

# Применение системы EPLAN при проектировании и реконструкции энергетических объектов

Одной из ключевых отраслей нашей страны всегда была энергетика. За последние несколько лет значительно увеличились инвестиции в эту отрасль как со стороны государства, так и со стороны частного бизнеса. Вводятся в строй новые и реконструируются существующие объекты, на энергетическом рынке появляются новые российские и иностранные компании, которые занимаются проектированием и наладкой этих объектов. Учитывая реалии современного бизнеса, компаниям необходимо быстро и точно выполнять проекты и иметь возможность оперативно вносить изменения в проектную документацию. Однако применяемые еще достаточно широко инструменты и методы графического проектирования требуют больших временных и трудовых затрат на обработку данных: проектировщики вынуждены выполнять большой объем рутинной работы, внося одни и те же данные в различные документы проекта. На этапах выбора или замены оборудования необходимо также учитывать очень большое количество параметров и выполнять изменения во всех сопутствующих документах. Как следствие, возникает объективная необходимость в использовании продуктивных методов проектирования и оснащении рабочих мест проектировщика современными программными продуктами, позволяющими автоматизировать процесс разработки схем, а большую часть рабочей документации получать автоматически.

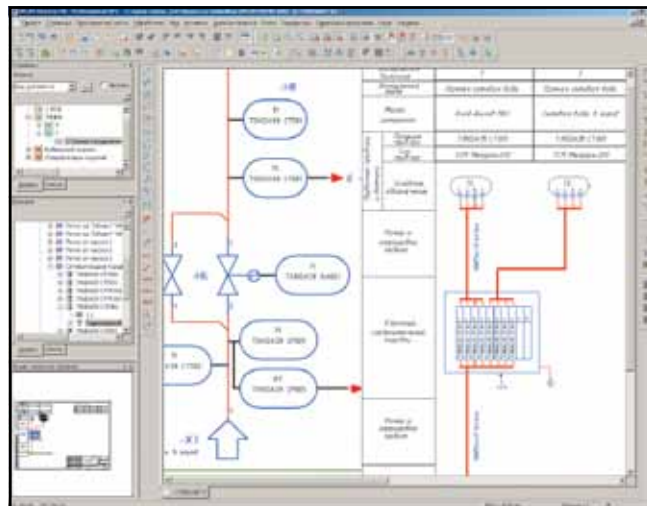
К таким программным продуктам относятся решения компании EPLAN Software & Service, которая на протяжении 27 лет занимается разработкой и внедрением электротехнических САПР. Компания представлена в 50 странах и имеет более 65 000 инсталляций по всему миру. Политика компании предполагает постоянную обратную связь с клиентами, которая осуществляется через обучение, консультации, внедрение и техническую поддержку.

Программные решения EPLAN применяются при проектировании АЭС, ТЭЦ, ГЭС, ПС и других объектов энергетики в части получения документов – от технологических чертежей, документов по кабельным связям, схем внешних соединений и до выдачи задания в производство шкафов защиты, автоматики и питания. Причем проектирование ведется в одной информационной среде, что позволяет эффективно решать ряд важных проблем, в частности передачи данных между отделами и быстрой замены оборудования на стадиях сдачи проекта. Также

становится возможным интегрироваться в процессы эксплуатации объекта: вести учет регламентных ТО, испытаний и наладок с непосредственной привязкой к рабочей документации.

## АСУ ТП в энергетике

Модуль EPLAN PPE позволяет значительно ускорить процесс проектирования АСУ ТП за счет полной интеграции данных в проект. Как правило, реализация проекта начинается с составления технического задания, по которому инженер-технолог разрабатывает технологический чертеж и набор технологических параметров. Затем эти данные отправляются к инженеру АСУ, который на основе полученных данных разрабатывает соответствующий пакет документов. Для организации передачи данных между отделами EPLAN предлагает две возможности:



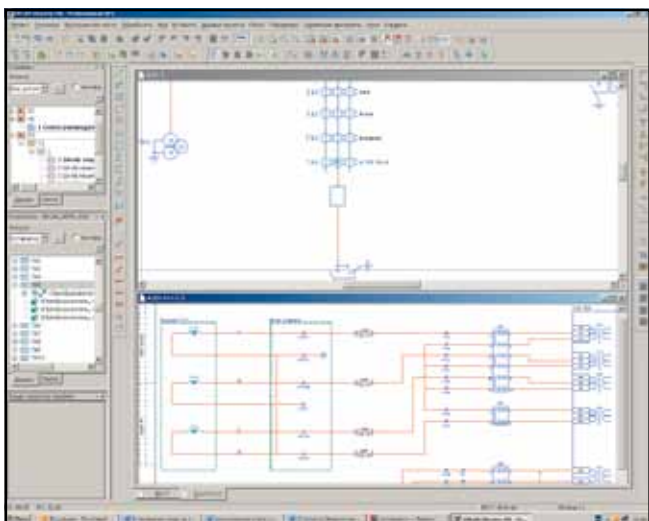
- ▶ при работе в среде EPLAN используются специальные библиотеки символов для создания технологических чертежей и профессиональные инструменты для создания контуров регулирования и внесения технологических данных. Немаловажным моментом является наличие модуля P&ID, который на основе четкой структуры технологического процесса автоматически формирует коды маркировки оборудования, например коды KKS;
- ▶ при работе с обычной CAD-системой и текстовыми редакторами программа EPLAN позволяет им-

портировать технологические чертежи в формате AutoCAD, а технологические данные импортировать из таблиц MS Excel.

Далее инженер АСУ может продолжать проект – на основе четко структурированных данных разрабатывается схема автоматизации и схема соединений внешних проводок, причем полученная технологическая информация безошибочно переносится на листы схем. Такие документы, как опросный лист, спецификация и кабельный журнал, получаются полностью автоматически.

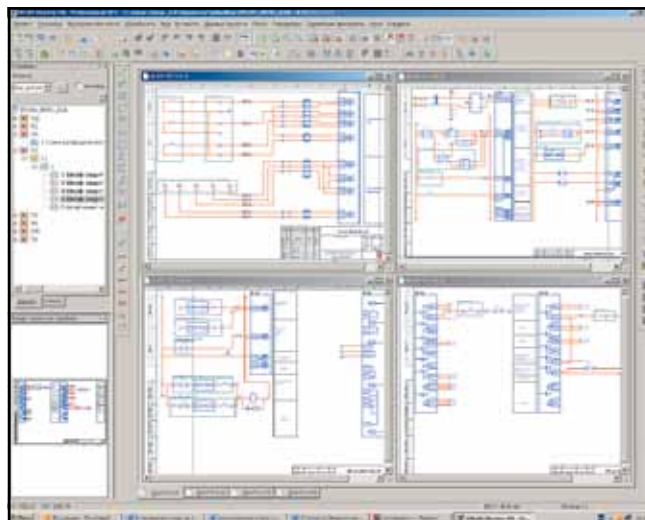
## Однолинейные схемы в энергетике

Когда речь идет о данном типе документов, имеются в виду “первичные” схемы, например схемы распределения устройств релейной защиты и автоматики по трансформаторам тока. Для разработки первичных схем в программе существует специализированная библиотека однолинейных символов и соответствующий тип страницы с однолинейным видом представления для устройств. Необходимо просто выбрать нужный символ (генератор, трансформатор, выключатель, разъединитель и т.д.) и разместить на чертеже. В случае реконструкции объекта первичную схему можно импортировать в EPLAN из формата AutoCAD и дополнить лишь реконструируемую часть. Различные данные о запроектированных устройствах могут использовать смежные отделы, которым полезна эта информация. Например, заложив трансформаторы тока на первичной схеме, их можно отобразить на “вторичной” схеме путем простой процедуры перетягивания, возможна и обратная операция.



## Принципальные схемы в энергетике

Существует множество специальных инструментов и функций, которые позволяют в разы сократить время разработки схем, например автоматическое обозначение устройств, кабелей, клемм, жил, цепей по алгоритмам, соответствующим стандарту, принятому в конкретной организации. Но в целом практикуются два основных подхода к проектированию: в первом случае в качестве элементов схемы можно использовать только символы, а конкретные изделия к схеме можно будет подобрать

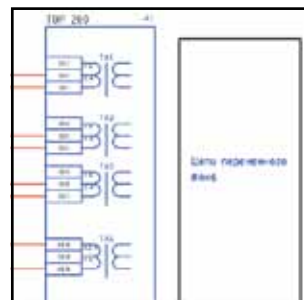


позднее; во втором – схему можно сразу же составлять из заранее определенного набора изделий. В обоих случаях проектировщику предоставляется возможность использовать специализированные инструменты EPLAN.

Первое, что нужно сделать – это перенести данные, которые заложили смежные отделы. Для этого, открыв навигатор устройств, нужно просто перетянуть устройство на принципиальную схему, программа при этом автоматически подбирает символ соответствующего вида и стандарта.

Неоспоримым достоинством программы является возможность профессиональной работы с такими объемными устройствами, как ряды зажимов. Используя навигатор клемм, можно безошибочно генерировать клеммный ряд на нужное количество клемм, затем, используя процедуру перетягивания, разместить клеммы на листах проекта. В EPLAN существуют такие понятия, как проволочная и мостовая перемычки, которые определяются автоматически, но могут быть определены и вручную. В качестве примера можно привести резервные клеммы, которые не будут показаны на чертеже, но должны отображаться на монтажных чертежах. В результате программа автоматически генерирует документ “Ряд зажимов”, в котором учитываются измерительные и нормальные клеммы, мостовые и проволочные перемычки, кабельные и внутренние соединения с автоматическим присвоением номеров цепей.

1 SA32	34		
4. Оперативные цепи комплекта			
1 EI+	35		
	36		
	37		
	38		
8 SA34	39	011	
6 SA31	40		
	41	010	
7 A1X185	42	016	
	43		
A1X187	44		
	45	010	
A1X188	46		
	47		
	48		

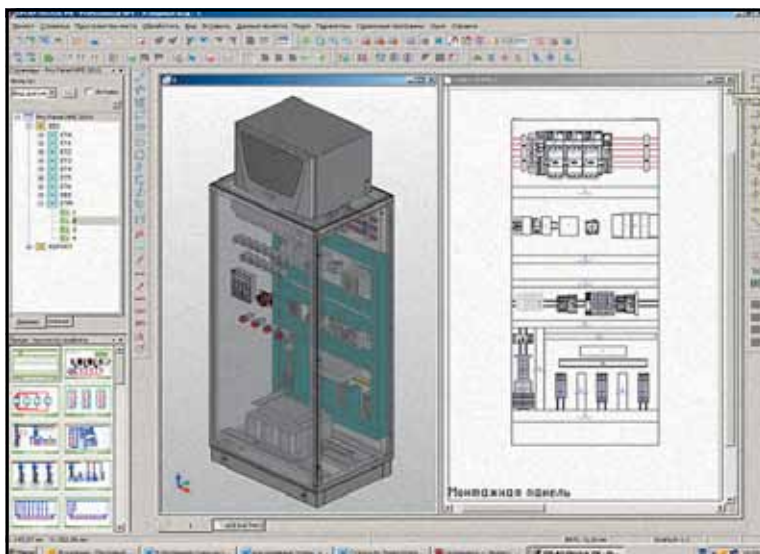


Очень важный момент при проектировании кабельных сетей – выбор и обработка кабеля. Программа ведет автоматический подбор кабеля по техническим характеристикам, сечению и количеству жил. Во время определения кабельных соединений автоматически присваивается номер жилы, учитывается количество задействованных и свободных жил. При необходимости можно заменить, объединить или разделить кабели в проекте. Естественно, подобные изменения мгновенно отражаются в сопутствующих документах: кабельном журнале, рядах зажимов и сводной спецификации.

Система EPLAN предоставляет расширенные возможности для профессиональной и безошибочной работы с такими технически сложными устройствами, как терминалы защит. Подобные устройства обладают большим количеством технических характеристик, своей логикой и входами/выходами различного функционального назначения. Такие устройства обычно представлены на нескольких листах проекта, но в среде EPLAN они обрабатываются как единое устройство. Во время размещения ведется учет технических характеристик и логики входов/выходов, полностью исключается ошибка.

## Задание на сборку шкафов

EPLAN – это единая информационная среда проектирования; соответственно, габаритные размеры, 2D- и 3D-чертежи автоматически генерируются в проекте. Все, что остается конструктору, это разместить в нем механические части (шкафы, пульты, системные шасси, направляющие и т.д.) из базы данных изделий и электротехническое оборудование, которое заложили смежные отделы. Для того, чтобы создать общий вид шкафа, EPLAN предлагает два модуля.



Модуль 2D – это простой способ разработать вид монтажной поверхности в масштабе на основе использованного в проекте оборудования.

Модуль 3D позволяет детально конструировать шкафы, пульты и щитовые с отслеживанием коллизий по габариту и точкам крепления; произвести расчет

длин кабельных каналов, направляющих, провода и учесть степень заполнения кабельных каналов; затем автоматически получить общий вид на любую монтажную поверхность в требуемой плоскости. Если требуется, программа может управлять станками ЧПУ, такими как фреза, лазер, нарезка, оконечивание, укладка и подключение проводов.

## Модуль проверок

Существенным достоинством системы EPLAN является наличие возможности проверять проект с технической стороны и документацию на соответствие стандартам проектирования. Программа способна выполнять более трехсот проверок, причем модуль проверок возможно настроить по своему усмотрению – какое сообщение считать ошибкой, а какое предупреждением, также можно запретить какое-либо действие. Возможно выявить такие важные нарушения, как “к клемме подключено более двух проводов”, “неподключенный вывод устройства”, “потенциал вывода устройства не соответствует потенциалу цепи” и многие другие. По результатам проверки можно шаг за шагом устранить все ошибки и получить однозначно правильную проектную документацию.

## Автоматическое получение документов

При работе в системе EPLAN нет необходимости заботиться об актуальности данных и соответствии стандартам. Это программа делает автоматически: по заранее настроенному алгоритму генерируются такие документы, как титульные листы, содержание, ряды зажимов, кабельные журналы, сводные спецификации кабелей, спецификации оборудования, таблицы соединений, монтажно-коммутационные чертежи и др. Вид автоматически получаемых документов возможно очень легко адаптировать к принятому на предприятии стандарту с помощью встроенных, интуитивно понятных редакторов.

Программные решения EPLAN позволяют выполнять проект в единой информационной среде, благодаря чему проектные отделы используют единые данные, что полностью исключает возможность ошибки и потери данных. Документация приобретает однородный вид согласно принятому на предприятии стандарту. С проектных организаций снимаются рутинные задачи, и они могут выполнять проекты, экономя значительное время и средства на этапах разработки и изменения проектов и дальнейшей эксплуатации объектов.

**Александр Бакулин, инженер отдела профессионального сервиса, компания EPLAN Россия**