

УДК 681.3

## ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОГО УЗЛА

О.В. Кузнецова, Е.Б. Романова

Проведен анализ методов формирования трехмерной модели печатного узла в различных САПР. Приводятся основные достоинства и недостатки методов. Сделан вывод о применении методов формирования 3D-модели печатного узла.

**Ключевые слова:** печатная плата, трехмерная модель, САПР.

В ходе анализа методов формирования 3D-модели печатного узла (под печатным узлом понимается печатная плата с установленными на ней электронными компонентами) были рассмотрены следующие САПР: САТУРН (приложение, функционирующее в среде КОМПАС 3D), Altium Designer, T-FLEX CAD и CADSTAR 3D.

Машиностроительные САПР (MCAD), в том числе САТУРН и T-FLEX CAD, обеспечивают проектирование 3D-моделей сборочных узлов достаточно высокой сложности. Передача данных о 3D-моделях печатных узлов возможна несколькими путями: через форматы IGES, STEP, IDF, PDF, DXF и др. Использование MCAD позволяет ускорить процесс проектирования 3D-модели печатного узла за счет возможности переработки данных о печатном узле посредством различных форматов. Повышается качество визуализации 3D-модели печатного узла. Предоставляется возможность конвертации в различные форматы обмена данных для CAE-систем с целью проведения прочностного, теплового и других видов анализа, расчетов вибрации. Комплект конструкторской документации соответствует всем требованиям ЕСКД [1].

Существуют два метода формирования 3D-модели печатного узла в радиоэлектронных САПР (ECAD): метод замены двумерных электронных компонентов на трехмерные компоненты и метод экструзии. Поддержка работы с 3D-моделями позволяет не только проверять сопряженность радиокомпонентов друг с другом, но и добавлять элементы, которых нет на электрической принципиальной схеме (рисунок).

В трехмерных ECAD имеется возможность создания библиотеки трехмерных моделей. Модель компонента, ранее созданную в любой из САПР твердотельного моделирования и сохраненную в формате STEP, можно добавить к посадочному месту. Также наряду с использованием 3D-моделей компонентов (в формате STEP) используется метод экструзии, который заключается в формировании габаритных моделей в виде параллелепипедов по заданной высоте компонента.

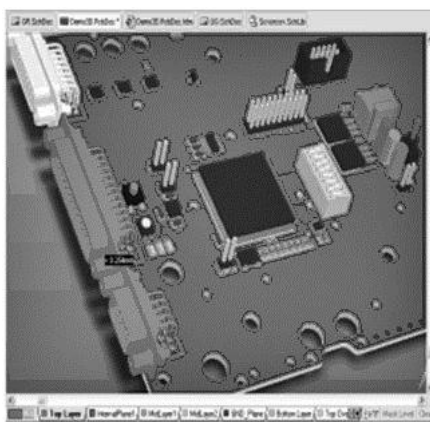


Рисунок. Трехмерная модель печатного узла

Единая среда разработки в трехмерных ECAD позволяет открывать все документы, которые обычно связаны единым проектом, в одном приложении, за счет чего имеется постоянная связанность между ними. При работе в трехмерных ECAD нет конвертации, т.е. нет потери и искажения данных, в отличие от процесса формирования 3D-модели печатного узла в MCAD. Процесс формирования комплекта конструкторской документации недостаточно функционален [2].

Метод формирования 3D-модели печатного узла в MCAD применяется при 2D-моделировании плат в таких САПР, как P-CAD, OrCAD, Mentor Graphics, и при формировании 3D-модели печатного узла в MCAD, таких как Solid Works, Pro/Engineer, T-FLEX CAD, САТУРН. Методы формирования 3D-модели печатного узла, такие как метод замены двумерных электронных компонентов на трехмерные компоненты и метод экструзии, применяются при моделировании плат в таких САПР, как Cadstar-3D и KiCad, Altium Designer.

1. Bagayev D.V., Firuman A.K. Complex process engineering of projection of electronic devices by means of automated system SATURN // Proceedings of IEEE East-West Design & Test Workshop (EWDWTW 06), 15–19 September, 2006, Sochi (Russia). – Kharkov: Kharkov National University of Radioelectronics, 2006. – P. 247–251.

2. Сабунин А. Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств // Системы проектирования. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – С. 198–201.

*Кузнецова Ольга Валерьевна* – Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, студентка, olunchik\_1989@mail.ru

*Романова Ева Борисовна* – Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кандидат технических наук, доцент, eva\_rom@mail.ru