

“Мы владеем уникальной методологией нисходящего проектирования”

Интервью А.Н. Филатова, директора по ИТ ФГУП ГНПРКЦ “ЦСКБ-Прогресс”

Александра Суханова (Observer)

aleksandra@cadcamcae.lv

Александр Николаевич Филатов пришел на предприятие “ЦСКБ-Прогресс” в 1984 году после окончания Куйбышевского политехнического института. В отделе разработки систем электропитания, где он прошел путь от рядового инженера до заместителя начальника, при его непосредственном участии и под его руководством были разработаны системы электропитания КА “Ресурс-ДК1”, РБ “Икар”, модернизированы СЭП КА “Фотон” и “Бион”, которые успешно эксплуатируются до сих пор.

В 2003 году А.Н. Филатов стал начальником планово-производственного отдела ЦСКБ, а затем заместителем начальника управления директивно-го планирования. Параллельно с производственной деятельностью закончил Самарскую экономическую академию с красным дипломом.

В 2006 году назначен на должность начальника управления информационных технологий. Под его руководством произведена коренная модернизация парка вычислительной техники, осуществляется обновление информационной инфраструктуры предприятия, строительство распределенного центра обработки данных, модернизация телекоммуникационных сетей, ведется комплекс работ по внедрению электронного трехмерного проектирования изделий, средств управления инженерными данными, развитию систем материально-технического снабжения, межцехового планирования, электронного документооборота и ряд других проектов в области ИТ.



А.Н. Филатов является автором более 20 печатных работ, имеет 8 авторских свидетельств и 2 патента. Награжден ведомственными медалями и знаком “Трудовая доблесть”.

– Александр Николаевич, не каждое предприятие осознает PLM как бизнес-подход, способствующий созданию новой техники, рождению и воплощению инноваций, помогающий оставаться конкурентоспособным на рынке. Сформулируйте в двух словах, как понимают и воспринимают PLM рядовые инженеры “ЦСКБ-Прогресс”, руководители среднего уровня и высшее руководство предприятия.

– Вопрос сложный и ответить на него непросто. Руководство предприятия однозначно высказалось за переход на перспективные технологии конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП), в основе которых лежит внедрение не просто САПР, а PLM-решения высокого уровня. Результатом такой поддержки стали достойный бюджет управления информационных технологий, четко расставленные приоритеты в развитии предприятия, конкретные проекты, реализуемые на новых принципах, и многое другое. Если говорить о

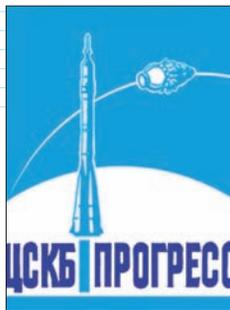
специалистах проектных, конструкторских и технологических подразделений, то сейчас уже можно утверждать, что в среде инженерно-технических работников достигнуто понимание сути и важности PLM, и это понимание крепнет с каждым днем. Гораздо сложнее обстоят дела с руководителями среднего уровня. Здесь всё гораздо труднее, но результата мы добьемся обязательно, как бы сложно это ни было. Тем более, что мы убеждаем не словами, а делами – конкретными действиями и результатами.

– Что именно, принимая во внимание специфику создаваемых вами изделий, стало критичным фактором для реорганизации работы и перехода на компьютерные технологии? Что в работе предприятия следовало улучшить, а что – сломать и забыть?

– ГНПРКЦ “ЦСКБ-Прогресс” – мировой лидер в области создания ракетносителей (РН) среднего класса. РН “Союз” – самая надежная в

мире ракета. Мы занимаем лидирующие позиции в России по созданию космических аппаратов (КА) дистанционного зондирования Земли, а также КА для проведения медико-биологических экспериментов. Во всём мире известны РН типа “Союз”, КА “Ресурс-ДК”, “Бион-М” и “Фотон-М”.

Качество и надежность – это наша марка. Предприятие обладает уникальным научно-техническим и производственным потенциалом. Именно это, в первую очередь, диктует необходимость применения самых лучших, передовых решений. Мы должны не только удержать завоеванные позиции на отечественном и мировом рынках, а укрепить свое положение и расширить границы своих возможностей. Это относится и к сфере проектно-конструкторских работ, и к сфере технологической подготовки, и к сфере производства. **С чем нельзя было мириться – это с затянутыми сроками реализации проектов.** Новые времена и условия требуют от нас повышения конкурентоспособности, сокращения сроков создания изделий. Теперь к вопросу о том, что необходимо сломать и забыть. Мое мнение – ломать ничего не нужно. Нужно понять, разобраться в процессах. Предприятие действует, имеет хорошие показатели по загрузке и не может останавливаться для внедрения каких-либо процессов и систем. На это просто нет времени. Наша задача – подвести новые технологии к существующим процессам, осуществить плавный и безболезненный переход на них. Всё, что после этого станет лишним, отомрет само.



– Как Вы считаете, насколько продуктивны попытки формулировать измеряемые цели, берясь за выполнение серьезного PLM-проекта?

– Измерять поставленную нами цель перехода КТПП на PLM-решения высокого уровня какими-либо единицами измерения или чем-то еще – дело неблагодарное. Да и измерению они не поддаются. Можно задать некие ориентиры, а далее их придерживаться и к ним стремиться. Именно так мы и поступили. Ориентиры были заданы: повышение качества разработок, снижение трудозатрат на выполнение проектно-конструкторских работ, организация коллективной работы над проектами, автоматизация процессов технологической подготовки производства, масштабное применение ЧПУ-обработки и др. Итогом должно стать, как минимум, двукратное сокращение сроков выполнения разработок, значительное улучшение их качества и повышение конкурентоспособности нашей продукции.

– Имелся ли у предприятия опыт применения САПР до внедрения решений РТС, или же это был ваш “первый блин”?

– Опыт применения САПР, конечно же, был. Был он как у ЦСКБ, так и у завода “Прогресс” – совсем недавно двух отдельных предприятий, ныне представляющих собой единый производственный

организм, недавно усиленный за счет присоединения НПП “ОПТЭКС” (г. Зеленоград) и ОКБ “Спектр” (г. Рязань). В первую очередь, это были системы отечественной разработки в области автоматизации технологической подготовки производства. Одна из них и сегодня используется для подготовки серийных техпроцессов – это система “Томск”. Был и AutoCAD, применяемый для автоматизации разработки чертежей. Позднее появились КОМПАС и SolidWorks. Были и другие, подчас весьма экзотические системы. Именно вследствие того, что такие продукты на предприятии применялись (чаще хаотично и бессистемно), и появилось понимание задач, которые необходимо решать с помощью современных программно-аппаратных комплексов.

– Каким образом сегодня используются эти “другие САПР”? В частности, какова область применения и дальнейшая судьба ПО компании АСКОН? Будет ли оно постепенно замещаться на ПО от РТС?

– Всё, что есть на нашем предприятии, на что потрачены средства, должно эффективно использоваться, а не оставаться за бортом. Другое дело – пережиток нашего недавнего (и общего практически для всех предприятий страны) прошлого: массовое и нередко бездумное использование нелегального ПО. Эту проблему мы решили для себя однозначно: предприятие работает только на лицензионном системном и прикладном ПО! И других мнений здесь быть не может.

А что касается имеющихся у нас лицензий AutoCAD и SolidWorks, то они применяются для решения определенных задач. Им отведено свое место, и проблем это не вызывает. Отдельно надо сказать о программных продуктах АСКОН (ЛОЦМАН:PLM, КОМПАС, ВЕРТИКАЛЬ). Важно отметить, что линейка ПО этой фирмы развивается очень активно и на сегодняшний день конкурирует с прочими решениями среднего уровня. Мы применяли и будем применять ПО АСКОН. Есть у нас проекты, которые полностью выполнены в КОМПАС, и нет смысла переводить их в Pro/ENGINEER. Более того, **нам удалось интегрировать системы ВЕРТИКАЛЬ, Windchill и АСУП (система управления ресурсами предприятия собственной разработки) для решения задач технологической подготовки производства и планирования производства.** Эта связка развивается и активно продвигается на предприятии.

– Там, где работают в связке с другими предприятиями и подразделениями или же получают заказы, сопровождаемые 3D-моделями из разных САД-систем, где используется ПО от разных поставщиков, неизбежно возникают проблемы с обменом данными. Как обстоит с этим дело на “Прогрессе”?

– В проектах, которые находятся на ранних стадиях реализации, мы начали работу по унификации

применяемого в разработках ПО и методологий проектирования с предприятиями – партнерами по кооперации. **В технические задания смежникам включается раздел, определяющий среду разработки и принципы взаимодействия.** Однако, вопрос очень сложный. Не все предприятия идут навстречу, и не со всеми мы находим взаимопонимание. Тем не менее, результаты уже есть, и я надеюсь на то, что головному предприятию, коим мы являемся в большей части наших разработок, будет удаваться решать вопросы единства среды разработки и правил их выполнения. А сегодня все участники кооперации должны разрабатывать габаритно-установочные модели создаваемых приборов и агрегатов в той системе, в которой осуществляется разработка конструкции самого изделия.

– То, что проектируется, потом должно быть изготовлено – в том числе, с применением станков с ЧПУ. Если в процессе проектирования участвуют несколько CAD-систем (КОМПАС, SolidWorks, AutoCAD, Pro/E и др.), а для разработки УП применяется одна CAD/CAM-система Pro/ENGINEER, то встает вопрос обеспечения интероперабельности. Как решается у вас задача сквозного проектирования?

– Вопрос совместной работы разных систем, конечно же, актуален для нас с учетом того наследия,



Пуск РН “Союз-У” с КА “Ресурс-ДК1”,
15 июня 2006 г.

от которого избавиться непросто, а где-то и не нужно. Можно работать через нейтральные форматы STEP и IGES, но наш опыт такой работы со смежными предприятиями не оправдал себя. Получаемая в формате STEP модель – “мертвая”, она не содержит дерева построения, и технолог резко ограничивается в своих возможностях. Хотя и такой метод работы возможен, поскольку кооперация – весьма сложная вещь, и трудно заставить смежников работать в одной среде. Даже с нашими филиалами это удастся не всегда, так как у предприятий имеются свои наработки, свои решения. Немаловажную роль играет и цена перехода на другое решение.

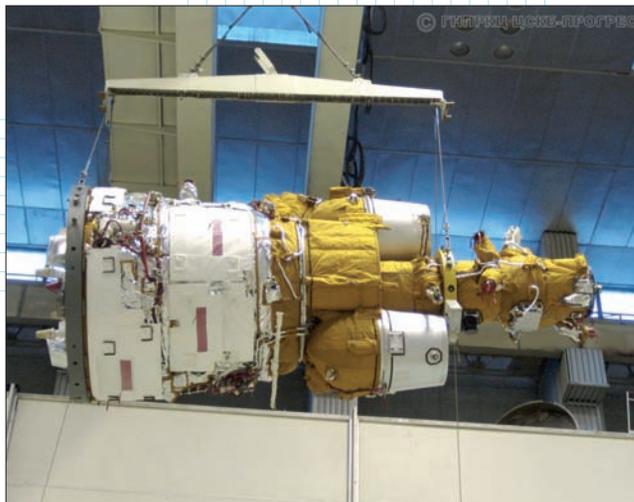
Мы не стремимся к глубокой интеграции систем. С 2007–2008 года появилось понимание того, что перед началом нового проекта в первую очередь необходимо определить среду разработки и далее её поддерживать.

Возвращаясь к Вашему вопросу. Действительно, в настоящий момент на предприятии очень активно используются и КОМПАС, и Pro/E. Применение AutoCAD ограничено разработкой электрических схем, межблочных кабелей и КД на кабели. Речь идет о САПР КС, где платформой служит AutoCAD. САПР КС всё еще используется, так как внедрение соответствующих модулей Pro/E – RSD и Cabling – идет с определенными трудностями. Вообще, **на мой взгляд, прокладка кабелей в наших изделиях, разработка электросхем и их тестирование – это одни из самых сложных задач.** В этот процесс вовлечено множество специалистов с разными интересами, на предприятии имеются особенности конструктивного и технологического характера, не вписывающиеся с ходу в стандартные решения. Однако мы, совместно с компанией “Продуктивные технологические системы” (ООО ПТС), работаем над настройкой и адаптацией модулей Pro/E под наши задачи. Уверен, что скоро достигнем результата.

Со стороны “возрастных” конструкторов мы встретили отчаянное сопротивление ограничению использования AutoCAD. Этот пакет был освоен ими 15 и более лет назад, а сегодня им уже за 60, и переучиться на другую систему крайне сложно. В этих условиях самым лучшим для них было освоить КОМПАС для разработки конструкторской документации, и это решение было абсолютно правильным. К слову, сегодня мы развиваем сложный и очень перспективный проект, разработка которого полностью ведется в КОМПАС-3D, и ведется весьма успешно.

Снова возвращаясь к прямому ответу на Ваш вопрос... Те детали в рамках упомянутого проекта, которые предназначены для обработки на станках с ЧПУ, моделируются в Pro/ENGINEER, и его же средствами осуществляется разработка УП для станков с ЧПУ.

– Как и почему вы остановили свой выбор на продуктах ПТС?



КА «Ресурс-ДК1»: цифровая модель и подготовка аппарата к транспортировке на космодром Байконур

– В конце 2003 года на нашем предприятии стала остро ощущаться потребность в переходе на новые методы и решения для повышения эффективности ЧПУ-обработки. Прежде для этих целей использовались несколько систем российского производства, а также собственные наработки. Началась закупка станков с принципиально новыми возможностями, поддерживать которые имеющимися программными средствами мы не были в состоянии. В качестве потенциальных претендентов мы отобрали три решения на базе *high-end*-систем от ключевых игроков международного CAD/CAM-рынка: *Pro/ENGINEER*, *NX* (в то время – *Unigraphics*) и *CATIA*. Должен отметить, что до выполнения конкурсного проекта для нас все три системы имели практически равные шансы на победу. Ни одна из них на нашем заводе ранее не использовалась и, следовательно, не было ни наработок, ни обученного персонала, которые в совокупности могли повлиять на наш выбор. Были лишь отдельные сведения от родственных предприятий, где опыта в ЧПУ-обработке было больше.

Итак, мы пригласили представителей трех компаний на конкурс, в рамках которого каждый должен был выполнить одно и то же задание. Для проработки участникам была предоставлена достаточно сложная деталь под фрезерную обработку. Им нужно было оптимизировать данную конструкцию, сделать её электронную модель и получить УП для конкретного станка. По совокупности факторов лучше всех с этим заданием справились представители *Pro/ENGINEER* и *Unigraphics*. Со стороны же представителей *CATIA* должного внимания к данному проекту проявлено не было. **На окончательный выбор в пользу Pro/E при прочих близких показателях повлияла стоимость решения.** Цена базового комплекта ближайшего конкурента была значительно выше (в разы), а ситуация с бюджетом предприятия не позволяла нам покупать все самое дорогое. Поэтому **победа Pro/ENGINEER была однозначной.** Мы отметили для себя и профессиональную

работу высококвалифицированных сотрудников ООО ПТС при выполнении тестового задания, и первые договоры с этой компанией были подписаны в 2004 году.

Буквально за год у нас сложился небольшой коллектив из серьезных специалистов, освоивших подготовку УП в среде *Pro/E*. Это было непросто, так как требовалось освоить принципиально новые технологии и подходы.

Считаю, что идея начать внедрение современных САПР именно с области ЧПУ оправдала себя. Именно таким образом у нас на предприятии появился потребитель 3D-моделей – технологи и программисты ЧПУ. В 2005 году от конструкторских подразделений уже стали требоваться 3D-модели отдельных изделий, выполненные в *Pro/E*. Это был следующий этап нашей работы. А далее мы стали развиваться вширь и вглубь.

– Делая свой выбор, вы в большей степени выбирали решение (оценивая функциональность, удобство интерфейса, простоту освоения) или поставщика – его профессиональный уровень, опыт выполнения сложных проектов, обязательность, отзывчивость и т.д.?

– На тот момент, делая выбор в пользу той или иной САПР, мы в большей степени ориентировались всё-таки на саму систему и её возможности, нежели на команду поставщика. В 2005 году одновременно с приобретением лицензий решались вопросы обучения персонала, создания и отладки постпроцессоров и другие рабочие моменты, а консалтинг нам тогда не требовался. Настоящие консалтинговые услуги компания ООО ПТС начала оказывать нам только в 2008 году, когда мы углубились в реальные процессы работы наших конструкторских подразделений и появилась необходимость в таких услугах. Далее на предприятии начался ответственный этап изменения подхода к проектированию изделий, методологии работы, а также изменения сознания конструкторов и инженеров. Сегодня у нас с ООО ПТС заключены

долгосрочное соглашение и договор, в рамках которого нам оказываются консалтинговые услуги.

Замечу, что, сделав однажды выбор в пользу *Pro/ENGINEER*, мы более не рассматривали альтернативные решения. Хотя попытки сменить систему сквозного проектирования на предприятии были, но они оказались неудачными, так как ничего принципиально нового предприятию они не принесли. Как говорится, лучшее – враг хорошего, и от добра добра не ищут.

– Почему вы решили привлечь к сотрудничеству зарубежную компанию, а не одного из российских разработчиков САПР/PLM?

– Думаем, что российским разработчикам САПР еще трудно конкурировать на равных с мировыми лидерами в области разработки “тяжелых” САПР и систем управления инженерными данными. А время не ждет. И работаем мы не только на российском рынке, но и на мировом, так что предприятие должно быть “на уровне”. Однако я искренне верю, что время российских САПР самого высокого класса придет. И это время не за горами.

– Каким образом учитывалась отраслевая специфика “ЦСКБ-Прогресс” при выборе САПР/PLM? Принимался ли во внимание чей-либо опыт применения САПР/PLM?

– Опыт других предприятий, конечно же, рассматривался – в том числе и опыт ведущих зарубежных предприятий аэрокосмической промышленности. Но может ли столь специфическое предприятие, как наше, руководствоваться чьим-либо, даже положительным, опытом – вопрос для меня открытый. Я думаю, что учиться у других нужно, чтобы не повторять их ошибок, но дорога у нас своя. Мы решаем свои проблемы так, как подсказывает жизнь и реальные потребности нашего предприятия. Что же касается отраслевой специфики – главной спецификой являются качество, надежность и передовые технологии. Всем этим требованиям отвечает комплекс *Windchill* и *Pro/E*. Всё прочее – дело техники...

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

– В настоящее время предприятием закуплено около 200 сетевых лицензий программных продуктов РТС. Сюда относятся и базовые пакеты *Pro/E*, и модули для сложных сборок (*Advanced Assembly Extension*), и модули для расчетов размерных цепей, а также *RSD*, *Piping* и *Cabling*. Кроме того, приобретены 8 полнофункциональных пакетов ***Pro/ENGINEER Flex 3C***. Все лицензии размещены на центральном сервере и доступны (на конкурентной основе) с тех рабочих мест, где установлены необходимые дистрибутивы. Закупку дополнительного ПО мы проводим по мере появления проблем с доступом пользователей к лицензиям. Каждый год, начиная с 2005 года, мы поэтапно увеличиваем число лицензий до необходимого уровня.

Такая работа будет продолжаться до тех пор, пока будет потребность в этом. В отношении *PDM*-системы *Windchill* – у нее очень выгодная схема лицензирования, поэтому мы не сталкиваемся с проблемами нехватки подключений или инсталляций. Их столько, сколько нам пока нужно. В настоящий момент ***Pro/E* работает порядка 450 человек**, и мы стремимся, чтобы все они осваивали и *Windchill*. Среди пользователей *Windchill* – проектанты, конструкторы, технологи, специалисты технического отдела, отдела нормативного сопровождения, а теперь и руководители разных уровней.

– Предшествовала ли этапу покупки ПО подготовительная работа: изменение оргструктуры предприятия, пересмотр бизнес-процессов, обновление компьютерной техники и инфраструктуры и т.д.?

– Несомненно, применение *Pro/ENGINEER* в качестве сквозной САПР потребовало решения массы технических проблем. И первое, с чем мы столкнулись в 2005–2006 годах, – низкая оснащенность конструкторских и технологических подразделений вычислительной техникой, отсутствие качественной ЛВС. Можно сказать, что за прошедшие годы мы эти проблемы решили. Проектные и конструкторские подразделения, служба главного технолога оснащены вычислительной техникой практически полностью. Общее число ПК и терминалов на предприятии – порядка 4500 шт., более 80 % из них подключены к единой сети предприятия. Заканчивается строительство распределенного центра обработки данных (ЦОД), который заменит существующий центр, не соответствующий современным требованиям. Активно модернизируется сетевая инфраструктура предприятия. В этом году мы проложили волоконно-оптические линии связи между всеми корпусами предприятия, что позволило резко увеличить пропускную способность сети. С 2008 года ведется реконструкция сети передачи данных в корпусах, и в 2011 году практически все компьютеры будут подключены к новой сети предприятия. Развернуты работы по модернизации сетевой инфраструктуры в филиалах. В НПП “ОПТЭК” модернизация уже проведена, а строительство ЦОД близится к завершению. На 2011 год запланировано выполнение аналогичных работ в ОКБ “Спектр”.

– Недостаточно купить и установить ПО. Нужен детальный проект внедрения, в котором прописаны цели и задачи автоматизации, стадии, этапы, ответственные лица и т.д. Необходимо создать методическое обеспечение – инструкции, требования... Как обстоит дело с этим?

– Я придерживаюсь несколько иной позиции. Многие предприятия, стремясь разработать детальный план проекта внедрения, поэтапную программу и прочее, тонут в этой подготовительной работе, не приступая к реальному делу. Это сплошь и рядом звучит на совещаниях и

конференциях. Слушаешь докладчика и радуешься: подготовлен проект, разработана программа, что-то начали уже делать в пилот-проекте – и вдруг всё затихло... А затихло потому, что руководство предприятия уже устало слушать о детальных проектах, планах и предпосылках – оно хочет увидеть результат.

Поэтому мы разделили задачи и стали решать их отдельно, понимая, что они в итоге сложатся в единый комплекс. Внедрение САПР и PDM, как я уже говорил, мы сразу ориентировали на конкретные проекты, в реализации которых было заинтересовано высшее руководство предприятия. Конечно, у нас было видение того, как и с чего начинать, и что нужно достичь. Но я назвал бы это концептуальной основой. После моего назначения на должность начальника управления ИТ, я на ближайшем социально-экономическом совете выступил с концептуальной программой, которая включала следующие наиважнейшие задачи:

- создание современной инфраструктуры предприятия, без которой невозможно рассуждать о продвижении новых технологий;
- насыщение подразделений необходимыми техническими средствами;
- проведение первичного обучения;
- создание новой методологии разработки изделий и освоение её коллективом предприятия.

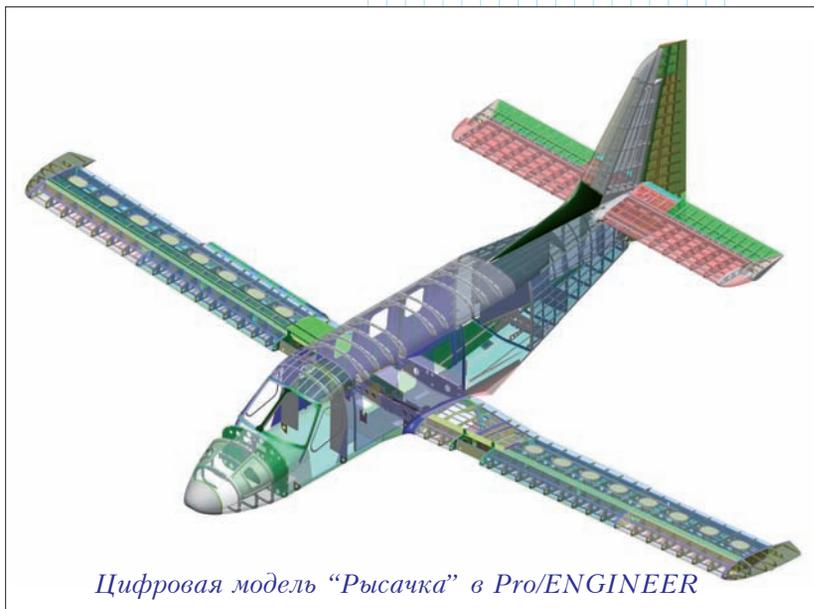
Далее мы должны были начать реализовывать новыми средствами те новые проекты по созданию изделий, которые появятся к тому моменту. Влезать же с чужеродными САПР и PDM-решениями в текущие проекты в наших условиях было невозможно и неправильно.

Высшее руководство предприятия поддержало предложенный мною подход и сориентировало бюджет так, чтобы можно было заниматься инфраструктурой и техническим обеспечением. В конце 2007 года новый проект по проектированию и созданию легкого самолета мы начали делать уже с применением решений PTC. На сегодня у нас ведется уже четыре таких проекта: к самолету добавился ракетоноситель легкого класса на базе РН “Союз”, блок выведения “Волга” и РН для нового космодрома “Восточный”.

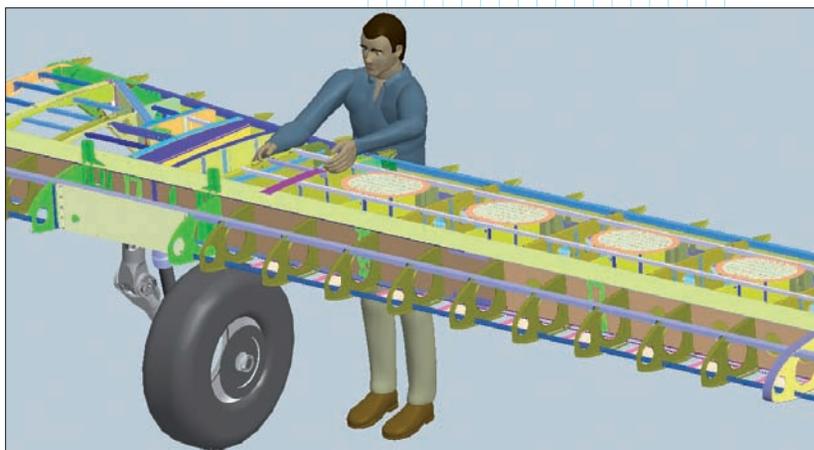
Такой подход в итоге оправдал себя. Сейчас наши специалисты не просто делают свою работу с помощью



Двухмоторный самолет легкого класса “Рысачок” в сборочном цехе (2010 год)



Цифровая модель “Рысачка” в Pro/ENGINEER



Моделирование в Pro/ENGINEER процесса обслуживания самолета

САПР – они работают на основе сформированной методологии. Да и специалистам моего управления работать стало интереснее, поскольку они видят, что помогают делать реальное дело. К ним за помощью обращаются руководители отделов, опытные специалисты, так что они чувствуют себя более востребованными.

– На какое подразделение были возложены задачи внедрения ПО и перенятия всего хозяйства от ПТС, а также поддержания ПО в актуальном состоянии, консультирования пользователей, конфигурирования ПО, написания новых приложений и т.д.?

– В 2005 году на предприятии создано управление ИТ, в состав которого вошли все подразделения, работающие в сфере информационных технологий. Сейчас в управлении 6 отделов и цех связи. Кроме того, в службе главного технолога создано подразделение автоматизации технологических процессов, функционально подчиненное мне. В филиалах имеются высококвалифицированные специалисты в области ИТ. Поэтому **сегодня мы в состоянии реализовать любой задуманный нами проект**. Для этого есть средства, квалифицированные кадры, отлаженная кооперация и, главное, желание работать. Я благодарен подчиненным мне руководителям и специалистам, что они меня понимают и поддерживают. Именно поэтому у нас и получается выполнять большое и сложное дело.

Что же касается новой методологии работы, то мы её создали совместно с ООО ПТС применительно к конкретным задачам предприятия, наработали регламенты, разработали инструкции и сейчас осуществляем перевод наработок в стандарты предприятия. Первые два уже выпущены: **стандарт по электронным документам и стандарт по электронным моделям**. Они включают в себя основные термины, понятия и требования. Конечно, как и везде в России, отказаться от бумажных чертежей пока невозможно. Нам удалось добиться понимания того, что электронная модель первична: если выпускается изделие об изменении какой-либо детали, то изменения проводятся в модели, а чертежи – перевыпускаются. Техническому отделу запрещено принимать извещения и чертежи без изменения электронных моделей. В целом, за последние полтора года нами наработано большое количество регламентирующих документов, охватывающих все сферы нашей деятельности, в которых задействованы САПР и PDM-системы. Всё это помещается на наш внутренний информационный портал. На предприятии, разумеется, есть программа разработки стандартов, которую ведет отдел стандартизации при участии управления ИТ. Перевод существующих и наработанных регламентов в СтП – это большая и серьезная работа.

Еще один важный момент – **нами был введен отдельный бизнес-процесс по согласованию и утверждению электронных документов,**

поскольку “управляющую структуру” или “мастер-геометрию” отобразить на бумаге просто невозможно. В *Windchill* разработана технология электронной подписи, прописаны права и степени доступа к файлам. Каждый, к кому приходит на согласование электронный документ, прорабатывает его и ставит отметку в системе, которая открывает следующий этап согласования. И только последние подписи, в том числе подпись соответствующего руководителя, ставится на листе запуска.

– Сколько конструкторов и технологов у вас работает, и сколько из них получило доступ к новому ПО от ПТС? Сколько человек прошло обучение? Оказались ли они готовы к работе по-новому? Вам приходилось преодолевать инерцию или, наоборот, сдерживать энтузиазм?

– У нас на предприятии – порядка 2500 конструкторов и более 2000 технологов. Из них 1500 человек непосредственно заняты разработкой и выпуском КД на изделия и оснастку. Перевести в короткие сроки эту армию на одно решение – крайне тяжело и дорого, поэтому задачи решаются поэтапно.

С появлением на предприятии новых технологий вопрос технического обучения встал очень остро. Первое, с чего мы начали – это создание на территории предприятия двух учебных классов, оснащенных всем необходимым. Отдел технического обучения формирует учебные группы, оформляет необходимые договоры с преподавателями и контролирует как качество преподавания, так и отношение обучающихся к обучению. Работать с продуктами ПТС учат специалисты ООО ПТС. Курсы формируются под конкретную специфику проектов, под конкретные подразделения. Кроме того, мы ведем постоянную работу в подразделениях, стараемся оперативно отвечать на возникающие вопросы.

Мы считаем, что правильнее всего привлекать к преподаванию консалтинговую фирму, несмотря на то, что на предприятии уже есть свои специалисты, освоившие продукты. Отмечу, что армию “учеников” мы поделили на группы: в зависимости от базовых знаний и задач, которые они решают, конструкторы проектанты и технологи учатся соответственно специализации. Кроме того, есть и углубленные курсы. Например, с прошлого года мы начали вести предметное обучение **проектированию по нисходящей технологии** тех специалистов, которые отвечают за реализацию проекта, в руках которых находятся подчиненные им структуры и сотрудники. Для нас важно, чтобы в процессе обучения все научились работать по единым правилам, так как от работы каждого зависит общий результат. Обучение прошли уже более 200 человек из различных подразделений, при этом большинство из них – по два-три курса. Дело в том, что базовых знаний о *Pro/ENGINEER* недостаточно для эффективной работы – требуется освоить технологию нисходящего проектирования и пр. Однако реальное число пользователей *Pro/E* значительно больше. Это обусловлено тем, что молодежь часто осваивает эту систему

самостоятельно, выпускники вузов приходят уже частично подготовленными, а по ряду направлений сотрудники отдела САПР проводят обучение самостоятельно.

– Как вы мотивируете сотрудников осваивать новое ПО? И как поступаете с представителями старшего поколения, являющимися носителями уникального опыта и знаний, но далекими от компьютера? Ломаете через колено или проявляете терпимость?

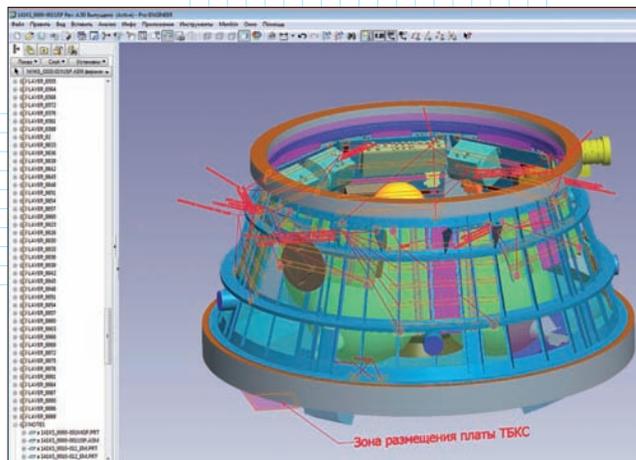
– Мы являемся государственным предприятием, поэтому с надбавками и доплатами всё обстоит сложнее и решается дольше, нежели в частных компаниях. Тем не менее, мотивация доплатами актуальна для нас. Недавно был подписан приказ о полномасштабном внедрении технологии нисходящего проектирования, где есть указание о разработке положения по мотивации специалистов в освоении нового. Уверен, что мы выработаем правильные подходы, тем более, что предпосылки для этого имеются.

Конечно, с молодежью легче, она схватывает всё новое на лету. Но у молодых нет опыта работы и необходимых знаний. Поэтому мы работаем со всем контингентом и никого не ломаем. Есть и сопротивление, но метода убеждений здесь хватает. **Когда классный конструктор, проработавший на предприятии 25÷30 лет, а то и более, осваивает такой мощный инструмент, каким является Pro/ENGINEER, то эффект просто ошеломляет.** А главное – это пример для других. Есть специалисты, освоившие компьютерные технологии в возрасте 65÷70 лет, и всё у них получается. Как говорится, было бы желание.

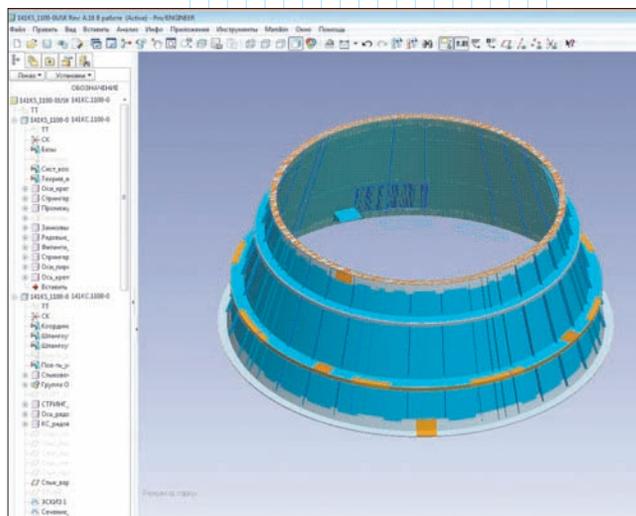
– Как вообще вы готовите специалистов для своего предприятия? Взаимодействуете ли с местными вузами?

– Да, мы активно сотрудничаем с Самарским государственным аэрокосмическим университетом им. акад. С.П. Королева. Лучшие выпускники остаются работать у нас. Более того, в СГАУ введена специальность, которая напрямую ориентирована на нас – автоматизация управления жизненным циклом изделия. В прошлом году был первый выпуск, и многие выпускники остались работать у нас. Студентов мы приглашаем работать на полставки, чтобы по окончании вуза они могли оперативно подключиться к работе. В управлении ИТ тоже работают студенты 4-5 курсов, которые действительно хотят изучить процессы на предприятии и получить профессиональную подготовку.

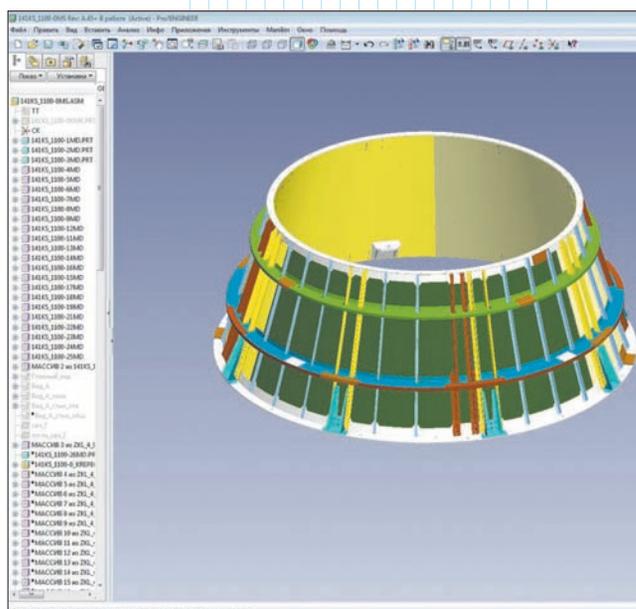
– Что принципиально изменилось в деле создания новых изделий вследствие внедрения Pro/E? Какие принципы положены в основу “технологии электронного трехмерного моделирования и нисходящего параллельного проектирования” изделий на предприятии? Какие новые понятия технологии компьютерного проектирования введены в практику?



Блок выведения “Волга”:
Управляющая структура проектанта



Управляющая структура конструктора



Конструкторская сборка изделия

– Мы сразу нацелили себя и специалистов предприятия на работу с *Pro/ENGINEER* в реальном проекте. Наше предприятие совместно с московской компанией НКФ “Техноавиа” выиграло конкурс на создание двухмоторного самолета легкого класса “**Рысачок**” для летных училищ. Этот проект был первым (можно сказать, пилотным), в рамках которого все проектирование было решено вести в среде *Pro/E*. И, несмотря на сложности, с которыми пришлось столкнуться, проект оказался успешным. Реальные разработки узлов начались в I кв. 2008 года, и фактически за один год вся КД была подготовлена для передачи в производство. Совсем скоро мы выкатим из сборочного цеха первый летный образец. Его ответственные части находятся на испытании в ЦАГИ (Центральный аэрогидродинамический институт). В ходе выполнения проекта впервые в нашу практику вошли такие термины и понятия, как “мастер-геометрия”, “управляющая структура”, “ссылка на модель верхнего уровня”, “следы силовой конструкции” и др. Были сделаны модели обшивок самолета, опирающиеся на мастер-геометрию, модели рубильников, прижимающих обшивку. Впервые руководство предприятия и наиболее продвинутые специалисты увидели совершенно новые возможности, подкрепленные конкретными результатами. Именно этот проект сдвинул сознание с мертвой точки и стал локомотивом дальнейшего развития.

Следующим стал проект создания ракетносителя легкого класса на базе РН “Союз”. Этот **проект ведется уже по всем правилам технологии нисходящего проектирования, которая была адаптирована к условиям нашего предприятия и оформлена в качестве методического материала**. За ним последовала разработка блока выведения “Волга”, а потом и ракетносителя для космодрома “Восточный”. Всеми этими проектами руководят люди уже новой формации, понимающие преимущества работы в среде *Windchill* и *Pro/E*. Молодые руководители требуют от проектных команд работать новыми методами по установленным правилам, создавать управляющие структуры и мастер-геометрию. Изменяется и общение с партнерами по кооперации. Если в рамках сложившейся практики конструкция изделия полностью создается нашими силами, то в случае космодрома “Восточный” конструкцию мы разрабатываем совместно с Государственным ракетным центром им. В.П. Макеева. Проблемы взаимодействия и обмена данными могут иметь место, поэтому мы осваиваем новые технологии и подходы. В обычном же режиме нам необходимо получить от партнеров по кооперации только габаритно-установочную модель, выполненную в *Pro/ENGINEER*.

– *Теоретически доказана эквивалентность проектирования “снизу вверх” и “сверху вниз”. Почему при создании сложных изделий предпочтение отдается методу “сверху вниз”?*

– Вопрос актуальный. Проект легкомоторного самолета как раз и был примером столкновения

этих двух подходов. Несмотря на то, что была разработана мастер-геометрия самолета и созданы необходимые условия для работы “сверху вниз”, полностью реализовать задумки нам не удалось, и модели отдельных деталей и сборок выполнялись “снизу вверх”. Мы не смогли до конца убедить конструкторов в необходимости работать по-другому. Но когда 3D-модели деталей, разработанные разными конструкторами, не стали совмещаться в единые сборки, и пришлось выполнять много лишней работы, тогда и пришло понимание преимуществ технологии нисходящего проектирования. Это послужило нам хорошим уроком. Однако технология восходящего проектирования тоже имеет право на жизнь. Например, если проектируется агрегат с высокой степенью заимствования или же вообще ведется оцифровка ранее созданного изделия, то здесь уместна технология восходящего проектирования.

– *Как организован компьютерный архив предприятия? Как осуществляется современный документооборот?*

– Когда было принято решение о ведении электронного архива, я встретил очень мощное сопротивление со стороны конструкторов. Ежедневно меня осаждали сотрудники с жалобами на то, что мы усложнили им работу и увеличили нагрузку. Прошло время – и сегодня все довольны тем, что каждый может посмотреть необходимую ему документацию, модели и чертежи, не отходя от своего рабочего места.

Сам электронный архив организован на основе системы ЛОЦМАН:PLM компании АСКОН. Для нашего предприятия это правильное решение, так как система сертифицирована под все необходимые требования. Для нас очень важен сертификат Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК). Багаж документов, в том числе и сканированных, который хранится в архиве, уходит корнями в 50-е годы прошлого века. Этот гигантский объем структурированной по изделиям документации нецелесообразно помещать в *Windchill*, так как мы только перегрузим PDM-систему. Кроме того, есть проекты, которые выполняются средствами системы КОМПАС.

Технический документооборот на предприятии пока еще является бумажно-электронным, и осуществляется он с помощью систем ЛОЦМАН:PLM и *Windchill*. Канцелярский документооборот осуществляется через информационный портал, к которому обеспечен доступ для всех сотрудников предприятия. Сейчас уже начинается внедрение современной системы электронного документооборота, с помощью которой будет автоматизирована работа канцелярии, а затем и других служб.

– *В каких подразделениях установлена система Windchill, а в каких ЛОЦМАН:PLM, и почему? Как вам удалось их интегрировать? Как удалось синхронизировать базы данных обеих систем?*

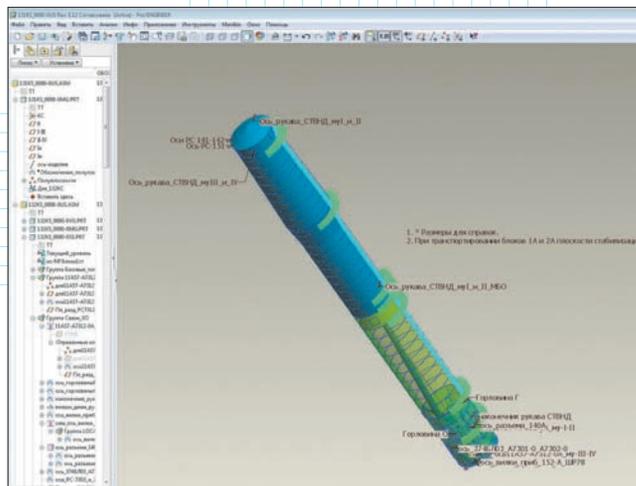
– Если говорить в общем, то разработка космических аппаратов ведется с помощью решений компании АСКОН, а **ракетное направление практически полностью переведено на продукты PTC**. Все новые проекты по данному направлению ведутся средствами *Pro/E* и *Windchill*. В данный момент мы начинаем новый проект по разработке космического аппарата, который я предложил отработать по классической схеме нисходящего проектирования. Тем более, что блок выведения “Волга”, разрабатываемый средствами *Pro/E*, находится на стыке технологий создания КА и РН. Поэтому сделанные наработки очень пригодятся.

Осуществить некоторую интеграцию двух PDM-систем нам удалось, и она заключается в следующем. Если электронный документ – например, “мастер-геометрия”, выполнен в *Pro/E*, то в электронный архив (ЛОЦМАН:PLM) помещается только её лист запуска и делается соответствующая ссылка на *Windchill*, где хранится сам электронный документ и где он прошел все стадии согласования. Технический отдел сканирует лист запуска (это бумажный документ), помещает в архив системы ЛОЦМАН и присваивает ему в *Windchill* статус утвержденного и выпущенного. Тот, кто работает в *Windchill*, видит статус документа – для этого ему не нужно заходить в электронный архив. Тот, кто не работает в среде *Windchill*, но хочет посмотреть документ или модель, может зайти в архив и по ссылке выйти на оригинал документа. Таким образом, ни электронный архив, ни PDM-система не перегружаются вырванными из контекста моделями и документами. Как я уже говорил, на нашем предприятии параллельно ведется разработка ряда проектов. Одни выполняются в связке *Pro/E-Windchill*, другие – в связке КОМПАС-3D и ЛОЦМАН:PLM.

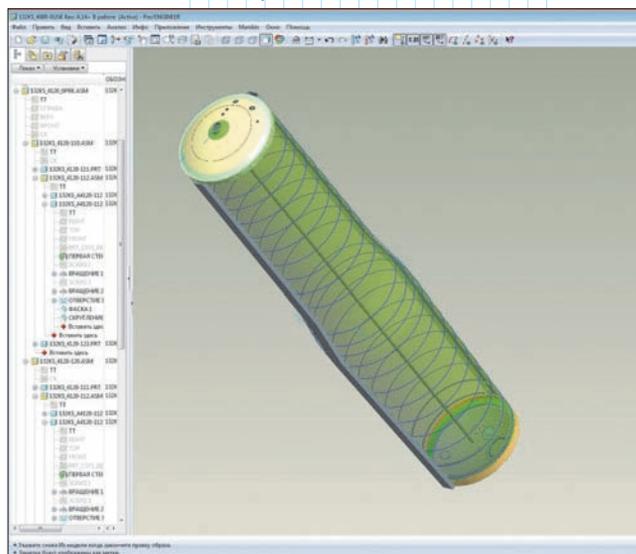
– Ведется ли контроль качества создаваемых 3D-моделей? Какие инструменты для этого применяются?

– Для нашего предприятия – это актуальная задача. Выпущенный на предприятии стандарт определяет требования к электронным моделям разного уровня. Помимо создателей моделей этот документ адресован отделам стандартизации, нормоконтроля. Пока контроль моделей осуществляется внутри подразделений. В технических отделах определены ответственные лица – технически продвинутые специалисты, через руки которых должны проходить 3D-модели. Они проверяют их (в том числе, с помощью специальных программ-чекеров) и делают свою отметку.

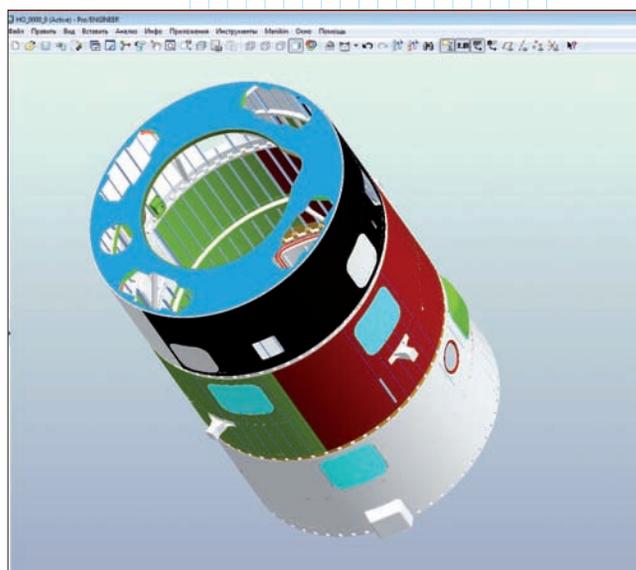
Как я уже говорил, ведется работа по внедрению на предприятии цифровой подписи. Надеюсь, что к концу года она будет узаконена. Таким образом, 3D-чертежи у нас будут выпускаться и использоваться на законных основаниях, и мы сможем избежать необходимости готовить еще и бумажный чертеж детали. Чертеж будет нужен только ОТК (отделу технического контроля). Поэтому сейчас мы готовим соответствующие условия для технического



РН “Союз-1”: Управляющая структура проектанта



Управляющая структура конструктора (бак)



Сборка из трех частей хвостового отсека РН

отдела и отдела стандартизации, что позволит в будущем вести контроль электронных моделей.

– Ваша продукция работает в тяжелейших условиях, испытывает серьезные нагрузки, поэтому задача обеспечения надежности является наиважнейшей. Практически все ответственные детали и узлы должны быть рассчитаны и испытаны. Какие программные средства вы используете для этого?

– На нашем предприятии исторически сильны позиции пакетов *NASTRAN* и *PATRAN* от *MSC.Software*, в которых выполняются прочностные расчеты, крайне важные для нас. Кроме того, в составе *Pro/ENGINEER Flex 3C* есть модуль *Pro/MECHANICA*, с помощью которого специалисты проводят расчеты либо готовят данные для *NASTRAN* – у *Pro/E* с ним прямой интерфейс. Другой пласт расчетов, связанный с гидрогазодинамикой и теплодеформацией, мы проводим средствами *ANSYS FLUENT*. Чтобы упростить взаимодействие *Pro/E* и *ANSYS*, также был приобретен прямой интерфейс. Для расчета проектов и моделей, созданных в КОМПАС, мы используем отечественное решение *APM WinMachine*.

– Вы наверняка сталкивались с необходимостью проведения очень сложных расчетов, которые не по плечу стандартной компьютерной технике. Как вы решаете эту проблему в условиях, когда передача данных на сторону не разрешена?

– По-настоящему со сложными расчетами мы начали сталкиваться в 2008 году, когда приступили к работам для космодрома “Восточный”. Тогда впервые нам не хватило мощности существующего кластера, и эту проблему нужно было решать. Нам готов оказать помощь Государственный аэрокосмический университет, где для расчетов создан свой кластер, к которому мы прокладываем специальную линию связи, чтобы создать некий удаленный расчетный центр. Однако не всё может рассчитываться удаленно, поэтому сейчас мы участвуем в государственной программе, в рамках которой ЗАО “Саровские лаборатории” очень скоро предоставит нам **суперкомпьютер производительностью 1 TFLOPS с перспективой доведения до 6 TFLOPS**. В планах – покупка кластерной системы *IBM*. Должен сказать, что длительное время вычислений и отсутствие спецтехники – это не самая главная проблема. Хуже всего обстоят дела со специалистами соответствующей квалификации. Я сторонник того, чтобы со временем мы вырастили свою собственную высокопрофессиональную группу расчетчиков, способных выполнять сложный анализ без массового привлечения вузов.

– Предусматривал ли ваш проект автоматизацию проектирования техпроцессов, материального и трудового нормирования. Какие продукты PTC используются для этих целей?

– Это крайне важная задача. Как Вы знаете, ни в одной зарубежной САПР нет соответствующего модуля, отвечающего требованиям российского

производства. У компании *PTC* сравнительно недавно появился модуль ***MPMLink*** для ТПП. Однако, в нашем представлении, этот модуль не годится для разработки техпроцессов, а является системой, впитывающей в себя некоторые данные и позволяющей использовать их для производства. Получить техпроцесс с её помощью можно, но для этого придется приложить массу усилий. Поэтому, после длительных дебатов, был выбран другой путь. Для задач разработки технологических процессов, материального и трудового нормирования, ведения состава изделия, формирования ведомостей оснащения и решения прочих, необходимых для подготовки производства вопросов, **нами, совместно с ПТС и АСКОН, был создан программный комплекс на основе интеграции решений *Windchill*, ВЕРТИКАЛЬ и АСУП нашей разработки**. Это было непросто, но результат того стоит. Сейчас мы завершаем отработку комплекса, ведем загрузку составов серийных изделий, инструмента, оснастки, оснащаем и обучаем технологические отделы цехов основного производства.

ВЕРТИКАЛЬ является инструментом для ввода данных о деталях, операциях, переходах, инструменте, оснастке, нормах времени и т.д. в единое информационное пространство. Оттуда данные поступают в *Windchill* и АСУП. Ввод пока идет вручную, так как необходимо наполнить справочники содержанием. Когда система насыщена, она выдает техпроцессы в полуавтоматическом режиме. Хорошие результаты уже достигнуты в приборостроительном производстве, есть обнадеживающие результаты в механическом и сборочном производствах. Сам техпроцесс, так же как объект, создается в среде *Windchill*, в **ВЕРТИКАЛЬ** вводятся все данные для разработки техпроцесса, откуда они далее поступают в *Windchill* и АСУП. Когда все необходимые данные введены, в среде *Windchill* и **ВЕРТИКАЛЬ** можно организовать выпуск техпроцесса в виде бумажного документа, а также получить ведомости и отчеты в автоматическом режиме.

– Решает ли ваш проект задачу проектирования технологической оснастки, УП для станков с ЧПУ? Какие продукты PTC используются для этих целей?

– Вопрос проектирования стапельной оснастки, а также технологической оснастки был одним из ключевых. Мы изучали этот вопрос совместно с представителями ООО ПТС и, опираясь на результат, разработали методику работы. **Проектирование стапельной оснастки опирается на “мастергеометрию” и “управляющую структуру” модели изделия, сделанную конструктором**, так как стапельная оснастка опирается на внешние обводы конструкции. Первые результаты уже есть. Например, по решению главного инженера, вся стапельная оснастка на блок выведения “Волга” будет выполняться по нисходящей технологии проектирования. Думаю, что и руководители среднего звена технологической службы, увидев результат, не смогут не

присоединиться. Они же разумные люди и поддержат начинание своих подчиненных.

В отношении УП – внедрение *Pro/ENGINEER* на предприятии началось с решения задач автоматизации разработки УП для станков с ЧПУ. Сейчас порядка 80% УП подготавливается в среде *Pro/E* с использованием пакета *VERICUT* компании *CGTech* для визуализации и проверки корректности УП. **По мере обновления станочного парка, *Pro/E* получит всё большее распространение.** В настоящий момент мы разрабатываем систему прямого управления станками с ЧПУ, когда загрузка всех УП осуществляется из единого центра.

– Современные MCAD-системы класса high-end позволяют накапливать и классифицировать знания и лучшие практики для последующего использования при создании новых изделий. Ставите ли Вы перед сотрудниками предприятия задачу освоить такие возможности Pro/E?

– В нашем управлении есть отдел системных проектов, в чьи задачи всё это входит. Смена поколений, уход знающих сотрудников создает большие проблемы. Пройдет еще лет пять, и на предприятии не останется тех, кто является его основой сегодня. Наша задача – накопить, зафиксировать и перенять их знания. В целом же, из-за специфики и характера наших изделий, мы не ведем проекты, которые не опираются на опыт создания предыдущего изделия. Хотя наш багаж знаний и накапливается в бумажном виде, люди уходят и уносят многие знания с собой. Сейчас мы стараемся влезть как можно глубже в проекты, чтобы такие знания сохранялись в приемлемом и понятном виде. Каждый месяц у нас проходят рабочие встречи с представителями ООО ПТС, на которых мы обсуждаем, в том числе, и эти вопросы.

Каких-то специализированных средств мы для этих целей пока не применяем. Отчасти **проблема уже решается благодаря разработанной нами совместно с ООО ПТС подробной методологии**

работы, в которой расписаны правила выполнения проектов. Даже новый человек в проекте знает, что и как следует делать. Я вообще сторонник того, чтобы на каждом рабочем месте лежала инструкция, как это практикуется на серьезных западных предприятиях. Конечно, нужно признать, что багажом знаний владеют возрастные специалисты, втянуть которых в современные технологии работы в среде *Windchill* можно, но трудно. Поэтому разработка методологии не была самоцелью, а стала следствием отсутствия вообще какой-либо.

– Какие потребовались доработки и настройки ПО, как удалось обеспечить соответствие получаемой документации российским стандартам?

– Да, ряд вопросов и проблем был, но все они были со временем решены. **Сегодня мы выпускаем чертежи не только с помощью КОМПАСа, который предназначен для этого, но и Pro/E.** Молодые специалисты с удовольствием освоили эту технологию, так как, если научиться правильно аннотировать 3D-модель, чертеж получится почти автоматически. Ничего особо сложного по настройке *Pro/E* делать не потребовалось, это больше разговоры. Например, когда мы начали работы по созданию самолета “Рысачок”, мы перешли на *Pro/E Wildfire 4.0*. Многие говорили, что получаемые из *Pro/ENGINEER* чертежи не соответствуют ЕСКД. Тогда я дал поручение подготовить список отклонений, который в итоге уместился на трех листках. В основном они касались правил штриховки, толщины линий и некоторых обозначений – таких, как стекло и бетон. Фактически замечания были несущественными. Эти отклонения мы узаконили внутренним нормативным документом, подписанным генеральным директором. Поскольку эти отклонения не вызывают проблем с качеством, все чертежи без проблем проходят нормоконтроль. В некоторых случаях нужно, чтобы документ с принятыми отклонениями был подписан также и со стороны заказчика проекта. Замечу, что **в версии Wildfire 5.0, на которую мы переходим, многие несоответствия уже устранены.** Есть только одна существенная проблема – невозможность создать сборочный чертеж в *Pro/E*. Абсолютно понятно, что это обусловлено тем, что в понимании иностранных разработчиков, сборочный чертеж при наличии электронной 3D-модели и возможности создания интерактивного руководства просто не нужен. Но и здесь мы нашли выход: сборочные чертежи мы делаем в среде КОМПАС, загружая файлы моделей через нейтральный формат. Я думаю, что через два-три года, когда психология специалистов окончательно поменяется, сборочные чертежи не будут вообще.

– Какова роль консалтинга при внедрении технологий ПТС?

– Как я уже говорил, реальный консалтинг нам потребовался в 2008 году. Видимо, нам нужно было “подрасти” и разобраться во



Стальная оснастка

многом. Когда мы поняли, что своих сил уже не хватает, то заключили такой договор с ООО ПТС. По моему убеждению, в нашей отрасли заниматься консалтингом могут исключительно российские компании. Местный интегратор, если он чего-то не знает, также должен учиться у “вышестоящих”. **Консалтинговая помощь нужна на начальных стадиях проекта, чтобы начать его правильно.** Когда проект раскручен, роль консалтинговой фирмы снижается, и ИТ-отдел должен перенимать эти задачи на себя. Я сомневаюсь, что на российских предприятиях уровень знаний специалистов соответствует необходимым требованиям, и консалтинг со стороны продавца/внедренца не требуется. Нужно принять во внимание, что смена принципов работы влечет за собой изменения во многих действующих системах и процессах предприятия. С точки зрения воспитательной работы и стимула, приход на предприятие высококвалифицированного консультанта, который легко решает наболевшие проблемы, вселяет оптимизм и психологически влияет позитивно. В этом плане мы всегда можем положиться на ПТС и АСКОН-Самара, которые знают свое дело и в состоянии решить любой вопрос. **Лично я выступаю за регулярный консалтинг, чтобы консультанты не были оторваны от наших проектов и задач, а были вовлечены в них и готовы быстро реагировать.** Как я уже говорил, с ООО ПТС и АСКОН-Самара мы проводим встречи на регулярной основе, решаем текущие вопросы и составляем планы на будущее.

– Какова очевидная (прямая и косвенная) выгода от применения в “ЦСКБ-Прогресс” концепции и инструментов САПР/PLM? Как они повлияли на экономические показатели?

– Главный результат того, что мы делаем, состоит в том, что наш коллектив сегодня нацелен на то, чтобы не просто выполнять свою работу, а создавать изделие. Специалисты, которые работают в *Pro/E* и *Windchill*, имея доступ к гораздо большему объему информации по проекту, видят результат работы всего предприятия. Под влиянием этого они начинают думать и работать по-другому. Им известен срок, к которому предприятие за такие-то деньги должно выполнить требования гензаказчика, и они начинают работать на достижение этой цели. Ни кульман, ни отдельный компьютер не дают такого общего видения картины. **Сейчас психология изменяется от частного к цельному пониманию задачи всего предприятия.** Когда люди работают таким образом, они не стремятся загрузить себя дополнительной и даже лишней работой, имитируя высокую занятость. Отомрут многие пережитки и стереотипы.

Теперь о выгодах. **Наш руководитель поставил перед нами главную цель – достичь конкурентного преимущества.** Известно, что все отечественные проекты отличаются долгосрочностью. Факторов и причин тому много – в том числе и традиция оформлять массу никому не нужных документов. Поэтому,

если говорить о крупных проектах, таких как КА или РН, то они в основном реализуются 5–6 лет. В нашей отрасли есть примеры проектов, которые тянутся уже более 10 лет. **Моя задача – довести срок разработки космического аппарата до двух с половиной – трех лет, что является нормальным временным циклом для европейских компаний, занятых в нашей сфере.** Несмотря на преграды и трудности административного характера, я считаю, что, применяя технологию нисходящего и параллельного проектирования, работая в контексте единой сборки, поставленной цели добиться можно. Сокращение сроков разработки изделия в два раза даст предприятию очень существенную экономию в средствах, исчисляемую миллиардами рублей. Если мы выходим на международный рынок, то ни один заказчик там не будет ждать от нас КА пять лет. Продукция должна выходить на мировой рынок очень оперативно.

Реальные результаты уже есть. На создание документации на РН “Союз-1” обычными методами у нас ушло бы два-три года, а благодаря новым методам на запуск документации в производство понадобился год, и это с учетом нескольких принципиальных доработок. Проектирование разгонного блока “Волга” от мастер-геометрии мы начали в апреле этого года. Прошло всего 4 месяца, а конструкторы уже заканчивают моделирование отсека, технологи приступили к работе над стапельной оснасткой. **Очень большая экономия времени получается за счет сокращения количества доработок.**

– Не могли бы Вы сформулировать основные преимущества, которые получило предприятие, благодаря внедрению решений именно от РТС?

– Помимо очевидного роста конкурентного преимущества предприятия на международном рынке, **повысилась эффективность управления.** Сегодня руководители проектов, главные конструкторы имеют возможность оперативно отслеживать процесс и получать необходимую информацию о степени готовности изделия. Отпала необходимость постоянно тормозить плановый отдел и другие подразделения, чтобы узнать, что уже сделано. Они работают в *Windchill* и сами видят, что сделано каждым участником проекта, получают актуальные отчеты о состоянии дел и продвигении работ. Очень важно, что *Windchill* позволяет видеть объективную картину, а не полагаться на доклады и отчеты подчиненных.

Еще один момент. Прежде предприятие тратило огромные средства на отработку физических макетов. Сейчас приходит понимание, что обрабатывать можно и нужно изделие в цифровом виде. Все жалуются, что у инженеров невысокая зарплата. Это так, но они работают только над выпуском документации. Чтобы зарабатывать больше, у них должны измениться функции – нужно больше работать, брать на себя макетирование, проводить симуляцию и расчеты модели в электронном виде, а не на физических образцах. Отдача от человека будет на

порядок выше, и значительно увеличатся возможности по достойной оплате труда.

– В чём уникальность вашего PLM-проекта, чем Вы особенно гордитесь?

– Уникальным для нас я считаю создание методологии нисходящего проектирования, в которой нам удалось изложить все правила и принципы работы в проекте. Общаясь с коллегами с других предприятий, я пока еще ни от кого не слышал о наличии единой методологии такого уровня. На наш взгляд, нам не хватало именно фундаментального подхода. Мы долго трудились над этим документом совместно с ООО ПТС. В целом, эта работа заняла порядка двух лет. Методология утверждена руководством и служит документом основополагающего характера. Тем не менее, она продолжает совершенствоваться. Этим я горжусь. Если смотреть чуть глубже, то уникальными решениями можно назвать примеры интеграции различных систем.

– Попробуйте сформулировать для читателей, да и для себя, Вашу “формулу успеха”.

– Коротко это можно сформулировать так: **понимание цели, опора на руководство и коллектив, наличие необходимых ресурсов и рычагов воздействия.** Если нет поддержки высшего руководства, то и разговаривать не о чем. Если же руководитель говорит, что это нужно, то его окружение, среднее звено начинает поддерживать эти начинания, появляется соответствующий бюджет. Например, с 2005 года, за время, в течение которого я являюсь начальником управления ИТ, наш бюджет вырос в 20 раз! Таким образом, появляется возможность строить фундамент, развивать инфраструктуру, решать вопросы покупки лицензионного ПО и т.д. Сегодня мы живем совсем по-другому! Вопрос убеждения руководителя в необходимости перемен – сложный и требующий особого подхода. Голыми словами здесь не обойтись. Сегодня управление ИТ стало на предприятии достаточно влиятельной силой, без которой не обходится принятие важных решений.

– Дайте, пожалуйста, совет тем, кто только размышляет об автоматизации проектных работ и управлении ЖЦИ, на что следует обратить особое внимание при подготовке проекта будущей системы?

– Есть несколько ключевых моментов: четкое понимание целей и задач; поддержка высшего руководства предприятия; наличие боеспособного коллектива; наличие развитой инфраструктуры; грамотная работа с коллективом предприятия; воля и желание трудиться. Нужно также понимать, что полагаться придется только на свой опыт, поскольку предприятия построены не по единому стандарту. Общаться с другими нужно, но, как правило, это позволит увидеть только конечный результат. В процессе же внедрения полагаться приходится лишь на себя и на консалтинговую компанию, привлечение которой считаю обязательным условием.



– Насколько Вы удовлетворены сотрудничеством с РТС и ПТС? Как, в целом, оцениваете сделанный ранее в их пользу выбор с позиций сегодняшнего дня?

– Можно однозначно сказать, что выбор в пользу ООО ПТС был правильным. В ходе совместной работы мне ни разу не пришлось усомниться в этом. Конечно, есть проблемы, есть сложности, но это рабочий процесс, и мы вместе учимся решать сложные задачи. Руководитель ООО ПТС **Вячеслав Егорович Климов** – харизматический человек, обладающий исключительной деловой хваткой, хорошим пониманием задач, которые стоят перед предприятием, и удивительной способностью убеждать. Сочетание деловых качеств и умения “держат” публику характеризует его как незаурядную личность. Мне приятно, что мы сотрудничаем и прекрасно понимаем друг друга.

Я также хотел бы отметить очень хорошую работу АСКОН-Самара и лично Керженкова Александра Григорьевича – за профессионализм и деловые качества, а также готовность решать любые, самые сложные проблемы.

– Расскажите, пожалуйста, о дальнейших планах сотрудничества с РТС и ПТС.

– С компанией ПТС у нас подписан договор о долгосрочном сотрудничестве. Тех, кто нас не подводит, и мы никогда не бросим. В планах – многое, в том числе, освоение средств создания технических публикаций и руководств в системе **Arbortext**, ассоциативно связанных с самим изделием. Кроме того – совершенствование подходов и методик использования модулей **Pro/ENGINEER – RSD** и **Cabling** в нашей работе, доработка их под наши требования. Это чрезвычайно сложный и большой проект. В самой ближайшей перспективе – переход на новую версию решений **PTC**.

– Благодарю Вас за уделенное журналу время и интересный разговор!

г. Самара, 13 июля 2010 г. ☺