

УДК 658.512.2

Орехов Вячеслав Валентинович, Александрова Анастасия Сергеевна,
Жаров Алексей Олегович, Коломиец Екатерина Дмитриевна,
Москаленко Анна Сергеевна

ДИЗАЙН КОРПУСА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В данной работе представлена разработка дизайна и технология изготовления корпуса для робототехнической платформы. Представлен процесс проектирования и моделирования.

Описан процесс разработки дизайна и изготовления оригинального макета. Уникальность, удобство, технологичность изготовления и практическая прототипа для дальнейшей проработки.

Промышленный дизайн, технология изготовления, робототехническая платформа, носитель бренда, эстетика.

Orekhov Vyacheslav, Alexandrova Anastasia, Zharov Alexey,
Kolomiets Ekaterina, Moskalenko Anna

HOUSING DESIGN FOR A ROBOTIC PLATFORM

This paper presents the development of the design and manufacturing technology of a housing for a robotic platform. The design and modeling process is presented. The process of designing and manufacturing the original layout is described. Uniqueness, convenience, manufacturability and practicality of the prototype for further study.

Industrial design, manufacturing technology, robotic platform, brand carrier, aesthetics.

Введение. Сегодня тема роботов и роботизированных комплексов для нужд человека актуальна как никогда. Множество отраслей и областей нашей жизни использует в качестве помощников роботизированные системы того или иного уровня сложности [1, 2]. В большинстве случаев роботы приходят на выручку человеку, там куда доступ для людей невозможен или это связано с определенным риском для жизни и здоровья. В качестве заказчика выступило студенческое конструкторское бюро МАРС (мобильная автономная робототехническая система), разработавшее конструкцию робототехнической платформы для БПЛА. Была поставлена задача создать дизайн корпуса для робототехнической платформы и сделать макет прототипа. Для робота нужен корпус, что должно улучшить эксплуатационные функции, защитные функции самой платформы, эстетику платформы. Работа включала в себя ряд этапов: аналитический отчет; визуальный поиск формы на основе референтных образов (скетч, 3д модель, макет); 2d–3d модели будущего прототипа изделия; сборка реальной оболочки на платформе из материалов (картон, пено-картон, рекламный пластик, стеклоткань). У разработки заказчиков не представлены полные аналоги в открытом доступе, поэтому предлагается рассматривать других подобных роботов

Основная часть. В работе раскрывается процесс разработки корпуса-оболочки для роботизированной платформы. В основе робота лежит платформа на 4 ведущих колесах (рис. 1), при этом имея габаритные размеры 750 x 312 x h 300 мм.

Работа начинается с эскизной проработки на основе габаритной сетки и размещения элементов робота. Кроме этого, в результате получаем набор эскизов необходимых для принятия решения о стилистике будущего изделия (рис. 3)

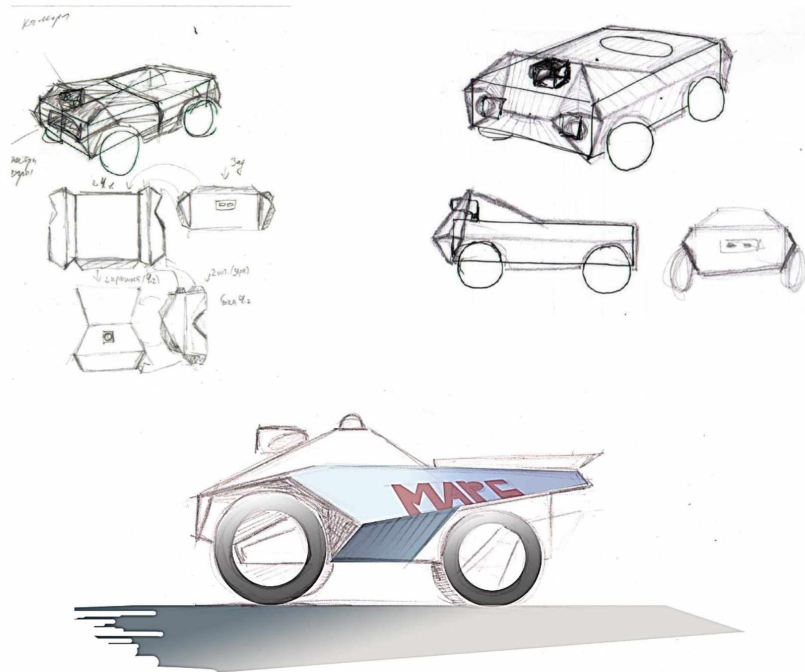


Рис. 3. Эскизный поиск формы

В процессе согласования, и компромисса между эстетикой и внутренним содержанием был проработан один из вариантов. Этот вариант объемного решения корпуса учитывает все требования технического задания (рис. 4).



Рис. 4. Модель корпуса

Корпус-оболочка несет не только эстетическую нагрузку, но и практическую, предотвращая попадание лишних предметов и пыли во внутреннюю часть робота. Кроме вышеперечисленных задач, корпус играет роль носителя бренда – корпоративной идентичности. На корпусе размещается визуальная информация об организации разработчике и в целом корпус может быть окрашен в корпоративные цвета или же при необходимости для определенных задач применяется специальная камуфлирующая окраска. Колеса-моторы так же учувствуют в общем решении, для них предусмотрены декоративные колпаки.

Итоговое решение обводов корпуса, продиктовано современными тенденциями транспортного дизайна и эргономики [3–5]. Материалом для корпуса прототипа стал пено-картон, глянцевое покрытие которого может быть заменено, на более практичное – матовое. Для дальнейшей эксплуатации платформы рассматривается в качестве материала корпуса алюминий [6–10].

Следующий этап разработки – создание 3d модели или цифрового прототипа. Разнообразие программных продуктов 2d и 3d графики позволяет воплощать самые разнообразные идеи. Для начала работы необходимо создать чертежи и схемы в 2d пространстве. Выверенные чертежи экспортируются в универсальный формат для последующей обработки в 3d пространстве. Одним из таких форматов является DWG. Примером пакета для 3-х мерного моделирования может стать 3Ds Max. Этот программный пакет наряду с другими методами позволяет создавать модели методом High-Poly (высоко полигонального) моделирования (рис.5).

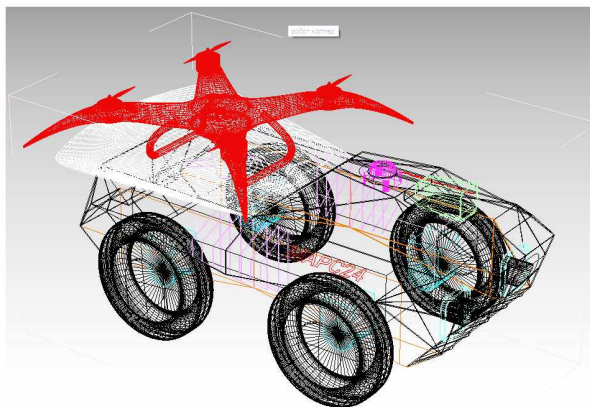


Рис. 5. Полигональная 3d- модель

Для того, чтобы сетка модели не имела ошибок, необходимо, чтобы полигоны были малого размера, а поверхность объекта состояла из маленьких плоскостей.

Для создания реалистичной и достоверной модели корпуса в программе 3Ds Max, используются планы, разрезы и сечения будущего корпуса. Стандартная схема High-Poly моделирования происходит с постепенным наращиванием уровня детализации 3d объекта:

- первый уровень является базовым, и представляет собой общую форму объекта;
- на втором уровне происходит уточнение базовой формы, обычно, путём добавления фасок;
- третий уровень завершающий, на нем производится четкая детализация объекта, обычно, путем применения плагинов сглаживания.

Для получения финальной визуализации модели робототехнической платформы, необходимо провести работу по настройке материалов и освещения 3D-сцены (рис.6).



Рис. 6. Визуализация модели

Выводы: сейчас у заказчика идут испытания прототипа, корпус нужен для испытаний – недорогой быстро созданный прототип. После отработки всех моментов будет разработан корпус с учётом всех нюансов и технологий серийного производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Состав и характеристики мобильных роботов: учеб, пособие по курсу «Управление роботами и робототехническими комплексами». / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 75 с.
2. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон; пер. с англ. Е. А. Добролежина. - М. : НТ Пресс, 2007. - 368 с. URL: <https://ardexpert.ru/article/6227> (дата обращения: 15.04.2024).
3. Аббасов И.Б., Орехов В.В. Концептуальное моделирование самолетов-амфибий. Глава 2 в книге «Компьютерное моделирование в авиакосмической промышленности»/ под ред. И.Б. Аббасова. – М: ДМК Пресс, 2020. – С. 35–166.
4. Орехов В.В. Концептуальный дизайн многофункционального самолета-амфибии. Глава 4 в книге «Компьютерное моделирование в авиакосмической промышленности»/ под ред. И.Б. Аббасова. – М: ДМК Пресс, 2020. – С. 193–211.
5. *Калашикова Т.Г.* Проектный интенсив: Концептуальный дизайн многофункционального самолета амфибии// Компьютерные и информационные

технологии в науке, инженерии и управлении «КомТех-2021»: материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием: в 2 т. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство ЮФУ, 2021. – С. 340–346.

6. Конструкцию фюзеляжа самолета. URL: <https://allrefrs.ru/3-10497.html> (дата обращения: 15.01.2024).

7. Алюминиевый каркас для кемпера. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5f1192dfe43dc80aa463afe4/aliuminievyi> (дата обращения: 15.04.2024).

8. Физические и химические свойства алюминия. URL: <https://stankiexpert.ru/spravochnik/materialovedenie/svoystvaaluminia.html> (дата обращения: 15.04.2024).

9. Прочность алюминия при низких температурах. Конструкционный материал для низких температур. URL: <https://aluminiumguide.com/prochnost-aluminiya-pri-nizkix-temperaturax/> (дата обращения: 15.01.2024).

10. Авиационный алюминий. Производство и область применения. URL: <https://1nerudnyi.ru/aviatsionnyj-aluminij-01/> (дата обращения: 15.01.2024).

Орехов Вячеслав Валентинович, старший преподаватель кафедры ИГиКД. Южный федеральный университет. Город Таганрог, ул. Чехова 22 б. +7 988 583 20 49, Orechovvv@sfedu.ru.

Александрова Анастасия, Жаров Алексей, Коломиец Екатерина, Москаленко Анна, студенты направления 29.03.04 ТХОМ кафедры инженерной графики и компьютерного дизайна ИРТСУ ЮФУ, Россия, г. Таганрог, ул. Чехова, 22, корп. «Б», 347900, телефон: +7 (8634) 37-17-94.

Vyacheslav V. Orekhov, senior lecturer of the IGiKD Department. Southern Federal University. The city of Taganrog, Chekhov str. 22 b. +7 988 583 20 49 , Orechovvv@sfedu.ru.

Alexandrova Anastasia, Zharov Alexey, Kolomiets Ekaterina, Moskalenko Anna, students of the direction 03.29.04 THOM Department of Engineering Graphics and Computer Design Institute of Radio Engineering Systems and Control, Southern Federal University, Russia, Taganrog, 22 Chekhov street, 22, building «B», 347900, phone: +7 (8634) 37-17-94.