

1.7. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА В ECAD/MCAD-СИСТЕМАХ. ЭЛЕКТРОПРОВОДКА

Цель лекции: изучение методов совместная работа в ECAD/MCAD - системах на примере проектирования системы электропроводки.

Важной составляющей проектирования изделий электронной аппаратуры является создание электропроводки в составе проводных, кабельных и жгутовых соединений. Работа над проектом электропроводки может выполняться в специализированной электротехнической САПР, однако в рамках поддержки жизненного цикла изделий на этапе конструирования важно снабдить конструктора базовым инструментарием создания электрических соединений, а также обеспечить возможность параллельной работы над электрической и механической частью проекта с обменом данными между соответствующими модулями проектирования. Разработчики САПР в настоящее время включают в портфолио своих программных продуктов модули проектирования не только механической, но и электрической/электронной составляющих изделия, обеспечивая бесшовный обмен данными между ними.

Рассмотрим совместную работу над проектом электромеханического изделия на примере модулей САПР Solid Edge. Задачу создания электропроводки в данной системе решает встроенная среда «Электропроводка» (изучается в курсе конструкторского проектирования и подробно рассмотрена в [27]) и, на более детальном уровне проработки, среда Solid Edge Electrical в составе двух специализированных модулей Wiring / Harness Design.

Модуль Solid Edge Wiring Design представляет собой рабочее место разработчика электрических схем электропроводки и включает в себя инструменты моделирования и валидации, например, обрыва цепи или короткого замыкания, падения напряжения, перегрева, вызванного неправильным выбором сечения проводников. С помощью функциональных проверок возможно, например, правильно подбирать сечение проводов, определять достаточную площадь сечения жилы. Встроенные проверки правил проектирования позволяют найти и исправить ошибки на ранних стадиях. В систему встроены пополняемые и настраиваемые библиотеки компонентов, УГО и моделей. В результате возможно создавать виртуальные прототипы электрических цепей. Модуль рассчитывает технологические припуски по необходимым предприятию критериям и генерирует документацию с учетом требований производства. Данный модуль обладает возможностью непосредственного взаимодействия с интерфейсом Active Workspace PLM-системы Teamcenter.

Модуль Solid Edge Harness Design представляет собой рабочее место разработчика конструкторской документации на кабели и жгуты, включая плоские раскладки (плазы) для производства. Модуль включает в себя встроенную

интеллектуальную библиотеку с автоматическим выбором деталей и символов (клеммы, разъёмы, соединители), инструменты для валидации и составления технологических отчетов для производства (спецификаций, кабельных журналов, таблиц распайки разъемов).

Важной особенностью обоих модулей является их тесная интеграция с конструкторской САПР Solid Edge с поддержкой связанного (синхронного) режима работы с двунаправленным бесшовным обменом и обновлением ECAD/MCAD-данных в реальном режиме времени, что дает возможность обеспечить эффективную параллельную работу инженеров-конструкторов механической и электрической части изделия.

Интеграция с Solid Edge позволяет импортировать длины проводов/трубок бандажа и длины/топологию жгутов, разработанную во встроенной среде «Электропроводка» Solid Edge. Выполненная маршрутизация проводки автоматически передается из Solid Edge в модуль Harness Design, и на ее основе конструктор имеет возможность развернуть модель на плоскости и создать двумерное представление жгута.

Рассмотрим процесс совместной работы конструкторов электрической и механической частей изделия в САПР Solid Edge на простом примере, иллюстрирующем основные принципы и этапы процесса.

Допустим, перед нами стоит задача передать электрическую схему проводного соединения двух соединителей (рис. 1.56, а) из электротехнической в конструкторскую САПР, где подготовлено конструктивное исполнение данных соединителей (рис. 1б) и осуществлена их компоновка в пространстве. Далее необходимо создать жгут и передать обратно в электротехнический модуль конструктивные длины проводов для последующего добавления технологических припусков на провисание и обработку и создания спецификации.

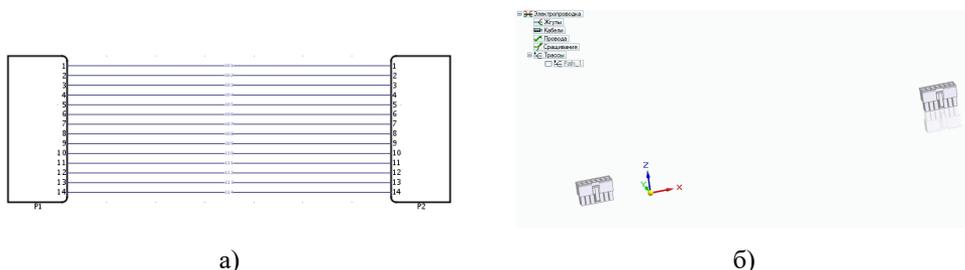


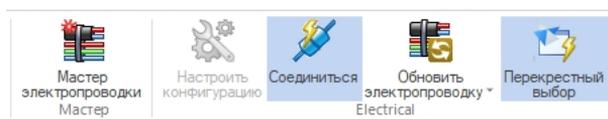
Рис. 1.56. Задача совместной работы в электротехническом и механическом модуле САПР: подготовленная в ECAD-модуле принципиальная схема (а); подготовленные в MCAD-модуле модели электрических соединителей (б)

1. В модуле Wiring Design инициируется соединение с Solid Edge (рис. 1.57, а) с помощью команды «Соединение с Solid Edge», а в самом Solid Edge данное соединение инициализируется и подхватывается (рис. 1.57, б) с помощью команды «Соединиться». Задействованный режим называется режимом соединения («Connected mode»). Этим обеспечивается последующая передача

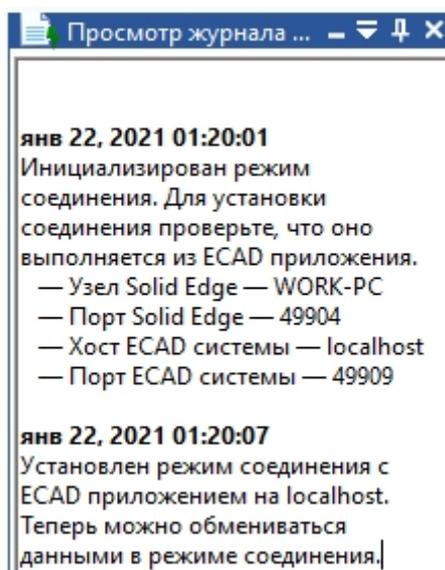
данных между модулями в реальном масштабе времени. Переключатель «Перекрестный выбор» (рис. 2, 1.57) позволяет перекрестно выбирать компоненты электропроводки в MCAD/ECAD-модулях с подсветкой/выделением аналогичного компонента во втором модуле.



а)



б)



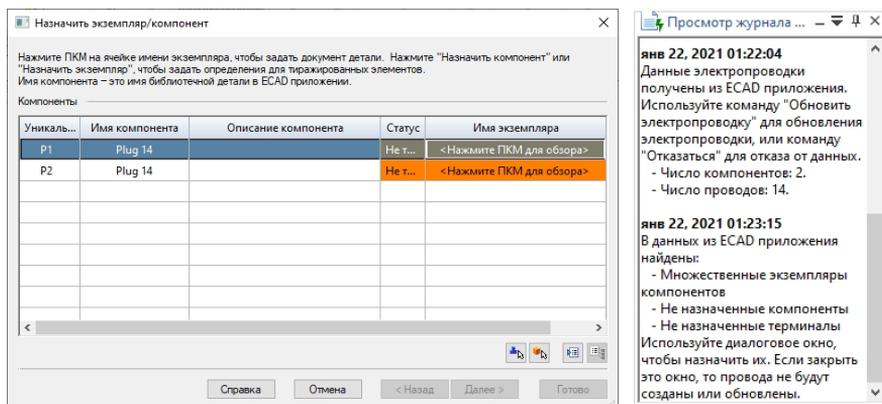
в)

Рис. 1.57. Установка соединения между ECAD/MCAD модулями САПР: инициация на стороне ECAD-модуля (а); инициализация на стороне MCAD-модуля (группа команд Electrical) (б); журнал установки соединения (в)

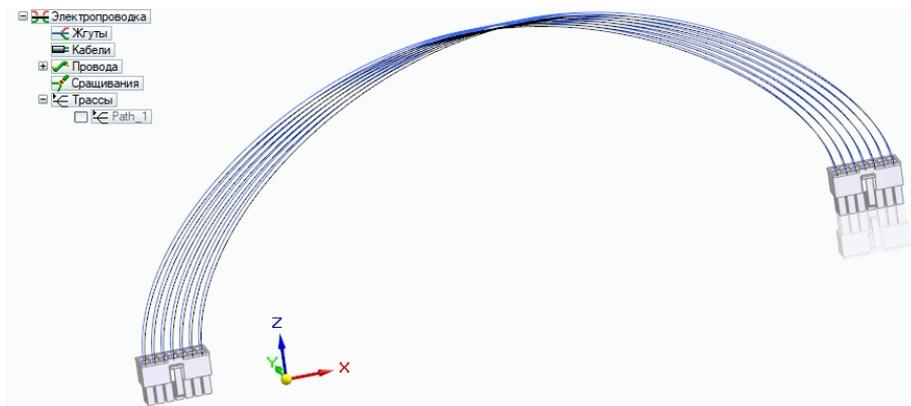
2. Далее происходит процедура выгрузки данных из модуля Wiring Design в Solid Edge с помощью кнопки «Выгрузить» (рис. 1.57, а). Данные принимаются на стороне MCAD-системы, после чего текущее состояние электропроводки обновляется нажатием кнопки «Обновить электропроводку» (рис. 1.57, б). Собственно, сама передача данных выполняется путем скрытой передачи

файлов компонентов и соединений (*.cop и *.cpr соответственно), аналогично работе с мастером электропроводки при его ручном запуске (подробно рассмотрено в [27]).

3. Затем в MCAD-системе запускается Мастер электропроводки с целью назначения компонентов/терминалов (рис. 1.58, а). Результат автоматического формирования проводных соединений между разъемами показан на рис. 1.58, б.



а)



б)

Рис. 1.58. Формирование электропроводки механическом модуле САПР по данным, полученным из ECAD-системы: окна Мастера электропроводки и журнала принятых данных из ECAD-системы (а); результат автоматического формирования проводных соединений между разъемами (б)

4. Средствами встроенной среды «Электропроводка» Solid Edge формируется жгут из сформированных проводов по заданной трассе, создается физическое представление проводов и жгута (рис. 1.59).

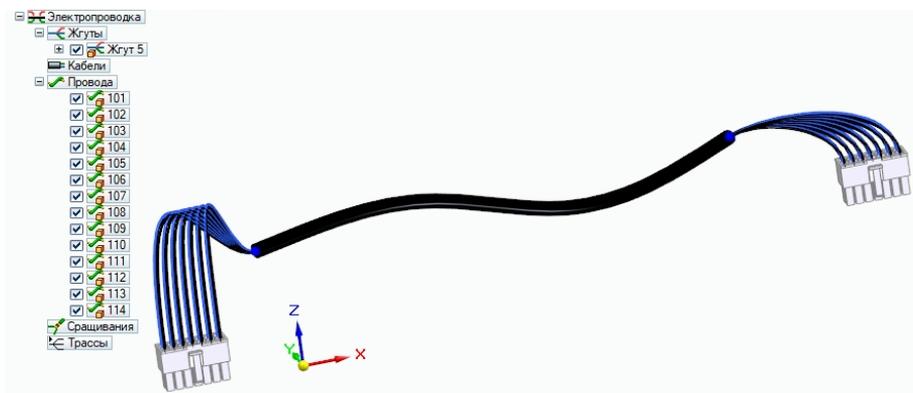


Рис. 1.59. Жгут, сформированный в среде «Электропроводка» MCAD-системы

5. В завершение выполняется обратный процесс – с помощью кнопки «Загрузить» (рис. 1.57, а) среды ECAD-модуля выполняется обратная выгрузка сформированных проводников в модуль Wiring Design. Теперь эта среда снабжена информацией о длинах проводов (рис. 1.60), соответствующая их реальному расположению в конструкции устройства. Пользуясь этой информацией, можно назначить припуски и создать спецификацию.

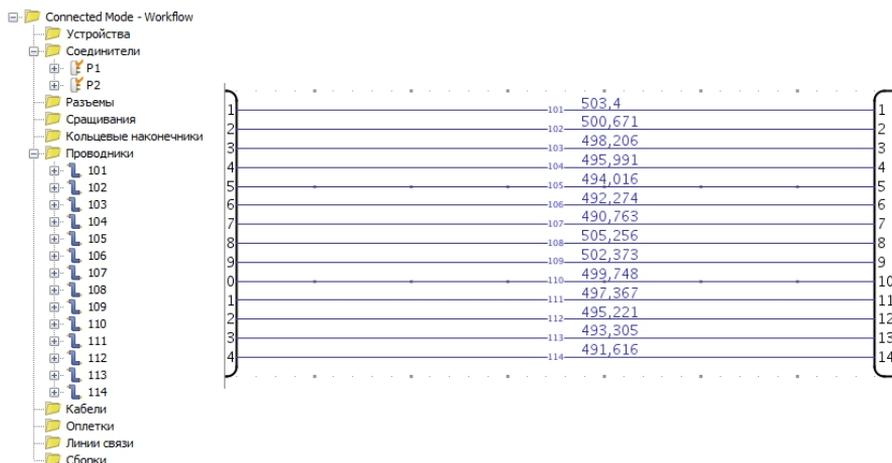


Рис. 1.60. Переданные в ECAD-модуль длины проводов

В разделе практических занятий будет рассмотрен более сложный пример совместной работы с электропроводкой в ECAD/MCAD-системах.

Тесты к лекции 7

1. Задачу создания электропроводки в конструкторских САПР можно решить на уровне?

- а) исключительно встроенной среды;
- б) исключительно внешнего модуля/сторонней САПР;
- в) взаимодействия встроенной среды и внешнего модуля/сторонней САПР.

2. Чтобы организовать параллельную работу конструкторов электрической и механической частей изделия в САПР Solid Edge, необходимо:

- а) задействовать режим соединения модулей Wiring Design и Solid Edge;
- б) выгрузить данные из модуля Wiring Design в нейтральный формат и затем загрузить в Solid Edge с преобразованием;
- в) такой вид работы возможен только с помощью промежуточного интерфейсного модуля.

3. Зачем выполняется обратная выгрузка сформированных проводников обратно в модуль Wiring Design?

- а) для снабжения информацией о длинах проводов, соответствующей их реальному расположению в конструкции устройства;
- б) для контроля целостности электрических соединений;
- в) обратная выгрузка не несет дополнительной информации.