

## СОТРУДНИЧЕСТВО ЕСAD-МСAD ПОВЫШАЕТ СКОРОСТЬ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ В ALTIUM DESIGNER И SOLIDWORKS

*Неуен В.Б.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Вышинский Н.В. – к.т.н., профессор, профессор кафедры ИКТ*

**Аннотация.** Исследована актуальность и преимущества сотрудничества между электронным и механическим проектированием в контексте программных сред для ЕСAD (Electronic Computer-Aided Design) и МСАD (Mechanical Computer-Aided Design), таких как Altium Designer и SolidWorks. Рассмотрено, как интеграция двух областей проектирования (ЕСAD-МСAD) способствует ускорению процесса разработки электронных устройств.

**Ключевые слова:** Электронное устройство, сотрудничество ЕСAD-МСAD, ускорение разработки, Altium Designer, SolidWorks, интеграция проектирования

**Введение.** Электронный продукт, который вы держите в руке, представляет собой сочетание многочисленных, независимых проектов. Каждый из этих независимых проектов – механический корпус, электронная схема, печатная плата – использует свою собственную парадигму проектирования, при этом каждый проект создается с использованием своего собственного редактора проектирования [1]. Современные проекты включают в себя небольшие и сложные корпуса устройств, в которых размещены несколько печатных плат нестандартной формы. Для успешного проектирования этих устройств дизайнеры должны иметь возможность сотрудничать, передавая изменения в проектировании между областями ЕСAD и МСАD [2].

В этой статье основное внимание будет сосредоточено на выявлении и анализе препятствий, с которыми сталкиваются в процессе разработки электромеханических устройств. Будут найдены решения для соединения ЕСAD и МСАD с целью стимулирования инноваций и ускорения цикла проектирования устройств. Особенно в контексте двух мощных программных сред – Altium Designer для электронного проектирования и SolidWorks для механического проектирования

**Основная часть.** Существует большое количество инструментов проектирования электроники, которые оказывают проектировщикам значимую помощь. Проекты вплоть до мельчайших деталей можно полностью смоделировать в виртуальном мире, чтобы убедиться, что проектное решение будет работать, а все элементы будут совместимы. В прошлом для подтверждения правильности проектных решений создавались прототипы цепей и макеты корпусов, а сейчас компьютер способен выполнить такие проверки за считанные секунды. Сегодня программное обеспечение дает возможность внести коррективы легко, быстро и с минимальными затратами. Два важнейших инструмента, которыми может воспользоваться разработчик, это пакеты автоматизированного проектирования электронных устройств (ЕСAD) и автоматизированного проектирования механических устройств (МСAD) [3].

Программное обеспечение ЕСAD (Electronic Computer-Aided Design) дает разработчику электрооборудования возможность создать компоновку печатной платы (РСВ) на основе схемы ее контуров, генерировать виртуальное представление печатной платы с размещением компонентов на 3D-модели, а также создавать или отображать производственную документацию печатных плат в формате 2D [3].

Программное обеспечение МСАD (Electronic Computer-Aided Design) позволяет проектировщику создавать физические структуры, включая, в частности, механические

детали, корпуса устройств и установочные компоненты. Программное обеспечение способно генерировать виртуальное представление деталей в формате 3D-изображения и визуализировать производственную документацию в формате 2D [3].

Современные электромеханические конструкции сталкиваются с множеством конструктивных сложностей, которые вызывают различные препятствия на протяжении всего процесса проектирования. Обычно эти сложности можно разделить на две основные группы [4]:

1. Сложности из-за того, что не учитываются зазоры между компонентами и механическими элементами.
2. Синхронизация данных проектирования между электрическим и механическим проектированием.

В прошлом конструкторы часто должны были обмениваться электронными письмами, чтобы полностью понять намерения другого конструктора. Трудности часто возникают при обмене файлами ECAD-MCAD с использованием промежуточного файла Parasolid или STEP (рисунок 1). Процесс был громоздким, и часто терялась информация или были длительные периоды, когда конструкторы не обменивались информацией. В результате конструкторы часто допускали нарушения, вызывающие проблемы на следующих этапах. В итоге конструкторы тратили значительное количество времени на переработку проекта, чтобы убедиться, что общий дизайн соответствует требованиям проектирования перед окончательным утверждением [4].

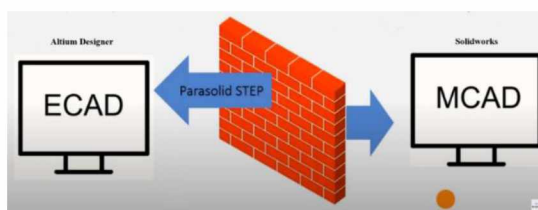


Рисунок 1 – Обмен файлами между ECAD и MCAD с использованием промежуточного файла (Parasolid или STEP)

Эта проблема совместного проектирования решается ECAD-MCAD CoDesigner, интер-фейсом для передачи дизайнов печатных плат между областями электронного и механического проектирования (ECAD и MCAD).

После того, как плагин CoDesigner добавлен в ECAD- и MCAD-систему, CoDesigner может передавать проектные изменения туда и обратно через сервер управляемых данных. Сервер Altium выступает в роли моста между областями ECAD и MCAD (рисунок 2) [2].



Рисунок 2 – Передача изменений дизайна через Altium Workspace

Преимущество передачи изменений дизайна через Altium Workspace заключается в том, что процесс обновления становится бессостоятельным. Это означает, что каждая сторона может продолжать работать независимо, нет необходимости беспокоиться о том,

на каком этапе проектирования находится другая команда. Работа по передаче сложных и детализированных изменений дизайна между различными программами проектирования становится быстрой и легкой для дизайнеров электроники и механики.

Как ECAD-MCAD CoDesigner работает. Когда MCAD-инженер задал форму платы, он может отправить (Push) сборку на сервер управляемых данных. ECAD-инженер автоматически получит уведомление, что есть необработанное изменение. Когда он нажимает кнопку для принятия данных (Pull), его плата сравнивается с определением платы MCAD на сервере управляемых данных и формируется список изменений, необходимых для синхронизации (рисунок 3) [2].

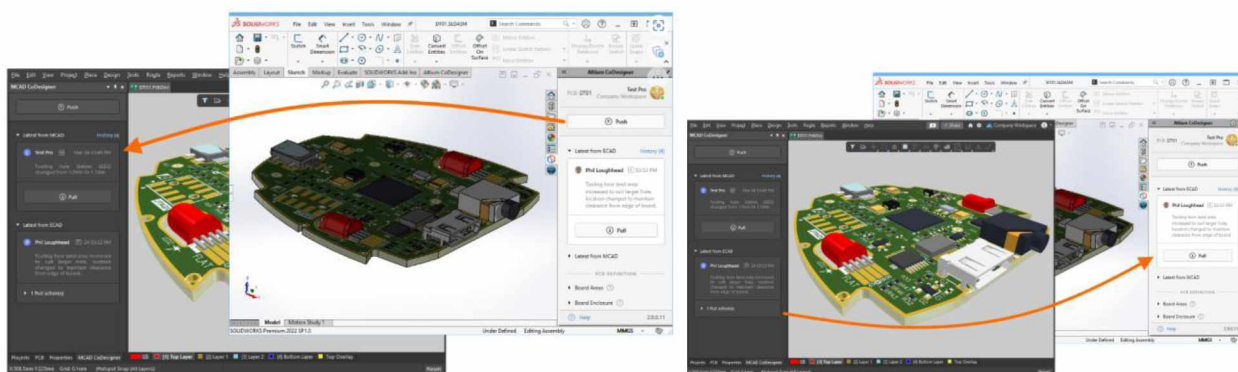


Рисунок 3 – Изменения в дизайне передаются между областями ECAD и MCAD с использованием выделенной панели через процессы Push и Pull

Затем ECAD-инженер может включить нужные изменения и применить (Apply) их к своей плате. Затем ECAD-инженер может настроить нужные проводящие и прочие слои в стеке, тем самым определив толщину платы, и отправить (Push) обновленную плату обратно MCAD-инженеру для размещения критически важных мехатронных компонентов [2].

**Заключение.** Команды, занимающиеся электронными и механическими элементами, работая параллельно над интегрированным решением, теперь могут за несколько дней получить в виртуальной среде тот же результат, на который раньше уходили месяцы. Программное решение ECAD оптимизирует процесс проектирования в части размещения электрических и электронных компонентов. Решение MCAD оптимизирует процесс проектирования механических деталей. Интеграция этих двух областей и автоматизированный обмен данными способны революционным образом изменить весь процесс проектирования. Эта возможность дала компаниям уверенность в том, что они смогут произвести платы и корпуса, которые будут не только совместимы, но и способны функционировать ожидаемым образом.

### Список литературы

1. *New in Altium MCAD CoDesigner* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altium.com/documentation/altium-codesigner/new>. – Дата доступа: 02/04/2024.
2. *Direct ECAD-MCAD Design with Altium MCAD CoDesigner* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altium.com/documentation/altium-codesigner/direct-ecad-mcad-design>. – Дата доступа: 02/04/2024.
3. *В чем разница между программным обеспечением ECAD и MCAD?* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://resources.altium.com/ru/p/what-difference-between-ecad-and-mcad>. – Дата доступа: 02/04/2024.
4. *Defining Collaboration between Electrical and Mechanical Domains* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blogs.sw.siemens.com/electronic-systems-design/2015/12/21/defining-collaboration-between-electrical-and-mechanical-domains/>. – Дата доступа: 02/04/2024.

UDC 004.624

## **ECAD-MCAD COLLABORATION IMPROVES PRODUCT DEVELOPMENT SPEED ON ALTIUM DESIGNER AND SOLIDWORKS**

*Nguyen V.B.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Vyshinsky N.V. – Cand. of Sci., professor, professor of the department of ECG*

**Annotation.** The importance and benefits of collaboration between electronic and mechanical design in the context of ECAD (Electronic Computer-Aided Design) and MCAD (Mechanical Computer-Aided Design) software, such as Altium Designer and SolidWorks, have been explored. The integration of these two design domains (ECAD-MCAD) and how it contributes to accelerating the product development process have been examined.

**Keywords.** Collaboration ECAD-MCAD, Accelerating Product Development, Altium Designer, SolidWorks, Design Integration