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)

**Плагин для кровати, для САПР КОМПАС-3D v19**

Проект системы

по дисциплине «Основы разработки САПР»

Выполнил

Студент гр. 587-3

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ A.Д. Андреянов

Проверил:

Доцент кафедры КСУП, к.т.н.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Калентьев

Томск 2021

**Оглавление**

1 Описание Компас-3D 3

2 Описание API 4

3 Обзор аналогов 7

4 Описание предмета проектирования 8

5 Диаграмма классов 9

6 Макет пользовательского интерфейса 11

**1 Описание Компас-3D**

«Компас» — семейство систем автоматизированного проектирования, универсальная система автоматизированного проектирования, позволяющая в оперативном режиме выпускать чертежи изделий, схемы, спецификации, таблицы, инструкции, расчетно-пояснительные записки, технические условия, текстовые и прочие документы. Изначально система ориентирована на оформления документации в соответствии с ЕСКД, ЕСТД, СПДС и международными стандартами, но этим возможности системы не ограничиваются.

Программы данного семейства автоматически генерируют ассоциативные виды трёхмерных моделей (в том числе разрезы, сечения, местные разрезы, местные виды, виды по стрелке, виды с разрывом). Все они ассоциированы с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения на чертеже.

Система «Компас-3D» предназначена для создания трёхмерных ассоциативных моделей отдельных деталей (в том числе, деталей, формируемых из листового материала путём его гибки) и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе проектированного ранее прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства.

Система «Компас-3D» включает следующие компоненты: система трёхмерного твердотельного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования «Компас-График» и модуль формирования спецификаций. Ключевой особенностью «Компас-3D» является использование собственного математического ядра и параметрических технологий.

**2 Описание API**

API (англ. Application Programming Interface) — описание способов, которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой.

В КОМПАС-3D существуют API двух версий: API 5 и API 7. Обе версии реализуют различные функции системы и дополняют друг друга. Обе версии программных интерфейсов в равной мере поддерживаются и развиваются с учетом самих изменений в системе. В основном, для создания полноценных подключаемых модулей достаточно методов и свойств интерфейсов API 5.

Главным интерфейсом API системы КОМПАС-3D является KompasObject. Получить указатель на этот интерфейс можно при работе под управлением внешнего приложения (контроллера) – после вызова стандартной системной функции. Методы этого интерфейса реализуют наиболее общие функции работы с документами системы, системными настройками, файлами, а также дают возможность получить указатели на другие интерфейсы [2].

Ниже в таблице 1.1 представлены основные свойства и методы интерфейса KompasObject.

Таблица 1.1. – Методы интерфейса KompasObject.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метод | Возвращаемое значение | Описание |
| Document3D() | Указатель на интерфейс документа трёхмерной модели ksDocument3D | Даёт возможность получить указатель на интерфейс трёхмерного документа (детали или сборки) |
| Visible |  | Свойство видимости приложения |
| Quit |  | Метод для завершения программы Kompas-3D |
| ActivateControllerAPI |  | Метод для активации контроллера API |
| ksDocument2D |  | Интерфейс событий графического документа, события интерфейса позволяют контролировать состояние документа. |

Таблица 1.2 — Методы интерфейса IPart.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Метод | Входные параметры | Возвращаемое значение | Описание |
| GetDefaultEntity  (short objType) | |  |  | | --- | --- | | objType | - тип объекта. | | |  | | --- | | Указатель на интерфейс [ksEntity](mk:@MSITStore:D:\INSTAL\KOMPAS-3D%20V17.1\KOMPAS\SDK\SDK.chm::/ksEntity.htm) или [IEntity](mk:@MSITStore:D:\INSTAL\KOMPAS-3D%20V17.1\KOMPAS\SDK\SDK.chm::/ksEntity.htm). | | Получить указатель на интерфейс объекта, создаваемого системой по умолчанию |
| GetPart(int type) | |  |  | | --- | --- | | type | - тип компонента. | | указатель на интерфейс компонента [ksPart](mk:@MSITStore:D:\INSTAL\KOMPAS-3D%20V17.1\KOMPAS\SDK\SDK.chm::/ksPart.htm) или [IPart](mk:@MSITStore:D:\INSTAL\KOMPAS-3D%20V17.1\KOMPAS\SDK\SDK.chm::/ksPart.htm). | Получить указатель на интерфейс компонента в соответствии с заданным типом |
| NewEntity(short objType) | |  |  | | --- | --- | | ob | jType- [тип объекта](mk:@MSITStore:D:\INSTAL\KOMPAS-3D%20V17.1\KOMPAS\SDK\SDK.chm::/Obj3dType_NewEntil_Part.htm). | | указатель на интерфейс [ksEntity](mk:@MSITStore:D:\INSTAL\KOMPAS-3D%20V17.1\KOMPAS\SDK\SDK.chm::/ksEntity.htm) или [IEntity](mk:@MSITStore:D:\INSTAL\KOMPAS-3D%20V17.1\KOMPAS\SDK\SDK.chm::/ksEntity.htm). | Создать новый интерфейс объекта и получить указатель на него |

Таблица 1.3 — Методы интерфейса ksDocument3D.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Метод | Входные параметры | Возвращаемое значение | Описание |
| Create (bool invisible, bool \_typeDoc) | invisible – признак режима редактирования документа  (TRUE – невидимый режим,  FALSE – видимый режим),  typeDoc – тип документа  (TRUE – деталь,  FALSE – сборка). | TRUE – в случае успешного завершения. | Дает возможность создать пустой документ (деталь или сборку) |
| GetPart(int type) | type – тип компонента из перечисления Типы компонентов. |  | Получить указатель на интерфейс компонента в соответствии с заданным типом |

Таблица 1.4 – Методы интерфейса ksDocument2D

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Метод | Входные параметры | Возвращаемое значение | Описание |
| long ksLineSeg (double x1, double y1, double x2, double y2, long style) | x1, y1 - координаты первой точки отрезка, x2, y2 - координаты второй точки отрезка, style - стиль линии. | указатель на отрезок - в случае удачного завершения, 0 - в случае неудачи. | Метод для создания отрезка. |

Таблица 1.5 —Методы интерфейса [ksEntity](mk:@MSITStore:C:\Program%20Files\ASCON\KOMPAS-3D%20v18%20Study\SDK\SDK.chm::/ksEntity_props.htm)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Метод | Входные параметры | Возвращаемое значение | Описание |
| ksBossExtrusionDefinition(BOOL forward, short type, double depth, double draftValue, BOOL draftOutward); | Forward- - направление выдавливания: TRUE - прямое направление, FALSE - обратное направление, type - тип выдавливания, depth - глубина выдавливания, draftValue - угол уклона, draftOutward - направление уклона: FALSE - уклон наружу, TRUE - уклон внутрь. | TRUE – в случае успешного завершения. | Метод выдавливает эскиз в одном направлении |
| ksCutExtrusionDefinition (BOOL forward, short type, double depth, double draftValue, BOOL draftOutward); | Forward- - направление выдавливания: TRUE - прямое направление, FALSE - обратное направление, type - тип выдавливания, depth - глубина выдавливания, draftValue - угол уклона, draftOutward - направление уклона: FALSE - уклон наружу, TRUE - уклон внутрь. | TRUE – в случае успешного завершения. | Метод вырезания выдавливанием эскиз в одном направлении |

**3 Обзор аналогов**

PRO100 – это самая распространенная и известная программа для проектирования мебели и интерьера с уникальными характеристиками и возможностями. PRO100, по сравнению с другими программами, не требовательна к ресурсам компьютера, проста в освоении и ее можно использовать без начальных знаний о компьютерном проектировании. В конце этой страницы приведены требования к оборудованию для программы PRO100.

Преимущества:

* непревзойденная скорость освоения;
* профессиональный уровень реализации;
* дружелюбный интерфейс и сбалансированное сочетание инструментов;
* возможность создания собственных библиотек мебели и использование множества существующих.

В любой момент проектирования вы имеете доступ к автоматически формируемым отчетам используемых материалов и спискам фурнитуры, стоимости проекта на любом его этапе, различным видам проекта с указанием размеров. В любой момент Вы можете распечатать любую из 7-ми проекций изделия и любой отчет, включая промежуточную и окончательную стоимость. Программа не требует установки дополнительного ПО, необходима только ОС Windows. [4] Интерфейс программы PRO100 представлен на рисунке 3.1.

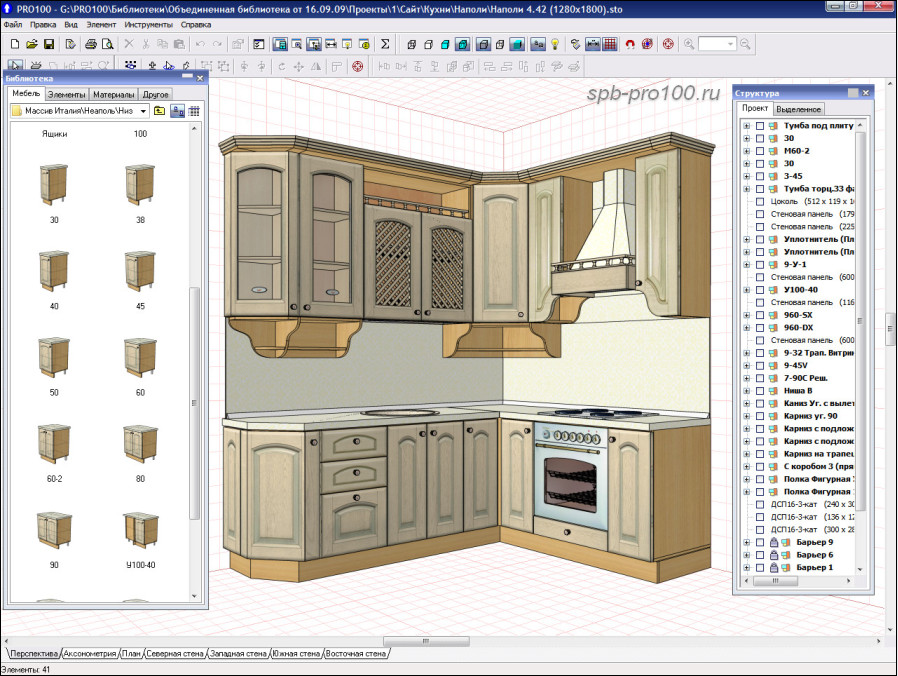


Рисунок 3.1 — Программа PRO100

Программа PRO100 универсальна: без каких-либо дополнительных затрат на специальные программные модули Вы можете проектировать в ней все виды мебели и различные по сложности интерьеры. Вместе с PRO100 Вы получаете большой набор библиотек и можете сразу приступать к проектированию. Библиотеки могут включать как готовые гарнитуры и даже целые концепты интерьеров, так и секции мебели по отдельности (рисунок 3.2).

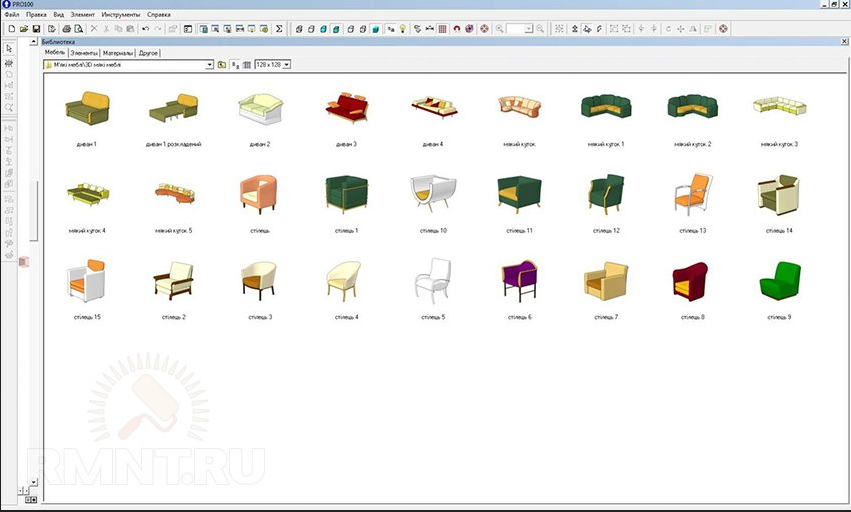


Рисунок 3.2 — Библиотека PRO100

**4 Описание предмета проектирования**

Кровать – необходимый элемент в каждом доме. Можно использовать в качестве места для сна, так же на ней можно сидеть.

Плагин, предназначен для создания кровати заранее определенного дизайна (рисунок 4.1). Плагин должен уметь изменять такие параметры как:

1. Длина кровати L (от 1800 до 2100 мм);
2. Ширина кровати S (от 1000 до 2100 мм);
3. Высота кровати H от (400 до 800 мм);
4. Толщина материала корпуса w (от 8 до 14 мм);
5. Расстояние от каркаса до верхней части кровати h (от 100 до 250мм).

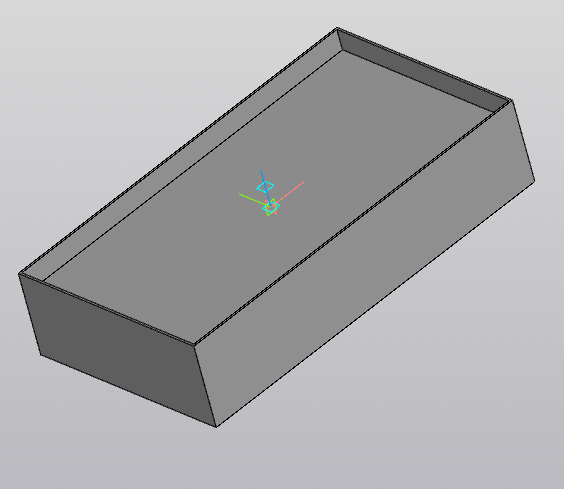


Рисунок 4.1 — Изображение кровати

**5 Диаграмма классов**

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. [3] Диаграмма классов приведена на рисунке 5.1.

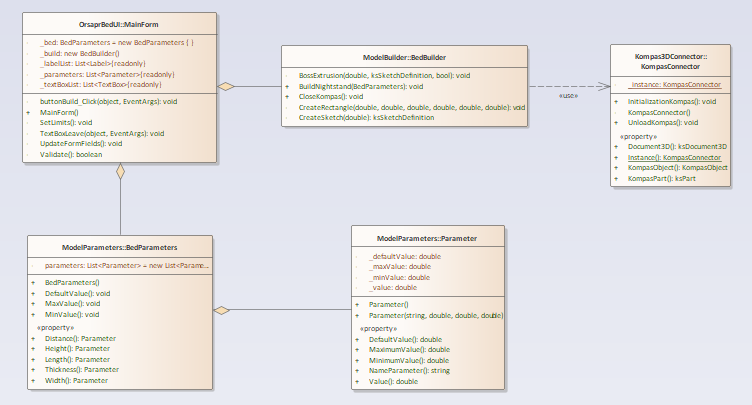


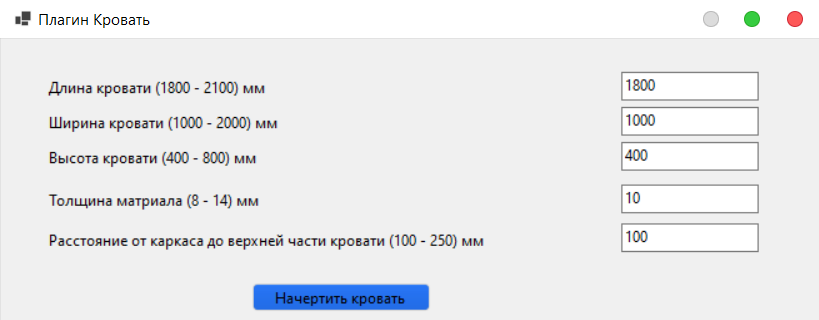
Рисунок 5.1 — Диаграмма классов

Для реализации был выбран следующий набор классов:

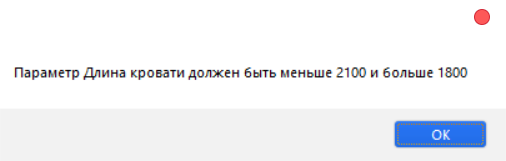
1. MainForm – класс диалогового окна, который обеспечивает взаимодействие между пользователем и программой;
2. BedParameters − класс, хранящий в себе все параметры проектируемой 3D-модели;
3. Parameter – класс хранящий значение параметра, максимальное и минимальное ограничение.
4. KompasConnector – класс для работы с API КОМПАС 3D.
5. BedBuilder – класс, осуществляющий вызов методов API, необходимых для постройки 3D-модели.

**6 Макет пользовательского интерфейса**

Макет пользовательского интерфейса представляет собой форму для ввода параметров. При запуске программы в полях для ввода параметров находятся заранее заданные значения, так же пользователь может менять значения вручную (рисунок 6.1).

 Рисунок 6.1 — Макет пользовательского интерфейса

При вводе некорректных данных всплывает окно с описанием ошибки (рисунок 6.2).

 Рисунок 6.2 — Сообщение об ошибке

Поле, где было введено некорректное значение изменит цвет на красный и изменит значение, на значение по умолчанию (рисунок 6.3).

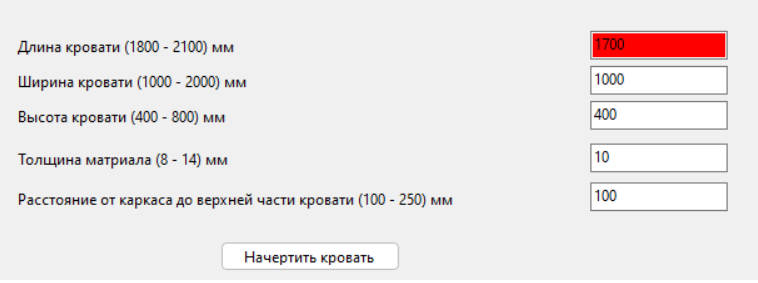


Рисунок 6.3 — Поле с некорректным параметром

**Список литературы**

1. Компас (САПР) — Википедия. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Компас_(САПР)> (дата обращения 02.05.2021)
2. Кидрук Максим. КОМПАС-3D V10 на 100% / М. Кидрук. – СПб.: Питер, 2009 – 560 с.
3. М. Фаулер. UML. Основы, 3-е издание. — Пер. с англ. — СПб: символ-Плюс, 2004– 192 с.
4. Обзор программ для создания и проектирования мебели [Электронный ресурс] — Режим доступа:  [https://www.wikistroi.ru/story/furniture/obzor-proghramm-dlia-sozdaniia-i-proiektirovaniia-miebieli\_(САПР)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Компас_(САПР)) (дата обращения 02.05.2021)