

## “Интерконнект” – выход на новый уровень разработки кабельной сети промышленных изделий

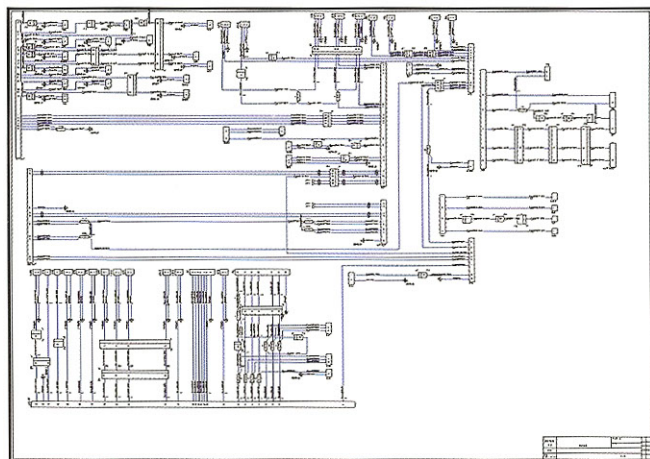
Система конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП) кабельной сети “Интерконнект” была разработана в 2007-2009 годах в Группе компаний “Би Питрон” для автоматизации проектирования межблочных и внутриблочных электрических соединений, изготавливаемых по заказу предприятий авиационной, ракетно-космической, судостроительной промышленности и других отраслей машиностроения. Разработка была продиктована необходимостью связать обычно разрозненные процессы проектирования механических узлов изделия с его электрической системой, повысить эффективность работы конструкторских и производственных подразделений предприятия и, таким образом, преодолеть отставание в развитии отечественного электротехнического проектирования. Несмотря на то, что на рынке интегрированных CAD/CAM/CAE/PDM-систем достаточно вариантов, предназначенных для автоматизации отдельных видов работ, единого решения для проектирования и подготовки производства кабельных сетей, учитывающего специфику и технологии проектирования и производства кабельных сетей, не было.

Вошедшие в состав системы специализированные пакеты охватили прикладные электротехнические и конструкторские задачи, задачи по обеспечению надежности и сопровождению производства. Пакет See Electrical Harness (IGE+XAO) используется для разработки электрических функциональных и принципиальных схем жгута. Из него данные передаются в CATIA (Dassault Systemes), где моделируется размещение 3D-жгута в конечном изделии и раскладка на плоскости (развертка). Из общей базы данных, реализованной в PDM-системе ENOVIA SmarTeam (Dassault Systemes), осуществляется автоматизированный подбор оптимальных в рамках установленных требований к жгуту материалов и комплектующих изделий и их расчет в соответствии с его габаритными параметрами. Полученные данные о составе изделия могут быть использованы для расчета параметров надежности в RAM Commander (ALD) и переданы в ERP-систему (в данной реализации – 1С:Предприятие).

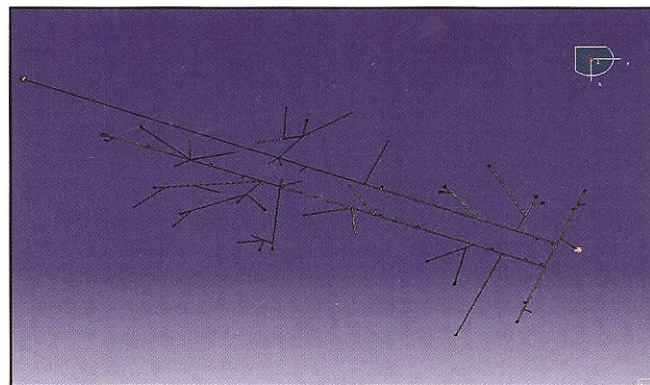
В системе “Интерконнект” воплотились наиболее актуальные представления об управлении жизненным циклом изделия, базирующиеся на методологии, зало-

женной в PDM-системе ENOVIA SmarTeam, которая и определила возможность тесной интеграции прикладных программных пакетов. В базе данных ENOVIA SmarTeam аккумулируются все результаты, получаемые в специализированных программах. Благодаря этому пользователи “Интерконнект” смогли работать в единой среде и быстро получать доступ к данным, разработанным другими специалистами как в рамках одного и того же проекта, так и во всей организации в целом.

ENOVIA SmarTeam выполняет функции диспетчеризации работ по проекту, функции управления инженерными изменениями, созданием версий документов и ведением электронного архива. С помощью графиков Workflow, которые позволяют регламентировать по-



Электрическая схема жгута в See Electrical Harness



Раскладка 3D-жгута на плоскости

рядок выполнения того или иного бизнес-процесса, участникам проекта выдаются задания на разработку и отслеживается их выполнение, включая прохождение этапов согласования, утверждения и сдачи в архив.

## Рационализация процессов подготовки производства кабельной сети

Единая интегрированная система КТПП кабельных сетей "Интерконнект" позволила разрешить наиболее актуальные проблемы, с которыми так или иначе сталкивается большинство предприятий, разрабатывающих и производящих электромеханические системы. Традиционно вопросы компоновки агрегатов и трассировки электрических жгутов решались с помощью натурного макетирования изделия, которое начинается только после максимально полного проектирования и изготовления физических прототипов агрегатов и систем и их взаимной компоновки на макете. Как известно, стоимость создания натурного макета весьма высока, при выявлении недостатков в конструкции всего изделия макет изготавливается повторно, что непростительно затягивает процесс проектирования электрических жгутов, поскольку необходимость изменений в конструкции жгута определяется только по факту проведенной трассировки, когда большой объем работ по проектированию конструкции и агрегатов уже выполнен, и возможность изменений конструкции изделия крайне мала.

Перед проектировщиками всегда стоит нетривиальная задача скомпоновать агрегаты и системы в ограниченном пространстве с ограничением по массе и при этом без ухудшения эксплуатационных характеристик изделия. Вместе с тем требования к надежности, пожаробезопасности, стандартизации, эксплуатационной и производственной технологичности и массе, выдвигаемые ко всему изделию в целом, предъявляются и к системе электрических коммуникаций.

Использование "Интерконнект" дает возможность не только сократить протяженность кабельных трасс, а следовательно, и их массу, но и уменьшить количество ошибок проектирования, связанных с расчетом длин проводов, составлением спецификации, подбором оптимальных комплектующих, что влечет за собой снижение стоимости как жгута в отдельности, так и кабельной сети в целом. Единая для всех разработчиков база материалов и комплектующих обеспечивает соответствие требованиям стандартизации и унификации, а максимальная проработка конструкции всего изделия с учетом коммуникаций на ранних стадиях проекта позволяет повысить технологичность конечного изделия. Кроме того, включение в систему инструментов для расчета надежности изделия, которая складывается из характеристик надежности комплектующих, создает условия для перехода от обеспечения надежности "с запасом" к прогнозированию и сознательному управлению этой характеристикой. Эффективность внедрения обусловила востребованность системы "Интерконнект" на рынке, что в свою очередь стимулирует компанию "Би Питрон" постоянно работать над дальнейшим развитием системы.



## Cimatron Group и Bee Pitron проводят исследование «Состояние инструментального производства»

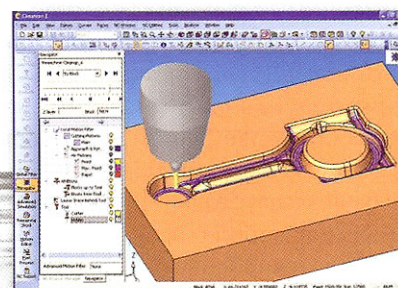
Если Вы являетесь представителем этой области промышленности, примите, пожалуйста, участие в опросе. Ваши ответы важны для составления объективной картины отрасли.

По окончании опроса Вы получите результаты исследования, и примете участие в розыгрыше iPod.

Опрос доступен на сайте до 30 сентября 2013г.

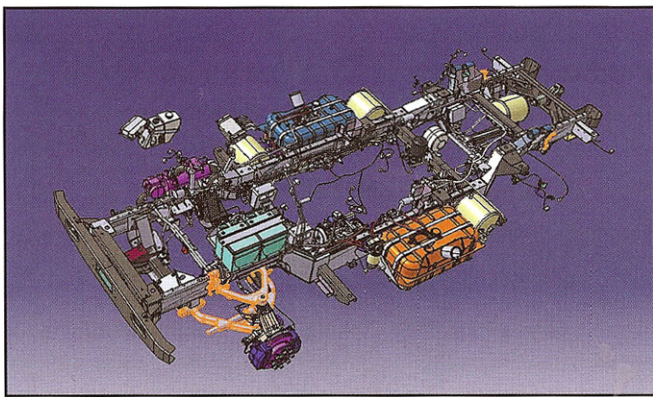
[WWW.BEEPITRON.COM](http://WWW.BEEPITRON.COM)

[support@beepitron.com](mailto:support@beepitron.com)



## Параллельная разработка механических и электрических систем изделия

Если раньше процесс разработки изделия начинался с ввода в систему исходных данных об электрической схеме жгута, на основании которой разрабатывалась его 3D-модель, то теперь возможны три сценария проектирования, логически вытекающие один из другого. В самом простом варианте в систему поступает готовая геометрическая модель электрического жгута в любом из 3D-форматов. На ее основе в системе формируется конструкторская и технологическая документация в соответствии с ЕСКД и корпоративными стандартами оформления, разрабатываются технологические процессы и рассчитывается трудоемкость изготовления жгута. Для следующего варианта в качестве исходных данных достаточно иметь электрическую схему обстановки (конечного изделия). В "Интерконнект" конструктор делит ее на жгуты, и разрабатывает их 3D-модель в контексте обстановки, исключая таким образом этап натурного макетирования, после чего разработка ведется по первому сценарию.



Трассировка жгута в 3D-модели с использованием резервированного пространства

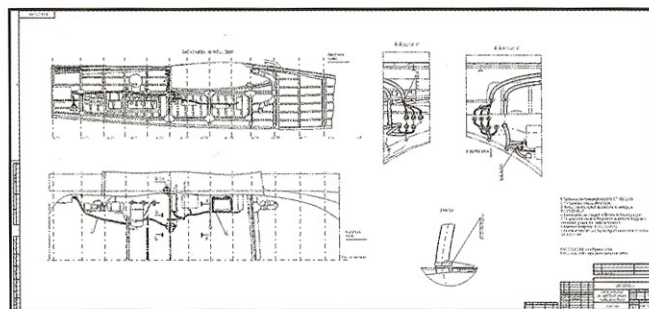
Наиболее продвинутый на сегодняшний день метод использования "Интерконнект" заключается в автоматизированной разработке жгутов отдельной системы. Его основное отличие от предыдущего метода в том, что деление кабельной сети на жгуты выполняется в заранее резервированном пространстве автоматизированным образом в зависимости от параметров электрических соединений и условий эксплуатации – конструктор лишь выбирает оптимальный вариант конструкции кабельной сети. Благодаря резервированию пространства под электрические соединения в конструкции конечного изделия проектирование кабельной сети осуществляется параллельно с проектированием механических систем и расстановкой оборудования.

Идея метода заключается в следующем:

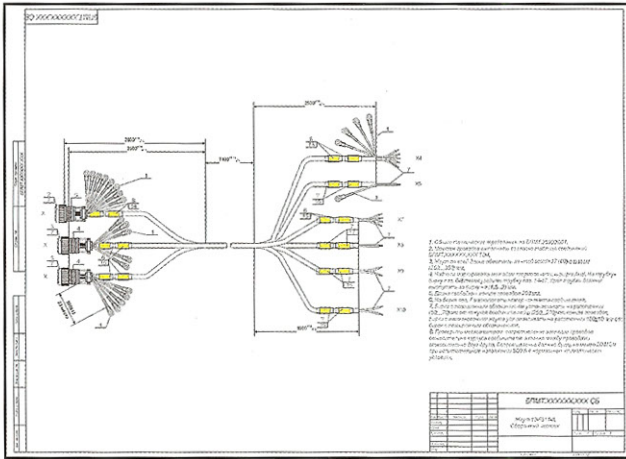
- ▶ в систему поступает общая компоновочная 3D-модель обстановки, данные об оборудовании и блоках, между которыми необходимо провести электрические соединения, а также технические требования к этим соединениям (условия эксплуатации, материалы, ограничения по массе, диаметрам и радиусамгиба жгутов и т.д.);

- ▶ с помощью специализированных инструментов электротехнического проектирования осуществляется разработка электрической схемы, при этом в автоматизированном режиме осуществляются проверки на правильность ее выполнения и соответствие ТЗ (правильность подключения клемм, соответствие выбранных типов проводов заданным параметрами сигналов, выбор типа соединителя в зависимости от количества контактов и сечения проводов, наличие проводов на логических линиях связи, наполняемость соединителя, задвоенность клемм и т.д.);
- ▶ электрическая схема кабельной сети описывает типы и характеристики электрических связей между блоками оборудования, а также типы материалов, используемых для обеспечения этих электрических связей. В свою очередь материалы подбираются автоматизированным способом в зависимости от параметров электрических цепей схемы согласно ТЗ. Система использует единую базу данных комплектующих, результат проектирования может передаваться в базу данных ENOVIA SmarTeam не только в виде схемы, но и в виде структуры изделия, которая будет использована при дальнейшем проектировании;
- ▶ полученная электрическая схема с данными об электрических связях и материалах и исходная модель обстановки поступают в CATIA, где осуществляется трассировка жгутов в обстановке, производится развертка жгута для последующей разработки документации;
- ▶ параллельно на основании структуры изделия можно производить расчет показателей надежности изделия. Система расчета надежности получает актуальные данные об используемых в изделии комплектующих из базы данных ENOVIA SmarTeam и возвращает в нее результаты расчета показателей надежности изделия в целом. Она предоставляет возможность проведения анализа видов и последствий отказов, построения деревьев отказов, расчета количества запасных частей и т.п.

Этот метод обеспечивает высокую степень автоматизации разработки кабельной сети, что в свою очередь сокращает трудозатраты и время разработки, повышает качество данных и снижает вероятность критических ошибок на этапе изготовления. Создаваемая модель жгута является ассоциативной и позволяет вносить изменения на любом этапе проектирования. Это важно, в частности, потому, что на этапе конструкторской подготовки инженер-проектировщик по сути создает лишь предварительную модель жгута, которая должна быть уточнена



Электромонтажный чертеж



Сборочный чертеж жгута

на этапе технологической подготовки производства. Например, для обеспечения жесткости жгута технологи применяют скручивание проводов внутри ствола жгута и добавление "филлеров" (проводов, не обеспечивающих соединение контактов). Это приводит к увеличению длины отдельных проводов и изменению диаметра стволов жгута, что влияет в итоге на минимальный радиус изгиба и возможность позиционирования в контексте узлов и агрегатов изделия.

## Сдвиг платформы – интеграция в версии V6

В ближайших планах разработчиков "Интерконнект" переход с PDM-системы ENOVIA SmartTeam на платформу ENOVIA V6, которая обладает рядом преимуществ. Она, например, предоставляет развитые средства для сбора и систематизации технических требований в непосредственном применении к разрабатываемому изделию и позволяет наглядно отслеживать их выполнение. Онлайн-среда ENOVIA V6 со встроенной трехмерной визуализацией и возможностью обмена данными через Интернет обеспечивает более удобный документооборот, ведение и поиск по электронному архиву.

Отдельного упоминания заслуживают средства решения задач управления проектами. В данном случае под проектом понимается уникальный набор скоординированных и управляемых процессов, направленных на решение конкретных задач в фиксированных временных рамках. Достижение цели проекта определяется получением результатов, соответствующих сформулированным заранее требованиям. Управление проектами требует соблюдения баланса между объемом работ, ресурсами (такими как деньги, труд, материалы, энергия, пространство и др.), временем, качеством и рисками. Ранее подобный функционал в "Интерконнект" обеспечивался интеграцией с Microsoft Project или другой системой управления проектами. ENOVIA V6 позволяет реализовать его с помощью модуля ENOVIA Program Experience (PGE), который покрывает все предметные области системы управления проектами и является частью системы управления жизненным циклом изделия, что исключает необходимость в разработке дополнительных интеграций и позволяет использовать всю имеющуюся в системе информацию для оперативного и адекватного управления. ENOVIA Program Experience (PGE) может использоваться как в плановых отделах предприятия для управления проектом в целом, так и в остальных (проектных, технологических и т.д.) отделах, участвующих в разработке изделий, для более подробного календарного планирования.

Постоянное расширение компетенций специалистов "Би Питрон" и сотрудничество с ведущими мировыми разработчиками систем проектирования и производителями электрических компонентов позволяют компании держать руку на пульсе новых технологий разработки и изготовления электрических соединений и обеспечивают непрерывное развитие и совершенствование возможностей "Интерконнект". Однако именно потребности заказчиков определяют высокую степень гибкости этой системы и разнообразие вариантов ее использования.

По материалам Группы компаний "Би Питрон"

## НОВОСТИ

### Газпромнефть-Центр выбирает ESET NOD32

Компания ESET сообщила о продлении компанией "Газпромнефть-Центр" лицензий флагманского корпоративного решения ESET NOD32 Smart Security Business Edition.

"Газпромнефть-Центр" – дочернее предприятие ОАО "Газпром нефть", созданное в декабре 2001 года для руководства разветвленной сетью автозаправочных станций. "Газпромнефть-

Центр" включает свыше 180 станций в Москве и Подмосковье, а также в Тверской, Калужской, Смоленской и Рязанской областях.

"После личного опыта использования могу сказать, что ESET NOD32 – продукт из разряда "поставил и забыл". Работает быстро, управляется легко, не нагружает сервера и не отвлекает сотрудников, – говорит Дмитрий Ковалев, ведущий специалист отдела по защите информации

компании "Газпромнефть-Центр". – При этом продукт отлично выполняет основную задачу, защищая корпоративную сеть от онлайн-угроз".

ESET NOD32 Smart Security Business Edition – флагманское корпоративное решение для информационной защиты рабочих станций, файловых серверов и мобильных устройств. Продукт позволяет оперативно распознавать все Интернет-угрозы, в том

числе неизвестные прежде, за счет сочетания интеллектуальной облачной технологии ESET Live Grid и запатентованного метода эвристического анализа ThreatSense.

ESET NOD32 Smart Security Business Edition мгновенно реагирует на попытки проникновения вредоносных программ, отражает сетевые атаки, детектирует опасные ссылки, а также блокирует нежелательную почту.