

ИНТЕГРАЦИЯ ЛОЦМАН:PLM, КОМПАС-3D, DELTA DESIGN КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СКВОЗНОГО ЦИКЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Теверовский Л.В., Гимеин А. А.

Введение

В настоящее время уже невозможно найти примеры современных изделий, особенно изделий высокотехнологичных, которые бы не содержали в себе радиоэлектронные компоненты, как применяемые обособленно, так и размещенные на печатных платах. Соответственно, при цифровом (компьютерном) проектировании таких изделий применяются специализированные системы и комплексы, предназначенные для разработки — назовем условно - «механической» (MCAD) и «электронной» (ECAD/EDA) частей. Изделие проходит жизненный цикл – от маркетинговых исследований до утилизации и переработки. На предприятиях в процессе этого жизненного цикла с изделием взаимодействует множество людей, которые тем или иным образом оказывают воздействие на него. Важно на всех стадиях жизненного цикла обеспечивать единое представление информации об изделии, поддерживать ее целостность, обеспечивая контролируемость процесса и снижение затрат. Поэтому системам управления жизненным циклом (PLM) в последние годы уделяется пристальное внимание, системы востребованы, отечественные разработчики программного обеспечения (ПО) их создают, а предприятия активно внедряют.

В 2015 году был создан консорциум разработчиков инженерного ПО «РазВИТие», в который вошли пять российских ИТ-компаний - АСКОН, НТЦ «АПМ», АДЕМ, ТЕСИС и ЭРЕМЕКС. PLM-комплекс подразумевает тесную интеграцию программных продуктов, разрабатываемых участниками консорциума. В рамках этой интеграции в среде PLM-системы ЛОЦМАН EDA-система Delta Design совместно с MCAD-системой КОМПАС-3D обеспечивают сквозной цикл разработки изделий приборостроения – от создания компонентной базы и электрической схемы до выпуска полного комплекта документации в соответствии с требованиями ГОСТ, ЕСКД и ЕСТД.

Интеграция ЛОЦМАН:PLM - Delta Design и ЛОЦМАН:PLM - КОМПАС:3D реализована на уровне программного интерфейса (API). Обмен между Delta Design и КОМПАС:3D в настоящее время осуществляется через специальные импортно-экспортные файлы, а также ведется работа по более глубокой интеграции.

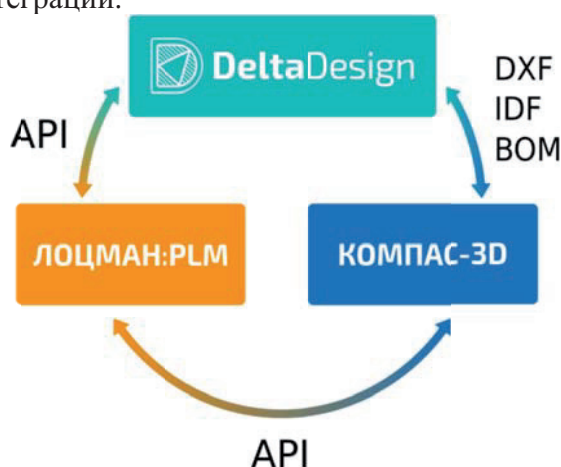


Рис. 1 Взаимодействие Delta Design, КОМПАС-3D и ЛОЦМАН:PLM

Начинаем проектирование

На самом первом этапе ведущий специалист создает в среде ЛОЦМАН:PLM укрупненную структуру будущего изделия, определяет набор основных модулей и подсистем (рис.2), и формирует задания специалистам по схемотехническому моделированию, конструкторам печатных узлов и механики.

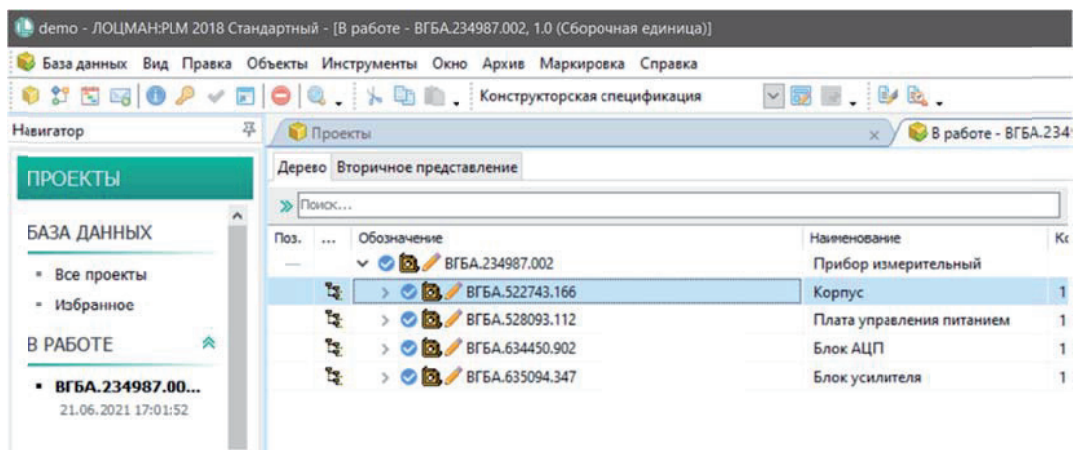


Рис.2. Структура проекта

В систему вносятся необходимые реквизиты будущего изделия, такие как десятичный номер, литера, и т.п., которые затем будут переданы в САПР для дальнейшей работы над проектом.

Совместная работа над изделием в ЛОЦМАН:PLM и Delta Design

Управление Delta Design из «сторонних» приложений реализовано на базе COM-модели и платформы .NET и может выполняться из любого приложения, поддерживающего данные технологии.

Руководитель проекта передает права разработчику одного из электронных модулей — «Платы управления питанием». В объекте «Сборочной единицы» платы создается дочерний объект «Проект платы DD»

Разработчик также имеет возможность:

- Связать с объектом ЛОЦМАН уже существующий проект Delta Design.
- Открыть документы проекта в Delta Design из среды ЛОЦМАН.

Проектировщик через интерфейс ЛОЦМАН:PLM открывает проект схемы в Delta Design и приступает к проектированию на основе имеющейся в системе базы данных ЭРИ. В случае необходимости выполняется схемотехническое моделирование средствами входящего в Delta Design модуля SimOne.

После завершения работы над электрической схемой, конструктор платы переходит к проектированию непосредственно печатного узла. Работа начинается с определения контура платы. Когда плата простая, прямоугольная, то никаких проблем нет. Контур платы может быть создан непосредственно в Delta Design, для этого имеются все необходимые инструменты.

Однако, если плату необходимо «вписать» в отсек оборудования сложной формы, уже необходимо использовать машиностроительный САПР. В КОМПАС-3D создается твердотельная деталь, определяющая контур платы, с отверстиями для крепления, вырезами и т.д., на нее сразу можно установить трехмерные модели ключевых компонентов (например, разъемов),

присвоить им позиционные обозначения. После чего контур платы в стандарте IDF-board передается в Delta Design.

Уже на основе импортированного контура конструктор платы в среде Дельта Дизайн начинает размещать все остальные компоненты и производит трассировку (рис.3).

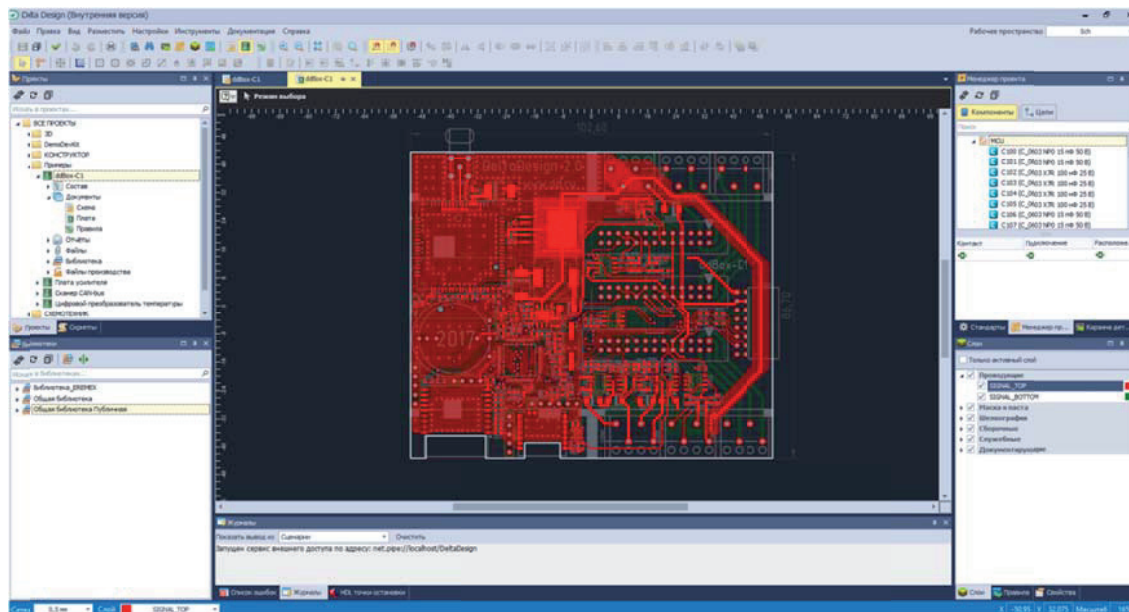


Рис. 3. Печатная плата в Delta Design

Дальнейшая работа над изделием в КОМПАС-3D

На плате, кроме электронных составляющих, могут быть и различные механические изделия — кронштейны, радиаторы, стойки и т.п. Кроме того, конструктору-механику важно получить трехмерное представление платы, чтобы понять, как она вписывается в обстановку отсека, нет ли коллизий. Для продолжения работы в Delta Design выполняется команда «Экспорт в КОМПАС-3D», и в приложение «Конвертер ECAD – КОМПАС» передается графическая информация о печатной плате и размещенных на ней компонентах при помощи файлов IDF-формата. Также через BOM-файл (CSV-формат) передается любая атрибутивная информация о компонентах из базы данных - позиционное обозначение, набор параметров, имя раздела спецификации при выпуске КД и т.п. (рис.4)

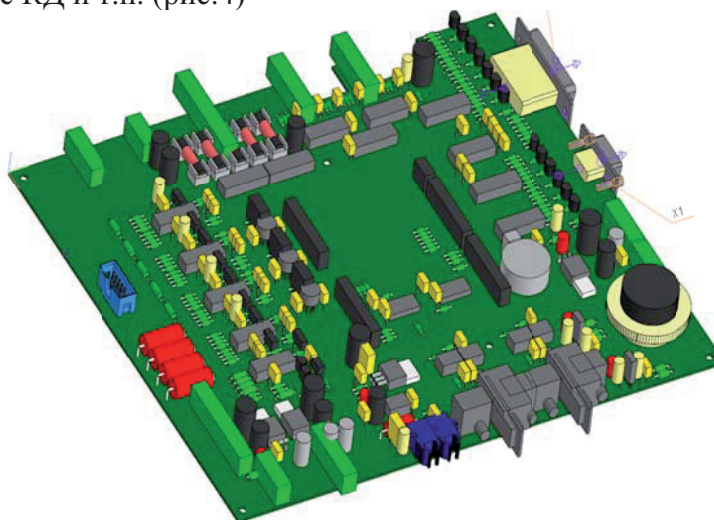


Рис. 4. Модель печатной платы в КОМПАС-3D

Конвертер формирует трехмерную модель печатной платы с расположенными на ней компонентами. Модель может быть условно-габаритной, либо реалистичной. Далее, в КОМПАС-3D конструктор добавляет в сборку механические компоненты из системы управления нормативно-справочной информацией ПОЛИНОМ:MDM.

Создание электронной структуры изделия (ЭСИ) в ЛОЦМАН

Когда проектирование и необходимые расчеты завершены, в ЛОЦМАН:PLM аккумулируется вся информация о сборочной единице и формируется ЭСИ (рис.5). В структуре размещаются объекты ЛОЦМАН, относящиеся к проекту, с набором файлов и атрибутами. Модуль интеграции создает для документа «Схема электрическая принципиальная» вторичное представление в формате «Smart PDF».

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол...
	ECAD.765432.001	Плата управления	
	ECAD.765433.001	Плата управления	
	ECAD.765433.001 ЭЗ	Плата управления. Схема электрическая принципиальная	
	Выключатель кнопочный ВКн1 АСЖР.642130.003 ТУ		1
	Индикатор ИПД14Е-К/ПО АЕЯР.432220.408 ТУ		1
	Конденсатор К10-79-100 В-20 нФ±5 МП0 АЖЯР.673511.004 ТУ		2
	Конденсатор К10-79-25 В-100 нФ±20 Н30 АЖЯР.673511.004 ТУ		3
	Конденсатор К53-68-16 В- 150 мкФ ±10 АЖЯР.673546.007ТУ		1
	Микросхема аналоговая 2М420А4 АЕЯР.432170.564ТУ		5
	Микросхема цифровая 1886ВЕ71У АЕЯР.431200.459ТУ		1
	Резистор P1-8МП-100 мВт-510 Ом±1 ОЖО.467.164ТУ		1
	Резистор P1-8МП-250 мВт-20 кОм±5 ОЖО.467.164ТУ		2
	Резистор P1-8МП-250 мВт-240 Ом±5 ОЖО.467.164ТУ		6
	Резистор P1-8МП-250 мВт-47 кОм±5 ОЖО.467.164ТУ		5
	Соединитель контактный СНП346-108П21-2 РЮМК.430420.011 ТУ		1
	Соединитель контактный СНП347-108П21 РЮМК.430420.012 ТУ		1

Рис. 5. Электронная структура изделия в ЛОЦМАН:PLM

Далее информация из электронной структуры используется для автоматизированного построения отчетов (Спецификации, Перечня элементов, Ведомости покупных изделий и т.п.), также ее можно передавать в другие системы, например, ERP.

Заключение

Как мы упоминали в начале статьи, разработчики ПО продолжают углублять интеграцию систем. В частности, идет работа механизмами синхронизации баз данных Delta Design и НСИ ПОЛИНОМ:MDM. Также перспективной видится реализация двусторонней передачи геометрии платы и размещения компонентов «одной кнопкой», что позволит существенно упростить и ускорить процессы проектирования.

Таким образом, в рамках интеграции ЛОЦМАН:PLM с САПР электроники Delta Design и машиностроительным САПР КОМПАС-3D обеспечивается полный цикл проектирования продукции приборостроения – от определения структуры изделия до выпуска полного комплекта конструкторской документации.