"Уникальность нашего *PLM*-проекта состоит в достижении запланированных результатов в запланированные сроки"

Интервью Н.А. Широбоковой, зам. генерального директора по ИТ (ОАО "НИИ ТМ")

Александра Суханова (CAD/CAM/CAE Observer)

aleksandra@cadcamcae.lv

За последние лет десять в моду и в практику управления процессами создания продукции вошел термин **PLM**. В широком смысле **PLM** — это бизнес-подход, в основе которого лежит идея управления жизненным циклом выпускаемой продукции, что способствует созданию и сопровождению новой техники, рождению и воплощению инноваций, помогает предприятию оставаться конкурентоспособным на рынке. В узком смысле под **PLM**-системой понимают автоматизированную систему конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП), в совсем уж узком — такие коллаборативные решения, как **Windchill** и т.п.

Акционерное предприятие "Научно-исследовательский институт точной механики" (НИИ ТМ) не осталось в стороне от передовых тенденций и, привлекая "внешних" внедренцев и поставщиков программного обеспечения ЗАО "ЭП-Аудит", строит свою РІМ-систему. Её особенность обусловлена тем, что институт проектирует и выпускает не машины и механизмы, а приборы и системы, при создании которых львиная доля проектных работ выполняется не с помощью привычных машиностроительных (или, как нередко говорят механических) САПР, а средствами *ECAD*-систем. Другая важная особенность заключается в необходимости интеграции PLM с ERP, поскольку институт не только проектирует, но и производит свою продукцию.

Обстоятельный разговор о том, какой должна быть *PLM*-система в НИИ ТМ, что уже сделано и чего удалось добиться, мы вели с **Натальей Анатольевной Широбоковой**, заместителем генерального директора НИИ ТМ по информационным технологиям.

— Скажите, Наталья Анатольевна, как в процентном соотношении делится портфель заказов НИИ ТМ на текущий год между продукцией военного и гражданского применения? С какой продукцией хлопот при создании больше и почему?

– Продукцию, которую выпускает НИИ ТМ, можно отнести к трем основным направлениям. Во-первых, это автоматизированные системы управления наружным освещением (АСУНО), вовторых, системы управления движением для метрополитенов, в-третьих, продукция специального назначения, которая заказывается для проектов Федерального космического агентства. Благодаря



Наталья Анатольевна Широбокова родилась 28 июня 1957 года в Ижевске. В 1979 г. закончила приборостроительный факультет Ижевского механического института, после чего работала в ОКБ Ижевского мотозавода. В период с 1995 по 2001 гг. — начальник отдела корпоративных систем ЗАО "Митра-Информ" (Ижевск), с 2001 по 2006 гг. — руководитель проектов в ЗАО "Галактика СПб". С 2006 года — заместитель генерального директора ОАО "Научно-исследовательский институт точной механики" по информационным технологиям.

диверсификации бизнеса, наше предприятие в разные времена чувствовало себя достаточно стабильно в экономическом плане.

Продукция – как гражданского, так и военного назначения – обладает своей спецификой, поэтому хлопот и проблем хватает и там, и там. В случае продукции военного назначения плюсом является

четкая формализация процесса, "военный порядок", минусом — безусловное соблюдение требований ГОСТов, ориентированных еще в значительной степени на бумажную документацию. При автоматизации процесса проектирования гражданской продукции мы сталкивались с необходимостью более жесткой формализации процессов. В целом же, при построении единой системы была сложность в разработке единых правил и требований.

Есть ли у вашего института конкуренты?
 Знают ли руководство и сотрудники, что значит

"Научно-исследовательский OAO институт точной механики" (НИИ ТМ) основан в марте 1947 года в интересах военно-промышленного комплекса СССР. С момента создания институт занимался разработкой и изготовлением датчиков и прикладных систем управления и участвовал практически во всех ракетных и космических программах СССР, включая программы изучения Луны, Венеры и Марса. За эти годы порядка 150-ти систем и изделий для примерно 50-ти комплексов прошли все стадии отработки и были включены в состав серийных образцов космической техники. Многие сотрудники института, участвовавшие в их создании, награждены орденами и медалями, отмечены почетными званиями и государственными премиями.

Среди разработок разных лет можно выделить очень ответственные системы управления парашютным спуском возвращаемых аппаратов и десантных модулей на другие планеты (например, система для десантного аппарата на Марс), системы обеспечения безопасности наземных стартовых комплексов и собственно носителей (самая большая система — для комплекса "Буран-Энергия", где впервые были применены микропроцессоры, разработанные институтом), резервированные микропроцессорные системы управления бортовыми манипуляторами спутников.

По мере развития техники совершенствовалась и производственная база предприятия, которая сегодня позволяет производить серийную продукцию — датчики, исполнительные механизмы и наукоемкие системы управления различного типа — и проводить полный цикл сложнейших испытаний.



работать в условиях конкуренции? Или с этим пока Бог миловал, и вопрос только в том, выделено ли финансирование или нет?

– Конечно, у нашего предприятия есть конкуренты, и мы знаем, что такое работать в условиях конкуренции. Особенно остра конкуренция по направлению гражданской продукции. Среди конкурентов – и иностранные производители, и отечественные. Здесь важно отметить, что одной из основных целей, которые мы преследовали, начиная проект внедрения *PLM*, было как раз повышение конкурентоспособности НИИ ТМ. Я уверена, что уже в самом ближайшем будущем





За заслуги в создании и производстве новой техники институт в 1976 году был награжден орденом "Знак Почета".

В 1992 году институтом была разработана и в дальнейшем успешно осуществлена масштабная программа конверсии. В результате институт не только не утратил ведущих позиций в традиционных для себя отраслях техники, но и нашел свое место на рынке продукции общегражданского назначения — прежде всего для городского хозяйства.

В 1993 году предприятие было преобразовано в акционерное общество открытого типа с сохранением прежнего названия. В условиях конкуренции с иностранными фирмами НИИ ТМ разработал и успешно внедряет:

- комплексную систему обеспечения безопасности и автоматизированного управления движением поездов метрополитена "Движение" (Санкт-Петербург, Казань);
- автоматизированную систему управления наружным освещением городов и населенных пунктов "Аврора" (Москва, Санкт-Петербург, Ижевск, Уральск, Калининград, Якутск);
- комплексную автоматизированную систему диспетчерского управления электроснабжением, освещением и электромеханическими устройствами метрополитена (КАСДУ);
- спецтехнику по заказу Федерального космического агентства.

Основной профиль предприятия сегодня – разработка, испытания, серийный выпуск, монтаж и сопровождение сложных отказоустойчивых микропроцессорных систем управления, предназначенных для эксплуатации в тяжелых условиях.

Структура производства и оборудование НИИ ТМ рассчитаны на обеспечение полного замкнутого цикла изготовления высокоточных электромеханических и радиоэлектронных приборов и средств автоматизации — начиная от входного контроля комплектующих и заканчивая всеми видами испытаний.

На предприятии разработана, внедрена и действует система качества, соответствующая международным стандартам *ISO 9000* (модель по ГОСТ Р ИСО 9001).

реализованный *PLM*-проект принесет дивиденды всему нашему предприятию.

- Скажется ли на работе НИИ ТМ вступление России в ВТО? Разумеется, в сфере продукции гражданского назначения...
- Я думаю, что повлияет, безусловно. Выход на международный рынок в процессе интеграции в него России будет означать, что наши изделия должны будут отвечать новым требованиям. Поэтому конкурентоспособность предприятия должна быть достаточной для того, чтобы выжить в этих новых условиях. Наш ИТ-проект, включающий внедрение *PLM* и *ERP* решений, а также их интеграцию, нацелен на то, чтобы обеспечить большую "надежность" НИИ ТМ в этом плане.
- В достаточной ли мере и на требуемом ли технологическом уровне оснащен НИИ ТМ современным оборудованием? Есть ли у вас программно-управляемое оборудование?
- У нас есть оборудование с ЧПУ, соответствующее требуемым параметрам, но доля его пока незначительна. На текущий момент ведутся плановые работы по переоснащению высокотехнологичным оборудованием.
- При подготовке к этому интервью мы просмотрели доступные в открытой печати материалы об автоматизации проектно-конструкторских

работ и ТПП в НИИ ТМ. Мы обратили внимание на то, что в НИИ ТМ, еще до массового внедрения решений РТС, уже имелся опыт применения различных САПР. Что именно, принимая во внимание специфику создаваемых вами изделий, стало критичным фактором для реорганизации работы и перехода от "лоскутной" автоматизации к комплексной?

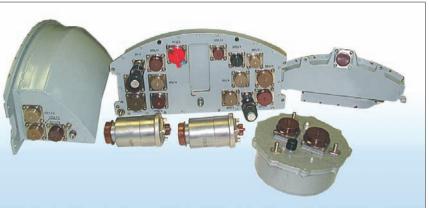
- Необходимость повысить конкурентоспособность предприятия, в том числе по направлению ИТ. На старте нашего проекта мы имели полный набор издержек лоскутной автоматизации, вполне закономерного явления для большинства отечественных предприятий: масса дублирующих операций, отсутствие единых справочников, громадный объем рутинной работы по сбору и обработке сводных данных и т.д.

Служба ИТ сделала так называемый контрольный срез проблем, проведя обследование подразделений предприятия. На основе собранной и обработанной информации нами была разработана ИТ-стратегия предприятия, описывающая вектор дальнейшего развития в аспекте ИТ.

Можно сказать, что для таких перемен, как внедрение PLM, мы созрели в 2008 году. ИТ-проект, который мы запланировали, был достаточно масштабным для нашего предприятия, поскольку он включал в себя также и переход на новую ECAD-систему $Altium\ Designer$ — соответственно, было необходимо решить вопрос







Системы управления специальной аппаратурой космических аппаратов

интеграции этого решения с *PDM*-системой. Для того чтобы выстроить единую информационную среду, обеспечивающую автоматизацию процессов КТПП и управления производством, создать сквозную цепочку от конструктора к станку, необходимо было интегрировать уже действующую *ERP*-систему "Галактика" с *PDM*-системой. В идеале мы хотели получить готовый масштабируемый продукт, легкий в обслуживании, простой в освоении, быстрый в развертывании, который мы могли бы эффективно использовать.

- Какая PDM-система была вам нужна для этого? Почему вы не остановили свой выбор на PDM-системе, "родной" для уже использовавшейся на предприятии САПР КОМПАС-3D?
- Согласитесь, *PDM*-система должна обладать таким важным качеством, как открытость, поскольку подразумевается, что она будет управлять разнородными данными и должна интегрироваться с *ERP* и другими приложениями. Нет открытости нет и так необходимой нам интеграции, а интеграция ведь бывает разного уровня... ЛОЦМАН:PLM система того же разработчика, что и КОМПАС-3D на тот момент не удовлетворяла нашим требованиям.

Забегая немного вперед, скажу, что у "ЭП-Аудит" было готовое решение, потребовавшее лишь написать программы, обеспечивающие интеграцию Windchill с Altium Designer. Компания "ЭП-Аудит", имевшая к тому моменту опыт успешной интеграции Windchill с другими схемотехническими САПР (EPLAN Electric P8 и продукты Mentor Graphics), справилась с этой зада-

чей с профессиональным энтузиазмом. Остальное у них фактически было готово.

Мы придерживались мнения, что внедрять PLM годами и получать удовольствие от процесса - это не для нас. Я глубоко уверена в том, что если внедрение слишком растянуто во времени, эффект от него резко снижается, а общая стоимость проекта увеличивается. Поэтому мы найти стремились максимально готовое решение и быстро выйти на результат.

– Поскольку ваш PLMпроект, как мы знаем, включает внедрение не только Windchill, но и Creo, расскажите, почему было принято решение о замене CAD-системы. Продолжает ли КОМ-ПАС-3D жить параллельно с Creo в НИИ ТМ? - Мы ощущали потребность в САПР более высокого уровня, чем КОМПАС-3D — в системе класса High-End. То есть, параллельно с поиском подходящей PDM-системы, в НИИ встал вопрос о поднятии планки для CAD. Я считаю удачей, что поиск подходящей PDM-системы логически привел нас к Creo.

Полностью от КОМПАС-3D мы пока не отказались — в частности, продолжаем использовать этот продукт для создания эскизной документации. Решение такой задачи совершенно не требует функциональности "тяжелой" САПР. Однако мы стремимся к тому, чтобы в будущем у нас осталась только система *Creo*. Всем очевидно, что предприятию проще и дешевле поддерживать одну САПР, чем две, решающие однотипные задачи. Разумнее работать в единой среде разработки изделия. Сейчас главное то, что разнообразие данных не мешает управлять ими. Преимущество *Windchill* состоит в том, что он всеяден!

- Какие стадии жизненного цикла выпускаемых предприятием изделий требовали особого или первоочередного внимания— конструирование, технологическая подготовка производства или само производство?
- Наша ИТ-стратегия, с которой начинался *PLM*-проект и которая стала катализатором всего внедрения, подразумевала автоматизацию всех этапов, связанных с процессом создания изделия. Все они являются звеньями одной цепи, хотя всё, безусловно, начинается с конструкции. У нашего предприятия была острая потребность в единой среде разработки изделия.



— Финансирование расходов на ИТ (приобретение лицензий ПО, оплата консультационных услуг и услуг по кастомизации решения, обучение, техническая поддержка и обновление ПО, закупка новых компьютеров, прокладка сетей, установка серверов и пр.) осуществляется из собственных средств НИИ ТМ или из госбюджета по какой-то из программ?

— Эти задачи финансировались из собственных средств НИИ ТМ. Хотя я считаю, и многие согласятся со мною, что логичнее выглядело бы централизованное решение таких вопросов — чтобы ИТ-стратегия "спускалась" к нам из Роскосмоса. На тот момент этого еще не было.

В процессе работы возникает масса вопросов – например, можно ли считать подлинником электронные КД, в каком формате передавать данные заказчику и т.д. Нам пришлось проходить весь путь самим. Сомнений в правильности выбранного вектора не было, но оставались риски расхождения некоторых аспектов нашей ИТ-стратегии с тем, что будет принято "наверху". К счастью, когда у нас появилась возможность познакомиться с вариантом ИТ-стратегии Роскосмоса, мы убедились, что концептуально наши подходы совпадают.

— Как и почему вы остановили свой выбор на системах Windchill и Creo (Pro/E)? Почему была выбрана компания РТС и отвергнуты не менее известные и уважаемые вендоры? Принимался ли во внимание чей-то опыт внедрения САПР/РЬМ?

– Мы не отвергали другие решения. Просто вендоры конкурентного ПО не смогли показать нам успешные, на наш взгляд, внедрения в аспекте интеграции *PDM* со сторонними приложениями, такими как *ERP*-система "Галактика". Напомню, что нам хотелось сохранить часть инвестиций, уже сделанных в ИТ. Я посетила достаточно много предприятий, знакомясь с их опытом. Нам было интересно узнать опыт других предприятий, прошедших этот путь, и увидеть те грабли, на которые они уже наступили. Я беседовала там со своими коллегами, которые работают с разными РІМ-решениями, - это самый достоверный источник информации для внедренца. Поэтому многое для меня было прозрачным; я видела, что нас может ожидать в результате выбора того или иного решения и его

Успешную совместную работу Windchill и "Галактики" мы воочию наблюдали на предприятиях ЗАО "РЭП Холдинг": на заводе "Электропульт" и на "Невском заводе". Кстати сказать, с командой "ЭП-Аудит" я познакомилась именно в "РЭП Холдинг", когда там проходил семинар, посвященный практическому опыту автоматизации процессов. Мне очень понравилось выступление Ирины Ворондовой. Результат работы команды внедренцев был очень наглядным и убедительным.



Воронцова И.Г., генеральный директор ЗАО "ЭП-Аудит"

С 2007 года мы активно занимались сбором информации, оценкой ситуации в нашем НИИ, проработкой различных вариантов решений, разработкой ИТ-стратегии, защитой её на заседаниях научно-технического совета. Мы стремились заручиться четкой поддержкой высшего руководства, иначе затеваемый *PLM*-проект был бы обречен на провал.

PDM-система — это не панацея и не золотой ключик, который откроет волшебную дверь. Мы подходили к выбору системы комплексно, рассматривая функциональность решения, его открытость, результаты внедрения и интеграции, достигнутые нашими коллегами. Ну и, конечно же, смотрели на интегратора/внедренца, на его профессиональный уровень и способность добиться положительного результата от внедрения.

Возможность приобрести максимально готовое решение по определению давала нам все шансы сократить сроки внедрения и получить эффект не через 10–15 лет, а через год. Мы хотели получить законченное *PLM*-решение, развернутое для всего НИИ ТМ и охватывающее все программные системы, в которых рождаются данные об изделии. Если всё это работает только на отдельном участке, а схемотехники живут отдельной жизнью – это уже не *PLM*. В моем понимании, "лучше день потерять, а потом за час долететь". То есть, нами была проведена серьезная подготовительная работа, и мы знали, какая *PLM*-система нам нужна для решения поставленных задач.

- Какими критериями Вы руководствовались при выборе пары PDM/CAПР: удобство интерфейса, функциональность, простота освоения, имевшийся опыт применения, распространенность продуктов в отрасли, профессиональный уровень поставщика, его опыт выполнения сложных проектов и т.д.?
- Если говорить о критериях выбора *PDM/PLM*-решения, то среди них я бы выделила следующие: функциональность самой системы и её

полнота, открытость решения для интеграции со сторонними приложениями, возможность достаточно просто осуществить такую интеграцию, удобство интерфейса. То есть, технические параметры мы анализировали очень тщательно. Параллельно с рассмотрением самих решений мы, конечно же, изучали кандидатов на роль внедренцев этого решения, их потенциал, наличие положительного опыта. Немаловажную роль играло соотношение цена/качество.

Распространенность решения в отрасли — это всего лишь косвенный показатель, на который сто́ит обращать внимание. Например, решения от компании 1С лидируют по распространенности во многих отраслях, однако, выбирая для предприятия ERP-систему, я не могла опираться только на этот факт. Нужно смотреть шире.

- Каково было в вашем случае влияние цены ПО и стоимости услуг по его внедрению на принятие решения о покупке?
- Это влияние было весьма существенным. Нам удалось воспользоваться специальными расценками на ПО от компании *PTC*. При этом, мы рассматривали не только стоимость разового приобретения лицензий и внедрения, но и то, сколько будет стоить годовая поддержка *PLM*-решения в дальнейшем, а также наличие квалифицированной команды поддержки со стороны вендора.
- Проводился ли тендер для поставщиков ПО и услуг по внедрению?

- Рассматривались различные коммерческие предложения. Мы выбрали ЗАО "ЭП-Аудит", так как ими было предложено решение, обеспечивающее создание единой информационной среды по подготовке производства на базе ПО Windchill, Creo, Altium Designer и ERP-системы "Галактика" с оптимизацией бизнес-процессов, а также долгосрочный план, включавший четкий состав услуг, четкие сроки, фиксированные цены. Это полностью совпало с нашими ожиданиями от внедрения, так что проводить тендер в классическом понимании нам не понадобилось. К тому же, похожее решение уже было развернуто и функционировало в ОАО "Завод ЭЛЕКТРОПУЛЬТ".

Я полагаю, что на этапе подготовки предложения для нас в компании "ЭП-Аудит" проявили серьезную готовность к совместной работе, огромную заинтересованность в реализации *PLM*-проекта. Практика нашего общения в дальнейшем подтвердила все их намерения, они не остались пустыми фразами. Не секрет, что на защите коммерческого предложения внедренцы зачастую раздают обещания, выполнить которые они не в состоянии. Мой жизненный опыт позволяет мне отличить правду от фантазий. Я не верю, когда за меньшие деньги предлагают сделать всё. ©

Аргументы у команды "ЭП-Аудит" оказались сильнее, чем у её конкурентов. На этапе ведения переговоров генеральный директор "ЭП-Аудит" Ирина Геннадьевна Воронцова и генеральный директор НИИ ТМ Константин Сергеевич Дубов разговаривали "на одном языке" — оперировали цифрами экономической эффективности,

ЗАО "ЭП-Аудит" (ep-audit.spb.ru) — инженерно-консалтинговая компания с 10-летним опытом успешного внедрения передовых международных ИТ-технологий PLM/PDM, ERP и MES. "ЭП-Аудит" — авторизованный реселлер со статусом золотого партнера компании PTC, ведущего мирового разработчика PLM-решений, сертифицированный партнер PTC по обучению, партнер компаний SAP, "Галактика", EPLAN.

На базе ПО *PTC* специалистами "ЭП-Аудит" реализованы проекты по построению единого информационного пространства, обеспечивающего процессы подготовки и управления производством с интеграцией всех структурных подразделений, служб и территориально распределенных филиалов, на крупнейших промышленных предприятиях энергетического машиностроения, приборостроения, космического приборостроения, транспортного машиностроения России. Опыт, компетенции, зарубежные методологии компании и ответственность за результат обеспечивают гарантию точности передачи и обработки данных в процессах конструирования, технологии, производства и сервиса изделий на



всех этапах жизненного цикла изделий любой сложности.

В числе заказчиков "ЭП-Аудит": ЗАО "РЭПХ" (Санкт-Петербург), ЗАО "Уральский Турбинный Завод" (Екатеринбург), ОАО "Уралтрансмаш"

(Екатеринбург), ФГУП "Научно-исследовательский институт командных приборов" (Санкт-Петербург), ОАО "Научно-исследовательский институт точной механики" (Санкт-Петербург), ООО "ЧТЗ-УРАЛТРАК" (Челябинск), ОАО "КБТМ" (Омск), ОАО "ПО "СЕВМАШ" (Северодвинск), ОАО "ЦС "Звездочка" (Северодвинск), ОАО "ЦКБ МТ "Рубин" (Санкт-Петербург), "Hyundai Motor Manufacturing Rus" (Санкт-Петербург).

ЗАО "ЭП-Аудит" предлагает решения для образовательных учреждений, позволяющие ВУЗам осуществлять подготовку современных инженерных кадров средствами программных продуктов РТС. Высшие учебные заведения — заказчики "ЭП-Аудит": Северный (Арктический) федеральный университет (С(А)ФУ) им. М.В. Ломоносова (Архангельск) и Балтийский государственный технический университет "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Санкт-Петербург).

которые должны быть достигнуты по результатам проекта. Это, скорее всего, тоже сыграло свою роль. В отношении "ЭП-Аудит" у нас возникло ощущение надежности и взаимопонимания. Это профессиональная команда, которая действительно способна продемонстрировать результат.

– Какое именно ПО компании РТС было закуплено, в каких подразделениях установлено и в каких количествах?

– В рамках старта *PLM*-проекта было закуплено 137 лицензий продуктов PTC (Windchill PDMLink, Windchill ProjectLink, Windchill MPMLink, Creo Parametric, Creo Advanced Assembly Extension, Creo Piping and Cabling Extension, Creo Simulation Extension, Creo Mechanism Dynamics Extension). B процессе внедрения, по мере расширения объема задач, выполняемых в системе, производилась дозакупка необходимого числа лицензий. На текущий момент пользователями PDM-системы Windchill являются сотрудники всех основных подразделений института, задействованных на различных этапах жизненного цикла изделия, - схемотехники, конструкторы, технологи, нормоконтролеры, сотрудники службы снабжения и производственных подразделений. Всего в штате НИИ ТМ около 600 человек.

– Предшествовала ли этапу покупки ПО подготовительная работа: изменение оргструктуры





Центр диспетчерского управления оснащен системой диспетчерской централизации автоматизированного управления линиями метрополитена с графико-интервальным регулированием движения поездов

предприятия, пересмотр бизнеспроцессов, обновление компьютерной техники и инфраструктуры и т.д.?

– Предприятие до внедрения и после него – это "две большие разницы". Внедрение любой системы сопряжено с изменениями бизнес-процессов, психологическими травмами, стрессами. Иногда приходится даже "воевать", но иначе *PLM*-проект не вытянуть.

В идеальном варианте было бы здорово сначала оптимизировать все бизнес-процессы, а потом автоматизировать их в рамках РІМ-проекта. Однако в жизни чаще всего происходит иначе: процессы оптимизируются в ходе внедрения РLМ-проекта. Здесь мы не стали исключением. Специалисты "ЭП-Аудит" подробно описывали нам преимущества процессного подхода, и мы рассматривали разные варианты реорганизации до начала внедрения. Но в итоге мы посчитали, что такие действия повлекут за собой еще большие риски, чем, если делать это в ходе проекта. Не стоит забывать, что бо́льшая часть сотрудников занимается научными разработками, и любое посягательство извне на их "зону комфорта" чревато последствиями... 😊 Поэтому было решено делать это по ходу дела, с минимальными рисками.

Что же касается проделанной нами подготовительной работы, то наибольшие усилия ушли на разработку и защиту ИТ-стратегии. Модернизация технической инфраструктуры была одним из её разделов. В отношении серверного оборудования все работы по модернизации были закончены до старта проекта. Модернизация парка ПК осуществлялась в плановом режиме, в ходе выполнения работ.

— Ставились ли какие-то измеряемые цели в терминах показателей деятельности предприятия, а не количества приобретаемых лицензий? Например, что трудоемкость проектно-конструкторских работ и технологической подготовки производства в результате будет снижена на 30%, материалоемкость — на 5%, конструкторский и технологический брак — на столько-то, сроки вывода изделия на полевые испытания сократится на столько-то...

— Да, это обсуждалось, но для того чтобы сравнивать ситуацию до внедрения и после, нужно иметь соответствующие исходные данные, а для проведения измерений нужны средства и ресурсы. Мы — НИИ, а не серийное производство. Наша специфика заключается в том, что очень большая часть процесса создания изделий (порой единичных) приходится на стадию НИОКР. Подход к таким измерениям у нас должен быть отличным от того, как это делают серийные производители. Поэтому в рамках *PLM*-проекта такие цели не ставились.

 Хорошо, тогда какие цели, трудноизмеримые или вовсе неизмеряемые, вы ставили вообще?
 Обеспечение прозрачности системы управления предприятием и его основными процессами? Соответствие мировому уровню в аспекте применения современных информационных технологий? Возможность управления (включая контроль использования) интеллектуальной собственностью? Повышение конкурентоспособности на международном рынке? Другое?

- Вы правы, моими задачами были обеспечение прозрачности процессов предприятия, возможности оперативно получать актуальные данные в режиме онлайн, что необходимо для принятия управленческих решений, для управления себестоимостью продукции. Нам требовалась единая информационная среда взаимодействия для принятия правильных и обоснованных решений, которую в итоге мы и получили на базе Windchill. Для меня было очевидно, что, при наличии вышеупомянутого, будет и желаемое сокращение сроков разработки и производства изделия, снизятся разного рода риски. Комплексное внедрение также позволило нам уменьшить количество ошибок, исключить дублирующие операции, избавить сотрудников от рутины. Мы получили налаженное и регламентированное взаимодействие между подразделениями НИИ, электронные подлинники документации, был создан единый электронный архив. Надеюсь, в будущем у нас будет возможность подсчитать выгоду от *PLM* в более конкретном выражении.
- В среде ИТ-руководителей российских предприятий бытуют весьма разные взгляды на процессы внедрения САПР/РDМ или PLM. Одни считают, что обязательно нужен детальный проект внедрения, в котором прописаны цели и задачи автоматизации, стадии, этапы, ответственные лица и т.д. Другие же полагают, что такой проект нередко становится самоцелью, а его долгое обсуждение и согласование, разработка механизмов контроля исполнения подменяют само освоение инструментов проектирования и управления. Специалисты, придерживающиеся такой точки зрения, уверены, что внедрение ПО нужно вести в рабочем порядке под контролем ИТ-службы. Какова Ваша позиция в этом вопросе?
- Я сторонник "золотой середины". На стадии предпроектной работы обязательно должны быть выделены основные этапы *PLM*-проекта и сроки их исполнения. Без план-графика, без согласования и определения сроков по каждому этапу внедрения *PLM* всё это начинание зайдет в тупик и растянется на непонятное время. Детализация же по ходу проекта не только возможна. но и неизбежна, потому что нереально "попасть в точку" и разработать идеальный план-график. Но сам план - не панацея. Он влечет за собой большую ответственность и необходимость жесткого контроля над соблюдением сроков, принятия мер по их соблюдению. Если этого не делать, тогда - да, план не нужен, он становится назойливой бумажкой. Возможно, сторонники вольной

жизни (второй лагерь), понимая сложность именно этой части "марлезонского балета", хотят от нее абстрагироваться. Я могу их понять, но именно путь жесткого контроля по всем этапам и срокам проекта приводит к цели.

— На какое подразделение НИИ ТМ было возложено внедрение ПО совместно с командой "ЭП-Аудит", а также решение множества других смежных задач, включая поддержание ПО в актуальном состоянии, консультирование пользователей, контакты с поставщиком, конфигурирование







Поездная (бортовая) аппаратура

и настройку систем, написание новых приложений, реализацию плана руководства по развитию системы управления предприятием?

 На службу ИТ. К моменту завершения проекта наша команда постаралась максимально перенять знания и методологии команды внедренцев "ЭП-Аудит".

В тандеме "служба ИТ — структурные подразделения НИИ" мы исповедуем тот же подход, то есть НИИ — наш заказчик, а служба ИТ — исполнитель. Если и постановкой задачи, и внедрением будет заниматься только ИТ-служба предприятия, то эффект от такой работы будет минимальный. Сотрудники НИИ тоже должны принимать активное участие в этом процессе.

Не скрою, такой подход не вызвал шквала одобрения на предприятии. Однако мы хотели построить такую систему, которая могла бы работать с минимальной потребностью в технической поддержке извне. Был разработан устав проекта. В соответствии с ним, генеральный директор НИИ ТМ является супервизором проекта, я – руководителем проекта, а руководителем рабочей группы, осуществляющим регулирование вопросов по всем направлениям, - директор по качеству. В ходе проекта создавались локальные оперативные рабочие группы из числа сотрудников различных подразделений НИИ по отдельным задачам и этапам проекта, для каждой из которых назначался свой руководитель. *PLM*-среда – результат работы всего коллектива НИИ ТМ и команды внедрения **"ЭП-А**удит".

- Продолжает ли сейчас компания "ЭП-Аудит" консультировать НИИ ТМ по каким-то вопросам?
- Да, в настоящий момент ведется работа по решению задач планирования и диспетчеризации производства. Как Вы помните, Windchill у нас интегрирован с *ERP*-системой "Галактика", и мы находимся на завершающей стадии этапа внедрения системы планирования и диспетчеризации производства.
- Вы уже несколько раз ссылались на то, что в НИИ ТМ есть своя стратегия или план развития САПР/PLM. Скажите в двух словах, в чём состоит эта стратегия, формализована ли она каким-либо документом, и на каком этапе вы сейчас находитесь?
- Да, у нас разработана стратегия развития ИТ на предприятии. Она не носит статуса стандарта предприятия, но формализована в виде документа. Основная её суть заключается в повышении конкурентоспособности предприятия и обеспечении запаса надежности и прочности. Основными задачами ИТ-стратегии мы считаем информационное обеспечение новых направлений разработки и выпуска продукции; сокращение сроков разработки и выпуска продукции; повышение качества изделий; обеспечение информационного взаимодействия во



Руководитель рабочей группы Иванова И.А.

внутренней среде; повышение уровня информационной безопасности, развитие инфраструктуры — то есть, там есть всё, что обеспечивает развитие бизнеса и его безопасность. Мы находимся на завершающем этапе реализации этой стратегии. Конечно, предела совершенству нет.

- Насколько ваши специалисты оказались готовы к работе с новым ПО от РТС — в том числе, к тому, чтобы постоянно находиться "под лупой" в среде Windchill? Пришлось ли преодолевать инерцию и сопротивление или, наоборот, сдерживать энтузиазм?
- Сопротивление это, на мой взгляд, неизбежный атрибут внедрения любой системы, даже самой незамысловатой. Сопротивление бывает разной формы и степени. Наше преимущество заключалось в том, что мы к этому были готовы и разработали систему обратной связи. Во-первых, была разработана система отчетности, которая позволяет ответить на два сакраментальных вопроса (Кто виноват? Что делать?). Это помогло нам избежать значительных потерь времени на доказательство "невиновности системы". В частности, ежедневно руководители подразделений получают интерактивные отчеты с подробной информацией о просроченных заданиях - кто, когда, сколько и чего не выполнил. Это, на мой взгляд, самый открытый и честный способ борьбы с сопротивлением и инерцией.

Во-вторых, служба ИТ еженедельно организует для пользователей *PLM*-системы семинары, на которых можно получить ответы на интересующие вопросы. Сначала эти семинары выглядели как "стенка на стенку". Затем, формат наших регулярных встреч изменился, принял форму конструктивного диалога.

В-третьих, мы организовали для пользователей внутренний форум, на котором каждый может задать любой вопрос. Я строго слежу за тем, чтобы

ни один из них не оставался без ответа. В свое время для службы ИТ даже было введено "военное положение". ©

Кроме того, мы создаем обучающие видео- и аудио-уроки, инструкции, разрабатываем технические решения, которые публикуются в *Windchill*. При этом в нашем ИТ-отделе над *PLM*-проектом работают 5–6 человек.

Разумеется, даже такая система не гарантировала нам "бескровного" внедрения, но мы постарались свести риски и жертвы к минимуму.

- Как организовано обучение ваших специалистов работе с продуктами РТС? Как вы мотивируете сотрудников учиться? И как поступаете с конструкторами и технологами старшего поколения, являющимися носителями уникального опыта и знаний, "ломаете через колено" или проявляете терпимость по отношению к ним? Как вообще вы готовите специалистов для себя? Взаимодействуете ли с местными вузами?
- Первичное обучение проводили специалисты "ЭП-Аудит". Всего было обучено около 100 человек. Обучение осуществлялось поэтапно в соответствии с планом внедрения. Дальнейшее консультирование и обучение пользователей проводит наша служба ИТ. Учиться сотрудников мотивируют регламентированные правила предприятия,

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ «АВРОРА» В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

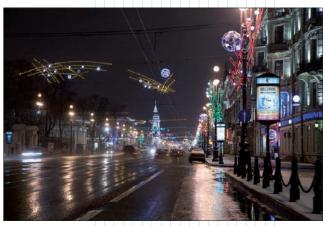
ОДО "НИИТМ"

ОДО "НИ

необходимость работы в едином информационном пространстве.

Проблема квалифицированных кадров есть и в нашем НИИ. Клинических проблем с возрастными сотрудниками у нас нет. Конечно, эта группа специалистов может быть менее предрасположена к быстрому освоению новых решений, но у них есть другие положительные качества: трудоголизм, преданность предприятию и его традициям. В передовиках по освоению *Стео*, например, есть люди старшего возраста. И, наоборот, в сопротивлении этому процессу есть молодые сотрудники. Проблема здесь не в программном обеспечении и не в специалистах, а в руководителях этих специалистов.

- Как осуществляется современный документооборот в НИИ ТМ? Как организован компьютерный архив предприятия?
- Одной из очень трудоемких работ при подготовке *PLM*-проекта к старту была работа именно по созданию архива, экспорту информации из *Lotus Notes* в *Windchill*, её классификации, структурированию и верификации данных. На это у нас ушло три человеко-месяца. Без наличия архивных данных мы не могли "включить рубильник" и дать старт *Windchill*. Весь электронный архив КТД мы перенесли из базы *Lotus Notes* в *Windchill*, после чего "закрыли" *Lotus* для согласования





Разработанная в НИИ ТМ автоматизированная система управления наружным освещением "Аврора" в Санкт-Петербурге

конструкторской документации, но продолжаем использовать эту систему для автоматизации внутреннего документооборота.

– Изделия НИИ ТМ нередко работают в тяжелейших условиях эксплуатации, поэтому задача обеспечения надежности деталей, узлов, систем и изделия в целом – наиважнейшая. Какое ΠO вы используете для расчетов, анализа и симуляции (САЕ) выпускаемых приборов и систем?

Мы пока не являемся активными пользо-

вателями какого-то конкретного САЕ-решения. Дело здесь не в выборе системы, а в отсутствии в НИИ специалиста с предметными знаниями в области симуляции и анализа. Потребность в CAE, разумеется, существует. Производство наукоемкое, есть изделия, требующие проведения виртуальных испытаний в плане нагрузки и надежности. Но мы пока прибегаем к услугам сторонних компаний, специализирующихся на применении САЕ. Выбор САЕ-системы – одна из перспек-

– Как реализована в PLM-cucтеме НИИ ТМ технологическая подготовка? Насколько нам известно, вы заменили САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ решением РТС, и у этой замены были противники...

состава Стео.

– В первую очередь, мы ставили перед собой задачу построения единой среды разработки и производства изделия. Удовлетворенность отдельных технологов и отдельных конструкторов той или иной САПР порождает кучу проблем на выходе и идет вразрез с этой задачей. Если мы хотим реализовать *PLM*-концепцию, то составляющие её элементы должны быть либо "родными", либо хорошо интегрироваться друг с другом. Модуль Windchill MPMLink – это составная часть Windchill и, соответственно, эти решения интегрируются бесшовно. ВЕРТИКАЛЬ не подходит для такой общей среды в силу своей закрытости и локальности.

Специалисты "ЭП-Аудит" дали обещание обеспечить нам такую работу в *MPMLink*, которая будет отвечать нормам ГОСТов и потребностям технологов. Руководителем рабочей группы по данному направлению был наш главный технолог,

ныне – главный инженер. Да, мы потратили время на перекачивание каталогов оборудования и справочников в Windchill MPMLink – этим занималось наше подразделение. Специалисты "ЭП-Аудит" настроили все формы отчетности, которые позволяют контролировать все изменения технологических процессов, управлять версионностью.

Сколько технологов имеют доступ к Windchill MPMLink, каковы успехи в этой сфере подготовки производства?

– У нас есть 10 рабочих мест технологов, под-

ключенных к MPMLink. Разработаны маршруты согласования, созданы единые каталоги и справочники, разработан весь пакет документации. Вся необходимая отчетность в различных разрезах (в том числе - позволяющая контролировать процесс выпуска и обновления технологической документации) формируется автоматически. Налажено взаимодействие конструктора и технолога, введена индикация состояния документов. Сотрудники "ЭП-Аудит", как и обещали, привели MPMLink в состояние полного соответствия с ГОСТами, вплоть до миллиметров на формах отчетности. То есть, нам сдали систему, которая удовлетворяла всем нормам и нашим требованиям. Но аппетит, как говорится, приходит во время еды. На данном этапе мы занимаемся разработкой новых отчетов по заявкам специалистов предприятия, необходимых для оптимизации их функций. Вообще же внедрение Windchill MPMLink — с момента выпуска приказа о назначении рабочей группы до приема системы в промышленную эксплуатацию - заняло у нас около трех месяцев. Как видите, это очень сжатые сроки. Через MPMLink проходят все изделия, выпускаемые нашим предприятием. Без технологических данных, материальных и трудовых норм ни о каком производстве не может быть и речи! Без наличия технологии документация на изделие не проходит утверждение в *PDM*-системе.









Примеры созданной аппаратуры

перед сотрудниками предприятия задачу освоить такие возможности Creo?

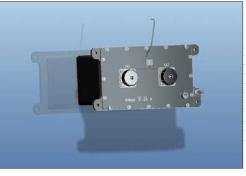
– Принимая во внимание то, что мы не серийный завод или КБ, а НИИ, то, в той мере, в которой это нужно нам, такой потенциал мы стараемся накапливать. Например, создаются шаблоны, библиотеки унифицированных деталей и изделий. Начинаем управлять модификациями изделия, дает нам возможность повторно использовать или заимствовать часть уже созданной конструкции изделия. За счет этого существенно сокращается продолжительность разработки документации. Надо сказать, инициативная молодежь лучше чувствует эти нюансы и выгоды от накапливания знаний.

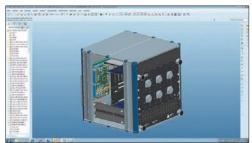
Возвращаясь к библиотекам... В Windchill

создан полный комплект корпоративных библиотек ЭРИ (электрорадиоизделий), стандартных изделий, материалов. Пополнение библиотек осуществляется сотрудниками НИИ в соответствии с согласованными регламентами.

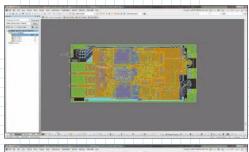
- В НИИ ТМ внедрена ERP-система "Галактика". Логично, чтобы данные о составе и структуре изделий и технологических процессах их производства, нужные для решения задач планирования и управления производством, а также снабжения, сбыта и т.д., передавались из Windchill в "Галактику". На каком уровне осуществлена интеграция этих систем, насколько тесной она получилась? Как удается синхронизировать структуру изделий в Windchill и в ERP-системе?
- Как вы помните, наличие у компании "ЭП-Аудит" готовой интеграции с "Галактикой" имело для нас непосредственное значение еще на этапе выбора решения.

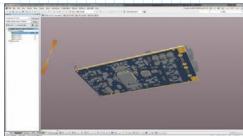
Сейчас в НИИ источником данных для "Галактики" является *PDM*-система *Windchill*. В "Галактику" передается структура заказ-наряда со всеми технологическими данными. Интеграция между *PDM* и *ERP* осуществлена на уровне баз данных. В интегрированной структуре сохраняется информация о версионности изделий и техпроцессов, при

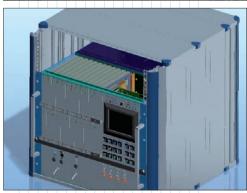












Цифровые модели изделий, спроектированных в Creo и Altium Designer

необходимости менеджер заказ-наряда осуществляет синхронизацию измененных объектов.

После создания в *PDM*-системе источника данных для *ERP* мы имеем актуальную информацию для оперативного управления закупками, планирования и диспетчеризации производства. В системе "Галактика" оперативно отмечается факт выполнения производства, и поэтому у нас есть возможность видеть и управлять всем ходом исполнения заказ-наряда. Привыкание к новым правилам игры происходит непросто. Тем не менее, от внедрения и интеграции систем был достигнут очевидный положительный результат. Обеспечение прозрачности производственных процессов дорогого сто́ит! Это очень нетривиальная задача.

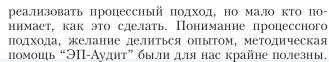
- Какие задачи поддались автоматизации сравнительно легко, а с какими справиться оказалось непросто? С какими проблемами вы столкнулись в процессе внедрения или выстраивания системы? Какова была и есть роль компании "ЭП-Аудит" в их решении?
- У нас не было легких путей. Трудности возникали на разных этапах, и были они разного свойства. Например, трудности психологического порядка, когда идет сопротивление и отторжение у сотрудников. Были сложности, связанные с

кастомизацией системы. Западные системы и наши ГОСТы дружат плохо.

Одной из самых трудоемких "проблем" для нас оказалось формирование конструкторской спецификации на основе структуры изделия, хотя, казалось бы, чего проще — ведь все части структуры записаны правильно, нажимай кнопку и — готово! Ан нет, спецификацию, соответствующую требованиям ГОСТов, получить без дополнительной доработки не так-то просто. Мелочи оформления нас просто "заедали".

Специалисты "ЭП-Аудит" разработали модуль "Спецификация" как составную часть Windchill, предназначенную как раз для получения отчетов в виде, удовлетворяющем требованиям ГОСТов, и для формирования этого бессмысленного, по мнению западных разработчиков, документа. Но для нас этот документ до сих пор является неотъемлемой частью комплекта конструкторской документации, который на данный момент формируется у нас в автоматическом режиме. С внедрением модуля "Спецификация" проблема отпала. Как мне кажется, предприятиям, которые внедряют у себя Windchill и у которых есть военная приемка, будет полезно ознакомиться с этим решением для создания спецификации на изделие.

- Потребовалось ли вмешательство или участие консультантов РТС?
- Нет, мы ограничились сотрудничеством с "ЭП-Аудит", которого нам более чем достаточно. Информация и методики, которые предоставила нам компания "ЭП-Аудит", профессионализм их специалистов имеют для нас значительную ценность, причем не только в области ИТ, но и в области организации и управления бизнес-процессами. Многие предприятия и внедренцы хотят



На этапе старта проекта суть девиза "ЭП-Аудит" – "Экономика рождается в конструкции" – имела для нас скорее декларативный характер, но сейчас, спустя три года, стала материальной очевидностью.

- Итак, абстрагируясь от деталей, что сегодня представляет собой САПР/PLM в НИИ ТМ, как функционирует система, каков её масштаб? В каких подразделениях, помимо конструкторских и технологических, установлен пакет Windchill?
- Если говорить коротко, мы получили хорошо контролируемую и надежную среду для управления всем жизненным циклом изделия. А учитывая разработанные решения по интеграции с *ECAD* и *ERP*, можно смело сказать, что выстроена единая информационная система, которая позволяет управлять и контролировать все основные процессы предприятия начиная с управления договорами и заканчивая планированием и диспетчеризацией производства. Мы все сейчас, включая администрацию и генерального директора, "жители" одной системы.
 - Так в чём сила Windchill?
- В надежности, "всеядности", открытости и логичности.
- Какова очевидная (прямая и косвенная) выгода от применения в НИИ ТМ концепции PLM, инструментов САПР/PLM, от интеграции PLM с ERP?













Контрольно-проверочная аппаратура и приборы АСУНО

всех бизнес-процессов и переходом на электронный документооборот. Благодаря Windchill мы имеем возможность управлять данными об изделии, благодаря интеграции Windchill с "Галактикой" — снижаем затраты за счет сокращения неликвидных активов, ликвидации дефицита и пр.

- В чём заключается уникальность вашего CAПP/PLM-проекта? Чем вы особенно гордитесь?
- Уникальность нашего проекта состоит в достижении запланированных результатов в запланированные сроки. Добиться этого очень сложно. Наш *PLM*-проект стартовал в марте 2010 года, а уже в октябре 2010 года PDM-система Windchill была запущена в промышленную эксплуатацию, несмотря на летние месяцы отпусков. Как Вы видите, это очень сжатые сроки. Я горжусь коллективом ИТ-подразделения, каждый из сотрудников которого на данный момент является профессионалом высочайшего класса. Горжусь всем коллективом предприятия, благодаря ответственности, компетентности и терпению которого мы добились результата. Я горжусь командой внедренцев "ЭП-Аудит" - они смогли не только предоставить четкий долгосрочный план с составом услуг уже

на начальном этапе, но и реально выполнить его, не отходя ни от сроков, ни от первоначально заявленных фиксированных цен.

В техническом аспекте уникальность нашего *PLM*-проекта заключается в интеграции *Windchill* с *Altium Designer*, которую для нашего НИИ осуществила компания "ЭП-Аудит", а также в наших собственных дополнительных функциональных модулях к *Altium Designer*, во множестве дополнений для реализации требований ГОСТов. Сделать это было очень непросто. Уникальными я считаю также созданные нами в ходе проекта библиотеки элементов, в формирование которых вложен огромный труд сотрудников наших научных подразделений.

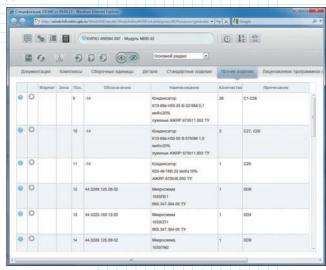
- Попытайтесь, пожалуйста, начертать для читателей, да и для себя, вашу "формулу успеха"...
- В нашей "формуле успеха" несколько составляющих. Во-первых, ясное понимание целей *PLM*-проекта. Без этого действия ИТ-директора будут лихорадочным метанием из стороны в сторону.

Во-вторых, понимание своей роли в *PLM*-проекте, своего места и своих задач, того, что должно быть сделано лично тобою для успеха проекта.

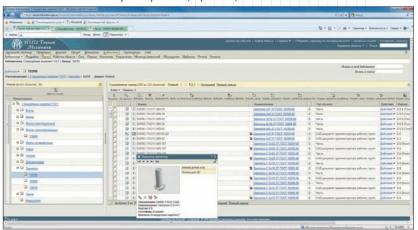
В-третьих, грамотная ИТ-команда – необходимо собрать команду

специалистов с потенциалом, достаточным для внедрения PLM.

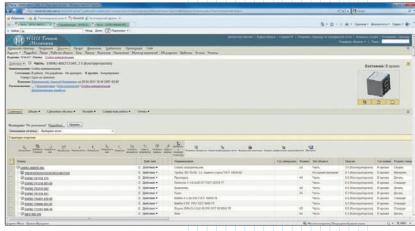
В-четвертых, серьезная команда "внешнего" внедрения с мощным программным обеспечением, профессиональная и компетентная не только на словах коммерческого предложения, но и на деле.



Пример спецификации в Windchill PDMLink



Библиотека стандартных изделий по ГОСТ



Структура изделия в Windchill

В-пятых, поддержка со стороны высшего руководства предприятия.

В нашем случае все эти составляющие присутствовали. Я искренне благодарна нашему генеральному директору Дубову Константину Сергеевичу за всестороннюю поддержку ИТ-службе в ходе *PLM*-проекта, за его доверие и уверенность в положительном результате, благодарна руководству и внедренцам "ЭП-Аудит" за грамотную работу и выполненные обещания. Поддержка "сверху" особенно ценна в самые критические моменты внедрения. Как мне кажется, наша "формула успеха" сработала вследствие благоприятного стечения всех этих обстоятельств и факторов.

- Дайте, пожалуйста, совет тем, кто еще только размышляет об автоматизации проектных работ и управлении жизненным циклом своих изделий, на что следует обратить особое внимание при подготовке проекта будущей системы и при выборе поставщика...
- Внедрение *PLM* и всё, что с эти связано задачи нетривиальные. Здесь нет канонов, четких рекомендаций. На каждом предприятии внедрение *PLM* уникальный процесс. На мой взгляд, самое главное условие это готовность самого предприятия к такому шагу. Руководство должно понимать, что высококлассный профессионализм сторонней организации не поможет, если нет четко сформулированной концепции развития. Когда будет выбран курс, останется только точно следовать ему.
- Насколько Вы удовлетворены текущим сотрудничеством с "ЭП-Аудит"? Как в целом вы оцениваете сделанный ранее выбор в пользу этой компании с позиций сегодняшнего дня?
- И с позиций сегодняшнего дня я, как и прежде, считаю, что выбор решений от компании *РТС* и внедренца в лице команды "ЭП-Аудит" был правильным. Положительный результат проекта прямое тому доказательство.

Команда "ЭП-Аудит" — опытный и при этом динамично развивающийся коллектив, активно внедряющий лучшие мировые практики. Их заинтересованность в конечном результате и готовность к оперативному решению возникающих в ходе внедрения проблем помогала преодолевать все трудности внедрения. Генеральный директор компании "ЭП-Аудит", Ирина Геннадьевна Воронцова отзывалась на любое обращение в поддержке, и не только по вопросам ИТ, но и по вопросам, связанным с экономикой и совершенствованием бизнес-процессов, за что мы ей очень признательны. С ЗАО "ЭП-Аудит" у нас сложились не только деловые, но и дружеские отношения. Мы — одна команда, и смотрим в одном направлении!

– Расскажите, пожалуйста, о дальнейших планах сотрудничества с "ЭП-Аудит"...



Центральная измерительная лаборатория



Гальванический участок в цехе №1 НИИ ТМ

- Конечно, на реализации PLM-проекта наше сотрудничество с "ЭП-Аудит" не закончится. По сути, мы находимся только в начале большого пути. PLM это как живой организм, который подстраивается под изменение ситуации на предприятии, в отрасли, в мире. У предприятия появляются новые требования, выходят новые версии PLM- и ERP-решений, возникает желание автоматизировать процессы, которые происходят с изделием после его производства так называемый этап послепродажного обслуживания. Для решения этих и смежных задач мы привлекаем и будем привлекать "ЭП-Аудит".
- Благодарю Вас, Наталья Анатольевна, за откровенную беседу и от лица редакции желаю Вам и НИИ ТМ не останавливаться на достигнутом и развивать ваш PLM-проект!

Санкт-Петербург, 7 мая 2013 г. 🗆