



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**

Кафедра «Автоматизированные Системы Управления»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине:

«Информационное моделирование в отраслях транспортно-дорожного
комплекса»

на тему:

«разработка базы данных для компьютерного сервисного центра по
функции «Учет оказанных услуг»»

Выполнил:

Учебная группа: ЗВБИТС

ФИО: Евдакимов Н. В.

Руководитель курсовой работы:

Должность: доцент

ФИО: Исмоилов М.И.

Подпись _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

Москва, 2024 г.

Содержание

1	Введение	2
2	Основная часть	4
2.1.	Моделирование	4
2.1.1	Полуцилиндр	4
2.1.2	Кольца.	5
2.1.3	Поршень	5
2.1.4	Палец	6
2.1.5	Шатун	6
2.1.6	Крышка шатуна.	7
2.1.7	Болт.	7
2.2.	Сборка	8
2.3.	Создание сцены	9
2.3.1	Рабочее тело	10
2.3.2	Точка воспламенения	11
2.3.3	Материал поршня	12
2.3.4	Свет	13
2.3.5	Итоговая сцена	14
3	Выводы	14

Часть 1

Введение

Современные технологии 3D моделирования находят широкое применение в различных отраслях промышленности, особенно в машиностроении. Одним из ключевых элементов двигателей внутреннего сгорания является поршень, который выполняет критически важные функции, такие как преобразование тепловой энергии в механическую и обеспечение герметичности рабочего объема цилиндра. Разработка 3D модели поршня позволяет не только визуализировать его конструкцию, но и провести инженерные расчеты, включая анализ прочности и тепловых нагрузок. Использование таких моделей значительно сокращает цикл проектирования, повышая точность и эффективность разработки.

Целью данной курсовой работы является создание 3D модели автомобильного поршня. Модель станет основой для дальнейших исследований и анализа, включая тестирование на прочность и оценку тепловых характеристик.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучить конструкцию и технические особенности автомобильного поршня.
- Выбрать подходящее программное обеспечение для 3D моделирования.
- Разработать 3D модель поршня, включая создание всех ключевых элементов, таких как канавки для поршневых колец и отверстия для поршневого пальца.

- Подготовить визуализацию для созданной модели.

В работе будут использованы современные САД-система FreeCAD, а построение визуализации будет осуществляться в среде Blender, которая поддерживает форматы, с которыми работает FreeCAD. Эти инструменты предоставляют обширные возможности для создания точных 3D моделей, проведения инженерных расчетов и визуализации. Кроме того, в процессе моделирования будут применяться подходы, ориентированные на оптимизацию конструкции и снижение вероятности ошибок.

Часть 2

Основная часть

В основной части сначала разрабатываются 3D модель поршня в среде FreeCAD, а затем создаётся сцена в среде Blender с несколькими источниками освещения.

2.1 Моделирование

Моделирование идёт посредством среды разработки FreeCAD, которая работает аналогично большинству систем автоматического проектирования (САП).

2.1.1 Полуцилиндр

Полуцилиндр - это представление внешней части рабочей камеры, визуально ограничивающая рабочее тело поршня для сцены Blender. Создается так, чтобы не коллидировать с поршнем:

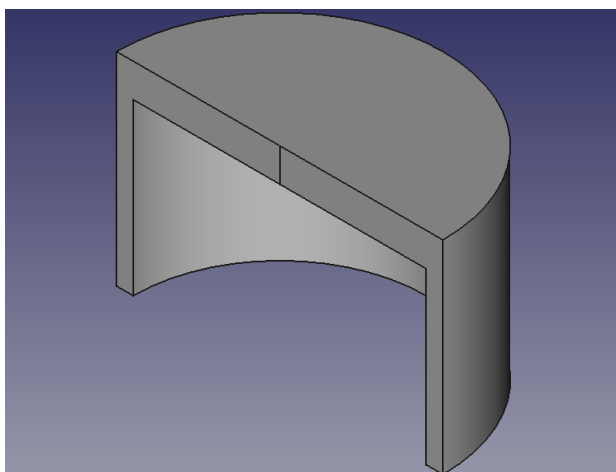


Рис. 1: Полуцилиндр

2.1.2 Кольца

Кольца - простой элемент конструкции поршня. Всего есть 3 кольца: 2 маслосъёмных и одно компрессионное.

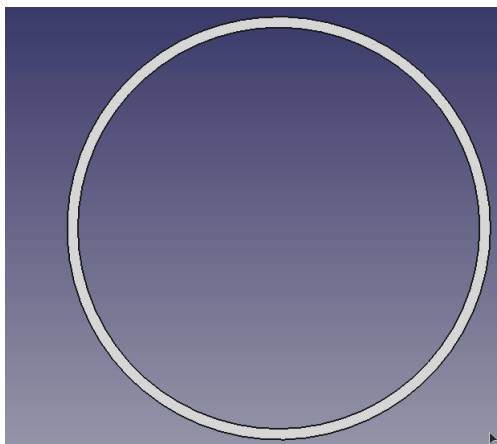


Рис. 2: Какое-то из этих колец

2.1.3 Поршень

Поршень - это сложная деталь, состоящая из цилиндра и сверху имеющая выемку для рабочего тела на стадии сжатия, а также углубления для клапанов двигателей. По диаметру цилиндра для колец существует 3 выемки, а снизу рабочее пространство для шатуна вместе с отверстием для пальца

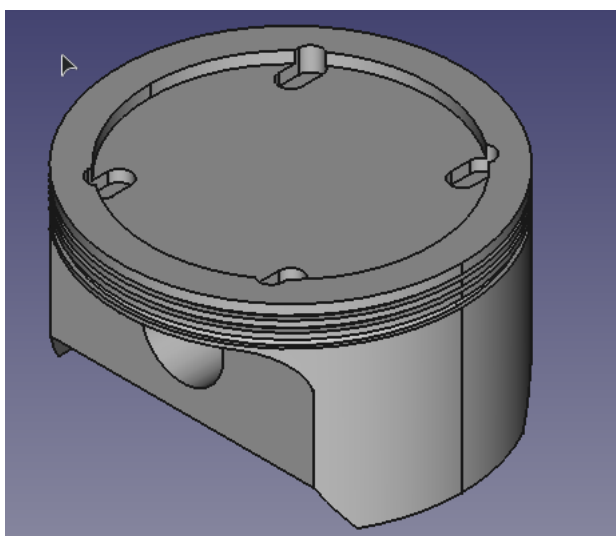


Рис. 3: Поршень

2.1.4 Палец

Палец - деталь, соединяющая поршень с шатуном. Отверстие в пальце необходимо для повышения прочности за счёт улучшенной пригодности для ХТО.

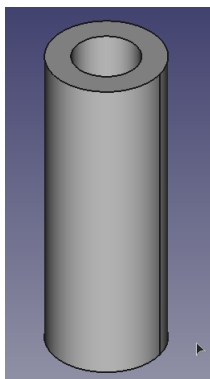


Рис. 4: Палец

2.1.5 Шатун

Шатун - сложная деталь, служащая для преобразования поперечного движения поршня в крутящий момент коленчатого вала. Поскольку он насаживается на неразъёмный вал, то нижняя его часть присоединяется болтами к основной части шатуна

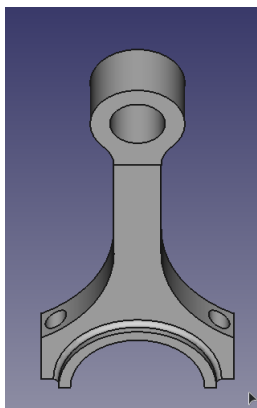


Рис. 5: Шатун

2.1.6 Крышка шатуна

Крышка шатуна - деталь, используемая для соединения шатуна с коленчатым валом.

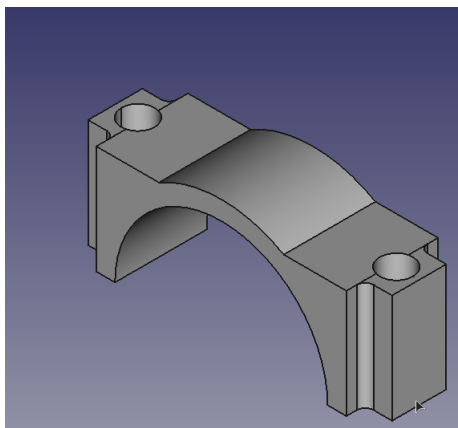


Рис. 6: Крышка шатуна

2.1.7 Болт

Болт - это обычный болт М8

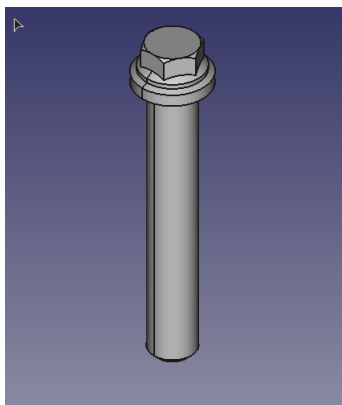


Рис. 7: Болт

2.2 Сборка

После проектирования отдельных деталей формируется сборка, которая впоследствии мэшируется средствами FreeCAD для последующего экспорта в формат .obj, с которым может работать система Blender. Аналогично переносится полуцилиндр.

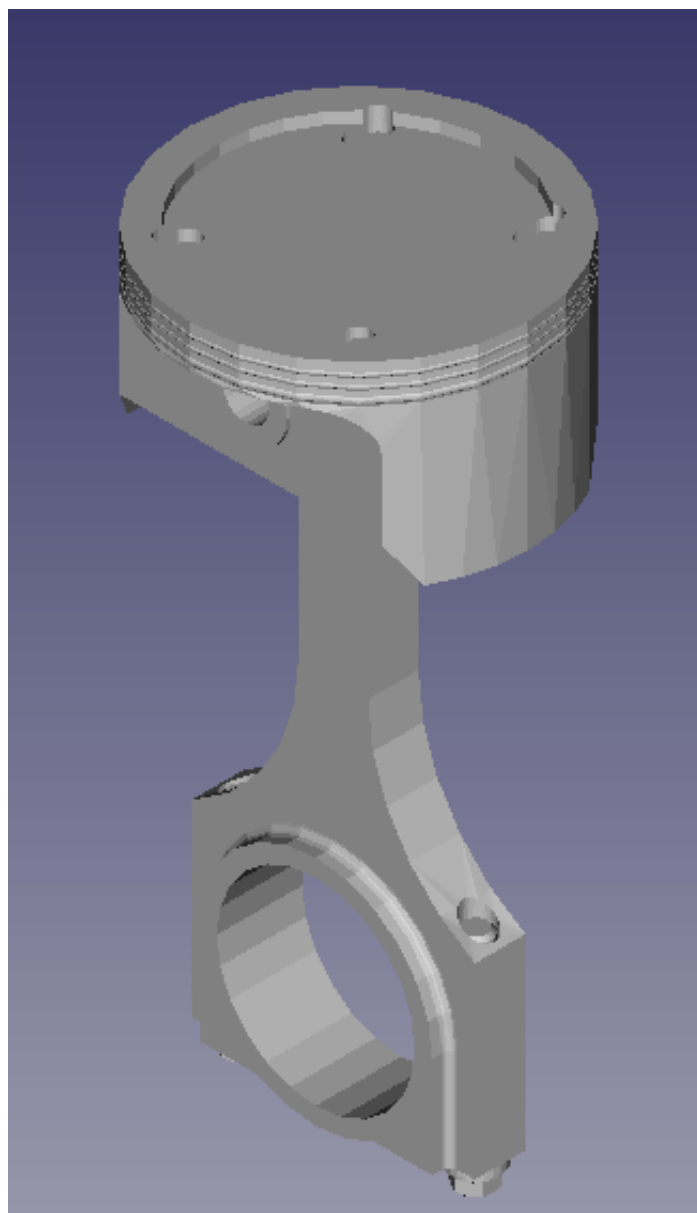


Рис. 8: Мэшированная сборка

2.3 Создание сцены

После экспорта создаётся сцена, выставляется освещение и добавляются функциональные объекты.

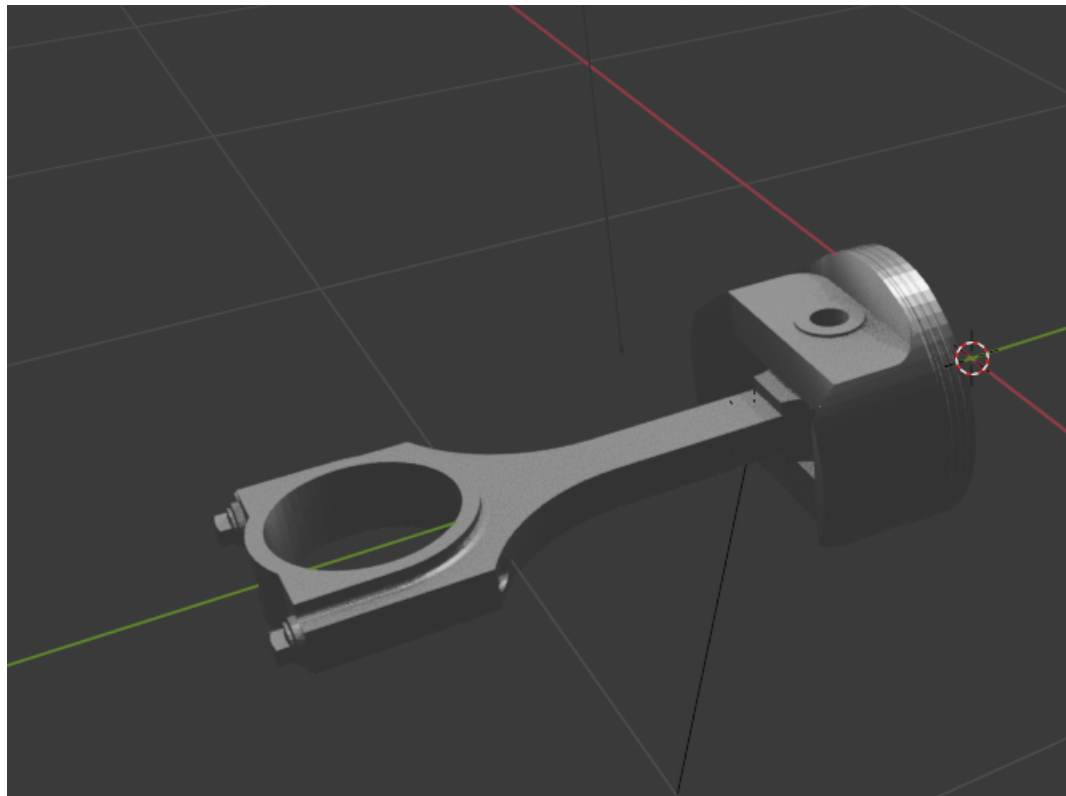


Рис. 9: Мэшированная сборка в Blender

2.3.1 Рабочее тело

Рабочее тело - это цилиндр, изображающий разогретую газово-топливную смесь. Для неё установлена полупрозрачность посредством снижения показателя альфа-канала, а также псевдосветимость.

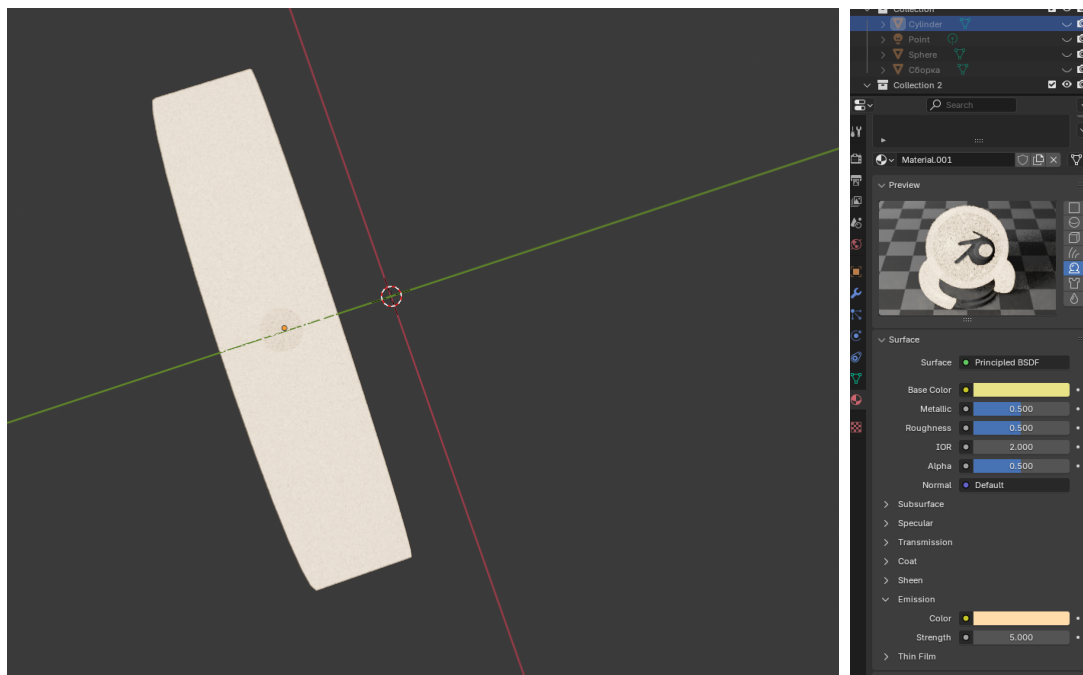


Рис. 10: Рабочее тело

2.3.2 Точка воспламенения

Точка воспламенения - сферическое тело, символически изображающая точку детонации топливно-воздушной смеси

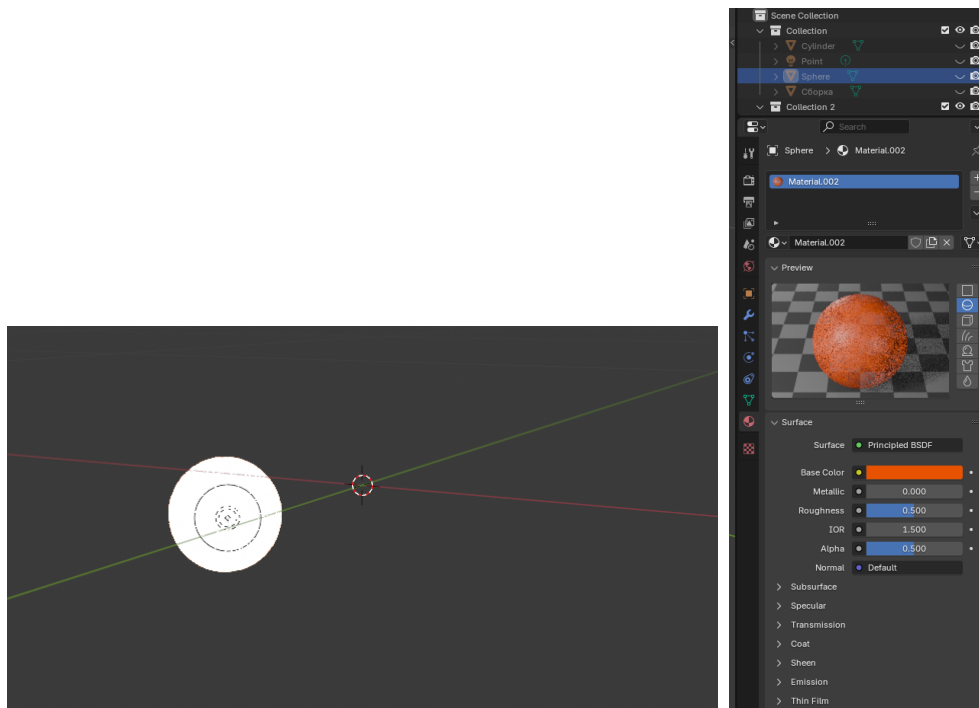


Рис. 11: Точка воспламенения

2.3.3 Материал поршня

Материал поршня - это металл с повышенной отражательной способностью, чтобы всё было красиво и блестело, чтобы прям вообще было вах-вах-вах красота какая!

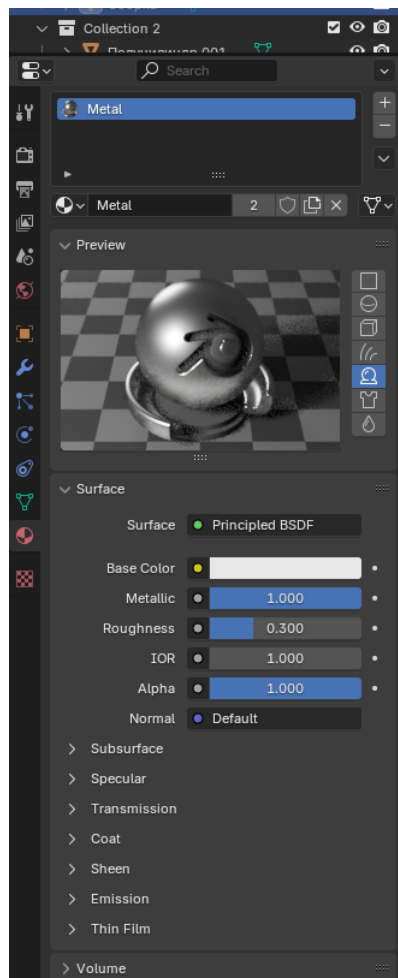


Рис. 12: Материал

2.3.4 Свет

Для завершения сцены расставляется свет в точке воспламенения, внешний свет типа "солнце направленное на поршень", а также точечный свет, направленный перпендикулярно лучам солнца для создания более мягкого света и устранения избыточных теней.

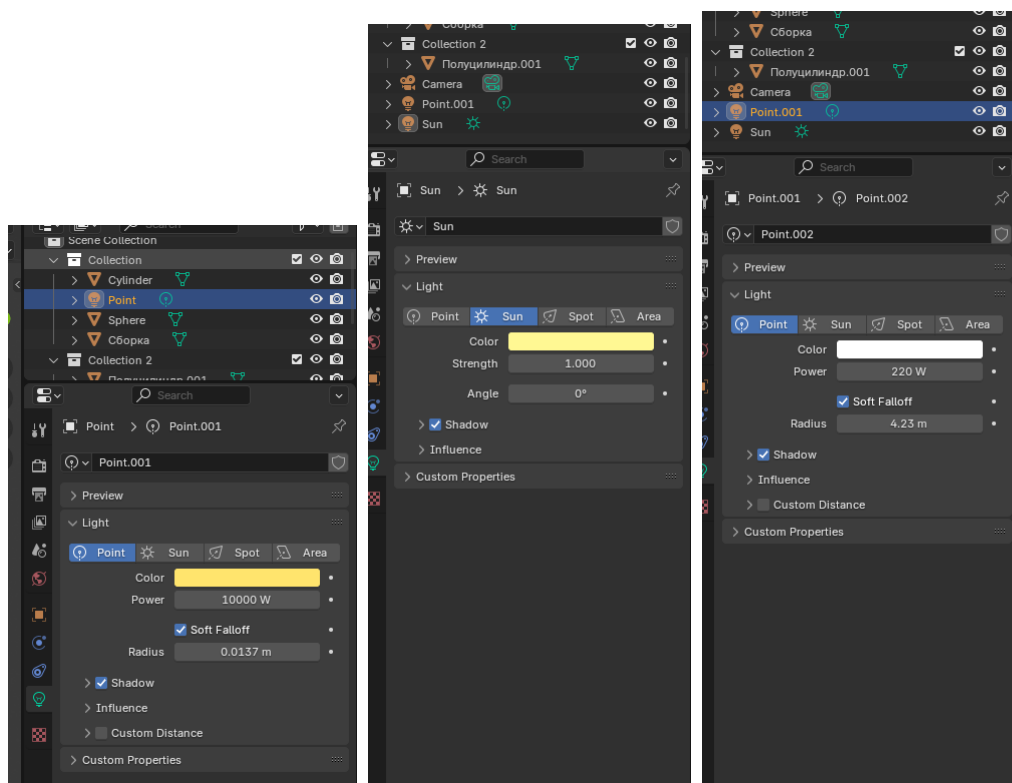
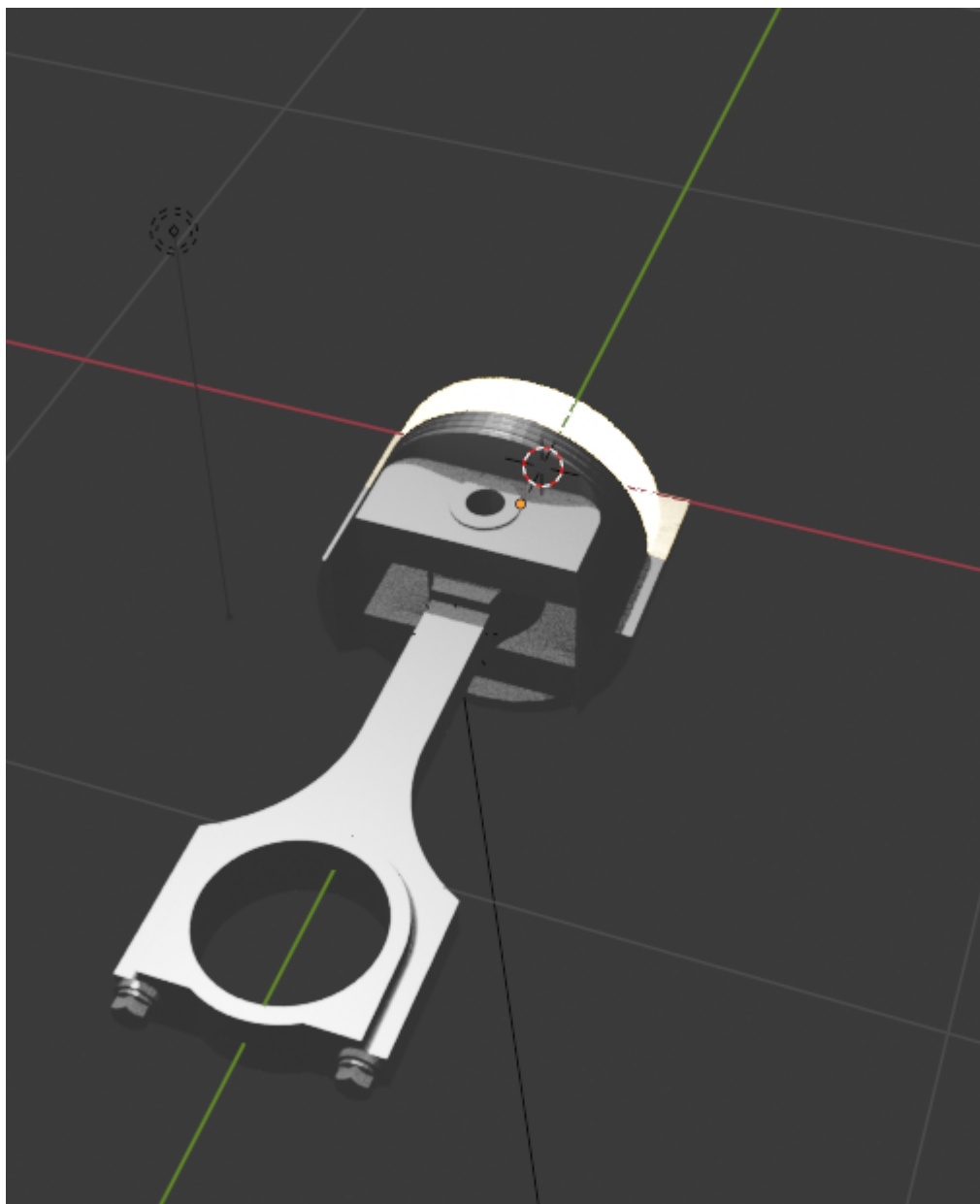


Рис. 13: Внешний свет

2.3.5 Итоговая сцена

В результате получается итоговая сцена:



Часть 3

Выводы

В процессе выполнения курсового проекта была разработана модель автомобильного поршня и была составлена сцена, демонстрирующая работу поршня на верхнем участке его рабочего хода. Была изучена интеграция систем автоматизированного проектирования (САП) и Blender.