



Интеграция Delta Design и ЛОЦМАН:PLM как составная часть сквозного цикла проектирования изделий приборостроения

Алексей Гимейн (gimein@eremex.ru)

Delta Design – это САПР электроники, основное назначение которой – проектирование печатных плат. На современных предприятиях САПР не существуют сами по себе, поскольку в большинстве своём выпускаются не только печатные платы, а полноценные изделия, состоящие из множества узлов и компонентов, как электронных, так и механических. В статье рассмотрены вопросы реализации сквозного цикла проектирования изделий приборостроения на базе системы ЛОЦМАН:PLM и САПР электроники Delta Design.

Сквозной цикл проектирования изделий приборостроения

У каждого изделия существует свой жизненный цикл – от маркетинговых исследований и проектирования до утилизации и переработки продукции. На предприятии, производящем высокотехнологичную и наукоемкую продукцию, в процессе этого жизненного цикла с изделием взаимодействуют множество людей, которые тем или иным образом оказывают воздействие на изделие. Важно на всех стадиях жизненного цикла в процессе совместной работы обеспечивать единое представление информации об изделии. Необходимо поддерживать целостность этой информации, обеспечивая, таким образом, контролируемость процесса, снижение затрат на проектирование и производство. Поэтому системам управления данными о продукте на протяжении его жизненного цикла (PLM – Product Lifecycle Management) в последние годы уделяется пристальное внимание. PLM-системы востребованы, отечественные предприятия их активно внедряют.

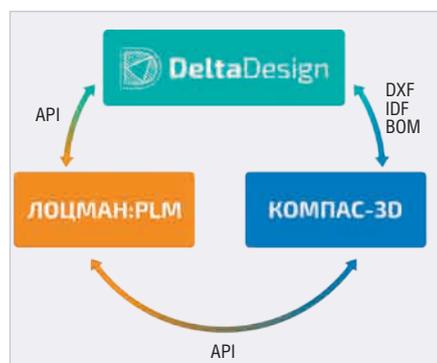


Рис. 1. Взаимодействие Delta Design с КОМПАС-3D и ЛОЦМАН:PLM

Созданный в 2015 году консорциум разработчиков инженерного программного обеспечения «РазвИТие» отвечает на этот запрос рынка. В консорциум вошли пять российских ИТ-компаний: АСКОН, НТЦ «АПМ», АДЕМ, ТЕСИС и ЭРЕМЕКС. Основная цель «РазвИТия» – создание на базе существующих разработок участников консорциума единого российского «тяжёлого» PLM-решения на базе системы ЛОЦМАН:PLM (разработчик – АСКОН). PLM-комплекс подразумевает тесную интеграцию программных продуктов, разрабатываемых участниками консорциума.

В рамках этой интеграции САПР электроники Delta Design совместно с САПР машиностроения КОМПАС-3D и системой управления жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM обеспечивают сквозной цикл разработки изделий приборостроения – от создания базы радиоэлектронных компонентов (РЭК) и электрической схемы до выпуска полного комплекта производственной документации в соответствии с требованиями ГОСТ.

В процессе проектирования на различных его этапах осуществляется взаимодействие между PLM-системой и САПР, при этом в системе ЛОЦМАН осуществляется управление и сквозной контроль циклом проектирования, а также собирается вся информация о разрабатываемом изделии.

В рамках интеграции между PLM-системой и САПР (см. рис. 1) реализован двусторонний обмен данными, при этом интеграция ЛОЦМАН и Delta Design и ЛОЦМАН и КОМПАС:3D реализована на уровне программного интерфейса API, а обмен между Delta Design

и КОМПАС:3D пока осуществляется на уровне передачи файлов.

До недавнего времени обмен данными между системами был реализован в одном направлении (из Delta Design в ЛОЦМАН) и осуществлялся на уровне файлов – в PLM-систему передавался файл BOM (Bill Of Materials, ведомость материалов) в CSV-формате, из которого ЛОЦМАН получал информацию о компонентном составе проектируемой печатной платы.

Начиная с версии Delta Design 2.6 и ЛОЦМАН:PLM 18.1 реализован полноценный механизм взаимодействия между системами, работающий через интерфейс прикладного программирования API.

Это стало возможным благодаря комплексу программиста (SDK), входящему в Delta Design. На данный момент SDK – свободно распространяемый (redistributable) и бесплатный. Он включает в себя возможность написания и выполнения скриптов, а также набор программных интерфейсов, обеспечивающих доступ к функциям Delta Design и к базе данных из сторонних приложений.

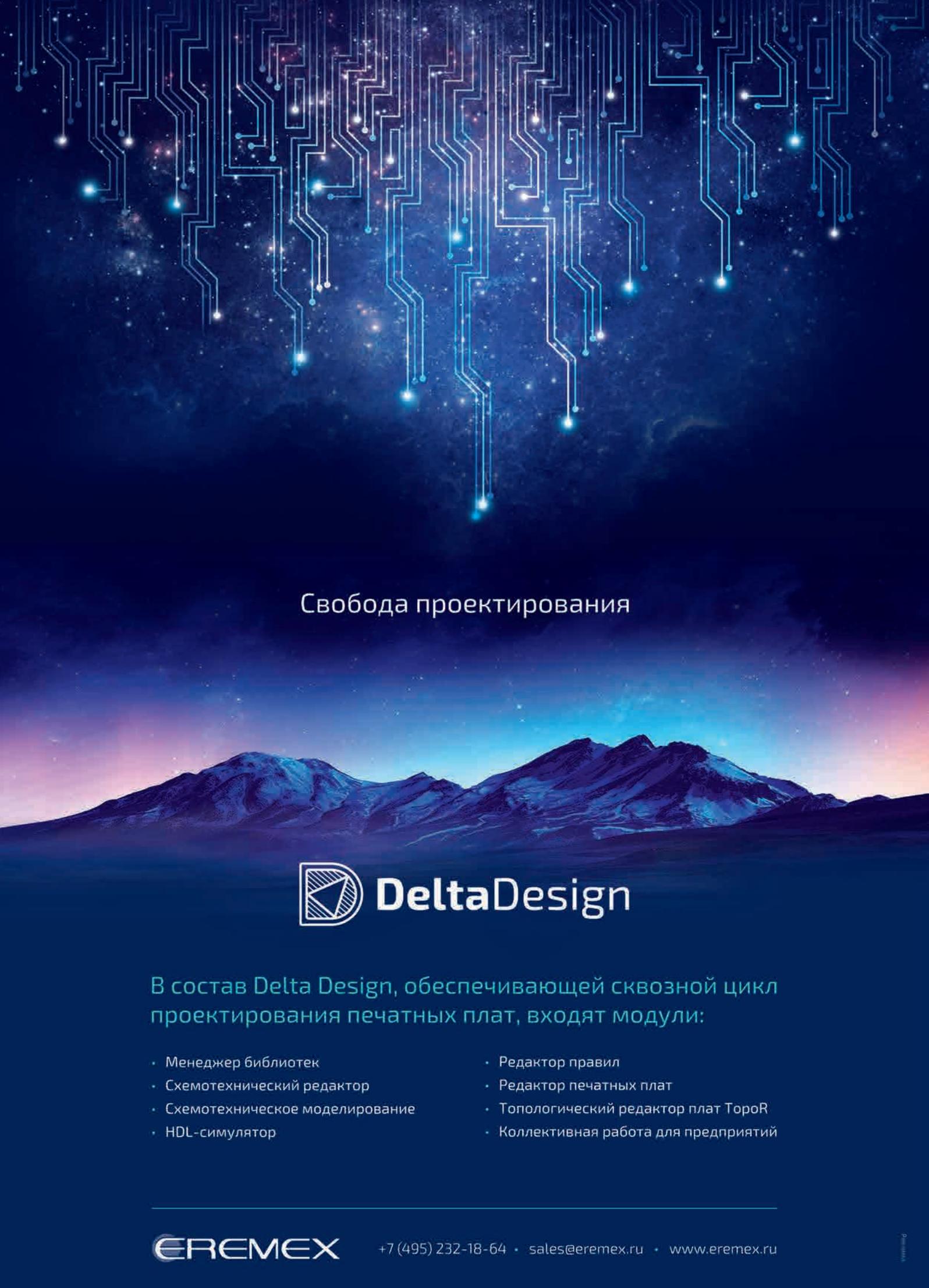
Интеграционные возможности Delta Design

Интеграционный пакет, входящий в SDK, предоставляет сторонним приложениям две группы возможностей при взаимодействии с Delta Design.

Первая группа возможностей – это доступ к базе данных системы. При этом нет необходимости в установке на рабочей станции Delta Design, достаточно только доступа к серверу, например, Delta Design Workgroup. При использовании в масштабах предприятия это даёт значительную экономию на лицензиях.

Возможности первой группы включают в себя:

- создание нового проекта Delta Design;
- получение списка папок;
- получение списка проектов Delta Design в папке;
- возможность установить/получить атрибуты проекта;
- получение списка компонентов проекта и их атрибутов.



Свобода проектирования



В состав Delta Design, обеспечивающей сквозной цикл проектирования печатных плат, входят модули:

- Менеджер библиотек
- Схемотехнический редактор
- Схемотехническое моделирование
- HDL-симулятор
- Редактор правил
- Редактор печатных плат
- Топологический редактор плат TopoR
- Коллективная работа для предприятий

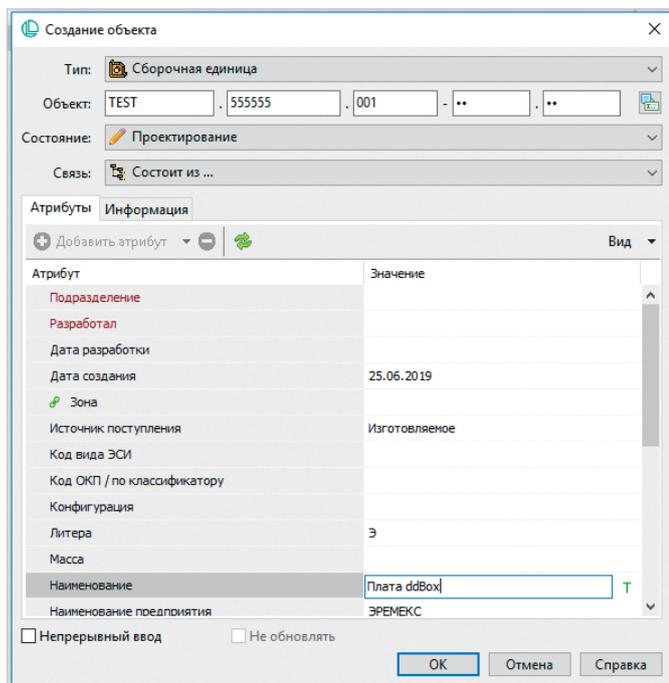


Рис. 2. Создание сборочной единицы

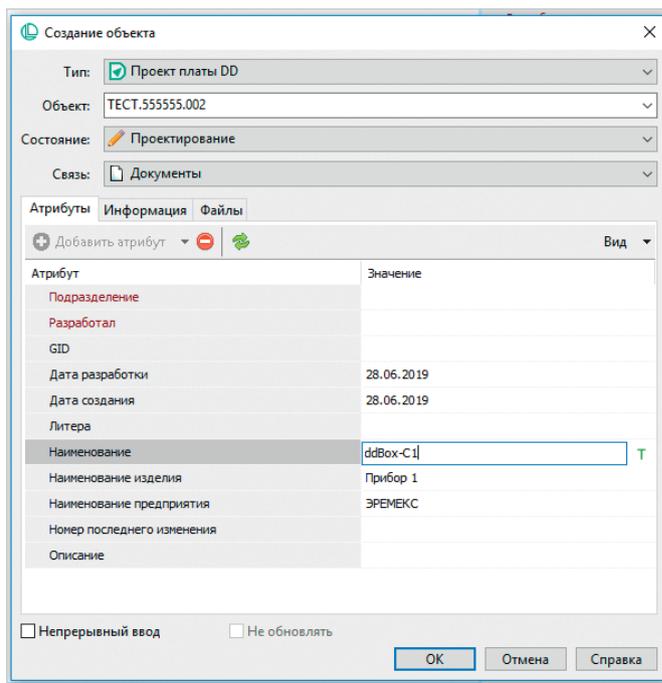


Рис. 3. Создание объекта «Проект платы DD» в ЛОЦМАН:PLM

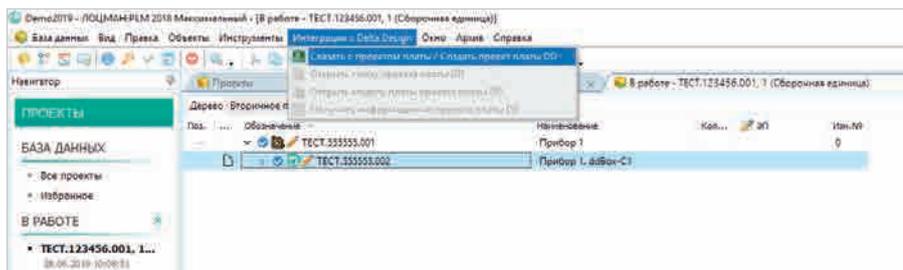


Рис. 4. Привязка объекта ЛОЦМАН:PLM к проекту Delta Design

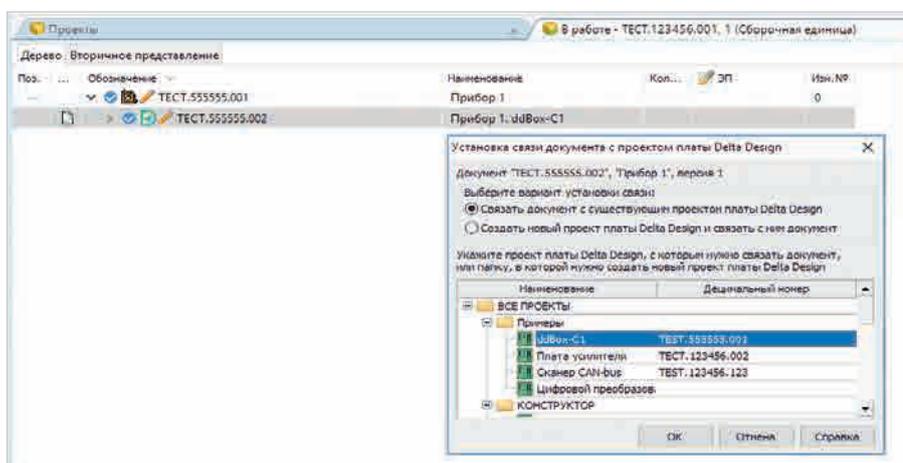


Рис. 5. Установка связи объекта ЛОЦМАН с существующим проектом платы Delta Design

Получение атрибутов проекта, а также списка компонентов и их атрибутов – это возможности аналитики и работы с учётными приложениями, системами управления закупками, ERP.

Вторая группа возможностей – это дистанционное управление Delta Design из сторонних приложений. В этом случае на рабочем месте должна быть установлена система Delta Design.

Эти возможности включают:

- открытие схемы проекта в Delta Design;
- открытие печатной платы в Delta Design;
- выполнение скрипта в Delta Design.

Управление Delta Design из сторонних приложений реализовано на базе COM-модели и платформы .NET и может выполняться из любого прило-

жения, поддерживающего данные технологии, например Microsoft Excel.

На базе этих интеграционных возможностей и был реализован механизм взаимодействия ЛОЦМАН:PLM и Delta Design.

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА НАД ИЗДЕЛИЕМ В DELTA DESIGN И ЛОЦМАН:PLM

Рассмотрим, как реализована совместная работа PLM-системы и САПР электроники в рамках сквозного цикла проектирования на базе интеграционных возможностей Delta Design.

Процесс проектирования начинается с определения в системе ЛОЦМАН структуры будущего изделия. Структура представляет собой дерево проекта, на которое в процессе работы наращиваются конкретные составляющие – сборочные единицы, файлы проекта, компонентная информация.

Руководитель проекта создаёт в ЛОЦМАН специальный объект – сборочную единицу (см. рис. 2), которая может состоять из одной или нескольких печатных плат, а также других узлов и деталей. При создании сборочной единицы в систему вносятся необходимые параметры будущего изделия, такие как десятичный номер, литера, и т.п., которые затем будут переданы в САПР электроники и машиностроительный САПР для дальнейшей работы над проектом. Централизованный ввод параметров изделия позволяет снизить количество ошибок, возникающих при «двойном вводе» и повысить

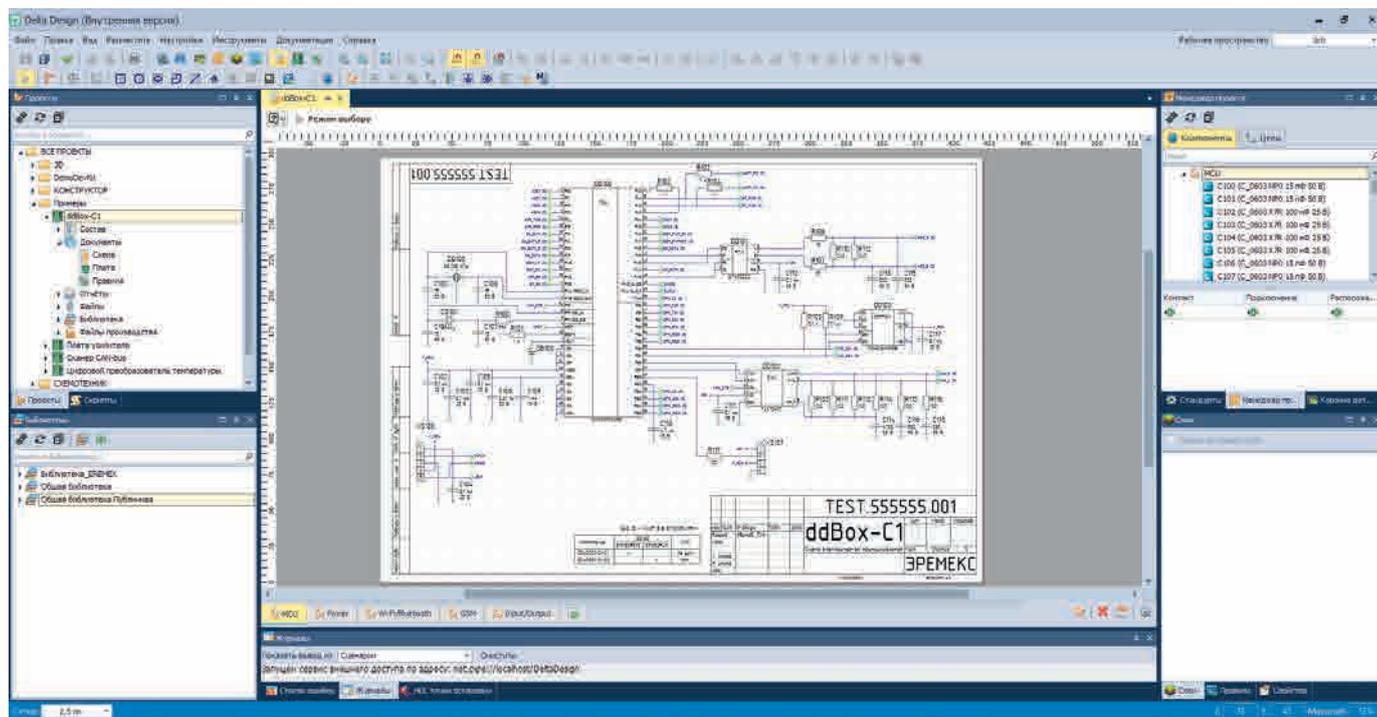


Рис. 6. Схема электрическая принципиальная в Delta Design

эффективность сквозного контроля на всех этапах цикла проектирования.

Далее к сборочной единице привязывается проект Delta Design, для чего у объекта «Сборочная единица» создаётся «дочерний» объект «Проект платы DD» (см. рис. 3), который затем связывается с проектом платы Delta Design.

В ЛОЦМАН существует два варианта дальнейшей работы: можно создать новый проект Delta Design, перейти в него и начать работу над платой или связать уже существующий проект Delta Design с объектом ЛОЦМАН (см. рис. 4).

Если объект ЛОЦМАН необходимо связать с существующим проектом платы Delta Design, то диалоговое окно позволяет выбрать проект из базы Delta Design (см. рис. 5), если же создаётся новый проект, то выбирается папка, в которой он будет создан.

Если изделие состоит из одной печатной платы, то проект Delta Design привязывается к «корневой» сборочной единице. Если же изделие включает в себя несколько плат, то внутри сборочной единицы создаются «дочерние» объекты – сборочные единицы, каждая из которых содержит печатную плату. В этом случае проекты Delta Design привязываются к «дочерним» сборочным единицам.

Далее руководитель проекта через систему управления проектом ЛОЦМАН создаёт задание исполнителю на проектирование электрической схемы или печатной платы.

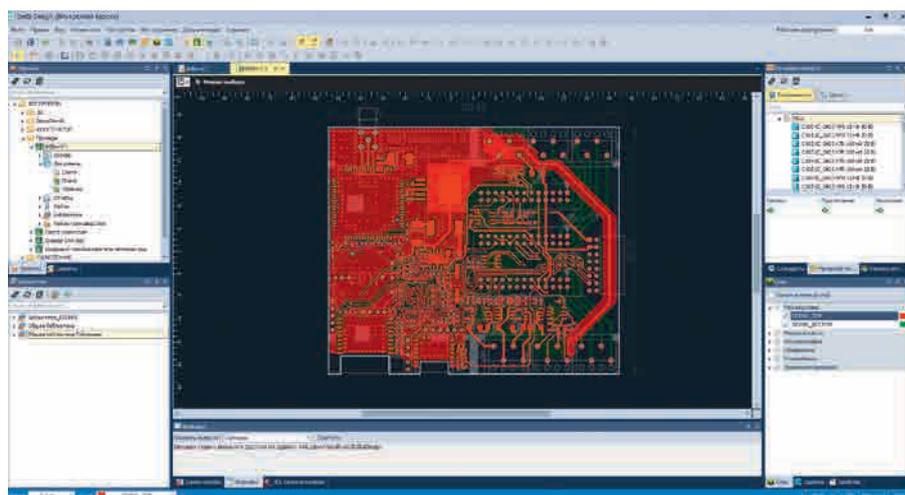


Рис. 7. Печатная плата в Delta Design

Проектировщик через интерфейс ЛОЦМАН:PLM открывает проект схемы в Delta Design и приступает к проектированию (см. рис. 6) на основе имеющейся в системе базы данных электро-радиоизделий (ЭРИ). В случае необходимости выполняется схемотехническое моделирование средствами входящего в Delta Design модуля SimOne.

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

В случае сложных корпусов, отсеков оборудования требуется вписать контур платы в этот отсек. В такой ситуации необходимо использовать машинностроительную САПР. В рассматриваемом в данной статье комплексе программного обеспечения для этих целей используется САПР КОМПАС-3D. В КОМПАС-3D создаётся твердотельная деталь, определяющая контур платы, с отверстиями для крепления, вырезами и т.д, после чего контур платы в формате DXF или IDF передается в Delta Design. И уже на основе импортированного контура конструктор платы начинает размещать компоненты и производит трассировку.

По завершении работ над платой в Delta Design (см. рис. 7) в ЛОЦМАН

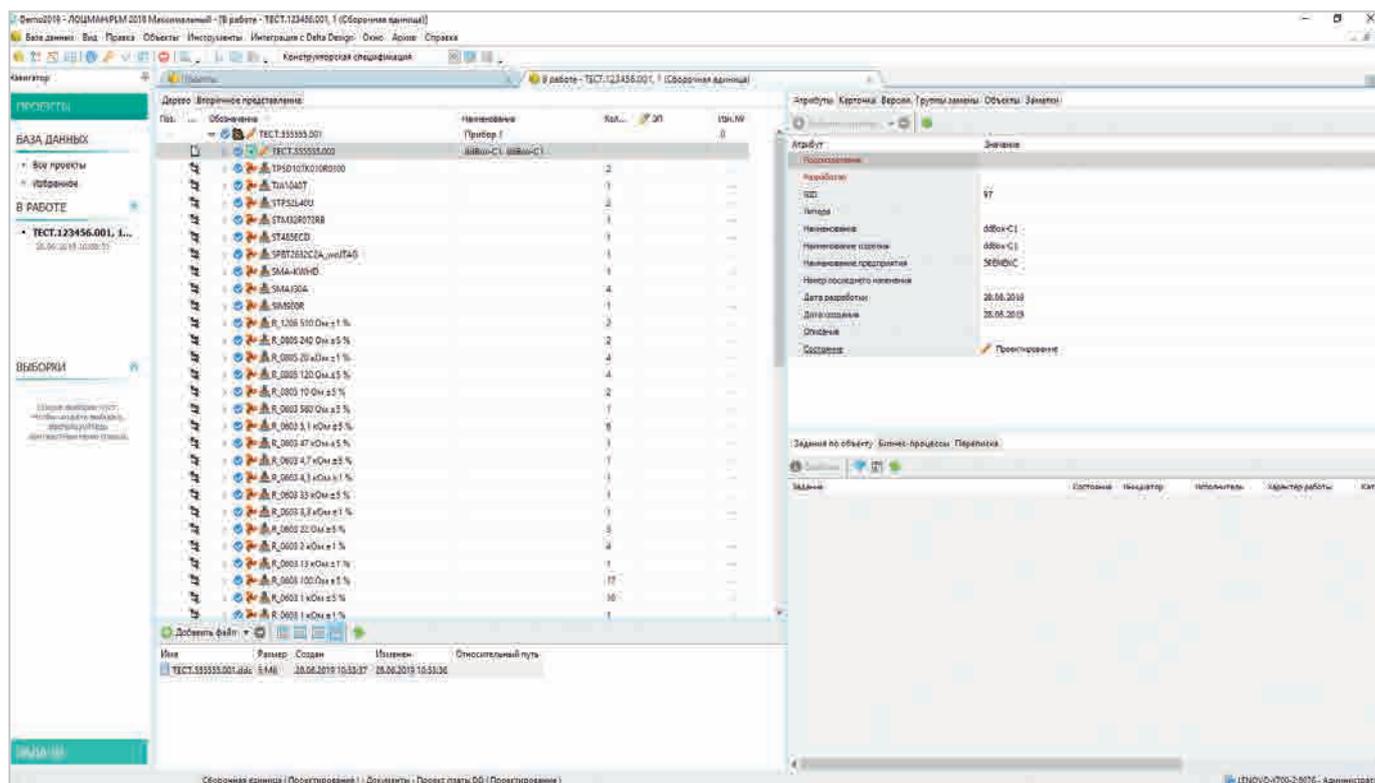


Рис. 8. Данные компонентного состава проекта Delta Design в ЛОЦМАН:PLM

загружается информация о проекте печатной платы – компонентный состав и файл проекта (см. рис. 8). На данном этапе в системе ЛОЦМАН содержится информация только о компонентах, размещённых на печатной плате.

ДАЛЬНЕЙШАЯ РАБОТА НАД ИЗДЕЛИЕМ В КОМПАС-3D И РАСЧЁТНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

Поскольку изделие обычно содержит не только печатную плату, но и механические узлы и детали (креплёжные элементы, корпуса, внешние разъёмы), при проектировании используются машиностроительные САПР. Подробно процесс взаимодействия Delta Design и КОМПАС-3D в данной статье не рассматривается, это материал для отдельной публикации, здесь же кратко остановимся на основных моментах этого взаимодействия.

Для продолжения работы над изделием из Delta Design в КОМПАС-3D передаётся графическая информация о печатной плате и размещённых на ней компонентах при помощи файла IDF. Также в КОМПАС-3D передаётся атрибутивная информация – позиционное обозначение, мощность, раздел спецификации, где компонент должен быть размещен и т.д. Это осуществляется при помощи BOM-файла (CSV-формат). В КОМПАС-3D на основе полученной

информации строится трёхмерная модель изделия.

Далее, в КОМПАС-3D конструктор добавляет механические компоненты и получает при помощи стандартных средств КОМПАС-3D проекции изделия. Позиционные обозначения прощаются автоматически на основе полученной из Delta Design атрибутивной информации. Общая информация об изделии поступает из ЛОЦМАН. В результате в КОМПАС-3D формируется соответствующий требованиям ГОСТ сборочный чертёж.

После окончания проектирования конструкции изделия проводятся расчёты – прочностные, тепловые. Расчёты производятся в приложениях, разработанных участниками консорциума «РазВИТие» – APM FEM (НТЦ «АПМ») и KompasFlow (ТЕСИС), и интегрированных в сквозной цикл разработки изделия. Результаты расчётов сохраняются в единой базе данных ЛОЦМАН:PLM. По этим результатам, если они неудовлетворительные, может быть принято решение о доработке изделия.

Когда проектирование и расчёты завершены, в ЛОЦМАН аккумулируется вся информация о сборочной единице и формируется электронная структура изделия (ЭСИ). В ЭСИ размещаются объекты ЛОЦМАН, относящиеся к проекту, с набором файлов и атрибутами.

В дальнейшем эта информация используется для построения отчётов, также её можно передавать в другие системы, например ERP.

Завершая сквозной цикл проектирования, производится выпуск полного комплекта конструкторской документации – сборочных чертежей, чертежей деталей. Также в ЛОЦМАН автоматически формируются текстовые конструкторские документы – перечень элементов, спецификация и ведомость покупных изделий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в рамках интеграции САПР электроники Delta Design с системой управления жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM и машиностроительной САПР КОМПАС-3D обеспечивается полный цикл проектирования продукции приборостроения – от определения структуры изделия до выпуска полного комплекта конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ.

Интеграция ЛОЦМАН:PLM и Delta Design через интерфейс прикладного программирования и двусторонний обмен данными позволяют сделать процесс управления циклом проектирования прозрачным и контролируемым, снизить количество ошибок и уменьшить трудозатраты.



НОВОСТИ МИРА

BUSINESS ELECTRONIC WITH ASIA 2019

24–25 июня 2019 года в г. Санкт-Петербурге прошло 4-е заседание рабочей группы по радиоэлектронике подкомиссии по сотрудничеству в области промышленности Комиссии по подготовке регулярных встреч глав правительств России и Китая.

Российскую делегацию возглавил директор Департамента радиоэлектронной промышленности Российской Федерации Василий Викторович Шпак.

Китайскую делегацию возглавил заместитель директора Департамента информационных технологий Министерства промышленности и информации Китайской Народной Республики Жень Айгуан.

Были заслушаны доклады о достигнутых результатах развития национальной радиоэлектронной промышленности в каждой из стран за прошедший год, а также сообщено о ходе выполнения совместных проектов и договорённостей, заключённых в рамках первого, второго и третьего заседаний Рабочей группы.



Было выражено удовлетворение результатами сотрудничества между компаниями России и Китая и подтверждено намерение способствовать созданию благоприятных условий для дальнейшего сотрудничества посредством проведения двухсторонних консультаций.

Стороны представили своё видение долгосрочного развития радиоэлектронной промышленности. Департамент радиоэлектронной промышленности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и Департамент информационных технологий Министерства промышленности и информации Китайской Народной Республики выражают надежду на дальнейшее сотрудничество в области развития ключевых направлений радио-

электроники с учётом планов и интересов обеих сторон.

На заседании был заслушан доклад Генерального директора ЗАО «ЧипЭКСПО» Александра Гавриловича Биленко о проведении Российско-азиатского форума по электронике BUSINESS ELECTRONIC WITH ASIA 2019.

Стороны поддержали проведение форума и договорились о предоставлении соответствующей информации заинтересованным компаниям. Китайская сторона окажет

помощь в формировании китайской делегации на Российско-азиатском форуме по электронике BUSINESS ELECTRONIC WITH ASIA 2019 и 17-й международной выставке ChipEXPO 2019.

Российско-азиатский форум по электронике пройдёт 17 октября 2019 года в рамках деловой программы 17-й международной выставки ChipEXPO 2019 (Москва, ЦВК «Экспоцентр»).

Пресс-служба ЗАО «ЧипЭКСПО»

**НАДЁЖНОСТЬ
БЕЗОПАСНОСТЬ
РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ**

**Программно-аппаратные комплексы
с операционной системой
реального времени**

GNX PROSOFT® ADVANTIX

PROSOFT® ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК
(495) 234-0636 • INFO@PROSOFT.RU • WWW.PROSOFT.RU