

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТЕНДОВОГО МОДЕЛИЗМА

Тараховский А.Ю.¹, Иваник А.А.²

¹*Севастопольский государственный университет, Севастополь;*

²*ГБОУ СОШ №4 им. Кесаева А.Н., Севастополь*

Ключевые слова: 3D-моделирование, 3D-печать, FDM, PrusaSlicer, аддитивные технологии, Великая Отечественная война, военно-исторические миниатюры, военно-патриотическое воспитание, история, КОМПАС-3D, масштаб, моделизм, прототип, САПР, стендовый моделизм.

Аннотация. В современных реалиях вопрос патриотического воспитания молодого поколения в Российской Федерации выходит на первое место. Занятие стендовым моделизмом можно охарактеризовать как один из наиболее действенных инструментов по привлечению современной молодёжи к изучению истории. Стендовый моделизм – это создание моделей в определённом масштабе, для этого моделисту необходимо тщательно изучить историю создания и боевого применения модели, по доступным чертежам и снимкам определиться с окраской и расположению опознавательных знаков и т.д. Для создания стендовой модели необходимо предварительно смоделировать 3D модели отдельных деталей, затем собрать узлы и финальную сборку. При печати методом FDM возможно распечатывать не только детали, но и целые сборки. В дальнейшем стендовую модель необходимо обработать и нанести соответствующую раскраску.

ADDITIVE TECHNOLOGIES FOR BENCH MODELING

¹Tarakhovskiy A.Yu., ²Ivanik A.A.

¹*Sevastopol State University, Sevastopol;*

²*GBOU Secondary School No.4 named after Kesaeva A.N., Sevastopol*

Keywords: 3D-modeling, 3D-printing, FDM, PrusaSlicer, additive technologies, Great Patriotic War, military historical miniatures, military patriotic education, history, COMPASS-3D, scale, modeling, prototype, CAD, bench modeling.

Abstract. In modern realities, the issue of patriotic education of the younger generation in the Russian Federation comes out on top. Bench modeling can be described as one of the most effective tools for attracting modern youth to the study of history. Bench modeling is the creation of models at a certain scale, for this the modeler needs to carefully study the history of the creation and combat use of the model, determine the color and location of identification marks from available drawings and photographs, etc. To create a bench model, you must first simulate 3D models of individual parts, then assemble the nodes and the final assembly. When printing using the FDM method, it is possible to print not only parts, but also entire assemblies. In the future, the bench model must be processed and the appropriate coloring applied.

В настоящее время патриотическое воспитание молодого поколения в Российской Федерации выходит на первое место. Одним из методов патриотического воспитания является изучение истории Великой Отечественной войны и её героев. Занятие стендовым моделизмом можно охарактеризовать как один из наиболее действенных инструментов по привлечению современной молодёжи к изучению истории [1]. «Создание военно-исторических миниатюр – это не только творческий процесс, связанный с конструированием и росписью, но он напрямую влияет на получение новых знаний в изучаемой области и истории.

Невозможно создать достойную масштабную модель без знания прототипа и исторического контекста, в котором он появился или использовался» [2].

Стендовый моделизм – это создание моделей в определённом масштабе. Модели должны быть максимально приближены по форме, цвету, конструктивным элементам и т.п. к реальному объекту. Таким образом моделисту необходимо тщательно изучить историю создания и боевого применения модели, по доступным чертежам и снимкам определиться с окраской и расположению опознавательных знаков и т.д.

Кафедра «Цифрового проектирования» ФГАОУ ВО Севастопольского государственного университета проводит занятия, в рамках профориентационной работы, со старшеклассниками г. Севастополя по изучению современной САПР Компас 3D и аддитивных технологий [3]. Результатом обучения является распечатанная 3D модель. Одним из проектов был проект по созданию стендовой модели Истребителя полутораплана И-5 (рис. 1).

Цель проекта: исследовать историю подвига летчика Хрусталева Николая Титовича и воссоздать масштабную 3D модель легендарного самолета для привлечения внимания к подвигу героя Великой Отечественной войны и подтвердить на практике возможность воссоздания макетов исторических образцов техники при помощи систем автоматизированного проектирования.

Актуальность проекта: этот проект может стать значимым вкладом в патриотическое воспитание молодежи для сохранения памяти о подвиге Хрусталева Николая Титовича. Его имя носит улица города Севастополя, на которой расположена гимназия №8, также носящая имя героя. В рамках проекта 3D модель истребителя И-5 будет предложена Севастопольской гимназии №8 для экспозиции.

Работа по созданию 3D модели истребителя была разбита на этапы. На базе схем [4] были созданы эскизы, по которым в последствии создавались 3D модели [5] отдельных деталей и узлов истребителя. После была собрана 3D модель (рис. 2, 3).

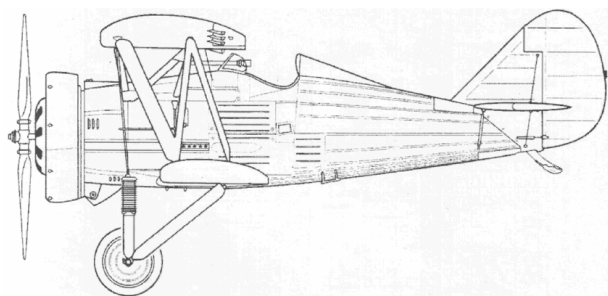


Рис. 1. Истребитель полутораплан И-5

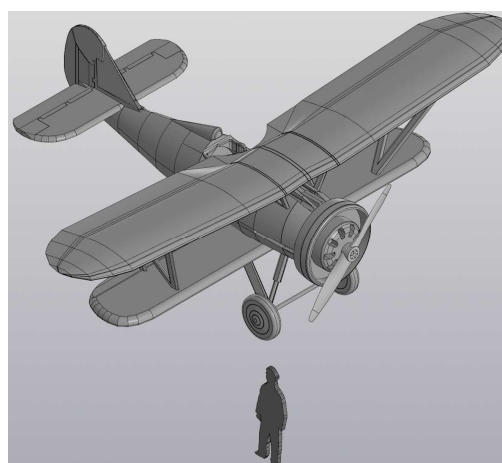


Рис. 2. 3D модель истребителя полутораплана И-5

Следующий этап – печать модели методом FDM печати. Для этого этапа изучались возможности программы PrusaSlicer [6], особенности применения аддитивных технологий [7] и технические характеристики D принтера FlyingBear Reborn 2.

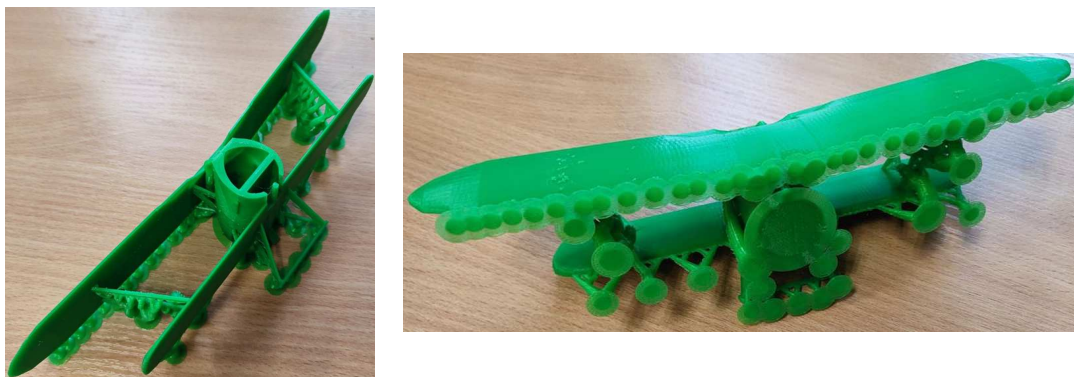


Рис. 5. Корпус модели с поддержками после печати

Подводя итоги: при помощи современных технологий 3D моделирования и 3D-печати успешно разработана стендовая модель истребителя полутораплана И-5.

Список литературы

1. Калинин Е.А. Стендовый моделизм как инструмент изучения военной истории государства // Актуальные проблемы науки и техники: материалы II Международной научно-технической конференции, посвященной 70-летию ИМИ-ИжГТУ и 60-летию СПИ (филиал) ФГБОУ ВО "ИжГТУ имени М.Т. Калашникова" (Сарапул, 19-21 мая 2022 г.). – Ижевск: Изд-во УИР ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2022. – С. 1363-1366.
2. Воронов С.А. Стендовый моделизм и создание военно-исторических миниатюр как форма военно-патриотического воспитания // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. – 2022. – № 1(18). – С. 121-124.
3. Журнал Бумажное моделирование - 15 - Истребитель И-5 из бумаги и картона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://paper-models.ru/journals/bumazhnoe-modelirovanie/bumazhnoe-modelirovanie-15-istrebitel-i-5/>.
4. Мухина О.В., Тараховский А.Ю., Стреляная Ю.О., Сазонов С.Е. Графические дисциплины в системе дистанционного обучения Moodle // Современное педагогическое образование. – 2022. – № 2. – С. 75-79.
5. Саса Д.А., Тараховский А.Ю. Особенности изготовления рамных изделий для специализированного подвижного состава путем создания компьютерного моделирования состояний объекта изделий // Современные технологии: проблемы и перспективы: сборник статей всероссийской научно-практической конференции для аспирантов, студентов и молодых учёных (19-22 мая 2020 г.). – Севастополь: Севастопольский государственный университет, 2020. – С. 210-213.
6. Богаткин М.А. Особенности подготовки 3D-модели к печати на FDM 3D-принтере на примере программы PrusaSlicer // Постулат. – 2023. – № 7(93). – URL: <https://e-postulat.ru/index.php/Postulat/article/view/5192>.
7. Пышкин А.А., Ковтун Е.Г., Тараховский А.Ю. Аддитивные технологии в современном мире // Перспективные технологии реверс-инжиниринга и быстрого прототипирования: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Севастополь, 13-15 мая 2024 года. – Севастополь: Севастопольский государственный университет, 2024. – С. 83-85.
8. Нефелов И.С. Способы соединения изделий из пластмасс, изготовленных с применением аддитивных технологий // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2020. – № 3(62). – С. 57-61.
9. Узбеков Р.Ш., Челноков В.В., Аверина Ю.М. Применение систем CAD/CAM/CAE в аддитивной технологии 3D-печати // Наука, техника и образование. – 2023. – № 4(92). – С. 8-11.

Сведения об авторах:

Тараховский Алексей Юрьевич – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Цифровое проектирование»;

Иваник Александр Антонович – школьник, 11-А класс.