

ПРОЕКТ: МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СБОРКИ УЗЛА ИЗДЕЛИЯ В 3DS MAX

Филипова А. Д.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Омелькович Е. В. – магистр педагогических наук, ст. преподаватель кафедры ИКТ

Аннотация. Разработана трёхмерная модель узла двигателя внутреннего сгорания (ДВС) и анимация его работы в среде Autodesk 3Ds Max. Актуальность данного проекта обусловлена недостатком наглядной анимации принципа работы поршневой группы для изучения базового строения элементов двигателя. В условиях высокой стоимости анимированных 3D-моделей не каждое учреждение образования способно приобрести наглядные цифровые проекты. Проанализированы предложенные в открытом доступе файлы, собрана статистика запросов пользователей о недостатке материала для обучения. Визуализация работы системы ДВС на примере созданной модели способствует более детальному изучению его строения и принципа действия, что может существенно облегчить и ускорить процесс обучения.

Ключевые слова: 3Ds Max, 3D-моделирование, анимация, двигатель, визуализация, ДВС

Введение. В современном машиностроении и образовании как в учреждениях образования, так и в автошколах, существует потребность в наглядных средствах демонстрации работы механических узлов. Трёхмерная визуализация позволяет лучше понять принцип действия сложных механизмов в сравнении с традиционными методами. Чертежи и двухмерные схемы не передают динамику движения деталей, что затрудняет восприятие процесса работы узла, особенно для обучающихся, которые не встречались с работой реального объекта. Целью данной работы является создание трёхмерной модели узла двигателя и анимации процесса его работы в среде Autodesk 3Ds Max. Для выполнения цели поставлены задачи моделирования геометрии корпуса двигателя, а также поршней, создания анимации работы поршня без текстур и сложных световых элементов для простого восприятия модели. Такой подход помогает заинтересовать большее количество людей к изучению машиностроения.

Основная часть. Актуальность проекта заключается в возросшей необходимости интерактивных и визуально насыщенных инструментов для обучения и понимания принципов работы автотранспорта. Традиционные методы обучения, такие как чертежи и статичные рисунки, часто не могут дать полного представления о пространственной структуре и взаимодействии сложных технических узлов. Изучение устройства двигателя внутреннего сгорания является обязательной частью программ автошкол и университетов, но при этом реальные модели слишком большие и дорогие, что не всегда доступно.

Разработка трёхмерной модели и анимации процесса сборки узла ДВС позволяет решить эту проблему, предоставив студентам и учащимся возможность более детально и визуально изучить конструкцию, взаимодействие деталей и принцип работы механизма в виртуальной среде. Кроме того, использование современных цифровых технологий, таких как 3D-моделирование и анимация, делает процесс обучения более современным, увлекательным и эффективным по сравнению с классическими лекциями.

Для качественной реализации проекта были выполнены следующие задачи:

1 Аналитический обзор и разработка концепции: изучение устройства классического двигателя внутреннего сгорания, его составных частей и принципов работы; определение ключевых элементов для моделирования, таких как основной корпус и поршень; проектирование сценария анимации, который наглядно демонстрирует последовательность сборки узла и движение деталей при работе двигателя.

2 Техническая реализация 3D-модели и анимации: выбор инструментов для создания высокополигональных, детализированных моделей и последующей анимации.

3 Моделирование: для создания геометрически точных и реалистичных моделей поршня, корпуса и всех сопутствующих деталей была выбрана программа 3ds Max. Этот программный пакет обладает мощным инструментарием для полигонального моделирования и создания сложных технических форм.

4 Анимация: на основе созданного сценария в 3ds Max была разработана покадровая анимация, демонстрирующая процесс сборки узла и последующую симуляцию работы кривошипно-шатунного механизма.

5 Оценка эффективности применения: внедрение разработанной визуализации в учебный процесс и оценка её влияния на качество усвоения материала. Проведение опросов среди студентов и преподавателей для выявления изменений в уровне понимания конструкции ДВС, сложности восприятия информации и интересе к предмету.

На первом этапе работы над проектом были созданы основные модели проекта. На рисунках 1 и 2 представлены модели поршня и корпуса.



Рисунок 1 – Модель поршня

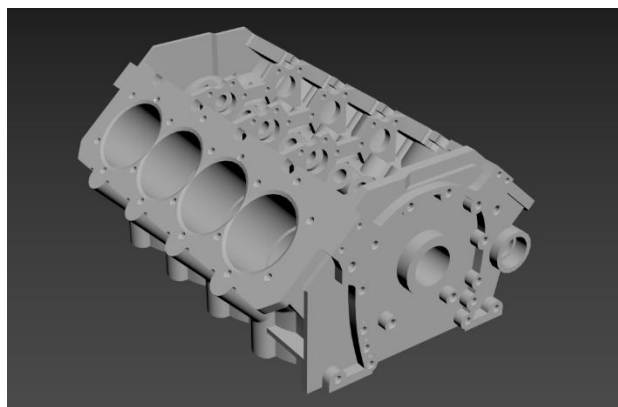


Рисунок 2 – Модель корпуса

После завершения моделирования всех компонентов был выполнен этап сборки сцены, после которого создавалась покадровая анимация. На рисунке 3 представлены ключевые кадры анимации одного поршня двигателя.

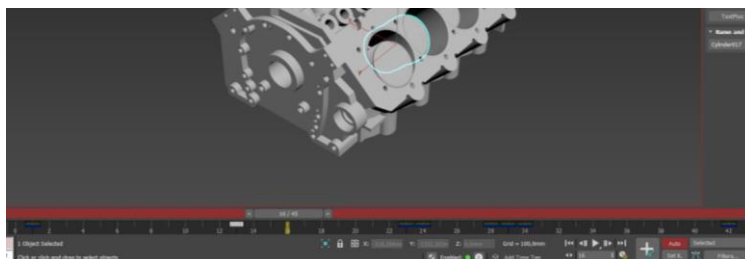


Рисунок 3 – Ключевые кадры анимации сборки

На рисунке 4 можно увидеть отдельные кадры анимации сборного узла (кадры №№ 3, 11, 24, 38), где представлены ключевые точки работы поршней в модели.

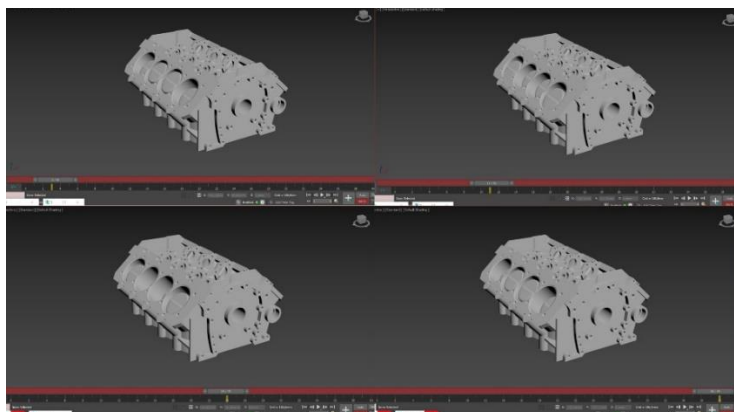


Рисунок 4 – Покадровая анимации

Анимация сборки узла была представлена потребителям. Результаты устного опроса подтвердили успешность проекта – работа получила положительные отзывы и высокие оценки.

Заключение. Проект успешно достиг своей основной цели – создание детализированной 3D-модели и анимации процесса сборки узла ДВС для использования в образовательных целях. В ходе работы были успешно применены современные инструменты трехмерной графики и анимации в среде 3ds Max.

Результатом проекта явился готовый учебный продукт, который может быть использован в автошколах, университетах и колледжах для изучения устройства автомобиля. Потенциальные преимущества внедрения данной разработки в учебный процесс:

- 1 Повышение наглядности процесса обучения.
- 2 Увеличение вовлеченности и интереса обучающихся.
- 3 Доступность и многократность использования электронного продукта.

Список литературы

1. Ложкина, А.Е. Проектирование в среде 3DS MAX : пособие / Е.А. Ложкина, В.С. Ложкин. – Новосибирск : НГТУ, 2019. – 180 с.
2. Виртуальная среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/windows/dev-home/environments/>. – Дата доступа: 19.02.2026

UDC 004.81

PROJECT MODELING AND VISUALIZATION THE ASSEMBLY PROCESS OF THE PRODUCT ASSEMBLY IN 3DS MAX

Filipova A. D.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Omelkovich E. V. – Master of Sci., Senior Lecturer at the Department of ECG

Annotation. A three-dimensional model of an internal combustion engine (ICE) assembly and an animation of its operation have been developed using Autodesk 3ds Max. The relevance of this project stems from the lack of illustrative animations demonstrating the operating principle of the piston group for educational purposes in studying the basic structure of engine components. Given the high cost of animated 3D models, not every educational institution can afford to acquire such visual digital projects. An analysis of publicly available files was conducted, and user request statistics were compiled, indicating a shortage of educational materials on this topic. The visualization of the ICE system's operation through the created model facilitates a more detailed study of its structure and working principle, which can significantly simplify and accelerate the learning process.

Keywords: 3Ds Max, 3D modeling, animation, engine, visualization