

Осевая ЛИНИЯ

О взаимосвязи вопросов управления и организации проектно-конструкторских работ, серийного производства рассказали Евгений Савельевских, директор по информатике, первый заместитель начальника КБ, директор проектно-исследовательского научного центра ПИНЦ, и Александр Берхен, директор по информатике ОАО «ОКБ Сухого».



ЗАО «ГРАЖДАНСКИЕ САМОЛЕТЫ СУХОГО»

проведения первой осевой линии при разработке вариантов общего вида и схем самолета, продолжается при проектировании каркаса планера, различных систем самолета, бортового оборудования, при прокладке кабельной сети и т.д.

Применение технологий электронного проектирования на каждой стадии жизненного цикла самолета подразумевает выполнение работ и внесение в систему информации, необходимой для подготовки к следующему этапу – производству, испытаниям, эксплуатации, техническому обслуживанию. Собираемая информационная база об изделии обеспечивает его качество и актуальность состояния. На применение цифровых технологий настроены все: проектировщики, производственники, службы эксплуатации авиационной техники.

– Какую роль играют цифровые технологии при проектировании авиационной техники?

Евгений Савельевских: Все, что касается сегодня проектирования и производства авиационных комплексов, имеет прямое отношение к цифровым технологиям. Процесс начинается с

– Как начинался процесс внедрения компьютерных систем проектирования в «ОКБ Сухого»?

Е.С.: В 1990-х годах мы пришли к пониманию, что для создания новых образцов авиационной техники, призванных прийти на смену самолету





ИГОРЬ МИКАЛЕВ

«Если мы видим, что в логику функционирования программного продукта заложены идеи и сценарии, не соответствующие нашей практике, но являющиеся интересными и конструктивными, мы можем изменить и свои подходы»

Евгений Савельевских,
ОАО «ОКБ Сухого»

Су-27 и его модификациям, требуются качественно иные подходы к процессу проектирования и производства. Уже появились станки с ЧПУ нового поколения, целые производственные системы, использующие в качестве основной информации для работы данные о 3D-геометрии детали, которые позволяли добиваться точного соблюдения параметров в деталях, делая выпуск изделий независимым от квалификации фрезеровщика, токаря или сборщика. Это обеспечило стабильное качество выпускаемых деталей, их сборки, готовых решений в целом. Повысились требования к объему и сложности выполняемых инженерных расчетов, появились и программные средства их выполнения, также потребовавшие в качестве входной информации 3D-модели. Изменилась экономическая ситуация, и стало очевидным, что старые методы повышения производительности труда себя исчерпали. Пришло новое время, время компьютерных систем, возникла потребность их внедрения.

– Как вы выбрали PLM-систему?

Е.С.: Переход на цифровые системы разработки наметился в 1991–1993 годах. На первых порах программные системы были недоступны для промышленного применения, но о них можно было почитать, а сами продукты посмотреть на выставках. В России стали появляться специалисты – представители компаний, готовые продемонстрировать эти разработки.

Список программ, представлявших интерес, включал 10–12 наименований. Часть из них предназначалась непосредственно для использования в авиации, другие были ориентированы на автомобилестроение, третьи – на иные отрасли машиностроения. После оценки преимуществ каждой из доступных систем было отобрано четыре решения: CADD5 компании ComputerVision (ныне PTC), CATIA, Unigraphics (ныне NX™ от Siemens PLM Software), I-DEAS компании SDRC (ныне Siemens PLM Software) и Pro/ENGINEER (ныне Creo Elements/Pro). Предстояло сделать выбор. Мы сформулировали критерии отбора. Хотелось понять, насколько хорошо система адаптирована к конструктору при построении каркасных решений, в кинематических задачах, для построения геометрических обводов. Также нужно было оценить оперативность реакции системы на внесение изменений и степень комфортности ее интерфейсов для конструктора. Для получения собственных объективных оценок мы направили нескольких наших конструкторов на обучение работе с данными системами. За две недели эти сотрудники должны были выполнить «экспресс-оценку» каждой из систем.

– Вы выбрали NX. Почему отдали предпочтение именно этой системе?

Е.С.: В результате проведенных сравнений к 1996 году отсеялись две систе-

мы, остались CATIA и NX.

В техническом плане обе системы были приблизительно одинаковыми. Но сравнив еще раз достоинства обеих, мы выбрали NX.

Александр Берхен: Ключевыми достоинствами NX на тот момент, повлиявшими на окончательный выбор, были ее более развитый модуль работы со станками с ЧПУ, полноценная работа со сборками, которой не было у других систем, возможность создавать качественные модели сложных поверхностей при моделировании внешних обводов самолета, ряд других элементов. Но в целом каждая из этих систем имела и имеет свои достоинства.

Е.С.: NX выделялась также наличием хорошей команды поддержки. В российском представительстве компании работали авиационные инженеры, что было важно. К тому же ее интерфейс был более комфортен для конструкторов.

Выбор программной системы был сделан в 1996 году. Это принципиальное решение, которое приняли генеральный конструктор Михаил Петрович Симонов и его заместитель Михаил Асланович Погосян, в то время являвшийся руководителем программы создания самолета с крылом обратной стреловидности Су-47 «Беркут». Тогда же были приобретены первые партии программных лицензий, графические станции, проведено обучение конструкторов. Однако это не означает, что мы перестали обра-



ОАО «ОАК»

щать внимание на развитие информационных технологий в отрасли. Следующий этап, когда нам вновь потребовалось сделать выбор, наступил в 2000–2001 годах.

Именно тогда нужно было ответить на вопрос, как мы собираемся строить работу в рамках формирующегося холдинга «Сухой».

В течение года мы тщательно анализировали и изучали возможности различных программных систем. Учитывались также решения, принимаемые смежными компаниями. Так, NX выбрали наши поставщики двигателей из НПО «Сатурн» и ММП «Салют», разработчик систем жизнеобеспечения самолета ПКО «Теплообменник», ряд других ключевых партнеров.

На заводах, занимающихся серийным выпуском нашей продукции (в Комсомольске-на-Амуре, Новосибирске, Иркутске) тоже решили работать в NX.

Со своей стороны, мы заново провели оценку критериев, посоветовались с заводскими специалистами, выслушали мнение представителей зарубежных авиастроительных фирм, использующих разные программные продукты, оценили экономические параметры, сравнив их с техническими, составили прогноз на 8–10 лет по развитию выбираемых программных систем и, соответственно, тех решений, которые предлагались.

В результате было решено продолжить работу в системе NX в рамках всего холдинга «Сухой».

– Какие программные решения вы используете для проектирования гражданских самолетов?

Е.С.: Еще через четыре года мы сделали следующую остановку. Нам предстояло определить базовые ИТ-решения в области развития направления гражданской авиации холдинга. В частности, речь шла о проектировании и производстве регионального пассажирского самолета «Сухой Суперджет 100» (головной разработчик ЗАО «Гражданские самолеты Сухого»). Его особенность состояла в том, что это был международный проект, в реализации которого участвовали партнеры, работающие с решением CATIA.

В итоге для общего управления проектом решили использовать Teamcenter® в качестве системы, для работы с которой уже накоплен соответствующий опыт как внутри самого «ОКБ Сухого», так и со стороны наших производителей; для разработки самолетных систем, выпускаемых совместно с международными партнерами, задействовать CATIA, а проектирование и производство каркаса планера выполнять средствами NX.

Нам потребовалось создать технологию ведения электронного макета одновременно в двух CAD-системах, технологию трансляции данных и целый комплекс прочих средств для применения обеих систем. Они были созданы и эффективно используются в настоящее время.

Если подытожить, разработки по проекту «Сухой Суперджет 100» ведутся

у нас под управлением Teamcenter. Там, где возможно, традиционно используются решения NX. При необходимости мы обращаемся к средствам CATIA.

В целом система NX весьма неплохо ложится на архитектуру проектирования и производства наших изделий. Но практически с самого начала применения NX мы не рассматриваем ее в отрыве от PDM-системы Teamcenter. Хотя идеология и реализация системы хорошо соответствуют специфике выполняемых нами работ, это вовсе не означает, что у нас не возникает необходимости в доработках. Появляются специальные требования со стороны предприятия, приходится учитывать дополнительные особенности по взаимодействию КБ с заводами, особенности интеграции с корпоративной информационной системой, возникают другие вопросы – все это требует определенной адаптации и кастомизации. Тем не менее сначала мы стараемся использовать по максимуму штатные возможности системы, учитывая перспективы ее развития. Однако мы не замыкаемся на мысли загнать NX в существующие рамки работы предприятия. Если мы видим, что в логику функционирования программного продукта заложены идеи и сценарии, не соответствующие нашей практике, но являющиеся интересными и конструктивными, мы можем изменить и свои подходы. Хотя, безусловно, убедить людей в том, что устоявшиеся нормы надо поменять



ИГОРЬ МИХАЛЕВ

«Мы достаточно активно участвуем в формировании запросов для дальнейшего развития PLM-системы. Мы все время движемся вперед. Свои отношения с Siemens PLM Software мы рассматриваем как партнерские в рамках всего мирового сообщества»

Александр Берхен, ОАО «ОКБ Сухого»

в угодую требованиям программного обеспечения, пусть даже самым правильным, бывает очень непросто.

– Когда в «ОКБ Сухого» начали использовать PDM-систему для управления конструкторскими данными?

А.Б.: Практическое освоение программных решений для поддержки жизненного цикла изделий началось в 1997 году. Тогда мы работали с системой под названием iMap (современное название Teamcenter). Пользу от внедрения систем управления данными об изделии (PDM) осознавали тогда немногие. Если речь заходила о системе проектирования (CAD), то всем было понятно ее назначение – ведется проектирование цифровой модели изделия, которое затем запускается в производство. На выходе – конструкторский документ, хоть и не в привычном электронном виде. Зачем создавать какую-то специальную систему, если существуют отлаженные десятилетиями правила и процедуры работы с документацией? К тому же новая система оперирует совершенно неправильными понятиями: в ней нет «подлинников» и «копий», вместо комплектов документации – «состав изделия», «правила конфигурации состава», «связи между объектами». Пришлось убеждать людей, показывать им, как работают новые системы, демонстрировать преимущества, прежде чем пришло понимание важности этой задачи. Зато сейчас мало кто представляет себе, как можно управлять кон-

структорскими данными всего самолета без Teamcenter.

Е.С.: Доказать целесообразность внедрения PDM-решения было совсем не просто.

Самолет – это огромный набор различных компонентов. Их насчитывается десятки и даже сотни тысяч. Но только когда их удастся свести воедино, мы получаем результат.

Все вопросы, связанные с управлением и организацией проектно-конструкторских работ, серийного производства, взаимосвязаны между собой.

Данные, заложенные в CAD/, PDM-системах, используются в ERP-решениях. Должна существовать единая информационная модель, без которой сегодня уже невозможно выстроить четкое, планомерное производство. Требуется правильно провести «первую осевую линию», чтобы выстроить все остальное.

– Потребовались ли изменения организационной структуры предприятия в связи с внедрением новых информационных технологий?

Е.С.: Был принят ряд организационных решений, связанных с перестройкой системы развития информационных технологий. До этого ИТ-деятельность велась по самостоятельным, разрозненным направлениям. Потребовалось сконцентрировать все разработки воедино, введя их в русло единого управления.

Была введена должность директора по информатике с прямым подчинением

генеральному директору. Проходят реорганизации в Москве, Комсомольске-на-Амуре и в Новосибирске по переходу на новые информационные технологии, внедряются новые организационные решения, связанные с контролем и мониторингом процессов проектирования и производства.

Как показала практика, эти решения были своевременными и правильными. «ОКБ Сухого» потянуло за собой смежников. Созданные решения пригодились для проектирования и производства гражданских самолетов, а самое лучшее, что было найдено в процессе разработки «Сухой Суперджет 100», позднее перешло в технологии проектирования новых изделий по тематике «ОКБ Сухого».

– Существует мнение, что применение информационных технологий в производстве приветствуется только молодым поколением инженеров и конструкторов. Согласны ли вы с этим утверждением?

А.Б.: Ответить однозначно не получится – все люди разные. Но у нас есть целый ряд ключевых специалистов, которые сразу приняли технологии автоматизированного проектирования и быстро разобрались, как их можно применять в своей работе. Многие из конструкторов старшего поколения сумели эффективно объединить свой опыт и знания с новыми современными инструментами проектирования. Другие, наоборот, заняли оборони-



ИТАР-ТАСС

тельную позицию. Они восприняли приход ИТ в авиацию как появление «большой кнопки», к которой будут приставлены специальные «нажиматели», рассуждая так: пусть «нажимают», а мы будем продолжать работать по-старому и рассказывать им, что должно получиться.

Время быстро расставило все по своим местам. Кульмана переехали на склад, а их место заняли рабочие станции. Конечно, пришлось уделить внимание процессу обучения сотрудников, для чего были разработаны специальные программы, ориентированные на различные конструкторские специальности (разработчиков трубопроводных систем, каркаса планера, радиоэлектронного и электрооборудования и т.д.). В конструкторских отделах появились «центры кристаллизации» – энтузиасты, хорошо освоившие программный продукт и с готовностью взявшиеся за консультации коллег, разработку методических материалов, облегчающих освоение методов работы другими, правил и инструкций, призванных унифицировать подходы и обеспечить однозначность понимания информации, заложенной в электронный макет. Сформировался набор соответствующих стандартов предприятия и процедуры контроля выполнения изложенных в них требований, были разработаны регламенты взаимодействия между предприятиями при работе с электронным макетом. Таким образом, технологии из эксперимен-

тальных превратились в узаконенный и не вызывающий сомнений в необходимости применения рабочий инструмент.

– Как вы сегодня поддерживаете PLM-систему? Как строится ваше взаимодействие с Siemens PLM Software?

А.Б.: У нас сильная собственная команда, которая поддерживает и развивает нашу систему. Силами этой команды разработан и развивается комплекс программных средств, взаимодействующих с NX и Teamcenter и дополняющих их. Эти программные средства применяются на всех предприятиях холдинга «Сухой» и в некоторых других компаниях. Вместе с тем, сегодня многое из того, чем мы можем гордиться, сделано именно во взаимодействии с разработчиком – Siemens PLM Software.

У Siemens PLM Software изначально была очень сильная московская команда, ключевые игроки которой имели опыт работы конструкторами, причем в авиастроении, что позволяло им лучше других понимать наши потребности и проблемы. Эти сотрудники работают и сейчас. Но появились и новые люди, которые достойно продолжают начатое дело, образуя действительно профессиональную команду. Благодаря этому выгодному преимуществу Siemens PLM Software мы во многом и держимся за их продукт. Мы достаточно активно участвуем в формировании запросов для дальнейшего развития

PLM-систем. У нас всегда много вопросов, много предложений, а иной раз и требований, как и что изменить. Возможно, иной раз мы несколько неудобны для разработчика, но, наверное, это правильно. Мы все время движемся вперед.

Поэтому неудивительно, что многие наши решения применяются в других отраслях. Свои отношения с Siemens PLM Software мы рассматриваем как партнерские в рамках всего мирового сообщества. «

Интервью записал
Игорь Новиков

Внештатный корреспондент