

ПО ProJ – НОВОЕ СЛОВО В ПРОЕКТИРОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ ОБЪЕКТОВ

И.З. Хусяинов (Компания «Прософт-Системы»)

Представлено специализированное программное обеспечение ProJ уровня САПР, разработанное инженерами компании «Прософт-Системы». Рассмотрены особенности работы с ПО ProJ. Показана эффективность использования данной САПР при проектировании систем на базе оборудования собственного производства компании.

Ключевые слова: САПР, автоматизация проектирования, АСУТП, электросетевые объекты.

В настоящее время на рынке проектирования складывается непростая ситуация. Наряду с традиционными проектными институтами появляются небольшие организации, а на предприятиях заказчика создаются специализированные проектные подразделения, которые не обладают достаточным опытом и необходимой квалификацией.

С другой стороны, непрерывное обновление продуктовых линеек и наращивание функционала проектируемых приборов потенциально не позволяет предусмотреть использование всех возможностей оборудования при разработке проекта. Кроме того, из-за сокращения стоимости выполняемых работ и высокой конкуренции на рынке уменьшаются сроки проектирования, а качество документации ухудшается.

В этих условиях выбор и использование систем автоматизированного проектирования (САПР) приобретает особое значение.

Разработка специализированных САПР

На сегодняшний день известен ряд крупных САПР [1–3]. Однако их эффективное использование требует не только крупных финансовых инвестиций, но и значительных временных ресурсов. Кроме того, отсутствие встроенных автоматизированных алгоритмов обработки данных требует дополнительного программирования на API с привлечением высококвалифицированных специалистов.

Таким образом, ввиду высокой стоимости и длительных сроков внедрения небольшие компании вынуждены отказываться от применения универсальных САПР и искать альтернативные решения.

В этой ситуации наиболее качественно, оперативно и при этом экономично справиться с поставленной задачей поможет использование специализированных программных продуктов. Именно поэтому в 2014 г. специалистами компании «Прософт-Системы» была разработана собственная САПР — программный комплекс ProJ (рис. 1).

Отличительные особенности ПО ProJ

Специализированное ПО ProJ предназначено исключительно для проектирования систем на базе оборудования, разработанного в «Прософт-Системы». Данное ПО может быть использовано не только на этапе проектирования, но и на протяжении всего жизненного цикла систем.

Алгоритмы ПО ProJ позволяют автоматизировать как процесс формирования смысловой части проекта — принципиальных схем, так и конфигурирование контроллеров. За счет привязки к конкретному оборудованию программный комплекс ProJ становится необходимым инструментом, обеспечивающим быстрое и комфортное внедрение, а также удобную эксплуатацию.

Особое внимание специалисты «Прософт-Системы» уделили разработке адаптированного интерфейса, ориентированного на проектировщиков АСУ и электротехнический обслуживающий персонал.

Ввод данных в ПО ProJ

На первом этапе проектирования осуществляется ввод исходных данных, полученных в результате предпроектного обследования. Это наиболее трудоемкий этап при использовании САПР. Однако благодаря новой разработке «Прософт-Системы» освоить его сможет даже начинающий пользователь в течение нескольких часов.



Рис. 1

Ввод данных осуществляется в простой и понятной для пользователя форме. ПО ProJ позволяет контролировать объем данных, пропуская необязательные либо отсутствующие на этой стадии проектирования данные. Кроме того, за счет жесткой структуры данных и встроенных проверок ошибочные действия пользователя полностью исключены.

Ввод данных в САПР ProJ осуществляется тремя способами.

1. С использованием однолинейной схемы с помощью специализированного окна программы — пользователь переносит в САПР однолинейную схему объекта и определяет объем сигналов, собираемых с каждого элемента.

2. С использованием планов и общих видов шкафов и устройств — пользователь размещает на планах объекта шкафы и устройства с набором соответствующих сигналов.

3. Через импорт данных из Excel — исходя из полученных данных автоматически создается электронная модель объекта.

Исходными данными для проекта автоматизации электросетевого объекта являются:

- главная схема первичных соединений, включающая диспетчерские наименования;
- планы размещения оборудования и организации кабельных трасс;
- схемы принципиальные полные;
- фотографии (если объект существующий).

Редактор схем первичной коммутации позволяет изобразить главную электрическую схему подстанции с нанесением на нее всего основного силового оборудования. Для всех элементов создаются подписи. С помощью цветового оформления разделяются участки электрической цепи различного класса напряжения.

Также на схеме определяется объем сигналов состояния и управления оборудованием, включающий такие признаки элемента схемы, как:

- источник телесигнала;
- элемент, подключенный к системе оперативной блокировки разъединителей (ОБР);
- элемент, осуществляющий телеуправление из АСУТП;
- источник телеизмерений.

Ввод данных с использованием редактора планов реализован путем размещения шкафов

Таблица. Чертежи проекта согласно стандарту ГОСТ

		Excel
		Excel
		Excel
		AutoCad
		AutoCad
		AutoCad
		Excel
		Excel

и устройств соответствии с их реальным расположением в электроустановке. Данный процесс необходим для занесения информации о сигналах аварийно-предупредительной сигнализации, полученных от оборудования, не отображаемого на однолинейной схеме.

Алгоритмы обработки и выгрузки данных

После ввода данных пользователь получает готовую электронную модель электросетевого объекта. Ее детальность определяется заказчиком. При желании можно сформировать электронную модель объекта с максимально полной информацией по оборудованию, включая его производителя, год выпуска и другие данные.

Далее вручную задается линейка оборудования для реализации проекта и указываются трассы прокладки кабелей. Затем следует процесс автоматической обработки введенных данных, в результате которого создаются необходимые кабельные связи, промежуточные клеммные ряды, устройства АСУТП. Стоит отметить, что в универсальных САПР этот этап отсутствует и заменяется ручным вводом дополнительной информации.

Автоматическая обработка предназначена для дополнения модели подстанции данными, необходимыми для создания рабочей документации. Этот этап содержит алгоритмы, решающие следующие задачи.

1. *Нумерация сигналов.* На основании данных по оборудованию, размещенному на подстанции, формируется список телепараметров. Каждому из них присваивается уникальный номер. Нумерация происходит по одному из двух принципов: независимо от типа сигнала или внутри сигналов одного типа (телеуправление, телесигнализация и т.д.). Кроме того, алгоритм позволяет самостоятельно выбирать порядок присвоения номеров.

2. *Подключение кабелей.* Для реализации системы телемеханики необходимо подключить устройства к модулям управляющей системы. Для этого из списка допустимых кабелей нужно выбрать наиболее подходящий по числу жил. Подключение выполняется через шкафы промежуточных клемм (ШПК) и клеммные коробки. Все жилы и кабели маркируются по заданным шаблонам.

3. *Подключение к модулям.* При подключении сигналов к каналам модулей оборудования учитывается взаимное расположение каждого модуля и клеммника, на который «пришел» кабель. Клеммные ряды размещаются на боковых рейках. Когда место заканчивается, программа «перезаводит» кабель на монтажную панель. ПО ProJ самостоятельно наполняет оборудование необходимыми модулями и производит выбор крейта для их установки.

Последний этап — выгрузка данных электронной модели объекта в чертежи проекта, определенные ГОСТ. Перечень чертежей представлен в таблице.

Заключение

Программное обеспечение ProJ разработки «Прософт-Системы» отличается технологичностью исполнения и высокой ориентированностью на пользователя. Оно обладает интуитивно понятным интерфейсом и удобной навигацией внутри проекта. Использовать программу могут как проектные институты, так и компании-интеграторы.

ПО ProJ предназначено для применения на всех этапах жизненного цикла системы. Оно позволяет создать подробную электронную модель объекта, которая на этапе эксплуатации существенно облегчает обслуживание системы.

Алгоритмы программного комплекса ProJ привязаны к типовым подходам проектирования и ориентированы на оборудование производства «Прософт-Системы». Программа не только предоставляет все необходимые данные о технических решениях компании, но также позволяет использовать накопленный годами опыт в проектировании и внедрении автоматизированных систем.

Также ПО ProJ поддерживает неограниченное число пользователей. Объемы вводимых данных

*Хусяинов Ильяс Зякиевич — ведущий инженер-проектировщик ООО «Прософт-Системы»
Контактный телефон (343) 356-51-11.
E-mail: info@prosoftsystems.ru*

определяются самостоятельно, исходя из поставленной задачи. В результате благодаря применению нового программного продукта ProJ сроки создания проекта сокращаются, а его качество повышается.

В будущих версиях ПО ProJ запланирован функционал по созданию конфигурационных файлов в соответствии со стандартом МЭК 61850, таких как SCD и SSD (конфигурация подстанций), а также CID-файлов (конфигурация IED).

Список литературы

1. *Артюшкин И.В., Гильмутдинова Т.Н., Глянцева А.В.* Создание технологии автоматизированного проектирования объектов АСУТП в ОАО "Гипростокнефть" на базе САПР AutomatiCS и Model Studio CS // Автоматизация в промышленности. 2015. №9.
2. *Масляко В.Я., Лантеева М.И., Чижов М.Н., Финажин Д.Н.* Использование данных ДЗЗ с применением аэрофотосъемочного комплекса GeoScan-101 в САПР AutoCAD Civil 3D (опыт работы на угольных разрезах СУЭК)//Автоматизация в промышленности. 2015. № 9.
3. *Козлов С.Ю., Разумов В.* Новая версия системы T-FLEX CAD // Автоматизация в промышленности. 2015. №9.

Беловская электростанция начала новую жизнь с современными технологиями автоматизированного управления от Emerson

Emerson Process Management успешно автоматизировала энергоблока Беловской угольной электростанции, вырабатывающей энергию для Кемеровской области России уже полвека. Внедренная на энергоблоках №4 и №6 система автоматизированного управления Ovation значительно упрощает управление, повышая надежность работы станции в целом.

Установленная электрическая мощность Беловской ГРЭС, станции "Сибирской генерирующей компании" - 1200 МВт, что составляет треть всей вырабатываемой электроэнергии в Кузбассе. Эксплуатация станции с 1964 г. обусловила необходимость ее масштабной модернизации. В процессе реконструкции энергоблоков станции №4 и №6 с 2012 г. были модернизированы паровые котлы, включая замену контрольно-измерительных приборов и запорно-регулирующего оборудования. В результате модернизации установленная мощность электростанции увеличилась на 40 МВт.

Выбранная в качестве партнера по автоматизации компания Emerson Process Management для замены релейного управления применила современный программно-технический комплекс (ПТК) Ovation, специально разработанный для применения в электроэнергетике. В результате модернизации АСУ Ovation обрабатывает почти

2000 аналоговых и более 5000 дискретных сигналов, обеспечивая оперативное слежение за технологическими параметрами энергоблоков и управление в дистанционном и автоматическом режимах механизмами и запорно-регулирующей арматурой.

Одной из важных задач, решенных в ходе проекта, стала реализация управления паровой турбины с помощью общеплочной системы автоматизированного управления, поскольку ранее управление турбины осуществлялось только с помощью отдельной, локальной САУ. В результате осуществлена не просто передача сигналов из локальной системы автоматизированного управления турбины, но и возможность управлять турбиной с помощью системы Ovation.

В процессе модернизации энергоблоков №4 и №6 компания Emerson реализовала конденсатную систему, тепломеханический контроль турбины, систему уплотнений и дренажей турбины, эжекторную систему и систему смазки, редукционно-охлаждающую установку, валоповоротное устройство. Дополнительно для энергоблока №6 Emerson реализовала функцию блочного координатора для управления всеми системами энергоблока (общеплочными системами, системами котла и турбины) и управление пароводяными, газозвоздушными и топливными трактами котла.

[Http://www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)

Emerson представляет новый электромагнитный расходомер для учета и мониторинга расхода воды, сточных вод и водоподготовки

Emerson Process Management представляет новый электромагнитный расходомер Rosemount 8750, простота эксплуатации и прочность конструкции которого гарантируют надежность и точность, без которых невозможна нормальная работа процессов. Это экономичное решение, специально предназначенное для мониторинга и учета расхода воды.

Весь многолетний опыт компании Emerson в создании электромагнитных расходомеров был использован для разработки нового расходомера для применений в металлургической, энергетической, целлюлозно-бумажной, химической отраслях промышленности и на других промышленных предприятиях.

Основные характеристики Rosemount 8750:

- низкие затраты на установку и сопровождение прибора;
- условный диаметр 15...1000 мм;

- стандартная погрешность $\pm 0,5\%$ от измерений;
- высокоточная калибровка $\pm 0,25\%$ от измерений;
- степень защиты датчиков расхода IP68 для работы в погружном положении;
- расширенные функции диагностики и имитационная методика поверки.

Диагностический пакет SMART Meter Verification, широко применяемый в расходомерах Rosemount, обеспечивает легкий контроль над состоянием характеристик расходомера и достоверность измерений. На базе данного диагностического пакета реализована имитационная методика поверки расходомера Rosemount 8750 с возможностью проведения без снятия с трубопровода.

[Http://www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)