

Ввод механического чертежа в проект печатной платы

Мы продолжаем разговор об этапах проектирования печатной платы (ПП). В прошлой статье было рассказано, как именовать компоненты и на что обращать внимание при создании библиотеки посадочных мест, или символов. В этот раз мы рассмотрим следующий этап — так называемую «механику», то есть механическую часть проектирования ПП.

Евгений Махлин

design@schema.ru

Определение и внесение механических параметров будущей ПП — очень важная составляющая всего проекта в целом.

Правильно, быстро и эффективно осуществлять эту стадию разработки позволяет двунаправленный интерфейс между редактором печатных плат (в нашем случае — Cadence Allegro) и трехмерной базой данных механических САПР (Pro/ENGINEER, UGS, Solid Age, Solid Works и др.) в формате IDF или двумерной базой в формате DXF.

При получении механического чертежа (рис. 1) необходимо проверить наличие в нем следующих данных:

1. Физические параметры ПП.
2. Указание верхней и нижней сторон ПП. Причем можно встретить такие определения сторон, как:
 - TOP/BOTTOM (то есть верх/низ);
 - CS/PS, где CS — Component Side; PS — Print Side;
 - Primary side/Secondary side.
3. Ограничение по высоте для обеих сторон платы.
4. Определение районов для запрещения размещения компонентов (Package Keep Out) и трассировки сигналов (Route Keep Out).

5. Размещение основных компонентов, жестко связанных с механикой (разъемов, переключателей, светодиодов и т. д.) с указанием стороны размещения, месторасположением 1-й ножки и размерами установки относительно начала координат (0, 0) чертежа.

6. Указание места для механических отверстий, определение их диаметра и типа (металлизированные или нет).

Если исходные данные получены в формате IDF, то процесс определения механических параметров значительно облегчается.

В программе Allegro, например, достаточно зайти в меню (рис. 2), выбрать формат, определить едини-

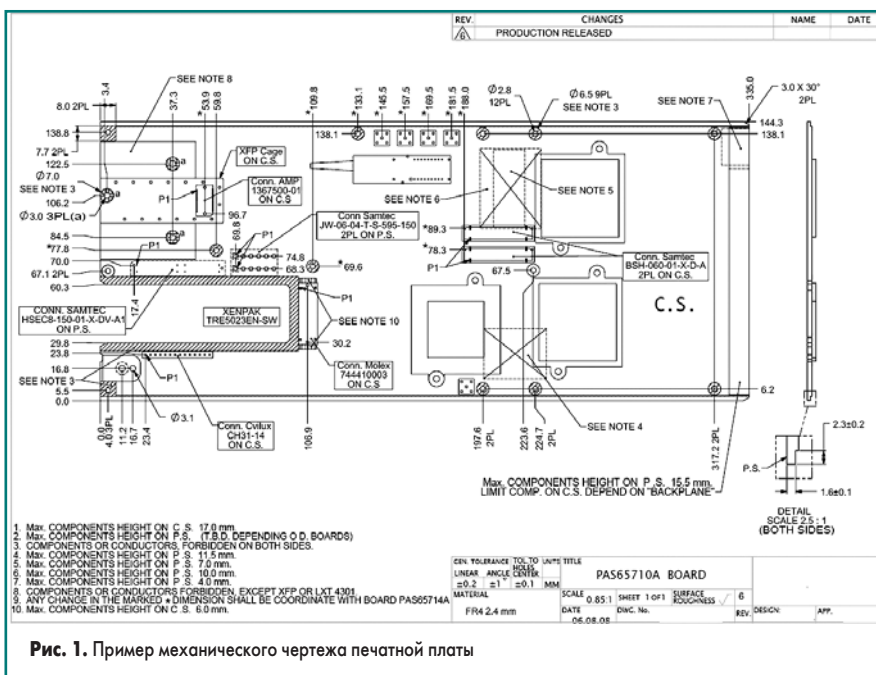


Рис. 1. Пример механического чертежа печатной платы

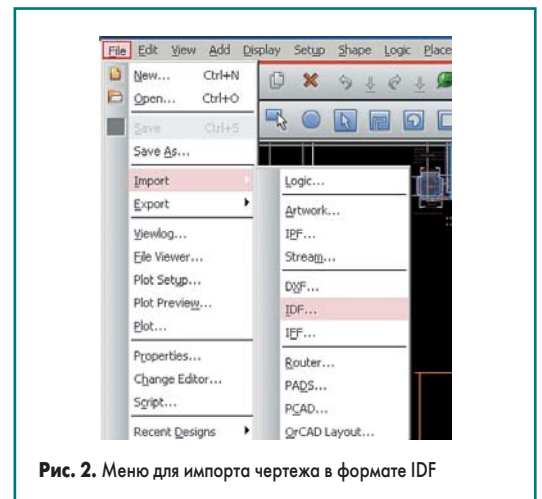


Рис. 2. Меню для импорта чертежа в формате IDF

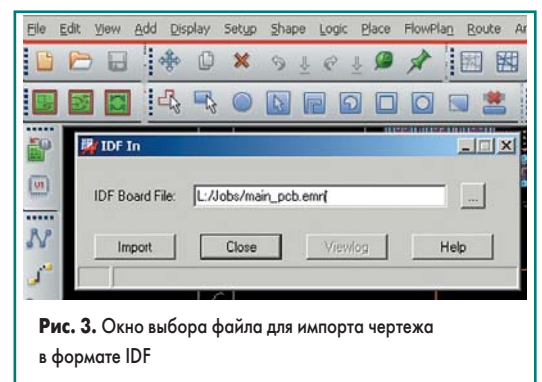


Рис. 3. Окно выбора файла для импорта чертежа в формате IDF

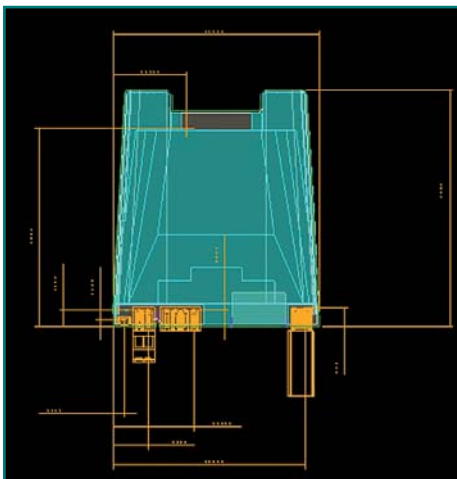


Рис. 4. Пример готового контура платы с определением механических параметров

цы измерения (миллиметр, дюйм, миль) и выбрать исходный файл (рис. 3).

В результате мы получили готовый механический чертёж со всеми необходимыми определениями контура платы (рис. 4), вырезом, областей, в которых допустимо размещение компонентов и трассировка, а также координаты механических отверстий и разъемов.

Если же исходный файл получен в формате DXF, необходимо внести его в среду САПР (в нашем случае речь идет об Allegro) в тех же единицах измерения (в России чаще всего используют миллиметры) и так, как показано на рис. 5, 6.

В Allegro существует 2 способа создать механический чертёж платы:

1. Создание механического символа ПП (dra-файл).
2. Создание чертежа на уровне платы (brd-файл).

Определяем подкласс, куда мы хотим занести наш чертёж, затем выбираем необходимые уровни DXF-файла, которые нужны для создания ПП. (Наш совет: выбирать все предлагаемые уровни, чтобы получить наиболее полную информацию.)

Примечание. «Подклассы» (Subclass) в редакторе печатных плат Allegro в чем-то похожи на «слои» в PCAD. Графическую информацию, принадлежащую каждому «подклассу», можно редактировать независимо. Подклассы иерархически группируются в «классы», и в нашем случае класс механических чертежей — это Class BOARD_GEOMETRY (рис. 7).

После этого мы вносим механические ограничения (рис. 8), указанные на чертеже, используя функции их определения в Allegro. Например:

- Package Keep In, Package Keep Out — область компоновки и ограничения по размещению компонентов;
- Route Keep In, Route Keep Out — область трассировки и ограничения по выполнению трасс;
- Package Height Min, Package Height Max — ограничения по высоте компонентов.

Любое отклонение от заданных параметров, появившееся в результате некорректного размещения компонентов и трассировки сигналов,

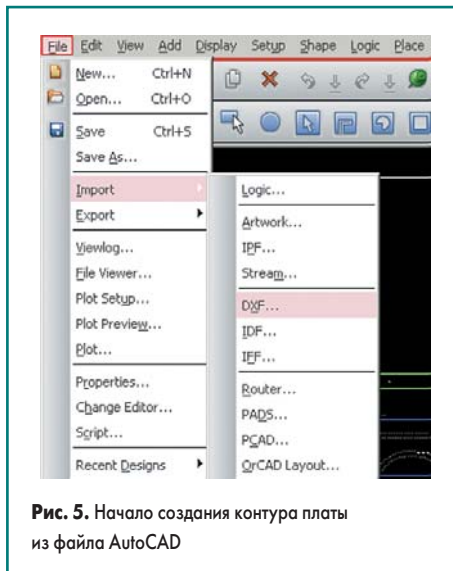


Рис. 5. Начало создания контура платы из файла AutoCAD

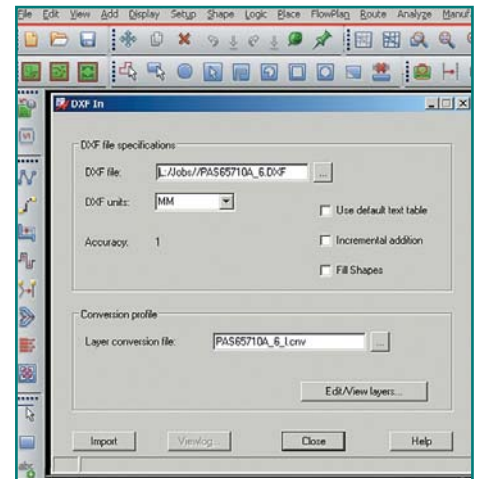


Рис. 6. Определение параметров импорта файла AutoCAD

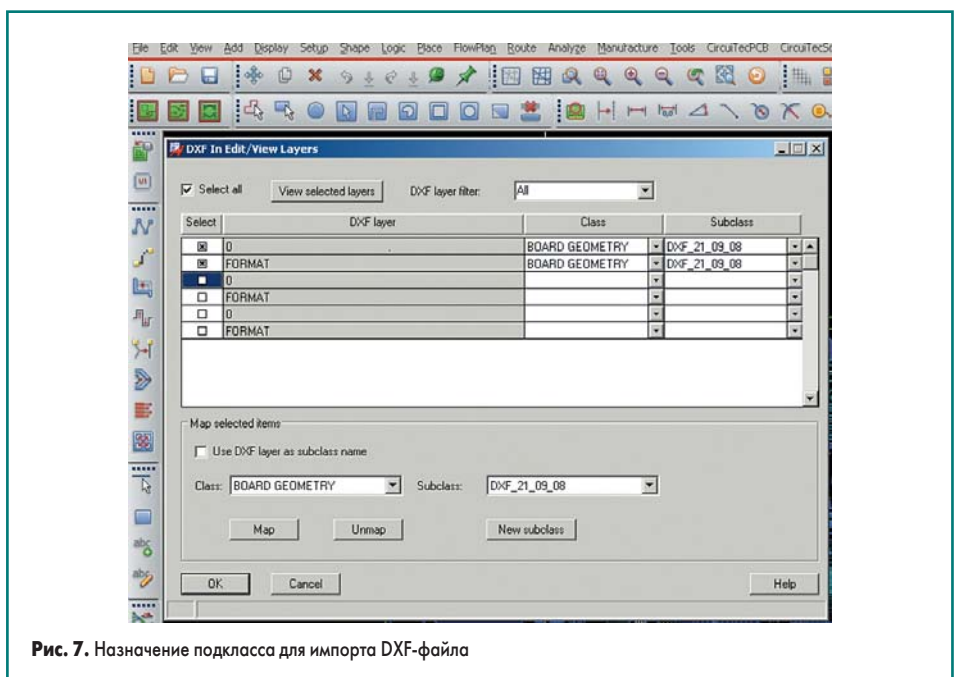


Рис. 7. Назначение подкласса для импорта DXF-файла

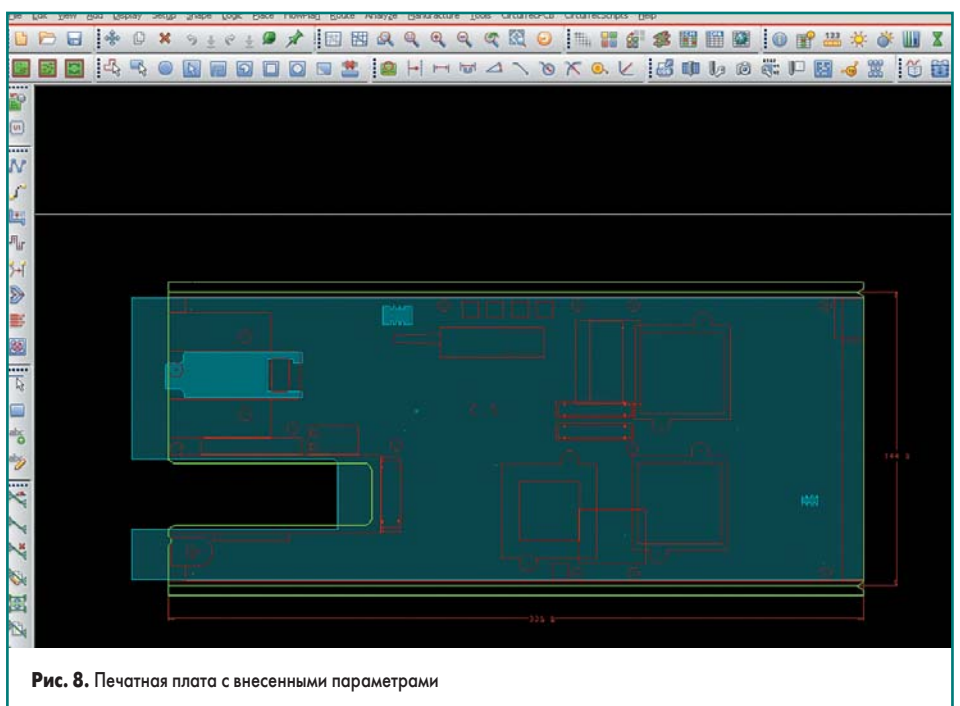


Рис. 8. Печатная плата с внесенными параметрами

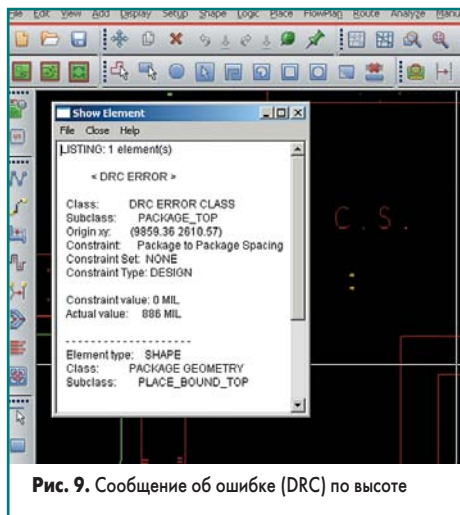


Рис. 9. Сообщение об ошибке (DRC) по высоте



Рис. 10. Информация о высоте компонента

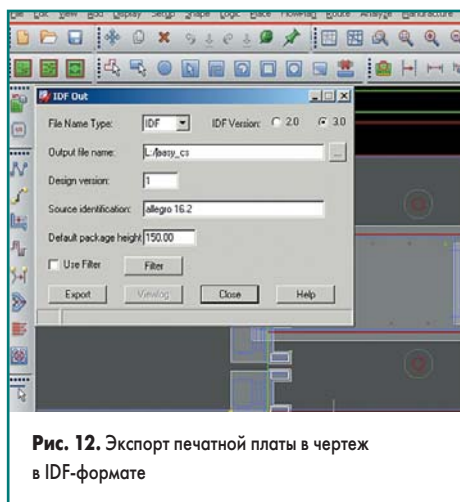


Рис. 12. Экспорт печатной платы в чертеж в IDF-формате

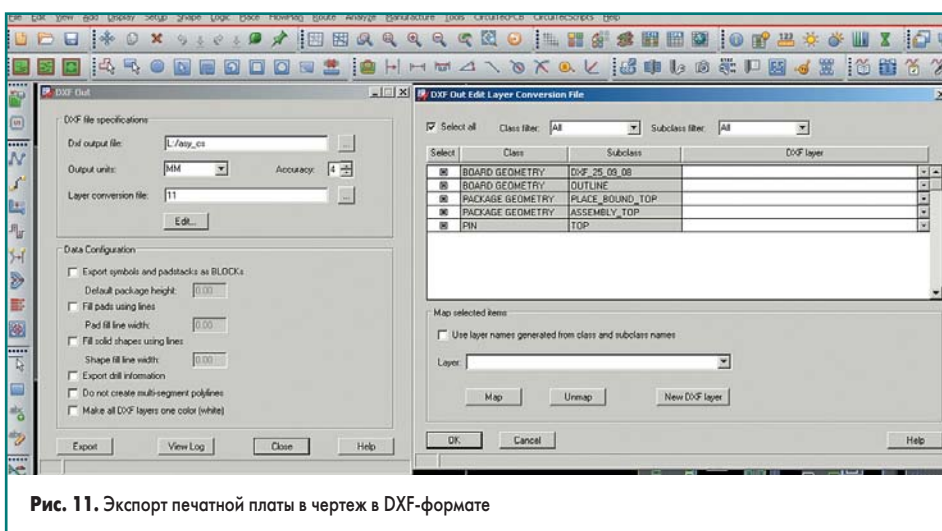


Рис. 11. Экспорт печатной платы в чертеж в DXF-формате

будут видны в графическом изображении ошибок DRC (Design Rules Check).

Надо заметить, что ошибки DRC (рис. 9), появляющиеся в результате размещения компонентов в областях с ограничением по высоте, появятся только в том случае, если высота компонента была определена при создании библиотеки символов (рис. 10).

Если вы заметили явные ошибки уже на ранней стадии размещения компонентов (ошибки по высоте, несоответствие физических размеров, нумерация выводов и т. д.), не-

обходимо сразу сообщить о них инженеру-механику или иному специалисту, отвечающему за механическую часть проекта.

После размещения компонентов необходимо создать либо DXF-файл двух сторон платы (рис. 11), либо сделать файл в формате IDF для проверки с помощью программ Pro/ENGINEER, UGS, Solid Age, Solid Works и др. (рис. 12). Эти файлы передаются конст-

руктуру-механику для окончательной проверки корректности областей и ограничений, внесенных в проект печатной платы.

Создание механической части платы, правильное размещение компонентов, расположение сигналов и полигонов, а также выполнение других заложённых в чертеже требований — залог успешного выполнения проекта в целом.