

Интерактивная инструкция «Механическая коробка передач» с использованием Unity 3D

Выполнил: студент группы 171-334
Петров Д.В.

Руководитель:
старший преподаватель
кафедры Смарт-технологий
Береснева Я.В.

Проблема исследования

Изучение сложных инженерных устройств эффективнее всего проходит с помощью визуализации, представленной в интерактивной инструкции. Однако разработка таких инструкций происходит в специальных комплексах, а конечный продукт имеет ограниченный доступ и предназначен для людей, имеющих определенную квалификацию и подготовку.



Актуальность

Актуальность – визуальное представление дает наиболее полное понимание об объекте. Интерактивная инструкция обеспечивает такое представление с помощью различных графических материалов (текста и видео) и доступна на разных устройствах удаленно, что особенно важно, учитывая текущую пандемию с развивающимся дистанционным образованием и работой.

Цель работы

Цель дипломной работы – разработка интерактивной инструкции коробки переменных передач (КПП), предоставляющей возможности по осмотру модели КПП и ее составных частей, сопровождающиеся текстовой информацией и анимационными роликами по принципу работы.

Задачи исследования

В процессе разработки конечного приложения были выделены следующие этапы:

1. Анализ предметной области.
2. Исследование рынка аналогов инструкций и комплексов для их разработки.
3. Выбор и обоснование комплекса для разработки.
4. Реализация интерактивной инструкции.

Используемые технологии

Autodesk Inventor Professional 2021

Для разработки трехмерных моделей и последующего их соединения в под сборки и сборку использовался Autodesk Inventor Professional 2021. С помощью данного программного обеспечения было разработано 69 моделей, 5 подборок и 1 общая сборка коробки передач.

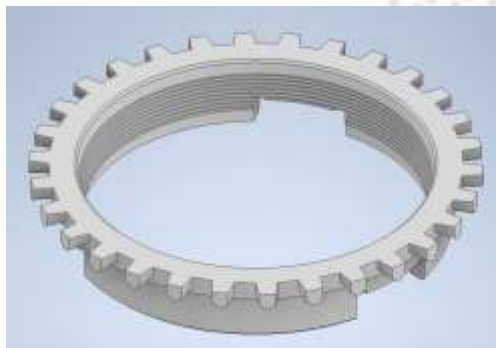
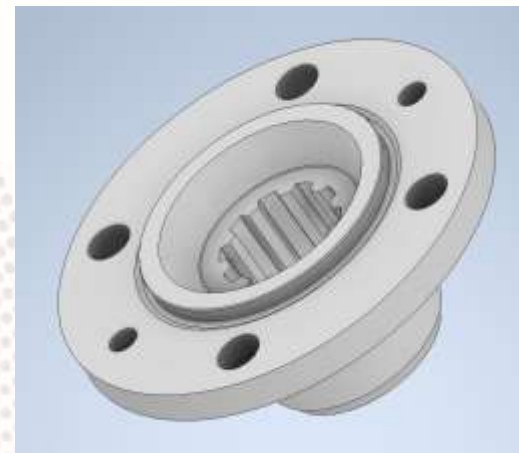
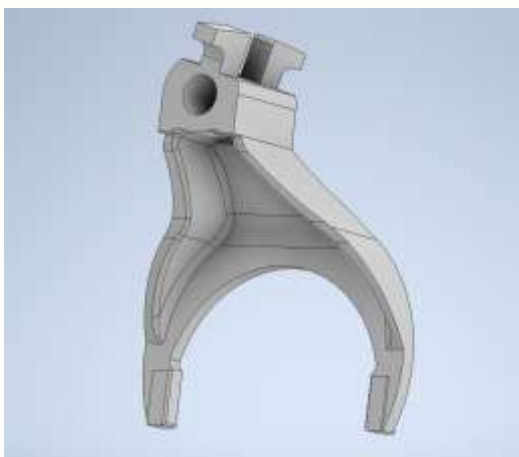


**AUTODESK
INVENTOR**

Используемые технологии

Autodesk Inventor Professional 2021

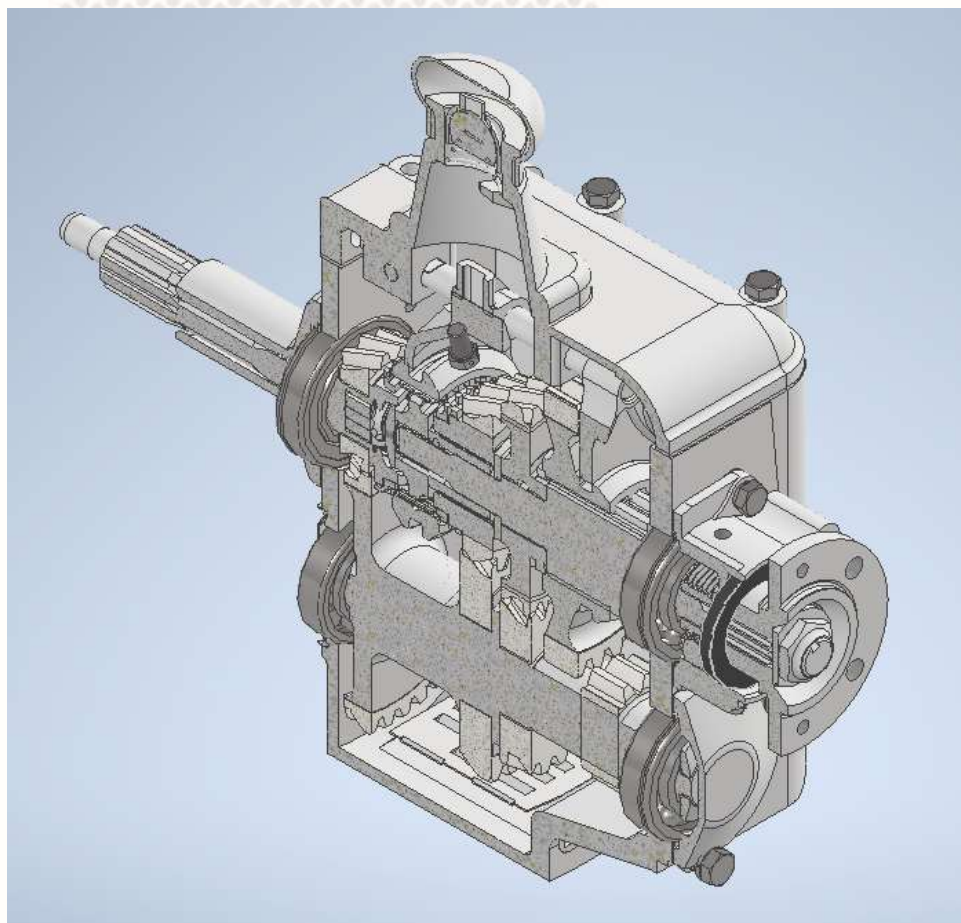
Примеры различных деталей



Используемые технологии

Autodesk Inventor Professional 2021

Итоговая сборка в разрезе



Используемые технологии

Unity

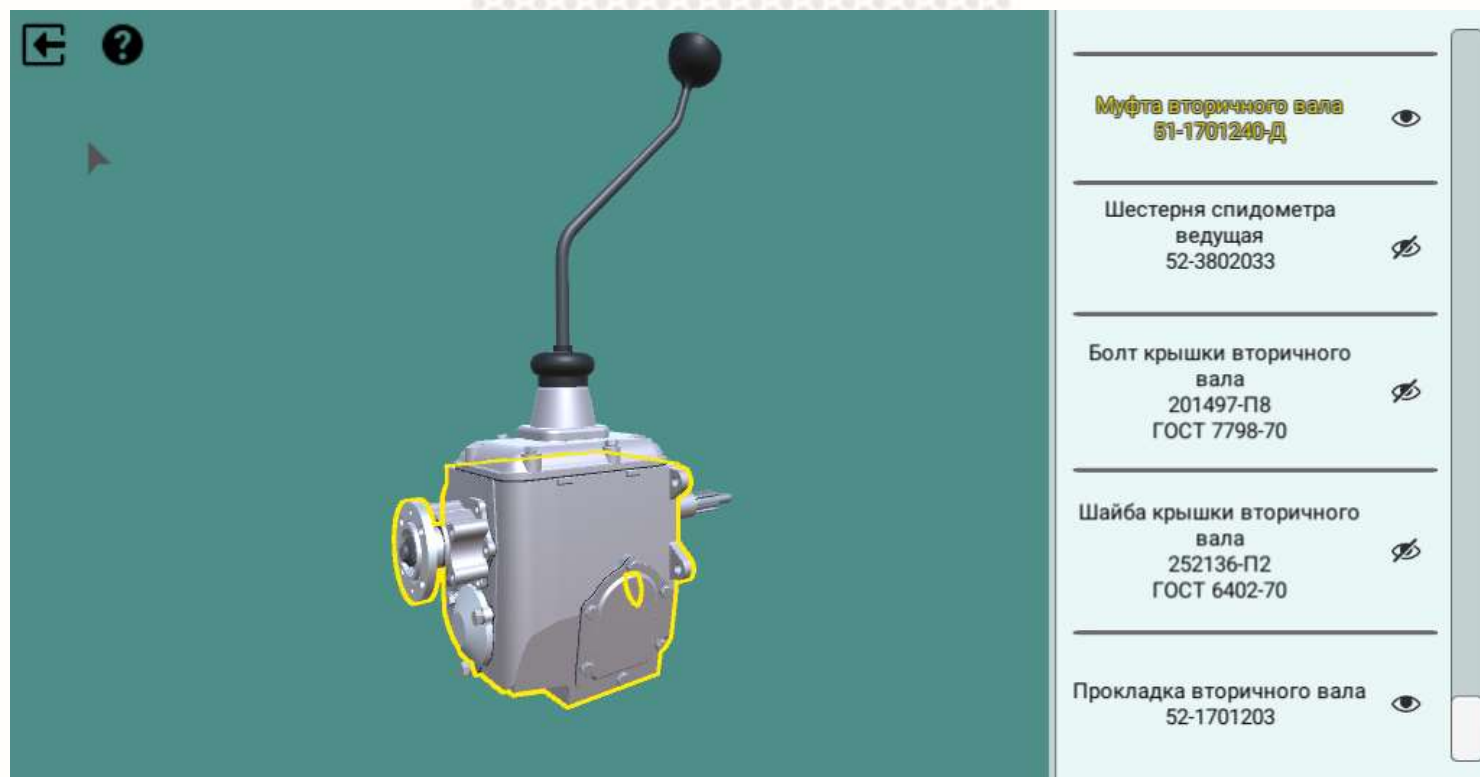
Для разработки структуры и логики приложения, интерфейса, хранилища необходимых файлов, моделей, настройки материалов и сцен использовалась среда Unity. В конечном приложении были разработаны 3 главные сцены и 100 дополнительных сцен для деталей сборки.



Используемые технологии

Unity

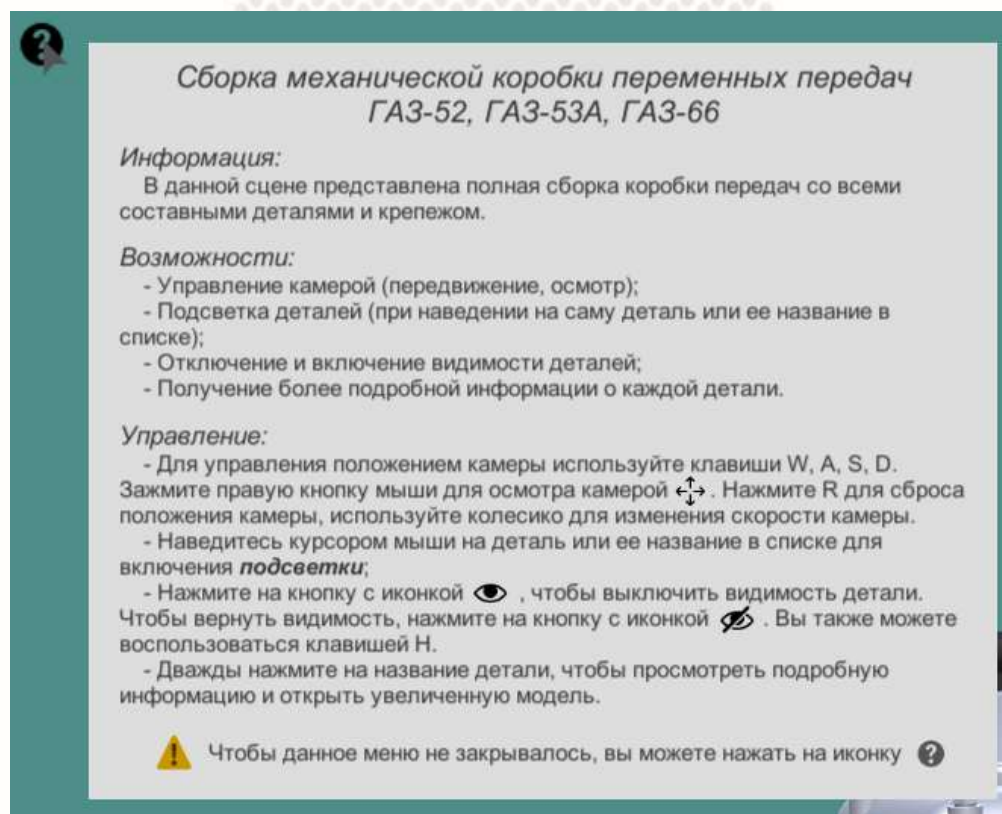
Итоговая сцена главной модели



Используемые технологии

Unity

Вспомогательное меню



Используемые технологии

Unity

Пример сцены отдельной детали



Кольцо блокирующее

Номенклатурный (каталожный) номер:
52-1701164

Назначение:

Блокировочное кольцо служит для выравнивания угловых скоростей вала и шестерней. Внутри кольцо имеет коническую поверхность, которая при переключении передач прижимается к конической поверхности шестерни нужной передачи и за счет трения выравнивает (замедляет) угловые скорости вала и шестерни. Кольцо имеет 3 выреза под сухари синхронизатора.

Элементы эвольвентных шлицев:

Модуль: 2.6
Число шлицев: 30
Диаметр делительной окружности: 78
Высота головки шлица: 1.5
Полная высота шлица: 3.5
Толщина шлица по дуге делительной окружности: 4.084

Используемые технологии

Visual Studio 2019

Код писался на языке программирования C# в интегрированной среде разработки Visual Studio 2019.

Для приложения были разработаны 17 различных скриптов, отвечающих за управление камерой, переключение между сценами и взаимодействие пользователя с приложением.



Используемые технологии

Visual Studio 2019

Пример кода для асинхронной загрузки сцены

```
IEnumerator LoadAsync(string sceneName)
{
    AsyncOperation operation = SceneManager.LoadSceneAsync(sceneName);

    currentButton.SetActive(false);
    currentProgressBar.SetActive(true);

    while (!operation.isDone)
    {
        progress = Mathf.Clamp01(operation.progress / 0.9f);
        currentSlider.value = progress;
        yield return null;
    }
}
```



Используемые технологии

Visual Studio 2019

Пример кода для настройки текстовых контейнеров

```
private void Start()
{
    foreach(Text item in textContainers)
    {
        mouseOver = item.GetComponent<MouseOver>();
        collider = item.gameObject.AddComponent<BoxCollider2D>();

        mouseOver.textContainer = item;
        mouseOver.textOutline = item.GetComponent<UnityEngine.UI.Outline>();

        modelName = item.name.Substring(3);
        mouseOver.model = GameObject.Find("Assembly/" + modelName);

        height = item.rectTransform.rect.height;
        width = item.rectTransform.rect.width;
        collider.size = new Vector2(width, height - 5);
        collider.offset = new Vector2(-0.7f, 0.5f);
    }
}
```



Используемые технологии

Visual Studio 2019

Список созданных скриптов

- # ButtonControl
- # FreeCamera
- # MenuPrefabDestroy
- # MenuPrefabMover
- # MenuPrefabSpawner
- # ModelClick
- # ModelRotation
- # ModelsMesh
- # MouseOver
- # SceneControl
- # ShowHideOnKey
- # StartAnim
- # TextClick
- # ToolTip
- # ToolTipPart
- # Torque
- # txtOptions

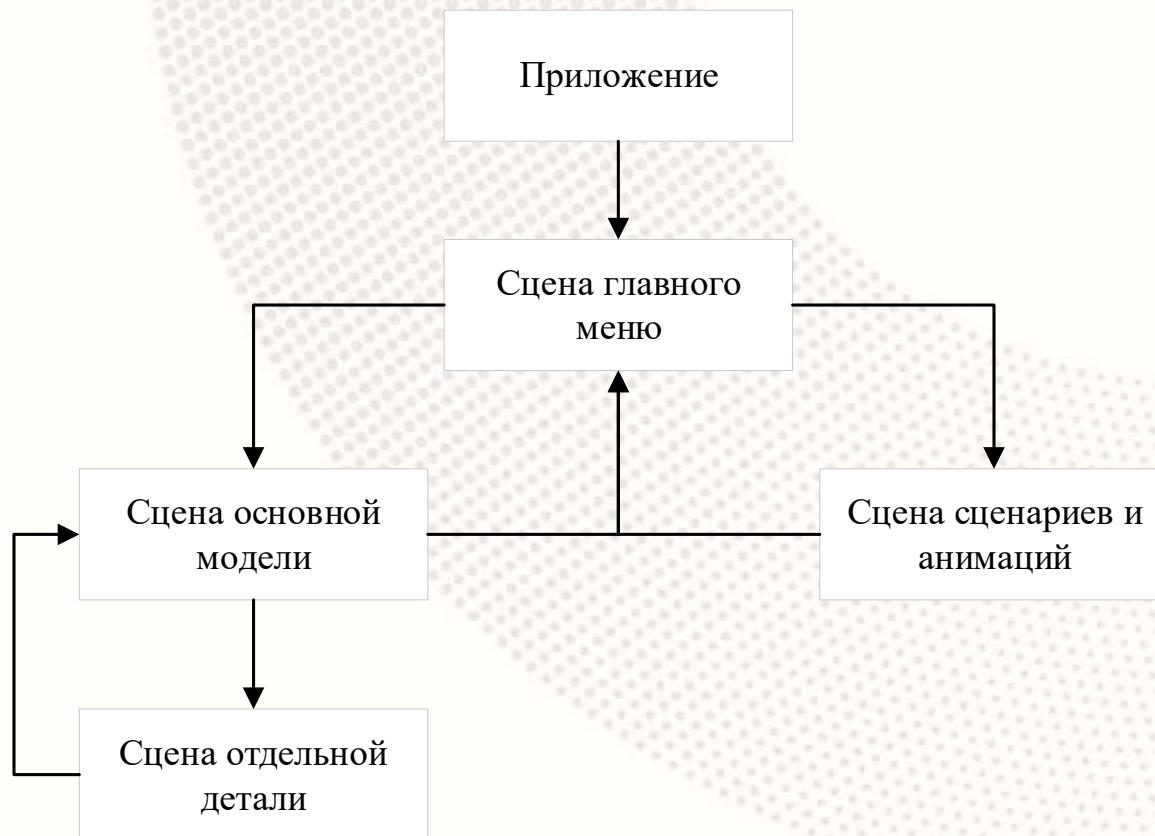


Практическая значимость работы

Конечное приложение может быть использовано для свободного изучения или передачи в средне-специальные общие и высшие учебные заведения для процесса обучения. Визуальное представление даст наиболее полное понимание о строении, внешнем виде и принципе работы механической коробки переменных передач.

Структура конечного приложения

Структура сцен в конечном приложении и переходы между ними представлены на рисунке:



Заключение

Результатом выполнения ВКР стала интерактивная инструкция, которая предоставляет пользователю возможности по осмотру внешнего вида модели КПП и ее отдельных деталей, с поясняющей подробной информацией и анимационными роликами, отражающими принцип работы и способы обслуживания КПП и сопровождающимися пошаговыми инструкциями.

Спасибо за внимание!



**МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ**

Петров Даниил Валерьевич
Студент группы 171-334