

Autodesk Inventor + AutoCAD Electrical ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Алексей Никулин, Игорь Мамедов

Практически любое современное промышленное изделие является итогом работы инженеров-конструкторов и проектировщиков разных специальностей (электриков, «прочнистов», гидравликов и пр.). Поэтому на большинстве предприятий, разрабатывающих такие сложные изделия, как правило, используется одновременно несколько САПР, «заточенных» под реализацию соответствующих конкретных разделов общего проекта.

Естественно, одной из главных задач при этом является объединение и связывание результатов проектирования, представленных разными группами разработчиков, в единое изделие: механическая конструкция, ее обвязка различными пневмо-, гидро- и другими технологическими трубопроводами, размещение электрических и электронных компонентов, прокладка проводов, жгутов и кабелей, соединяющих подобные компоненты, и т.п. Вот почему ведущие разработчики САПР давно и довольно успешно занимают проблему интеграции возможностей отраслевых САПР в единую комплексную систему проектирования.

Компания Autodesk выпускает целый ряд программных продуктов для автоматизации проектирования в разных отраслях. Естественно, разработчики позаботились о максимальной полной совместимости всех этих продуктов между собой. В данной статье речь пойдет о совместной работе САПР электротехников AutoCAD Electrical и системы трехмерного параметрического проектирования Autodesk Inventor. Сочетание этих двух продуктов позволяет существенно упростить и ускорить проектирование промышленных изделий, содержащих в себе электротехнические компоненты, печатные платы и кабельные соединения.

Модуль проектирования проводных и кабельных соединений в Autodesk Inventor оснащен обширным набором инструментов для моделирования электрических соединений в моделях ваших изделий. С его помощью в Inventor можно добавлять к обычным деталям Autodesk Inventor электрические контакты, которые впоследствии будут использоваться для моделирования электрических соединений. Затем, при дальнейшей разработке проекта электромеханического изделия в среде

Autodesk Inventor, проектировщик задает точки подключения проводов к контактам разъемов электрических компонентов изделия (реле, выключатели, разъемы печатных плат) и указывает

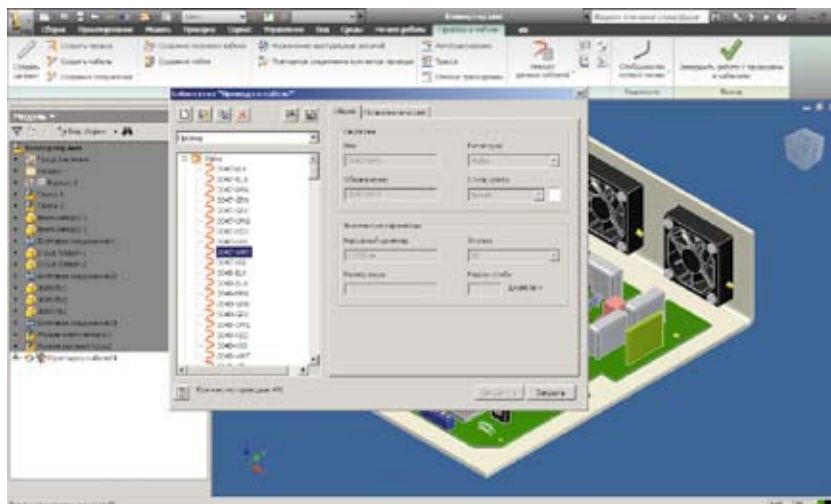


Рис. 1. Выбор библиотеки проводов для использования в модели изделия

ет их позиционные обозначения. Сами модели электрических компонентов являются стандартными деталями или сборками Autodesk Inventor и могут вызываться из соответствующей базы данных, а также размещаться в изделии с помощью стандартных приемов моделирования.

Кроме базы данных электрических изделий Inventor располагает библиотеками проводов (рис. 1). В них содержатся такие геометрические параметры и электрические атрибуты каждого провода, как наружный диаметр и диаметр жилы провода, его марка, цвет изоляции и т.п.

Алексей Никулин
Технический директор компании «АйДиТи».
Игорь Мамедов
Руководитель направления «Машиностроение» компании «АйДиТи».

Если конструктор не имеет возможности воспользоваться полной таблицей электрических соединений, экспортированной из AutoCAD Electrical (или любой другой электротехнической САПР, обеспечивающей экспорт таблиц соединений в формате XML), то ему придется вручную находить тот или иной электрический компонент в трехмерной модели, а затем подключать к нему соответствующие провода (рис. 2). Для создания каждой такой электрической линии связи в виде «резиновой нити» необходимо вручную указать две точки подключения провода на соответствующих контактах устройства.

С помощью AutoCAD Electrical эту операцию можно провести на порядок быстрее и проще. А главное — при этом можно исключить возможность внесения в проект ошибок, неизбежных при задании схемы соединений вручную. Особенно это актуально для изделий с большим количеством соединяемых контактов. Разработав в AutoCAD Electrical всю электрическую часть проекта, инженер может передать полученную таблицу соединений в Inventor в файле формата XML. Этот файл будет содержать всю необходимую информацию по точкам подключения, наименованиям сигналов, маркам

Компания «АйДиТи» является авторизованным премьер-партнером Autodesk с правом оказания услуг премьер-сервиса, а этой чести удостоен всего лишь десяток российских компаний из без малого полутора сотен реселлеров Autodesk в России и странах СНГ. Компания «АйДиТи» владеет авторизацией ведущего разработчика Autodesk Developer Network (ADN). Компания «АйДиТи» имеет авторизованный учебный центр Autodesk (ATC).

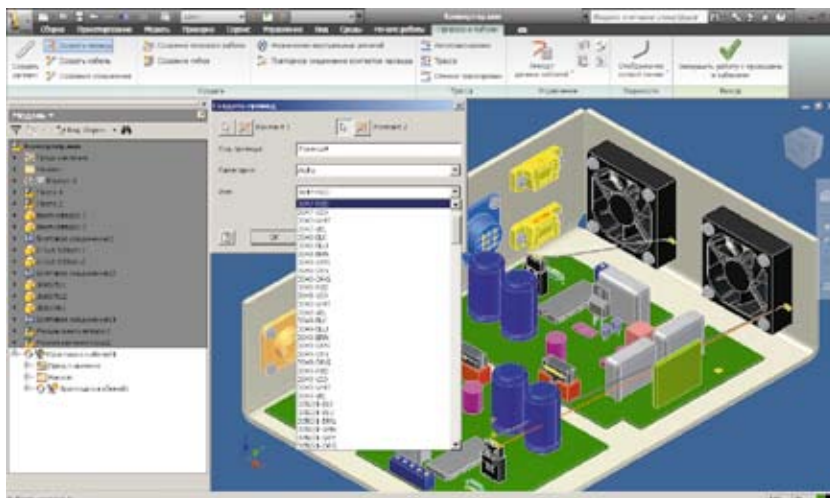


Рис. 2. Задание соединений вручную

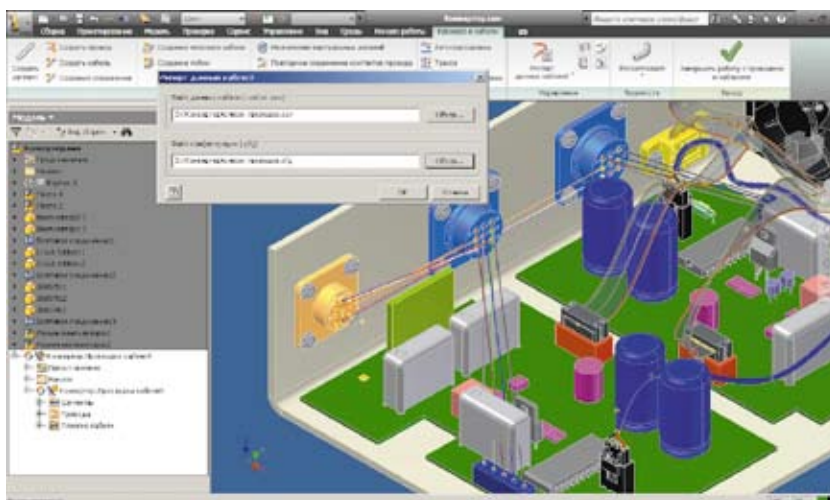


Рис. 3. Автоматическая генерация электрических линий связи

проводов и т.д. Пользователи Inventor могут впоследствии использовать эту информацию для 3D-моделирования раскладки проводов, кабелей и жгутов в сложных пространственных конструкциях.

Система AutoCAD Electrical позволяет разрабатывать как схему соединений изделия, так и соответствующие принципиальные электрические схемы, информация из которых может быть экспортирована в Inventor. При этом достаточно решить задачу синхронизации баз данных по проводам, включенных в Inventor и AutoCAD Electrical. В среде Inventor после импорта таблицы соединений из AutoCAD Electrical на основе информации из библиотеки проводов автоматически создаются все электрические линии связи в виде «резиновых нитей» (рис. 3). При этом полностью исключается возможность ошибок проектировщика, практически неизбежных при ручном режиме создания таких электрических связей. Таким образом, совместное использование Autodesk Inventor и AutoCAD Electrical не только сокращает сроки разработки

изделия, но и обеспечивает высокое качество проекта.

Для задания траектории прокладки проводов и жгутов в среде Inventor применяются контрольные точки, которые можно добавлять

Autodesk Inventor — это мощнейшая система трехмерного параметрического проектирования и инженерного анализа в области машиностроения. Система может сопровождать инженера на протяжении практически всех этапов проектирования — от эскизных набросков проекта до тщательно продуманного трехмерного цифрового прототипа изделия с полным комплектом конструкторской документации. САПР Autodesk Inventor является основой целого семейства программных пакетов для проектирования в разных областях машиностроения — для проектирования маршрутных систем (кабельных электрических соединений, трубопроводов); для инженерного анализа механических систем; для проектирования и анализа пресс-форм и др.

и перемещать, а также трехмерные сплайны, проходящие через такие точки. Метод прокладки позволяет ссылаться на существующие в модели объекты и создает трехмерные сегменты путей. При изменении местоположения деталей изделия, связанных с траекторией, ассоциативная связь с моделью сохраняется, а сама траектория автоматически пересчитывается и перемещается.

Сами пути прокладки (трассы) можно определять до описания электрических соединений между компонентами трехмерной модели, что позволяет получить реалистичное представление о расположении проводов, жгутов и кабелей в изделии на более ранней стадии конструирования.

Лицензионный AutoCAD для Вас и Ваших сотрудников за €29,5

Компании — заказчики Подписки Autodesk (Subscription) могут повысить производительность сотрудников и получить максимальную отдачу от вложений в САПР, предоставив сотрудникам **возможность работать дома на легальных продуктах Autodesk** (включая AutoCAD, AutoCAD LT, Revit, Inventor, 3ds Max, Maya и др.).*

Стоимость годовой подписки, например, на AutoCAD 2010 равна €354, что составляет €29,5 в месяц.

*подробности на www.idtsoft.ru.

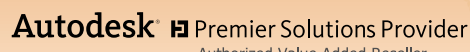
Для приобретения программных продуктов Autodesk обращайтесь в ближайшее региональное представительство компании «АйДиТи»:

Москва: (495) 287-4812 | idt@idtsoft.ru
Екатеринбург: (343) 371-1099 | ural@idtsoft.ru

Санкт-Петербург: (812) 676-1170 | spb@idtsoft.ru
Ростов-на-Дону: (863) 218-1157 | rostov@idtsoft.ru



КОМПАНИЯ «АЙДИТИ»
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ



Authorized Value Added Reseller
Authorized Training Center
Authorized Developer

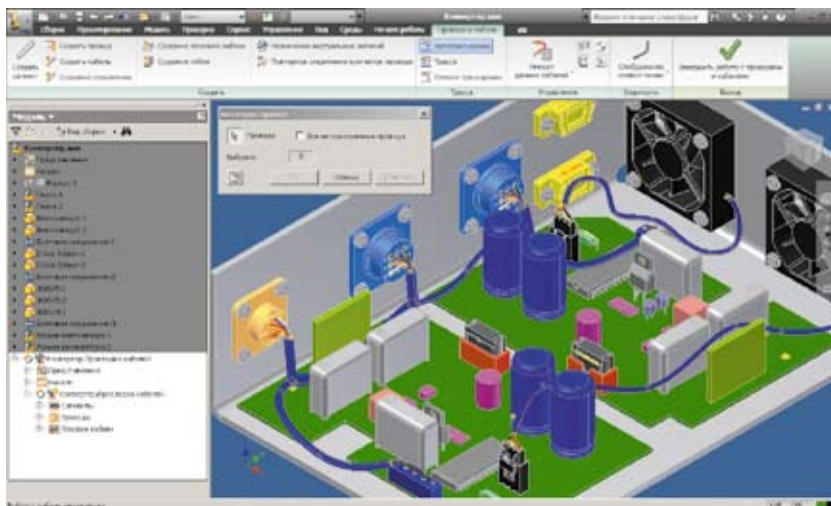


Рис. 4. Использование режима автоматической прокладки проводов

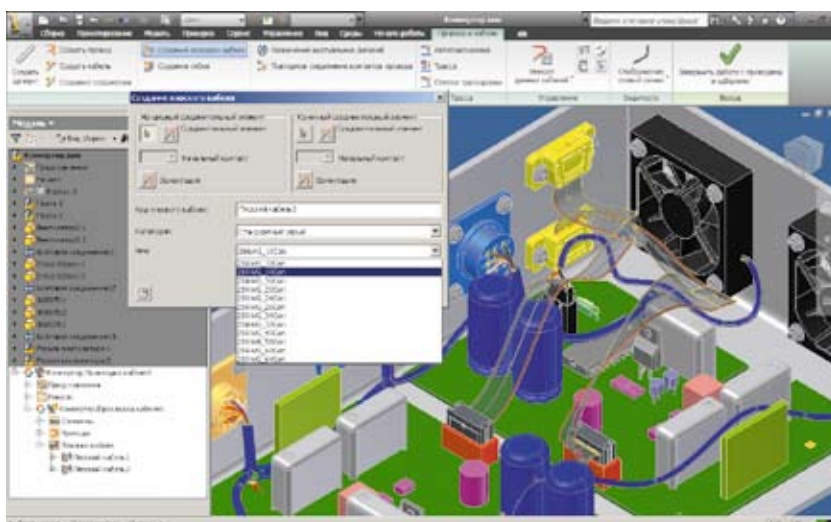


Рис. 5. Создание плоского кабеля

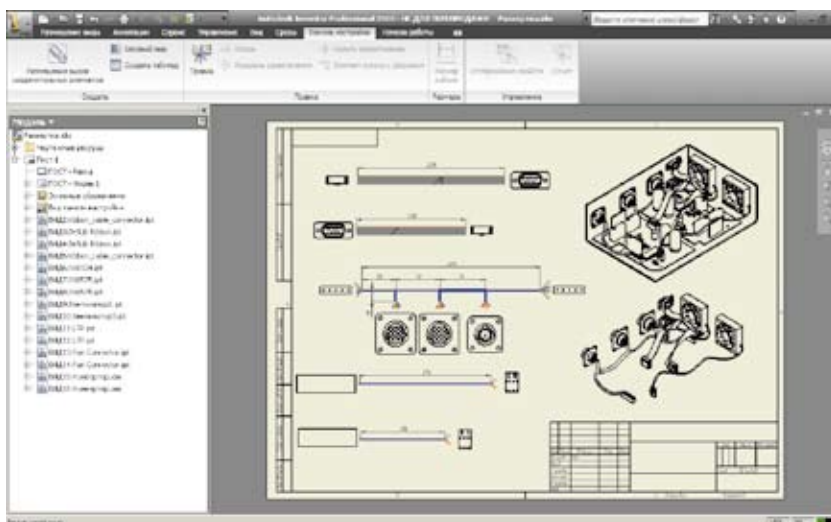


Рис. 6. Оформление чертежей

Далее осуществляется раскладка электрических линий связи («резиновых нитей») по сегментам трасс в одном из трех режимов: ручном, интерактивном и автоматическом. При ручной раскладке необходимо последовательно выбирать путь для каждого провода, а при интерактивной достаточно указать начальную и

AutoCAD Electrical — система автоматизированного проектирования, идеально подходящая для проектирования щитовой продукции любого уровня: от сложнейшей системы автоматизированного управления, контроля или учета на базе промышленных контроллеров до несложного электрического щита или пульта. AutoCAD Electrical способна в разы сократить сроки выпуска конструкторской документации — от структурной схемы Э1 до схемы электрической общей Э6 и сборочных чертежей; полностью автоматизировать выпуск текстовой документации — перечень элементов, таблиц соединений и т.п. Система контроля AutoCAD Electrical защитит пользователя от элементарных ошибок в работе, а встроенные и пополняемые библиотеки компонентов, содержащие порядка 650 тыс. компонентов от свыше чем 40 известных мировых брендов, позволяют еще больше ускорить процесс проектирования. AutoCAD Electrical построена на ядре AutoCAD, а следовательно, помимо перечисленных возможностей обладает и всей мощью функционала этого всемирно известного инструмента от фирмы Autodesk.

конечную точки и система сама подберет набор сегментов трассы, реализующих кратчайший путь. При автоматической раскладке Autodesk Inventor ищет кратчайшие возможные пути для всех проводов (рис. 4). Наличие нескольких режимов прокладки проводов позволяет проектировщику реализовать тот набор путей прокладки, который является оптимальным с точки зрения конструктивных и функциональных особенностей изделия.

После формирования состава жгута для каждого сегмента трассы Autodesk Inventor автоматически рассчитывает диаметр каждой ветви жгута и пересчитывает его при добавлении или удалении провода, учитывая внешние диаметры проводов и воздушные зазоры между ними. В результате этого получается реальное трехмерное изображение жгута в изделии, позволяющее оценить приемлемость выбранного варианта раскладки с учетом взаимного расположения компонентов изделия. Длины проводов также рассчитываются автоматически и обновляются при изменении пути прокладки трассы.

Создаваемые кабели могут быть различных типов: жгуты проводов, отдельные проводники, плоские гибкие шлейфы. При работе с последними Inventor предоставляет пользователям все необходимые специфические для шлейфов инструменты (гибка, перекручивание и т.п.) — рис. 5.



В состав модуля включена специальная утилита создания отчетов, позволяющая формировать различные отчеты по электротехническому разделу проекта изделия с использованием имеющегося в системе набора разнообразных шаблонов, пополнять который пользователи могут и самостоятельно. Отчеты формируются на основании данных, полученных в процессе проектирования, и могут включать, например, перечень элементов, таблицу длин проводов и таблицу жил жгута.

Также с помощью этого модуля можно получать и чертежи развертки кабеля. Сборочные же чертежи модели создаются стандартными средствами Autodesk Inventor. В

этом смысле представление данных электротехнической части проекта изделия не имеет никаких ограничений или принципиальных различий. Достаточно просто добавить соответствующие размеры и пояснения (рис. 6). Здесь российским пользователям очень поможет способность Autodesk Inventor оформлять всю конструкторскую документацию в полном соответствии с российскими стандартами — ГОСТ и ЕСКД.

Возможность обратного экспорта (через тот же формат XML) результатов 3D-раскладки проводов, жгутов и кабелей из Autodesk Inventor в систему AutoCAD Electrical позволяет сформировать в последнем таблицу жил

кабелей и кабельный журнал с реальными длинами.

Исходя из описанных в этой статье возможностей Autodesk Inventor и AutoCAD Electrical, видно, что процесс проектирования электротехнических изделий может быть ускорен в разы — два флагманских продукта от фирмы Autodesk возьмут на себя большую часть рутинной работы проектировщика, освобождая ему руки и голову для более творческих задач. При этом одновременно будет ликвидировано большинство возможностей для совершения ошибок по причине человеческого фактора, благодаря чему полученный в итоге проект будет на порядок более качественным! ➤