



## НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОТ КОМПАНИИ EPLAN

Д.В. Филлипов (EPLAN Software&Service Россия)

Рассмотрен новый подход к творческому процессу разработки и внедрения оборудования и систем в области промышленного инжиниринга с использованием программных продуктов от ведущего европейского лидера в области систем автоматизированного проектирования – компании EPLAN Software&Service.

Проектирование должно быть качественным и выполняться в максимально сжатые сроки. На российском рынке эта задача наиболее актуальна. Так что же необходимо сделать для осуществления данной задачи? Прежде всего, должна быть целая концепция – полный спектр услуг и программных продуктов, позволяющих вести разработчика по всем этапам проекта.

На начальном этапе проектирования пользователи вынуждены использовать некий продукт, позволяющий чертить, рисовать, составлять документацию и т.д. На данном этапе обычно возникает потеря времени в связи с отсутствием внутреннего стандарта предприятия.

Внутренний стандарт устанавливает правила для всех проектировщиков. То есть, перед тем, как приступить к проектированию, нужно разработать стандарт, учитывающий особенности используемого программного продукта, для чего необходимо проанализировать существующие процессы на предприятии.

Следующим шагом будет автоматизация производственных процессов, позволяющая решить множество задач, а также многократно снизить время на разработку проекта.

Рано или поздно перед предприятием встанет задача по интеграции, связывающей различные системы, установленные в отдельных производственных подразделениях, между собой, по сути, это мостики между системами. Пользователи часто останавливаются на этом этапе, так как на предприятии отсутствуют необходимые для интеграции концептуальные решения.

Компания EPLAN Software&Service предлагает также уникальный этап, который является вершиной любого проектирования – функциональный инжиниринг. Он позволяет работать всем отделам на предприятии в одной среде, использовать одни и те же данные и осуществлять модульное проектирование.

Таким образом, компания EPLAN Software&Service предлагает целый комплекс решений (рис. 1).

Для проектировщика самым важным является инструмент, при помощи которого он творит. И каждый разработчик мечтает о том, чтобы заниматься только творческой работой – непосредственно созданием. К сожалению, порой приходится заниматься рутинной работой – составлением документации, проверкой ошибок, созданием новых элементов и так далее.

Более чем 20-летний опыт проектирования позволил компании EPLAN Software&Service создать целый

спектр программных продуктов, нацеленных на облегчение жизни проектировщиков, а также на сокращение времени разработки проектов. Ниже представлена организация рабочего процесса при использовании наших программных продуктов. Уникальность его в том, что можно начинать проектирование на любом этапе, то есть проектировщики разных подразделений имеют возможность начать параллельную работу.

### Начинаем проектирование (модуль PPE)

Аккумуляция всех специальных данных, касательно производственных процессов, – это то, для чего предназначен модуль EPLAN PPE, а также составление структуры автоматизированного ТП от конкретного сигнала от датчика до общей системы управления всем ТП. Модуль EPLAN PPE позволяет произвести предварительную оценку стоимости реализации системы в целом, а также оценку стоимости отдельных технологических контуров и их параметров, отсортированных по различным критериям. Также оценивается время на создание АСУТП.

Что же можно получить, используя данный модуль? Начертить функциональную схему автоматизации (либо в модуле EPLAN PPE, либо в AutoCad). Осуществить сквозное проектирование с электротехническими разделами. Как и все продукты компании EPLAN Software&Service этот модуль способен генерировать документацию автоматически, например, опросные листы на приборы, заказные спецификации, чертежи порядка монтажа первичных приборов и так далее. Все изменения в проекте происходят в реальном времени – документация всегда содержит

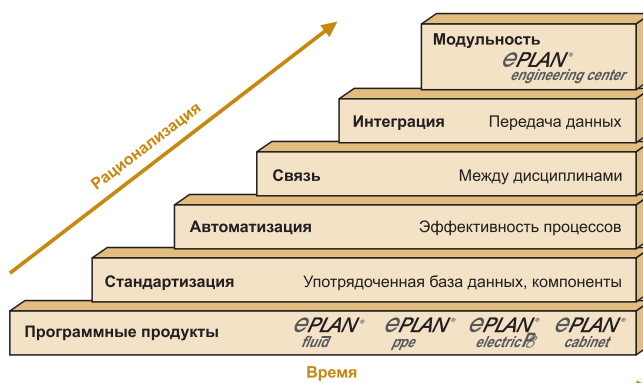


Рис. 1

корректную информацию по проекту, также предусмотрена уникальная система описания/создания/редактирования технологических контуров.

#### Об электрике, гидравлике, пневматике (модули Electric P8, Fluid)

После составления функциональной схемы автоматизации необходимо создать электрические схемы, описывающие работу всех узлов. Если нет необходимости использовать модуль PPE, то можно начать сразу проектировать электрические схемы. Для создания электрических схем существует продукт EPLAN Electric P8. Пользователь создает электрическую схему, все остальное программа делает сама. При этом процесс создания схемы максимально упрощен. Программный интерфейс полностью перенастраивается (горячие кнопки, расположение и размеры окон и т.д.). Легко переключаться между различными представлениями программы. Каждый проект имеет свои свойства и структуру, пользователь без труда сможет найти нужную страницу, отсортировать данные и т.д. При этом программа предлагает несколько способов проектирования, и каждый проектировщик найдет наиболее удобный для себя.

В данном программном продукте все, что пользователь устанавливает на схему, является набором объектов, в которые можно зайти и посмотреть их свойства. Это как живой организм. Для облегчения проектирования существуют автоматические линии соединений устройств, автоматическая нумерация символов/соединений. Огромные возможности по редактированию схем, в том числе прямое редактирование. Также можно создать схему из готовых схемотехнических решений, модулей. При этом можно использовать имеющиеся у пользователя файлы формата dxf/dwg (AutoCad).

Работая над одним проектом в сети, каждый пользователь имеет свои права, которые легко настраиваются в самой программе. Имеются возможности создания различных версий проекта, сравнения версий между собой и генерации документа по изменениям в проекте, при этом все изменения подсвечиваются на схеме отдельными прямоугольниками. Возможен перевод проектов на любые языки, в формат PDF, DXF/DWG и т.д. По готовому проекту одной кнопкой генерируется документация (29 типов различного рода документов). Документацию можно создавать в различных форматах — статических и динамических, а также выпускать графические документы.

Предусмотрена возможность работы с ПЛК, то есть генерирование файлов для программирования систем, учитывая топологию соединения контроллеров. Уникальной возможностью данного программного продукта является полноценное двухстороннее сквозное проектирование. В случае необходимости, например, переименовать устройство на принципиальной схеме, документация обновится автоматически. Если пользователь, просматривая выходные документы, принял решение поменять технический па-

раметр устройства, то данный параметр меняется в самом выходном документе, а изменения отобразятся на принципиальной схеме. Тем самым устраняется человеческая ошибка.

При работе с ПО EPLAN можно использовать БД мировых (Siemens, Schneider, SAIA, ABB, Phoenix и др.) и отечественных производителей, а также подключать внешние базы (Oracle, Excel, Access).

Параллельно с электрикой в одном проекте можно создавать пневматические/гидравлические схемы. Для этого предназначен модуль EPLAN Fluid, в котором присутствуют все инструменты, что и в EPLAN Electric P8, только с уклоном в гидравлику/пневматику. Используются понятия труб, гидро/пневмо шлангов и других типов соединений. В данном модуле присутствует уникальная технология использования готовых элементов схем от Festo с возможностью подбора оборудования и с последующим переносом на пневматическую схему. Доступно использование БД изделий и библиотек мировых производителей пневмогидравлического оборудования при проектировании. Также осуществляется автоматический подбор изделий под конкретные задачи с моделированием процесса работы узлов данной системы. Если есть необходимость, то можно создать крупноформатные планы размещения оборудования.

#### Трехмерное проектирование (модуль Cabinet)

Данный модуль EPLAN Cabinet отвечает за полноценное проектирование электрических шкафов в трехмерном пространстве. Модуль EPLAN Electric P8 также снабжен инструментом по компоновке шкафов. При использовании EPLAN Cabinet осуществляется полная двухсторонняя связь с проектом, созданным в EPLAN Electric P8, что позволяет работать параллельно над электрической и компоновочной частями шкафов, а также избежать различного рода ошибок.

Существует возможность использования шкафов любого производителя или создания своего собственного шкафа, исходя из требуемых геометрических размеров. Предусмотрен трехмерный каталог электрических шкафов производства фирмы Rittal, который можно использовать для создания проекта. При работе с модулем EPLAN Cabinet можно использовать наработки, созданные в AutoCAD или в других CAD системах (Step, SAT, IGES).

Программа отслеживает коллизии, а именно: нельзя установить некорректно короб, монтажную направляющую изделия — проверка ведется по всем плоскостям. Имеется возможность компоновать шкаф по координатам или по сетке.

Имеется встроенный 2D/3D редактор, в котором можно создавать трехмерные модели изделий, шкафов и т.д. Можно работать с неограниченным числом шкафов одновременно (рис. 2).

После сборки шкафа можно осуществить трассировку проводников по коробам, причем программа будет учитывать тип проводников в этом коробе (силовые, контрольные, информационный и так далее).

Также всегда можно отследить степень заполненности коробов. При трассировке программа выдает всю информацию по ошибкам, возникшим в ходе прокладки проводников.

Имеется возможность выдачи спецификации по проводам, включающей их длину, направление монтажа и другую полезную информацию. Также можно в любой момент получить шаблон сверления и распечатать его в масштабе 1:1. А если имеется станок с ЧПУ, то шаблон можно напрямую передать станку.

В ПО разработана опция получения сборочного чертежа со всеми необходимыми видами шкафа, со всеми размерами, а также спецификации на весь шкаф целиком, включая все, что содержится в данном шкафу. Если необходим собственный отчет, например, содержащий информацию по суммарной длине всех кабельных каналов, монтажных направляющих и тому подобное, то можно создать такого рода документацию и далее либо вывести на печать, либо передать в проект, созданный в EPLAN Electric P8.

Основные характеристики рассмотренных модулей ПО EPLAN:

1. Работа с единой БД, то есть все данные сохраняются в одном месте для всех модулей;
2. Полная совместимость модулей между собой и их абсолютная прозрачность для работы;
3. Возможность использования в режиме надстройки или отдельной программы;
4. Огромный функционал и нацеленность на решение своих специфических задач.

#### Автоматизация отдельных этапов проектирования – модуль EPLAN Schematic Generator (ESG)

На данный момент в мире существует несколько способов проектирования: традиционный, объектно-ориентированный, табличный (генерация схем по параметрам). Многих заказчиков, использующих объектно-ориентированный метод работы, интересуют: существует ли система/программа, способная создавать схемы по заранее оговоренным данным? Этот вопрос часто возникает по той причине, что большинство данных хранится в табличном виде, и разумно было бы эти данные использовать с максимальной пользой. Сегодня разработчики компании EPLAN Software&Service имеют возможность ответить утвердительно. Причем, это уникальный продукт, в мире его используют совсем недавно.

Модуль ESG позволяет генерировать проекты, используя блоки, включающие схемотехнические наработки. В процессе проектирования в EPLAN Electric P8 появляются наработки на нескольких страницах или схемы с необходимыми техническими парамет-

рами, пометками, переменными значениями и т.д. – некая БД, которую можно и нужно эффективно использовать в целях повышения качества и скорости проектирования. ESG максимально эффективно использует БД наработок.

При помощи ESG можно генерировать часть схемы, страницу, несколько страниц (на число страниц нет ограничения). При всем этом можно изменять параметры элементов, блоков схем, а также целых страниц.

Может возникнуть вопрос: если EPLAN Electric P8 все это тоже может делать, зачем использовать ESG? Да,

EPLAN Electric P8 полностью справляется со своей задачей, но всегда хочется ускорить процесс проектирования. Используя EPLAN Electric P8 в связке с ESG, появляется возможность изменять все параметры быстро и легко, путем нажатия на одну кнопку генерировать целый проект, содержащий неограниченное число страниц, а самое главное, что вся исходная информация представлена на нескольких листах и находится перед глазами. При необходимости изменить проект достаточно поменять некоторые параметры устройств, дополнить проект страницами, блоками, данными и нажатием одной клавиши сгенерировать новый проект. То

есть полностью или почти полностью отпадает необходимость создавать схемы своими руками, остается только сгенерировать отчеты по проекту, а иногда даже и этого не требуется – часть документации можно генерировать при помощи все того же ESG. И не стоит также забывать о том, что можно ко всей мощи ESG прибавить весь спектр инструментов Excel, которые позволят производить выбор/фильтрацию/калькуляцию.

#### Функциональное проектирование – модуль EPLAN Engineering Center (EEC)

Вершиной проектирования является модуль EEC. Он отвечает за так называемое функциональное проектирование. Прежде всего, необходимо отталкиваться от функции, то есть от предназначения проектируемого блока. Например, устройство, поднимающее и опускающее изделие на конвейере, – это определенная функция системы. Вот под данную функцию и осуществляется проектирование функциональных, электрических, пневмогидравлических схем, а также необходимых финансовых и других документов. А дальше создается вся система целиком, исходя из набора определенных функций.

Рано или поздно всем отделам на производстве (механики, электротехники, пневмогидравлики, программистов, логистов и т.д.) придется работать вместе. Все должны иметь один источник данных, и вся информация должна быть доступна в любой момент времени.

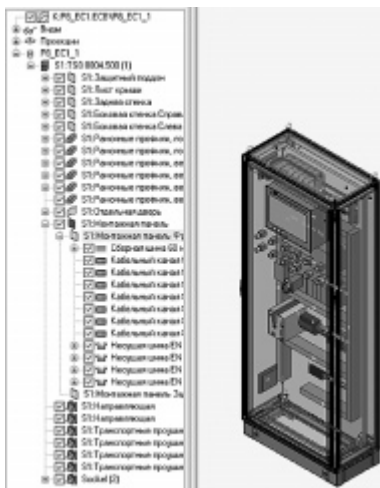


Рис. 2



Данный модуль является средой разработки и управления для любых отделов на производстве. Модуль ESG – маленькая часть модуля EEC.

В EEC можно генерировать механические конструкции, различные схмотехнические решения, пневмогидравлические схемы, коды для контроллеров, различные финансовые документы – все разрабатывается и поддерживается в одной программной среде, которая при необходимости подключает специализированные модули EPLAN Electric P8, EPLAN PPE, EPLAN Fluid, EPLAN Cabinet, различные механические CAD программы и т.д. Возникает новое понятие мехатроника – сочетание механики, гидравлики, пневматики и электрики.

Пользователь практически не ограничен в сферах применения данного продукта. Это кажется невероятным, но в этом и заключается революционность данного программного продукта, можно сказать, что

*Филлипов Дмитрий Вячеславович – технический инженер EPLAN Software&Service Россия.*

*Контактный телефон (495)775-02-62. [Http://www.eplan-russia.ru](http://www.eplan-russia.ru)*

## ОС РВ LYNXOS КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ОТВЕТСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Д.В. Ефанов (ОАО "ВНИИНС")

*Рассматриваются ключевые свойства ОС РВ LynxOS, определившие ее устойчивое положение на мировом рынке встраиваемых систем ответственных применений<sup>1</sup>.*

### Введение

За последние пять лет ОС РВ LynxOS – результат 18-летней разработки американской компании LinuxWorks, – приобрела в нашей стране заслуженную популярность у разработчиков систем РВ ответственного применения. LynxOS – многозадачная многопоточная ОС жесткого РВ, обладающая архитектурой классической ОС UNIX, поддерживает несколько аппаратных платформ, но основными являются x86 и PowerPC. В 1996 г. на этих двух платформах LynxOS сертифицирована компанией Mindcraft на соответствие стандарту POSIX.1003.1: полностью поддерживается стандарт POSIX.1003.1a, а также подразделы POSIX.1003.1b и POSIX.1003.1c.

Можно выделить четыре сегмента, в которых применяется LynxOS: оборонные и авиационно-космические системы, коммуникационные системы, разнообразная электроника, промышленные системы.

В продаваемой версии LynxOS 4.2 (по сравнению с 4.0) увеличена поддержка оперативной памяти до 1 Гбайта, расширена поддержка инструкций Pentium (MMX/SSE/SSE2), появилась поддержка интерфейса Serial ATA. Также добавлены поддержка PCI Express и механизма прерываний с сигнальным сообщением (message signaled interrupt, MSI), имеющего важное значение для приложений РВ, генерирующих большое число запросов на прерывание. Обновлен компилятор gcc до версии 3.2.2. Улучшился бинарный интерфейс с Linux: основная библиотека glibc, через которую процессы в Linux взаимодействуют с ядром, обновлена до версии 2.2.93.

<sup>1</sup> В основу статьи положены материалы сайта [www.linuxworks.com](http://www.linuxworks.com)

это в своем роде единственный инструмент, позволяющий осуществлять данные операции.

Рассмотренные программные продукты – это коробка с диском и не более того. Компания EPLAN предлагает пользователям не только программу, но и профессиональный сервис, включающий специализированные курсы обучения, а далее техническую поддержку по телефону и электронной почте.

Специалисты EPLAN также помогают провести анализ предприятия и предложить впоследствии советы по улучшению текущего ТП. Также после анализа можно говорить о внутреннем стандарте. Специалисты компании EPLAN Software&Service создадут внутренний стандарт для предприятия, а также стандарт для поставщиков/заказчиков, если потребуется. Многолетний опыт компании EPLAN Software&Service поможет пользователям на этапе автоматизации и интеграции с другими программными продуктами.

Цена на LynxOS – умеренная на фоне других коммерческих ОС РВ, ее поставщиком на российском рынке является ЗАО "РТСофт". В прошлом году компанией LinuxWorks была анонсирована новая версия LynxOS 5, выпуск которой был намечен на второй квартал 2007 г. Однако до сих пор в продажу она так и не поступила.

### Особенности LynxOS

Рассмотрим ключевые свойства LynxOS, определившие ее устойчивое положение на мировом рынке ОС РВ и последующее успешное проникновение на российский рынок. Прежде всего, отметим, что ядро LynxOS является монолитным. Есть возможность изменения его функциональности с помощью так называемых модулей, но требуется перелинковка. Добавить или удалить из ядра можно модули поддержки TCP/IP, NFS, отладки ядра, а также дополнительные драйверы устройств.

Важнейшим свойством LynxOS, позволяющим позиционировать ее как современную ОС РВ, является многозадачность. Каждый процесс выполняется в собственном защищенном виртуальном адресном пространстве. Для управления памятью используется блок управления памятью процессора – Memory Management Unit (MMU). Для исполняемых файлов и динамически загружаемых библиотек LynxOS использует формат ELF, являющийся стандартным в мире Linux.

В LynxOS реализован широкий спектр возможностей, позволяющих разрабатывать приложения жесткого РВ. Число процессов неограниченно, число приори-