

Федерации, Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин), М-во образования Республики Беларусь, Брест. гос. техн. ун-т ; отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2018. – С. 189–195.

3. **Сосина, Л. В.** Роль научно-исследовательской деятельности студентов в процессе освоения образовательной программы / Л. В. Сосина // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2016. – № 6. – С. 31–33.

4. Проектная и исследовательская деятельность учащихся. – Режим доступа: https://infourok.ru/proektnaya_i_issledovatel'skaya_deyatelnost_uchaschihsya_-574687.htm. – Дата доступа: 03.04.2024.

5. Статья 48 ГрК РФ. Архитектурно-строительное проектирование. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zakonrf.info/gradostroitelny-kodeks/48>. – Дата доступа: 03.04.2024.

6. RENGA/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rengabim.com/>. – Дата доступа: 03.04.2024.

7. Renga BIM/ youtube [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/@RengaBIM>. – Дата доступа: 03.04.2024.

УДК004.94

ПРОЕКТИРОВАНИЕ 3D МОДЕЛИ КУЗОВА ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

В. А. Лодня, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: поверхности свободной формы, 3D-модель, технология T-Spline, высокоскоростной железнодорожный транспорт.

Аннотация. Рассматривается концепция проектирования кузова высокоскоростного железнодорожного транспорта с применением технологии моделирования T-Spline.

Создание поверхностей современных транспортных средств представляется трудоемкой задачей при использовании только стандартных методов моделирования поверхностей. Корпусные поверхности транспортных средств зачастую представляют собой поверхности свободной формы (freeform surface). Инструментарий создания данного класса поверхностей основан на применении технологии T-Spline, использующей принципы технологи NURBS (неоднородный рациональный B- Spline) и поверхности подразделения (subdivision surface) [1]. В данном случае моделирование ведется, базируясь на поверхностях, отличных от канонических, и обеспечивает создание моделей произвольной формы с помощью непосредственного манипулирования в реальном режиме времени.

Цель данной работы – концептуальное проектирование 3D модели кузова высокоскоростного железнодорожного транспортного средства с применением технологии T-Spline, обеспечивающей получение поверхностей класса

А, имеющих гладкость не ниже G2. Непосредственно моделирование велось в Autodesk Inventor 2022 на базе контурного представления транспортного средства. Моделирование происходило на основе одного из формообразующих замкнутых тел произвольной формы (параллелепипед), которое наиболее приближено к геометрии транспортного средства с помощью интегрированных инструментов для изменения формы (рисунок 1). Выбирая фильтр конкретного типа геометрии для редактирования (точка, ребро, грань, тело) и задавая геометрический параметр изменения величины деформации по осям с учетом степеней свободы и необходимой точности, происходило формирование 3D модели кузова, используя возможности T-Spline. В процессе моделирования возникала необходимость в разделении существующих сегментов поверхностей и создании дополнительных точек и ребер для повышения управляемости качеством редактируемых поверхностей. Инструментарий приложения предоставляет достаточную свободу моделирования произвольных форм с учетом требований к поверхностям класса А, что определяет дизайн транспортного средства и его аэродинамические характеристики.

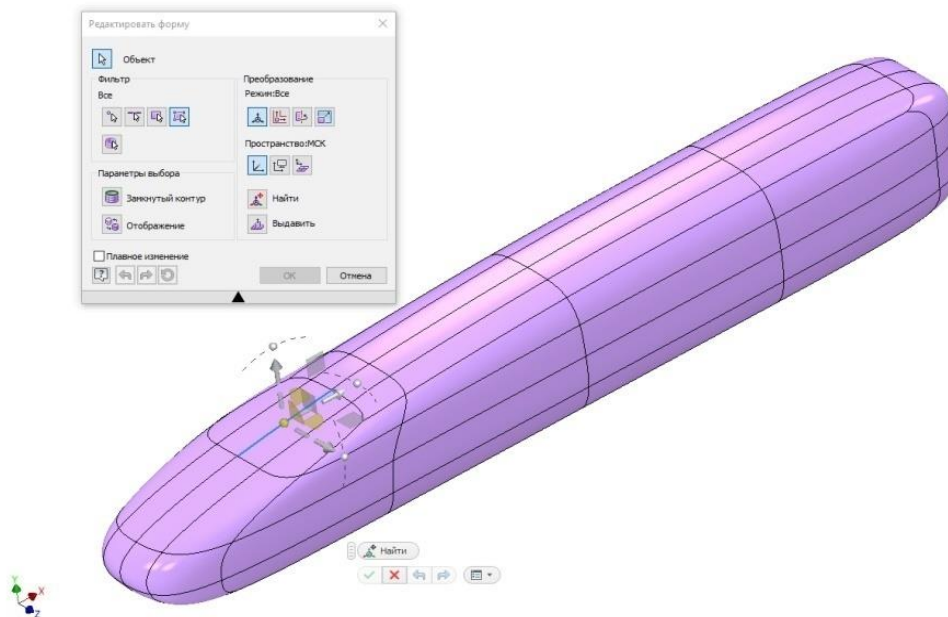


Рисунок 1 – Процесс редактирования формообразующего тела высокоскоростного железнодорожного транспортного средства

В процессе проектирования кузова осуществлялся анализ непрерывности поверхности кузова по так называемой «Зебре» для минимизации скачков и обеспечения качества переходов соседних поверхностей (рисунок 2).

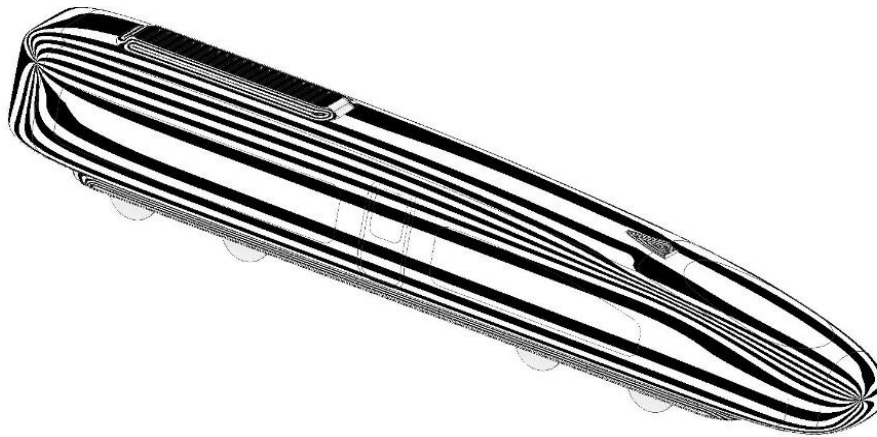


Рисунок 2 – Анализ качества поверхности кузова транспортного средства

Следующим этапом проектирования определялся дизайн-проект высокоскоростного транспортного средства (рисунок 3) с проработкой конструктивных особенностей. Данная 3D модель в последующем передается для анализа и оптимизации аэродинамических характеристик в программном комплексе ANSYS Discovery Live с возможностью оперативного редактирования формообразующей геометрии кузова.

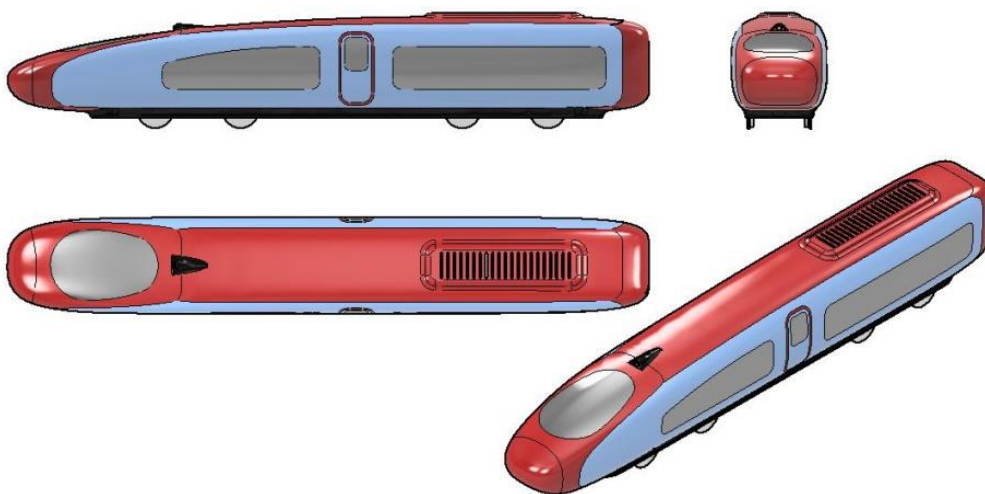


Рисунок 3 – Проект высокоскоростного железнодорожного транспортного средства

Таким образом, приведенная выше методика использования технологии создания и редактирования произвольной формы позволяет вести проектирование сложных корпусных поверхностей транспортных средств с детальной проработкой качества поверхностей на начальном этапе создания.

Список литературы

1. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование / Н. Н. Голованов. – Москва: Изд-во физ.-матем. литературы, 2002. – 472 с.

2. **Пегов, Д. В.** Устройство и эксплуатация высокоскоростного наземного транспорта : учебное пособие / Д. В. Пегов, А. М. Евстафьев, А. С. Мазнев. – Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 267 с.

УДК 004.92

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Л. А. Максименко, канд. техн. наук, доцент

*Новосибирский государственный технический университет (НГТУ-НЭТИ),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: компьютерная графика, проектная деятельность, NanoCAD, учебная программа, ЕСКД, СПДС, инженерная графика, проектные разработки

Аннотация. В данной работе рассматривается использование компьютерной графики в проектной деятельности с применением программного комплекса NanoCAD. Исследуется влияние учебных программ на освоение студентами стандартов ЕСКД и СПДС в области инженерной графики. Особое внимание уделяется процессу проектирования и разработки проектов ОПС с использованием современных технологий в области компьютерной графики.

В настоящее время особую актуальность получает изучение информационного пространства, которое стремительно наполняется огромным количеством данных, значительную часть которых занимает графическая информация. Методы и средства ее создания, обработки и визуализации различны и многообразны. Развитие компьютерного оборудования и искусственного интеллекта добавили еще одно направление – генеративные изображения, созданные нейросетями. В условиях информационной насыщенности графика становится неотъемлемой частью коммуникации и играет ключевую роль в современном медиа и образовательном пространстве, обеспечивая удовлетворение потребностей в визуальном восприятии и активном взаимодействии с информацией. Известно также, что изображения легче усваиваются и лучше запоминаются человеческим мозгом, что называется «эффектом превосходства изображения». В образовательных программах бакалавриата учебные дисциплины, направленные на изучение основных положений инженерной графики и графического дизайна, в большинстве случаев присутствуют. В учебном процессе по различным специальностям и дисциплинам значительную роль играет графика, что отражено в различных курсах, таких как: «Графическое моделирование», «Графика и визуализация данных», «Основы проектной графики», «Графика и иллюстрация», «Основы компьютерной графики» и др. Эти курсы отражают многообразие областей, в которых графика является важным инструментом, и демонстрируют, как она интегрируется в учебный процесс по различным специальностям [1–4].

Для инженерно-технических специальностей на первом курсе чаще всего проводится курс «Компьютерная графика», в рамках которого рассматривают следующие темы: 3D моделирование на базе специализированных программ для