

РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА «ИНЖЕКТОРНАЯ ПРОКЛАДКА» ДЛЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ «AUTODESK INVENTOR»

Ахметов А.Н.

Томский политехнический университет
ana5@tpu.ru

Введение

При проектировании определенных объектов, возникают такие ситуации, при которых имеющегося функционала, используемого программного обеспечения, не достаточно, тогда приходится прибегать к не тривиальным решениям данной проблемы.

Решением может послужить создание специализированного под конкретную задачу плагина [1], (модуля). Удобность применения плагина обусловлена тем, что плагин независимо компилируемый программный модуль, динамически подключаемый к основной программе, который можно осуществить при помощи технологии Application Programming Interface (API) [2]. API-технология предоставляет программисту набор процедур и функций для управления основной программой, но не дает прямого доступа к свойствам и методам объектов внутри основной программы.

Курсовой проект ориентирован на создание подсистемы системы автоматизированного проектирования (САПР) [3], в данном случае реализацией подсистемы будет плагин, который будет выполнять функции и задачи подсистемы на базе системы Autodesk Inventor[4].

Описание САПР

Для решения задачи поиска фрагмента в изображении было разработано приложение Windows Forms в среде Microsoft Visual Studio на языке C#. Поиск фрагмента проводится с использованием алгоритма кластеризации цветовых оттенков изображения с использованием нейронной сети Кохонена.

Autodesk Inventor — система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk, предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий. Инструменты Inventor обеспечивают полный цикл проектирования и создания конструкторской документации [5]:

- 2D-/3D-моделирование;
- создание изделий из листового материала и получение их разверток;
- разработка электрических и трубопроводных систем;
- проектирование оснастки для литья пластмассовых изделий;
- динамическое моделирование;
- параметрический расчет напряженно-деформированного состояния деталей и сборок;

- визуализация изделий;
- автоматическое получение и обновление конструкторской документации (оформление по ЕСКД).

Предлагаемый функционал:

- проектирование и тестирование в цифровом формате;
- прямое моделирование при построении деталей;
- динамический ввод данных при отрисовке эскизов;
- команда Сборка;
- проектирование пресс-форм;
- более эффективная совместная работа.

Описание Inventor API

Библиотека — это программный модуль, приложение, созданное для расширения стандартных возможностей системы Autodesk Inventor. Библиотека представляет собой ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов формирует готовые конструкторские документы или их комплекты.

Доступ к внутренним функциям Autodesk Inventor обеспечивается двумя путями:

- через экспортные функции, оформленные в виде dll - модулей, которые разработчик подключает к своей программе, — при создании плоских чертежей; через использование COM-объектов — при программном формировании твердотельных моделей;
- с помощью технологии автоматизации, реализованной через API (Application Programming Interface — программный интерфейс приложения) системы Autodesk Inventor. Autodesk Inventor включает в свой состав 2D API и 3D API. 3D API обеспечивает доступ к системе Autodesk Inventor для создания и редактирования трехмерных моделей.

Проект приложения AI (Application) представляет собой систему специальных документов САПР (Documents), переходной геометрии (TransientGeometry), менеджера команд (CommandManager) и менеджера пользовательского интерфейса (UserInterfaceManager). Основные типы документов AI: сборки (AssemblyDocument), деталь (PartDocument), демонстрация (PresentationDocument), чертеж

(DrawingDocument).

AI — среда ассоциативного проектирования, поэтому каждый из типов документов, входящих в проект на всем протяжении разработки, сохраняет взаимосвязь с другими документами, в которых он используется.

Описание аналогов разрабатываемого продукта

Существует похожая сборка, по семантике аналогична проектированию инжекторной прокладки. Рассмотрим «Корпус редуктора лебедки подъема»[6] (рисунок 1).

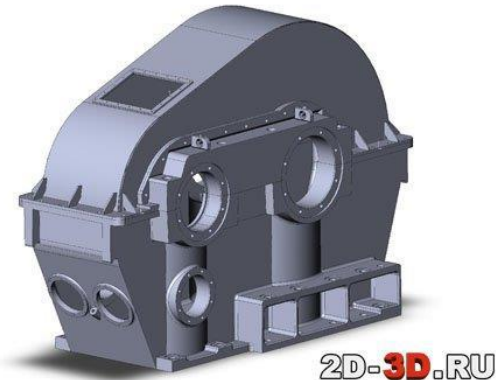


Рис. 1. Корпус редуктора лебедки подъема

Все выполняется в режиме сборки.

Изначально проектируется крышка редуктора лебедки, далее идёт сборка корпуса редуктора. После, отталкиваясь от заданных параметров крышки и корпуса редуктора лебедки, проектируется прокладка, которая служит для более плотного прилегания крышки к лебедке и уменьшает время износа данной крышки.

Описание предмета проектирования

Инжекторная прокладка – это прокладка для инжекторного двигателя автомобиля, которая состоит из резиновой смеси, которую прессуют с добавлением асбестового волокна и порошка графита. Она служит для уплотнения мест прилегания деталей и противодействия внутреннему давлению в сочетании с высокой температурой.

Параметры инжекторной прокладки:

- а) радиус отверстия, находящийся на носу детали (не менее 2мм);
- б) радиус выреза на корме детали (не менее 5мм);
- с) радиус отверстий по краям детали (не менее 2мм);
- д) ширина (должна быть не менее 55мм);
- е) длина (должна быть не менее 80мм);
- ф) высота (должна быть не менее 1мм и не более 25мм);
- г) расстояние между центрами вырезов (не меньше радиуса выреза);
- h) расстояние от центра вырезов (не меньше

радиуса выреза);

и) расстояние от начала детали до начала среза (не менее 35мм);

j) расстояние ушка около выреза (не больше радиуса на корме выреза).

Заключение

В ходе проектирования системы были изучены предметная область проектирования, предмет проектирования, аналоги предмета проектирования и API. На основании полученных данных в дальнейшем возможно проектирование архитектуры системы и макета системы с целью реализации плагина.

Список использованных источников

1. Плагин [Электронный ресурс]. – URL: <http://ohostinge.com/dictionary/plugin> (дата обращения 20.10.2016).
2. API [Электронный ресурс]. – URL: <http://habrahabr.ru/post/201700/> (дата обращения 22.10.2016).
3. САПР [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 26.10.2016).
4. Autodesk Inventor (САПР) [Электронный ресурс]. – URL: www.autodesk.ru/products/inventor/features/all (дата обращения 29.10.2016).
5. Autodesk Inventor (САПР) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.autodesk.ru/products/inventor/overview> (дата обращения 29.10.2016).
6. Корпус редуктора лебедки подъема [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.2d-3d.ru/3d-galereia/solidworks/2289-korpus-reduktora-lebedki-podema-ekg-8.html> (дата обращения 5.11.2016).