Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

**РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА «ЗАКЛЕПКА» ДЛЯ «SOLIDWORKS»**

Проект системы по лабораторному проекту

по дисциплине «ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ САПР»

«Построение торцевого ключа в системе КОМПАС-3D v18.1»

Выполнил:

студент гр.587-1

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Шаламов А. О.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Руководитель:

к.т.н., доцент каф. КСУП

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Калентьев А. А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Томск 2021

**Проект системы**

**Описание программы**

Программный продукт SolidWorks является самым распространенным инструментом, используемым для автоматизированного проектирования (САПР) и 3D моделирования. Пакет позволяет создать детали для предстоящей 3D печати. Это защищает проектанта от всевозможных ошибок, которые неизбежно появляются в процессе начертания проекций изделия вручную интерфейс программы представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – интерфейс программы SolidWorks

Программа для проведения трехмерного проектирования под названием SolidWorks в процессе работы использует привычный многим пользователям интерфейс Windows и при этом является полностью русифицированной. Все методические пособия также представлены на русском языке во всех доступных версиях.

Интерфейс программирования приложений (API) SOLIDWORKS — это программный интерфейс COM программы SOLIDWORKS. Функции в API предоставляют программистам прямой доступ к функциональности в SOLIDWORKS. API содержит сотни функций, которые можно вызывать из Visual Basic (VB), Visual Basic for Applications (VBA), VB.NET, C++, C# или файлов макросов SOLIDWORKS.

Для выполнения поставленной задачи будет использован язык программирования С# и записанные макросы будут переноситься на этот язык. А также функция Extruded (рисунок 2).



Рисунок 2 – Функция выдавливания.

Которая отвечает за выдавливание модели, функция создание чертежа Sketch (рисунок 3).

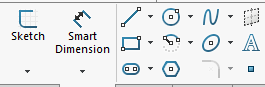


Рисунок 3 – Панель чертежа.

С помощью, которой можно создать чертеж, а затем изменять его и функция вырезания Extruded Cut (рисунок 4).



Рисунок 4 – Функция вырезания.

После записи макросов их можно сохранить в удобном формате, а затем открыть редактирование и сохранять или изменять код (рисунок 5).



Рисунок 5 – Панель макросов.

Панель макросов можно добавить во вкладке View (рисунок 6).

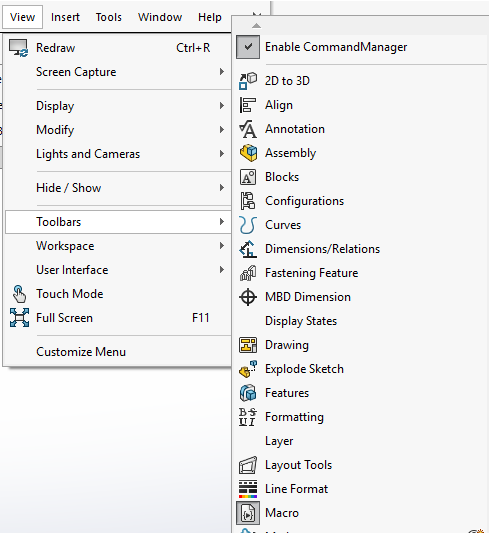


Рисунок 6 – Вкладка View.

SolidWorks API — это интерфейс прикладного программирования, позволяющий разрабатывать пользовательские программы на платформе САПР SolidWorks. API содержит сотни функций, которые можно вызывать из программ Microsoft Visual Basic, VBA (Microsoft Excel, Word, Access и т.д.), Microsoft Visual C, C++, .NET или из файлов-макросов SolidWorks.

Все средства API, в том числе и документация, по умолчанию включены в дистрибутив SolidWorks и позволяют пользователю самостоятельно освоить и использовать API для разработки приложений. Интерактивное учебное пособие «Функциональные инструкции» (вызывается из меню «Справка» (рисунок 7) SolidWorks) содержит несколько десятков упражнений с подробными инструкциями. Среди них есть упражнение «Интерфейс программирования приложений (API) SolidWorks», в котором пошагово рассматривается методика записи, изменения и выполнения макросов как основы при изучении SolidWorks API.

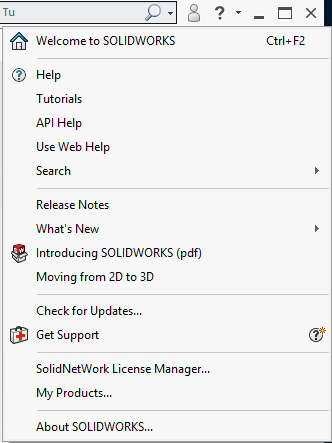


Рисунок 7 – Справка SolidWorks

В справочной системе (…\SolidWorks\api\apihelp.chm) можно найти подробное описание объектной структуры API (рисунок 8), а также список новых функций, добавленных в API к моменту выхода актуальной версии SolidWorks . Также в справочной системе в разделе Examples приведены примеры исходного кода, поясняющие, каким образом нужно использовать те или иные API-функции для работы с объектами SolidWorks.

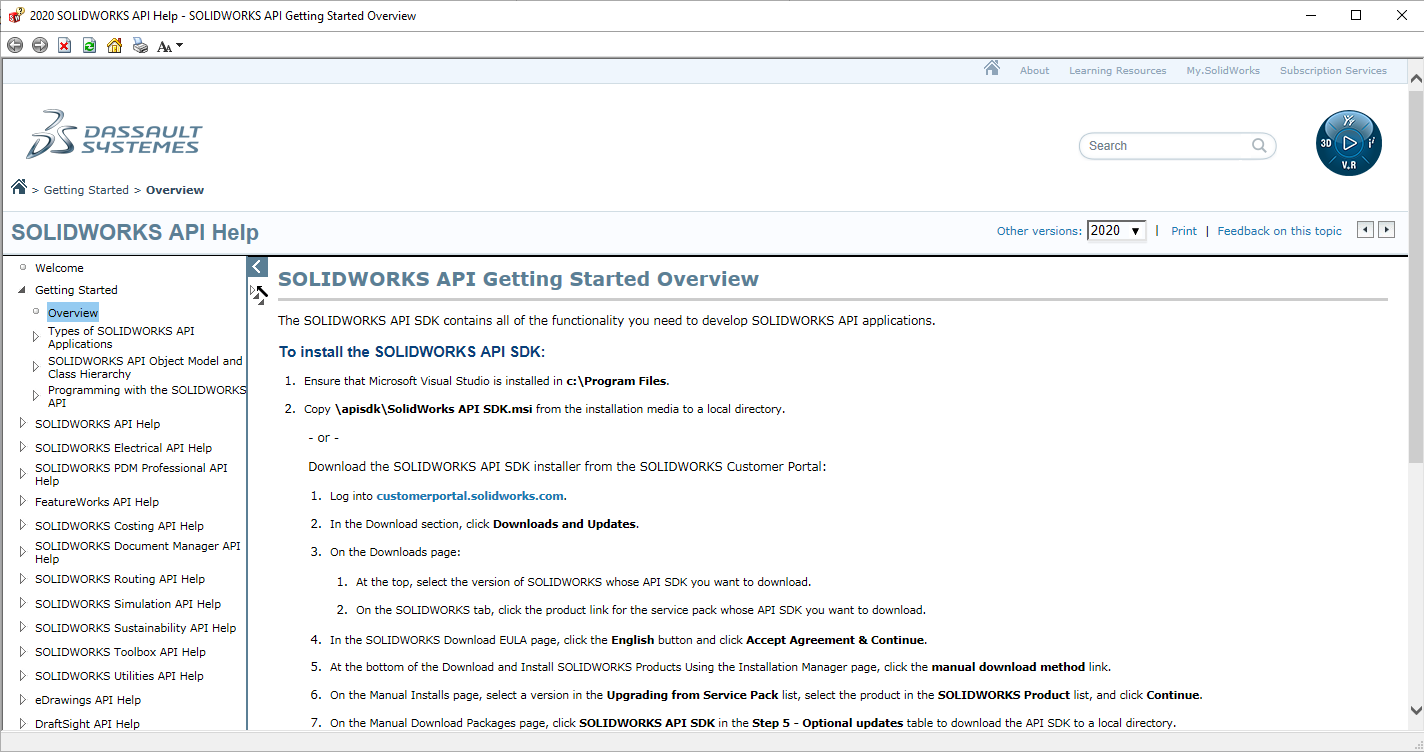


Рисунок 8 – Справочная система API SolidWorks

**Обзор аналогов**

Рассмотрим ряд аналогов для выполнения задачи.

# Первая программа это макрос Solidworks для пакетного создания и заполнения свойств (рисунок 4).

**Макрос** создает или заменяет уже существующие свойства пользователя в конфигурациях всех компонентов сборки. Если подробнее, то при запуске макроса из сборки, он делает выборку всех компонентов сборки (под сборок и деталей) и заменяет свойство пользователя на то, что указываете вы.

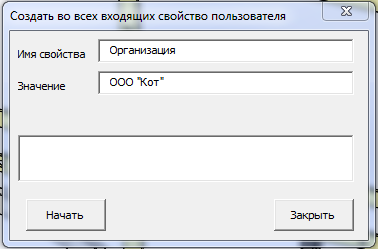


Рисунок 4 – Интерфейс макроса

# Следующая программа — это макрос для создания иллюстраций в Solidworks (рисунок 5).

Для создания полноценных технических иллюстраций, каталогов запчастей, инструкций по сборке (например, мебели "IKEA") существуют специальные программные пакеты. Но они, как правило, избыточны. В подавляющем большинстве случаев нужно просто получить изометрический вид с высоким разрешением. Как это сделать? Можно сделать скриншот, воспользоваться кнопкой PrintScreen, но картинка получается не очень качественной. Можно выполнить команду «сохранить как» и “сохранить файл в формате JPG или PNG”, предварительно поправив настройки качества изображения, и это лучший вариант из возможных. Но можно сделать его еще немного лучше — использовать для сохранения макрос.

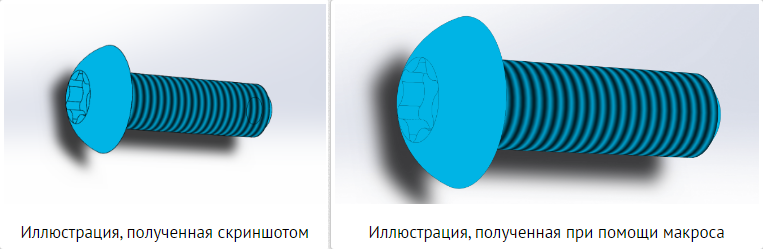


Рисунок 5 – Результат работы макроса

**Описание предмета проектирования**

Предметом проектирования будет заклепка, которая состоит из шапки, с изменяемым радиусом и толщиной шапки, и стержня с изменяемой толщиной и длиной.

Для создания шапки будут использоваться Extruded для изменения толщины шапки и Extruded Cut для создания внутреннего выреза болта.

Для создания стержня также будет использоваться Extruded для изменения толщины и длины стержня. Макет заклепки представлен на рисунке 11. Чертёж на рисунке 12.



Рисунок 11 – макет предмета проектирования



Рисунок 12 – Чертеж модели

**Проект программы**

Диаграмма классов описывает типы объектов системы и различного рода статические отношения, которые существуют между ними. На диаграммах классов отображаются также свойства классов, операции классов и ограничения, которые накладываются на связи между объектами.

Диаграмма классов приложения представлена на рисунке 13.

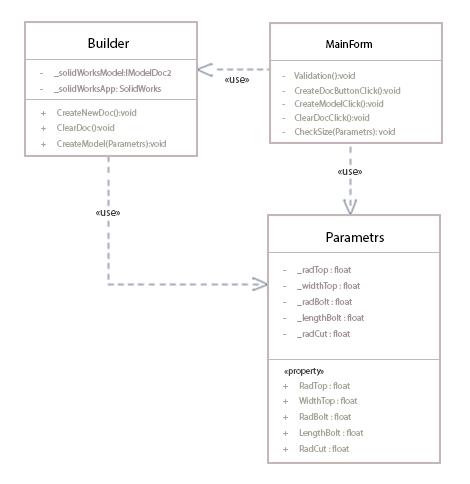


Рисунок 13 – Диаграмма классов приложения

Для реализации выбран следующий набор классов:

1. MainForm – класс диалогового окна для обеспечения взаимодействия пользователя с программой.
2. Parametrs – класс, хранящий в себе все параметры модели.
3. Builder – класс, выполняющий основную функцию программы (построение, очищение).

Макет пользовательского интерфейса представлен на рисунке 14.

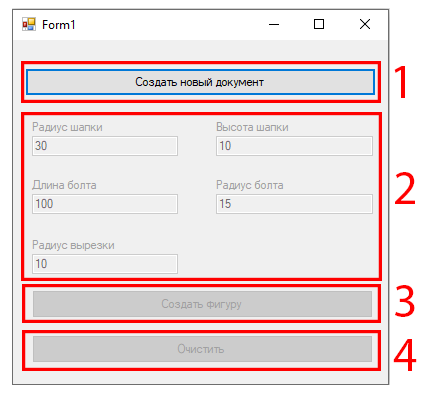


Рисунок 14 – Макет пользовательского интерфейса

Область 1 отвечает за создание нового документа в программе, и активирует вторую область для работы.

Область 2 это список всех изменяющихся параметров модели

Область 3 создает фигуру, область 4 удаляет фигуру.

Области 2,3,4 неактивны, пока не будет создан новый документ.

Неактивный интерфейс программы представлен на рисунке 15.

Активный интерфейс представлен на рисунке 16.

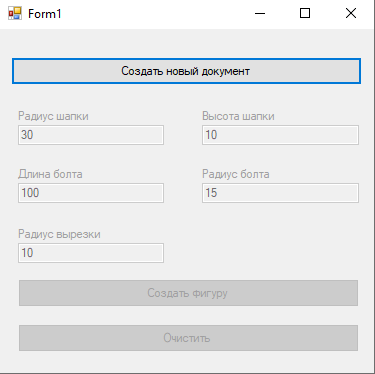


Рисунок 15 – Неактивный интерфейс программы.

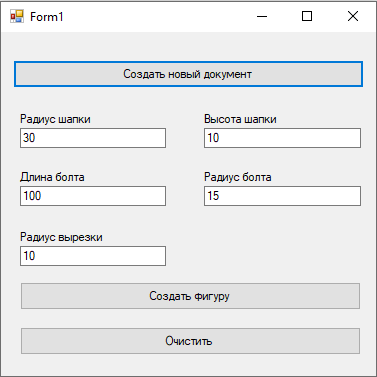


Рисунок 16 – Активный интерфейс программы.

После ввода некорректных данных и нажатия кнопки построения модели отображается окно предупреждения с описанием ошибок (рис. 17).

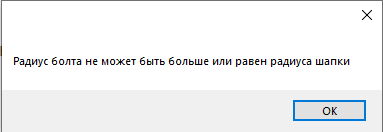


Рисунок 17 – Предупреждение при вводе несовместимых параметров

Максимальные и минимальные значения параметров можно узнать, с помощью наведения курсора на параметр (рис.18).

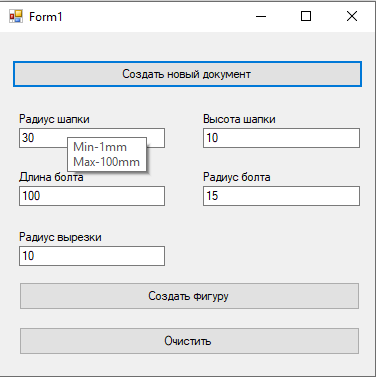
****

Рисунок 18 – Подсказка о максимальном и минимальном значении параметров.

**Список литературы**

1. Новые технологии в программировании: учебное пособие / А.А.Калентьев, Д.В.Гарайс, А.Е.Горяинов— Томск : Эль Контент, 2014.—176 с.
2. М. Фаулер. UML. Основы, 3-е издание. Книга по UML для начинающих – 2018 – 192 с.
3. Норенков И.П. «Основы автоматизированного проектирования». Издательство: МГТУ; Москва:, 2002 – 336 с.
4. API – Википедия. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/API (дата обращения 10.03.2020)
5. Плагин – Википедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Плагин (дата обращения 10.03.2020)
6. Заклепка: характеристики, условия, фото.[Электронный https://stroychik.ru/strojmaterialy-i-tehnologii/zaklepki (дата обращения 21.03.2020)