

Интеграция T-FLEX CAD с P-CAD - задача 3D-моделирования

Николай Капитанов, Дмитрий Кресик, Михаил Егоров, ОАО АНПП “ТЕМП-АВИА”

В журнале САПР и Графика №2 2006 г. была размещена статья под названием “Решение задачи интеграции T-FLEX CAD с P-CAD” (<http://tflex.ru/products/demo/detail.php?ID=1175>,) где был описан разработанный в ОАО АНПП “ТЕМП-АВИА” программный модуль формирования КД на печатные платы в T-FLEX CAD 9.0. Там же было отмечено, что наше предприятие ведет разработку программного модуля для формирования трехмерной модели печатной платы. Его описание мы и предлагаем вашему вниманию в данной статье.

В нашей работе основными инструментами, позволяющими получать трехмерные изображения печатной платы, являются T-FLEX CAD 3D, P-CAD и интегрированная база данных (ИБД) электрорадиоизделий (ЭРИ) предприятия. ИБД организована посредством Microsoft SQL Server, что позволяет использовать все возможности данной СУБД – от разграничения прав доступа до автоматического архивирования данных по расписанию. Полная структура базы данных позволяет хранить в себе информацию об ЭРИ – класс элемента, номер ТУ, содержание драгоценных материалов, электрические параметры и прочее. В контексте этой статьи рассмотрим обобщенную структуру части ИБД, относящейся именно к 3D-моделям (рис. 2).

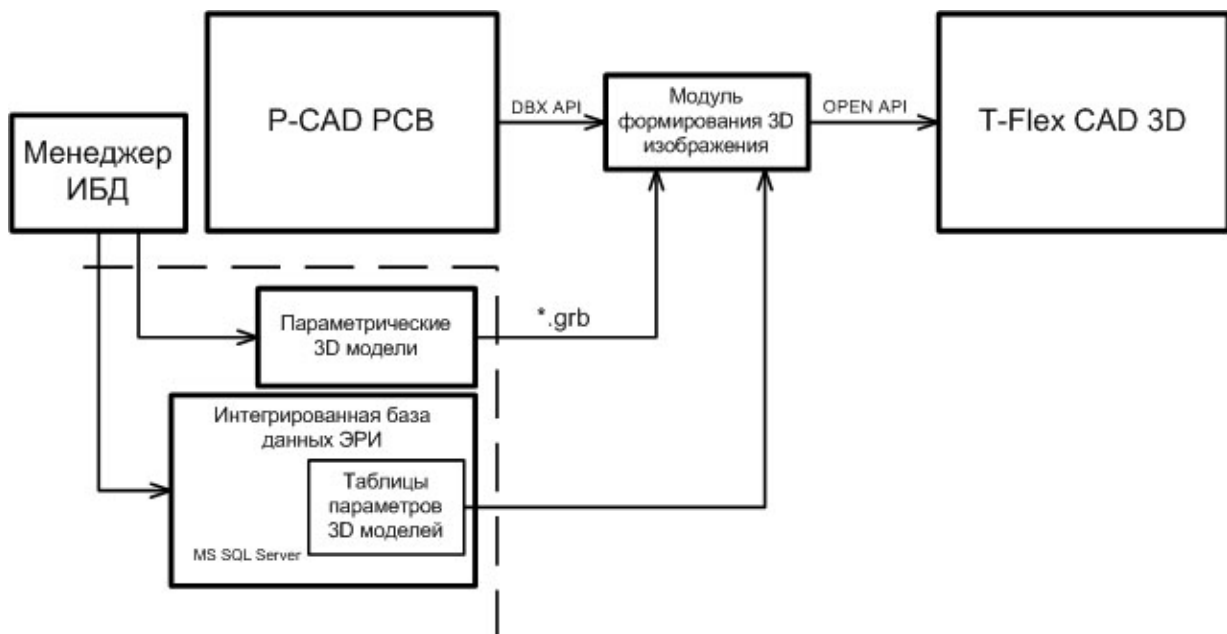


Рисунок 1 - Структурная схема получения трехмерной модели печатной платы

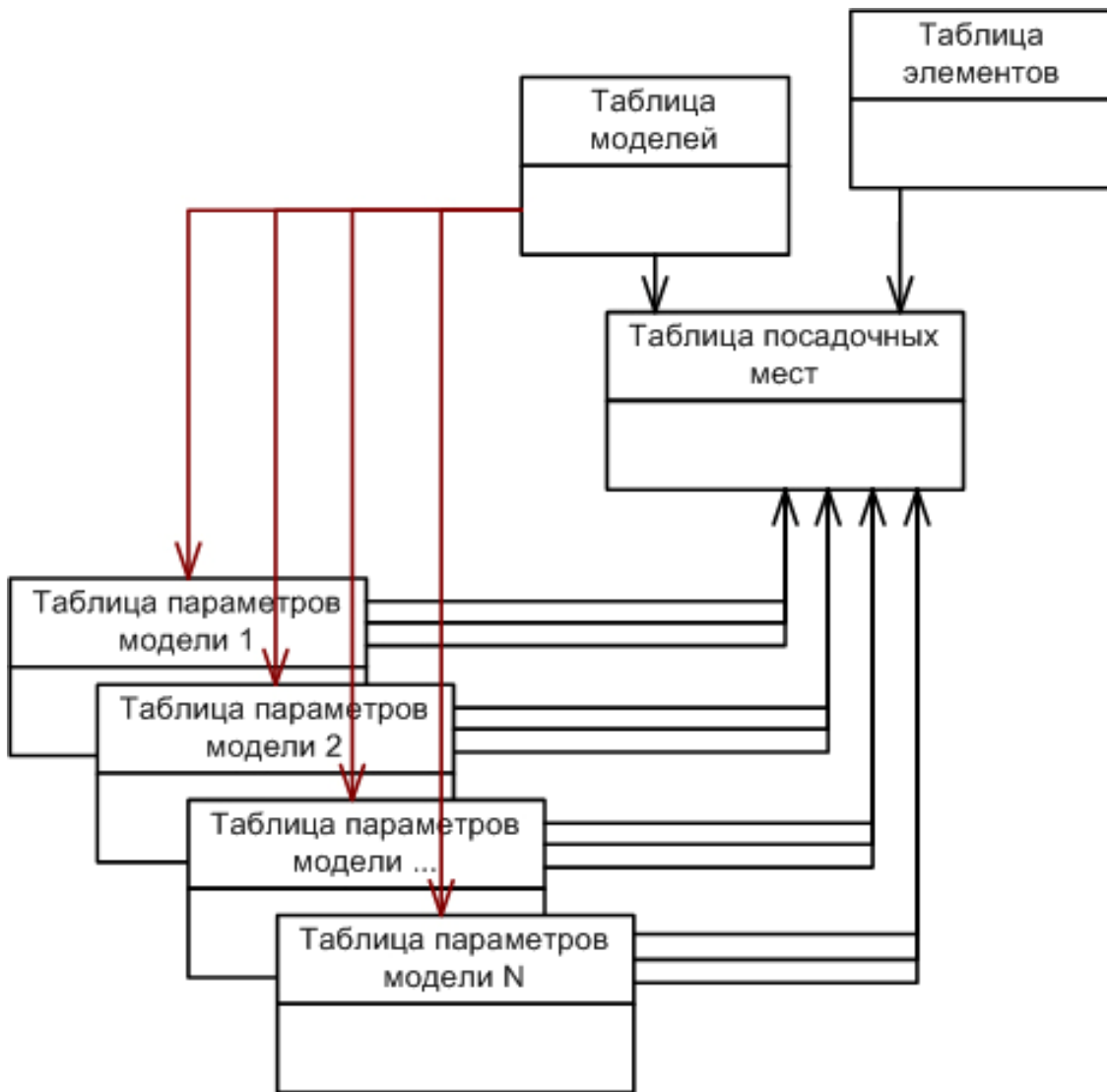


Рис. 2 – Обобщенная структура ИБД в части 3D

Вся информация, обеспечивающая связь элементов P-CAD с их трехмерными моделями в T-FLEX CAD 3D, сведена в таблицу посадочных мест. Необходимость ее введения обусловлена тем, что отдельные ЭРИ могут быть представлены в разных корпусах и соответствующий элемент P-CAD должен отвечать нескольким типам посадочных мест на плате. В таблицу моделей сведена информация о параметрических трехмерных прототипах элементов, созданных в T-FLEX CAD 3D (наименование, путь к grb-файлу). Каждому прототипу поставлена в соответствие своя таблица параметров (обозначено на рисунке красными стрелками). В таблицу элементов занесена информация об ЭРИ (наименование, ТУ, прочие данные). При такой организации базы данных не составляет труда перейти от установленного элемента в P-CAD к его трехмерной модели в T-FLEX CAD 3D с использованием параметризации. Хотя использование параметрических моделей и усложняет разработку 3D-прототипов, а также накладывает дополнительные требования на базу данных, однако позволяет сократить количество моделей в десятки раз. Последнее значительно облегчает их сопровождение и отслеживание изменений 3D-моделей. На рис. 3 показаны различные 3D-модели, полученные из одного прототипа с использованием параметризации, заложенной в T-FLEX CAD 3D.

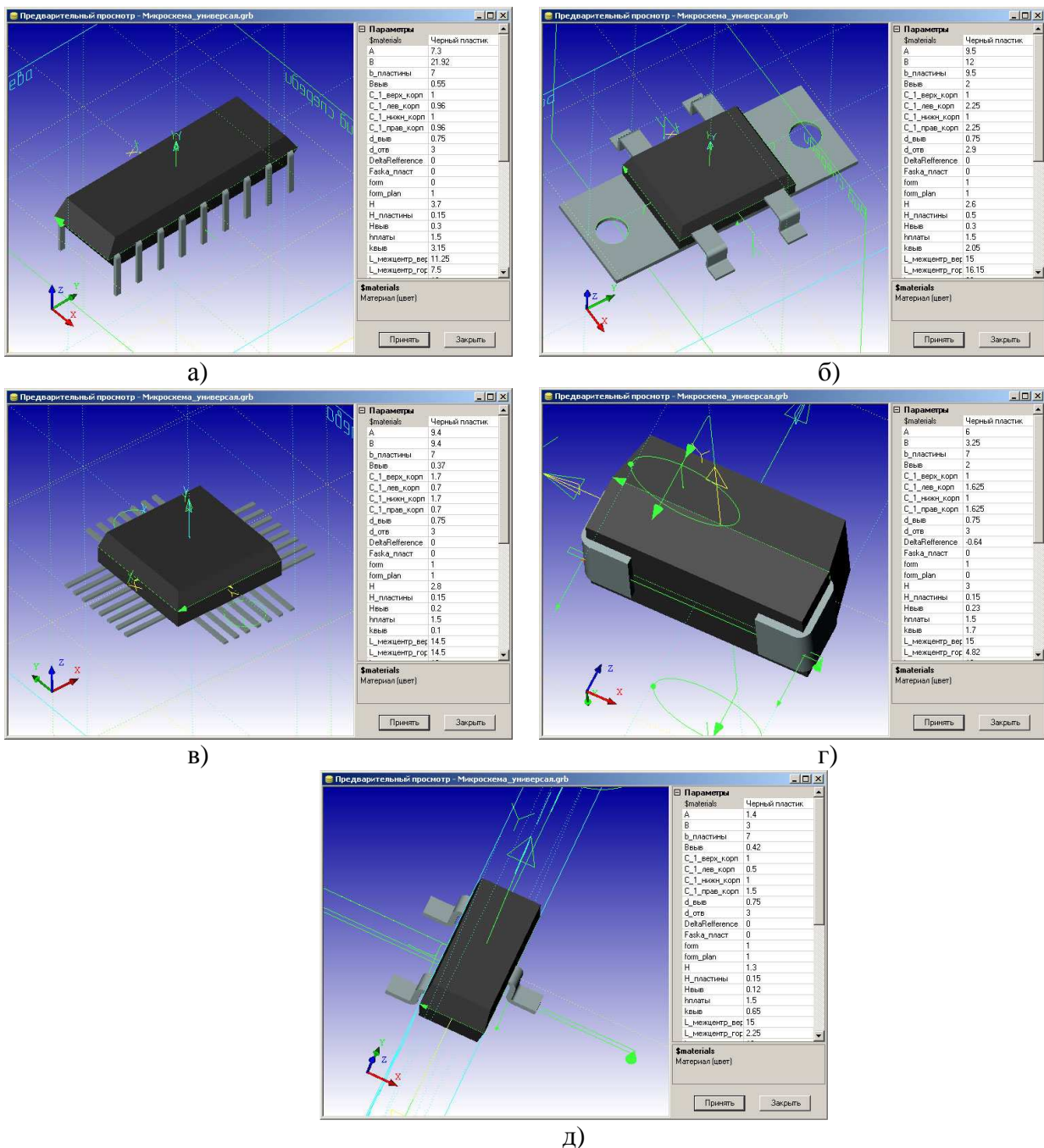


Рисунок 3 - Модели, полученные из одного 3D прототипа: а - микросхема 1113ПВ1А; б - микросхема 142ЕН5А; в - микросхема 5559ИН4У; г - конденсатор К53-5б; д - диодная сборка 2Д706АС9

Сейчас на предприятии ведется наработка количества элементов, перекрываемых 3D-прототипами, поэтому на рисунках можно видеть, что уровень детализации 3D-моделей пока невысок. Однако и этого вполне достаточно для проектной работы.

Для сопровождения и администрирования ИБД создана специальная программа – менеджер базы данных. На рис. 4 показана вкладка “3D-прототипы”, с выбранной параметрической 3D-моделью “Микросхема_универсал.grb”, созданной в T-FLEX CAD 3D. В правой части окна отображаются переменные и их значения по умолчанию из ИБД. При добавлении нового 3D-прототипа, а также при изменении существующих, информация о параметрах прототипа автоматически считывается из соответствующего grb-файла посредством открытого программного интерфейса T-FLEX CAD Open API. Сопоставление элемента соответствующему 3D-прототипу осуществляется на вкладке “Элементы” (рис. 5). Здесь необходимо произвести выбор прототипа каждому корпусу элемента, а так же задать значения его переменным. Пользователь может сразу увидеть результат (рис. 6), что реализовано также с помощью T-FLEX CAD Open API.

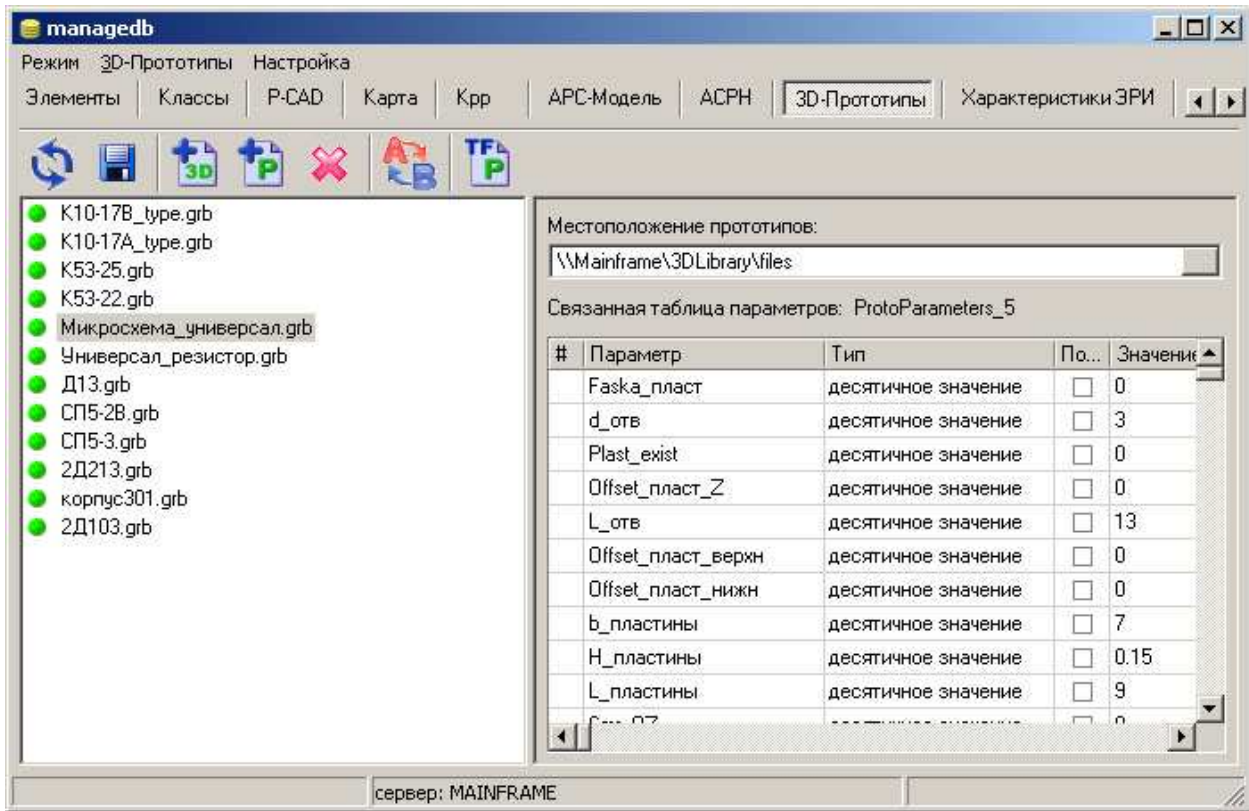


Рисунок 4 - Менеджер базы данных - "3D прототипы"

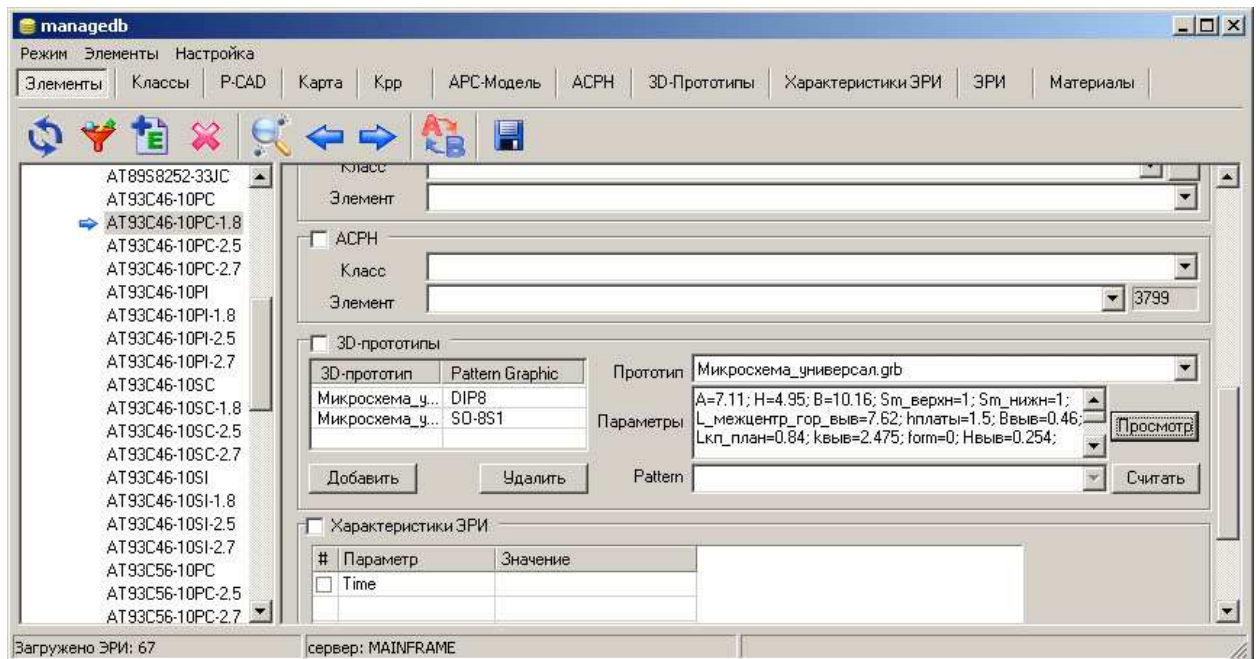


Рисунок 5 - Менеджер базы данных - "Элементы"

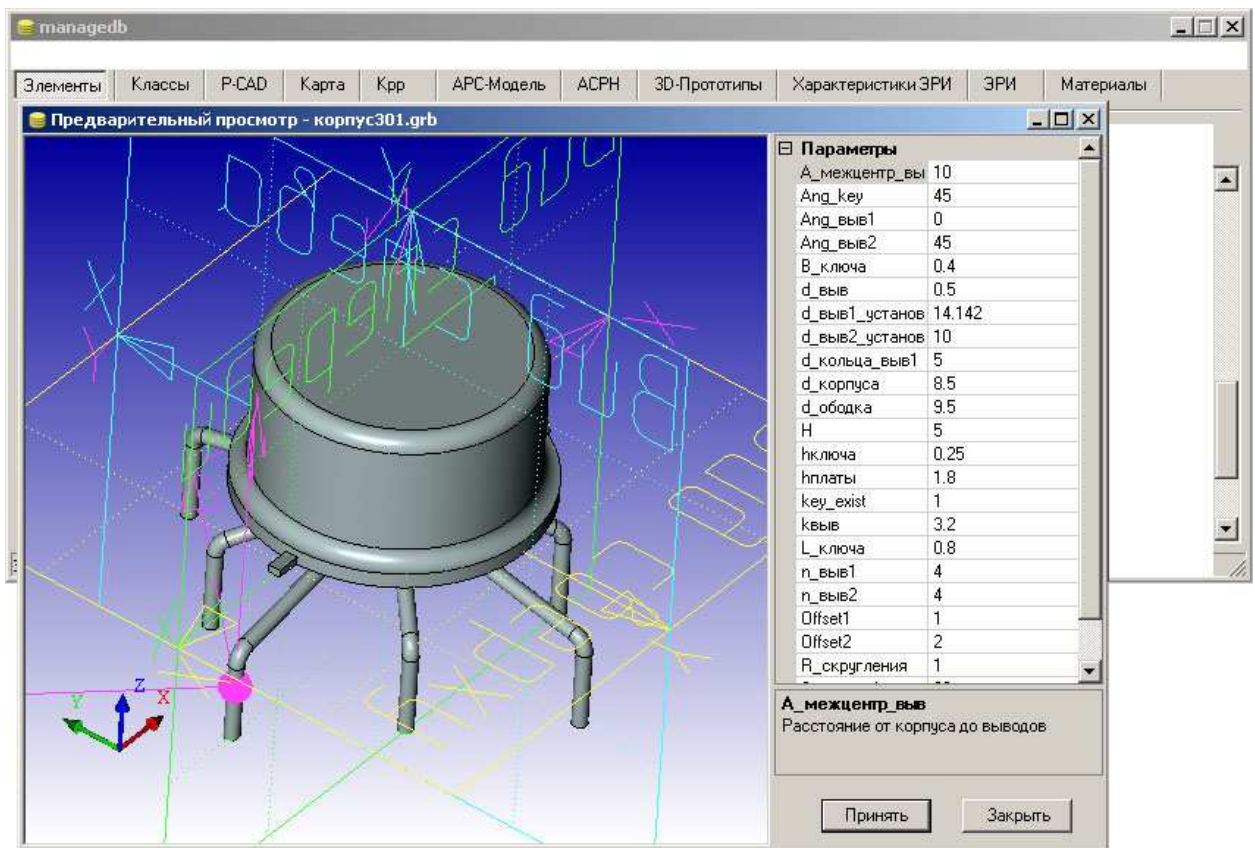


Рисунок 6 - Просмотр прототипа с заданными параметрами в менеджере ИБД

Запуск модуля формирования трехмерного изображения печатной платы осуществляется из меню T-FLEX CAD 3D. Рабочее окно этого модуля представлено на рис. 7. Перед началом работы необходимо настроить подключение к MS SQL Server нажатием кнопки “Настроить” (выводится стандартный диалог подключения к СУБД). При успешном подключении в строке состояния отобразится имя сервера. Далее необходимо выбрать путь к pcb-файлу. Если уже открыт проект печатной платы в редакторе P-CAD PCB то установка галочки “Использовать пути текущего проекта” произведет автоматическое считывание директории. Выбор опций из группы “Опции 3D импорта” позволяет подключать и отключать следующие возможности:

- “Формировать печатную плату” – создавать твердотельную модель печатной платы;
- “Обрабатывать отверстия” – производить выталкивание сквозных отверстий;
- “Формировать проводники” – наносить на плату твердотельную модель проводящих дорожек;
- “Устанавливать элементы” – располагать электрорадиоизделия.

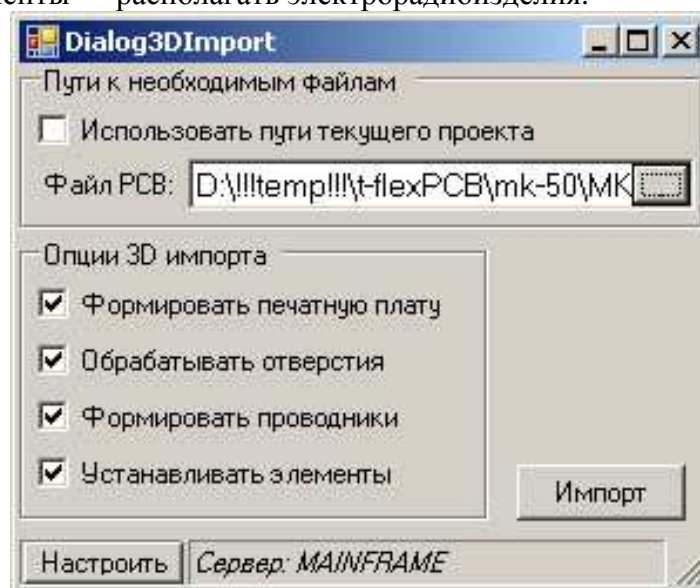
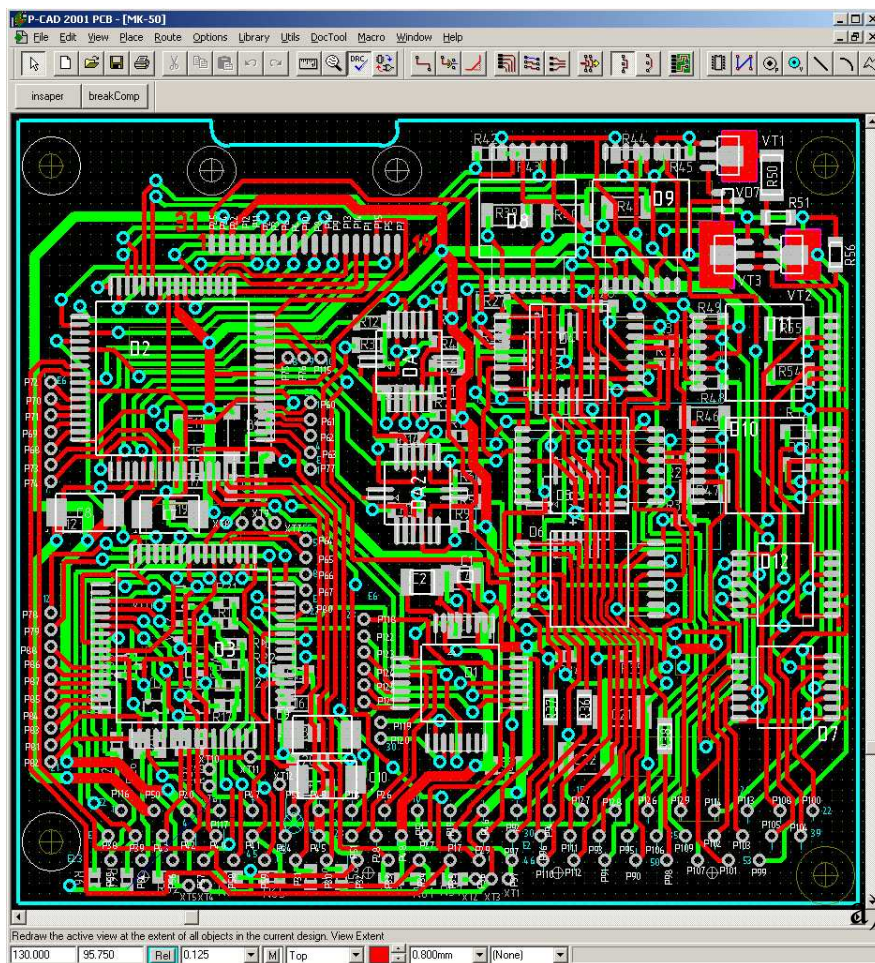


Рисунок 7 - Окно модуля формирования 3D изображения печатной платы

После установки всех опций можно приступить к формированию трехмерного изображения, этот процесс запускается нажатием кнопки “Импорт”. Если выбранный проект печатной платы еще не открыт в P-CAD PCB, модуль произведет его автоматическое открытие, считывание информации через API DBX и построение трехмерной модели в T-FLEX CAD 3D. Получение 3D-изображения печатной платы можно производить и в несколько этапов, с предварительным просмотром результатов каждого этапа.

Начинать процесс следует с запуска модуля с включенными опциями “Формировать печатную плату” и “Обрабатывать отверстия”. В результате будет сгенерировано изображение печатной платы с отверстиями. Затем необходимо произвести импорт с включенной опцией “Устанавливать элементы” – на сформированную плату будут установлены ЭРИ. Затем, при необходимости, нужно закончить формирование 3D-изображения с включенной опцией “Формировать проводники”.

На рис. 8 приведены окно P-CAD PCB с открытым проектом печатной платы и ее сформированная трехмерная модель в T-FLEX CAD 3D.



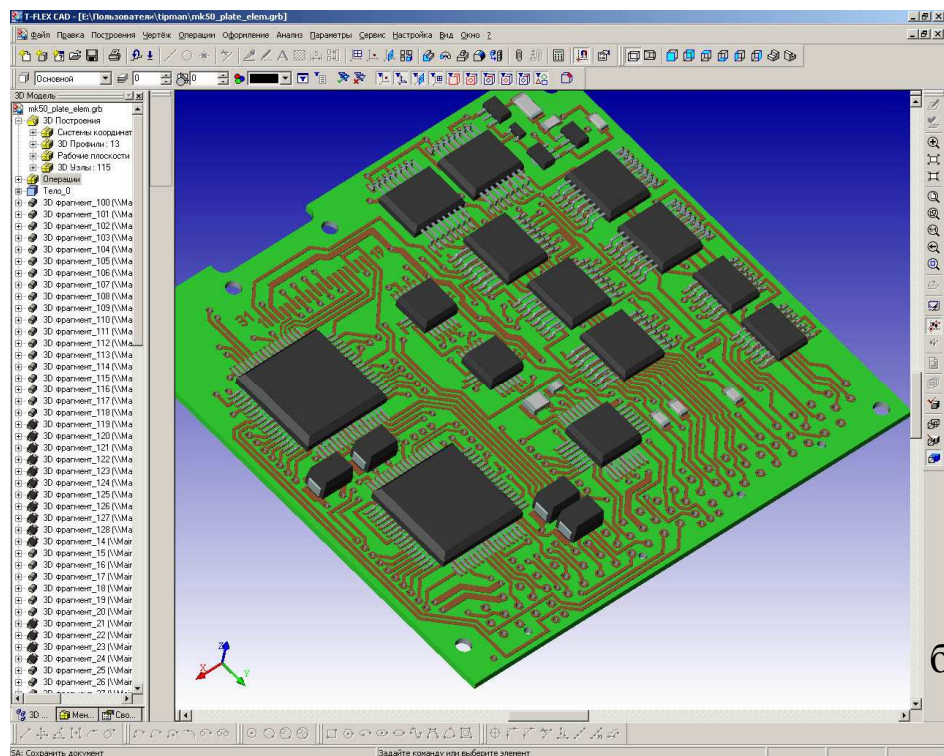


Рисунок 8 - Исходный проект печатной платы в P-CAD PCB (а) и результат работы модуля (б) – трехмерное изображение спроектированной печатной платы.

Таким образом, используя API систем T-FLEX CAD и P-CAD, функции параметризации в T-FLEX CAD 3D и благодаря разработанной ИБД стало возможным создание подсистемы трехмерного отображения спроектированной печатной платы, а также импорта и автоматизированного оформления КД печатной платы в T-FLEX CAD 2D, описанных в статье «Решение задачи интеграции T-FLEX CAD и P-CAD» (САПР и Графика №2, 2006 г).