

УДК 004.946

Применение виртуальной реальности как образовательного инструмента в подготовке инженерных кадров

Щеглов Георгий Александрович

shcheglov_ga@bmstu.ru

Шиповалов Матвей Витальевич^(*)

shipovalovmv@bmstu.ru

Политов Дмитрий Павлович

politov@bmstu.ru

Морозов Владимир Олегович

morozovvo@student.bmstu.ru

Смирнов Калислав Андреевич

smirnovka2@student.bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Представлено применение технологии виртуальной реальности (VR) для пространственной визуализации задачи колебаний конструкций летательных аппаратов (ЛА). Рассмотрена возможность применения VR в образовательном процессе для наглядной демонстрации сложных технических устройств и процессов. Разработано программное обеспечение модульной архитектуры, позволяющее производить численное интегрирование, создавать и настраивать демонстрационные сцены в VR с возможностью взаимодействия. Проанализированы перспективы внедрения использования полученного VR инструмента в производственную практику.

Ключевые слова: моделирование, виртуальная реальность, теория механических колебаний, колебания конструкций ЛА, микросервисная архитектура, образовательный процесс

Введение. В настоящий момент технология VR находится в стадии активной реализации во многих образовательных учреждениях, а также на предприятиях ракетно-космической отрасли. Данная технология имеет ряд преимуществ [1]. Во-первых, VR позволяет обучающимся ознакомиться с исследуемым материалом «вживую», позволяя углубленно понять физику процесса. Во-вторых, использование технологии VR в производстве позволяет экономить денежные ресурсы, необходимые для изготовления опытных образцов. Содержание образовательных занятий в лаборатории VR может включать в себя большое количество различных тем: построение и демонстрация технологического процесса сборки редуктора, реализация симуляции управления беспилотным летательным аппаратом (БПЛА).

Гибкость данной системы дает возможность использовать ее как инструмент преподавания в различных областях науки и в инженерной практике, позволяя конструктору детальнее анализировать результаты полученных расчетов.

Материалы и методы; результаты. Для визуализации колебаний конструкций ЛА был разработан модуль на языке программирования Python, выполняющий следующие задачи:

- расчет собственных форм колебаний упруго-массовой модели (УММ) ЛА;

– численное моделирование методом Рунге-Кутты 4-го порядка колебаний УММ с учетом внешних сил и демпфирования [2].

Для визуализации в ВР был разработан модуль, передающий полученные результаты расчетов колебаний конструкций ЛА в отечественный программный комплекс VR Concept. Связь между разработанной программой и программой-визуализатором происходит посредством протокола UDP. Также в разработанный комплекс добавлен модуль, написанный на языке программирования C++, позволяющий визуализировать колебания пространственной ферменной конструкции и демонстрировать явление резонанса. Таким образом, был получен ВР-визуализатор колебаний конструкций ЛА с возможностью пространственного представления различных форм собственных колебаний УММ. Данный инструмент был интегрирован в курс лабораторных работ по дисциплине «Теория механических колебаний» для студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Заключение. В результате проведенной работы были сделаны следующие выводы:

- для дальнейшего применения разработанного комплекса в образовательном процессе МГТУ им. Н.Э. Баумана будет разработано методическое пособие, включающее в себя выполнение задач в ВР;
- для расширения функционала разработанного инструмента будет разработана возможность визуализации динамики движения космического аппарата вокруг его центра масс с возможностью настройки внешних возмущающих моментов [3].

Список источников

- [1] Schöne B., Wessels M., Gruber T. Experiences in virtual reality: a window to autobiographical memory. *Curr Psychol.*, 2019, vol. 38, pp. 715–719.
<https://doi.org/10.1007/s12144-017-9648-y>
- [2] Игумнов Л.А., Литвинчук С.Ю., Юрченко Т.В. *Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений*. Нижний Новгород, ННГАСУ, 2018, 100 с.
- [3] Симоньянц Р.П. *Методы пассивной ориентации и стабилизации космических аппаратов*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015, 134 с.