологии, САД/САЕ-системы, САПР, цифровые двойники.

Лейковский И.Ф., инженер кафедры КиПДЛА. Область научных интересов: история науки и техники, AR/VR-технологии, конструкция авиационных и ракетных двигателей.

THE CONCEPT OF THE USE OF SIMULATORS BASED ON IMMERSIVE ENVIRONMENTS IN THE VOCATIONAL TRAINING SYSTEM OF AEROSPACE PROFILE SPECIALISTS

Gvozdev A.S., Melentjev V.S., Leykovskyy I.F.
Samara University, Samara, Russia, xandr_mail@mail.ru

Keywords: virtual reality, immersive technologies, innovative training methods, engine design, training simulator, human-computer interaction.

VR-technologies-based simulators are the following stage of man-computer interaction. It allow to more effectively solve technical and organizational tasks when the training of future specialists. VR-simulators are aimed by forming student`s competencies in the study of engine design and assembly technologies by immersive environments in a more affordable, exciting and understandable form.