

Центр компетенции в Bombardier



Покупка фирмы Adtranz превратила компанию Bombardier в глобальную структуру во всем том, что касается проектирования, производства, поставки и обслуживания железнодорожных составов. Увидев и использовав громадный потенциал ИТ-структуры приобретаемой фирмы, Bombardier обеспечила себе уникальное место на рынке как компания, предоставляющая новейшие решения по требованиям самого взыскательного заказчика.

Незадолго до вхождения в группу Bombardier, фирма Adtranz почти завершила процесс гармонизации программных продуктов, используемых для проектирования и структурного анализа. В ней был создан Центр компетенции (г. Калмар, Швеция). После слияния компаний этот центр был использован как своего рода образец для всех подразделений Bombardier с упором на гармонизацию наследованных систем и улучшение взаимодействия всех подразделений Bombardier. Здесь использовались продукты MSC.Software. Поскольку на тот момент оформлялись партнерские отношения между IBM/Dassault Systemes и MSC.Software, а CATIA уже стала основным инструментарием для Bombardier – было достаточно естественным использовать эти продукты совместно.

Bombardier осуществила переход с CATIA V4 на CATIA V5, а для обеспечения доступа ко всему функционалу программного обеспечения были задействованы MSC.Patran, MSC.Nastran, MSC.Marc, MSC.Construct, MSC.Dytran, MSC.Fatigue совместно с MSC.Software Token System (Campus License).

Особенностью работ в Bombardier является тесная связь между проектантами и дизайнерами. Они тесно взаимодействуют уже на ранних стадиях каждого

проекта. В проектах, где участвуют наиболее квалифицированные дизайнеры, облегчается задача конструкторов, поскольку оценка пригодности предварительного результата конструктора может быть получена сразу. В других случаях для достижения приемлемого дизайна приходится итеративно разрабатывать несколько конструкторских вариантов.

Из-за сложности и разнообразия каждого проекта по конструированию поезда, практически невозможно в полном масштабе типизировать процесс его проектирования. Над каждой новой серией поездов от 5 до 15 высококвалифицированных конструкторов должны работать около 1,5 лет. Редко удается использовать конструкционные и дизайнерские решения из предыдущей серии для перспективного проекта, поскольку всегда присутствуют индивидуальные требования заказчика и большое число национальных и международных стандартов.

В шведском филиале Bombardier сосредоточено проектирование высокоскоростных поездов, поездов метро, двигателей, корпусов вагонов, а также подразделение по обслуживанию подвижного состава. Однако производятся поезда на площадках по всему миру, по мере возможности поблизости от места их предстоящего использования заказчиком.

Помимо общетехнологических тестов, приходится выдерживать национальные требования заказчика по эксплуатации и по производству подвижного состава. Необходимо убедиться, что напряжения и деформации новых изделий в статике и динамике находятся в допустимых пределах, что выдержаны необходимые параметры для усталости металла, устойчивости к разрушению, электромагнитной совместимости устройств, термические характеристики. При этом для всех этих работ зачастую существуют большое число международных и национальных стандартов.

Процедуры такого анализа разрабатывались в Bombardier в течение многих лет, и результаты одного проекта зачастую могут быть использованы для других случаев. Результаты из MSC.Nastran подвергаются дальнейшей обработке в MSC.Patran, а результаты статического моделирования с помощью средств MSC.Software используются как исходные данные для других программ оценки прочности.

Нормальный цикл испытаний корпуса локомотива на прочность предусматривает около 100 нагрузочных тестов и более 1000 элементов, результаты которых обрабатываются в общем массиве, что облегчает поиск проблемных областей.

CATIA является единственной основной САПР для Bombardier, однако тип геометрических построений, получаемых из CATIA, различается от площадки к площадке. Имеется набор инструментов для фильтрации данных CATIA для последующего использования в тех или иных тестах. Так, проверка геометрии осуществляется непосредственным экспортом данных из CATIA в соответствующие инструменты. Когда требуется более сложная

проверка поверхностей, она осуществляется по специальным процедурам проектировщиком или используются преобразователи, обеспечивающие точность конгруэнтного анализа. Также используются специальные процедуры для дозированного огрубления моделей без затрагивания ее основных свойств.

Для сборки и слияния трехмерных моделей в Bombardier используют соответствующие модули CATIA и MSC.Patran. Именно в этой области Bombardier достигло серьезного эффекта от совместного использования программ обоих производителей, и использует архитектуру CATIA V5 как основу для глобальной корпоративной информационной среды.



Проверка результатов автоматизированного проектирования с помощью натурального моделирования или инженерного анализа является неотъемлемой частью каждого этапа проектирования локомотива и вагонов. Утилиты Virtual Product Development компании MSC.Software предоставляют возможности для моделирования и анализа практически любой ситуации.

Хотя в количественном выражении достаточно сложно оценить выигрыш от использования такого программного обеспечения, унификация программного обеспечения по всем площадкам Bombardier упростила взаимодействие всех подразделений Компании и существенно увеличила объемы обмена результатами конструкторской и инженерной работы. Увеличилась эффективность использования человеческого ресурса. Поскольку теперь каждый сотрудник использует сходный программный продукт, аналитики легко стали перерабатывать возрастающие объемы данных, поступающих из

разных подразделений. Например, благодаря появлению гибкой и мобильной команды аналитиков было резко сокращено число подрядчиков. Это также позволило органично повышать компетенцию экспертов из аналитических групп, просто направляя их в различные производственные командировки. В результате Компания смогла уменьшить число подрядчиков на 10-20 в год. Это соответствует 10 % экономии годового бюджета, отводимого на персонал аналитических групп.

Гармонизация и унификация программного обеспечения в масштабах всей Компании обеспечила инженерам и аналитикам возможность прямого диалога по каждому существенному вопросу, что имело прямое влияние на повышение качества. В результате интенсифицировавшихся меж-отдельских контактов были выявлены некоторые недочеты в процедурах анализа. Кроме того, менее продвинутые площадки были подтянуты до общего высокого уровня автоматизации.

Широкое применение в Bombardier числовых методов анализа проектных сборок и виртуальных тестов привело к резкому уменьшению количества и объемов натуральных проверок. Ранее физические проверки прочности лобовых частей локомотива осуществлялись путем обстреливания изделий стальными кубиками. Моделирование процессов на компьютере сделало физический тест излишним. Значительно реже стали использоваться полномасштабные – и весьма дорогостоящие – полномасштабные тесты, которые теперь используются для проверки корректности результатов компьютерного моделирования только в особо сложных случаях.

Bombardier стало использовать моделирующее программное обеспечение с самых первых моментов его появления, поэтому к настоящему времени в Компании накопился значительный опыт и знания об улучшении проектных работ с помощью компьютера. Прочностным испытаниям редко подвергаются полномасштабные экземпляры локомотивов и вагонов, вместо этого испытываются ключевые компоненты. Также испытания проводятся для подтверждения новых методов анализа и новых конструкционных разработок. Комбинация натуральных испытаний и компьютерного моделирования позволяет сразу выявить критичные с точки зрения прочности области или агрегаты.

Проводя аналитические работы на ранних этапах любого проекта, Bombardier тем самым резко уменьшает объемы физического натурального моделирования. Например, в результате предварительного виртуального анализа инженеры могут инициировать прочностные тесты на конкретных компонентах агрегата, вызвавших озабоченность. Такие тесты будут проводиться параллельно с продолжающейся работой аналитиков и проектантов. Более того, эксплуатация каждого нового продукта будет отслеживаться в течение всего жизненного цикла в целях сбора и документирования статистики по прочности составных элементов и агрегатов.

Гармонизация инструментария по прочности на многонациональных площадках Компании позволяет также решить проблему многочисленных национальных и международных стандартов. Внутренние стандарты и регламенты выпускает упоминавшийся Центр компетенции Компании, которые базируются на унифицированном в масштабе всей компании программном обеспечении для проектантов, инженеров и дизайнеров.

К настоящему времени Bombardier имеет значительный опыт в управлении своими корпоративными знаниями, широко использует для этих целей соответствующий функционал САТІА и сопутствующего программного обеспечения. Разработаны и утверждены внутрифирменные стандарты для производства точечной сварки для вагонов, изготавливаемых из нержавеющей стали. Имеется большой набор требований для точечной сварки, в зависимости от относительной толщины свариваемых компонентов, поскольку критическими параметрами являются глубина и площадь сварки. Идеальной считается ситуация, когда вся информация такого рода используется САТІА. В таком случае конструктор попросту определяет место сварки, а софт отсортирует необходимые детали и передаст различные аналитические параметры сварки в MSC.Patran. Устраняется большой объем ручного труда.

Унификация программного обеспечения в масштабах Компании приносит существенные дивиденды для организации бизнеса. Программные продукты Dassault Systemes и MSC.Software на самых ранних стадиях работ гарантируют, что производимые локомотивы и вагоны будут удовлетворять всем требованиям заказчика, национальным и международным стандартам.

Данная статья подготовлена по материалам компании MSC.Software
<https://www.mssoftware.com/about/pdf/Bombardier.pdf>
ГЕТНЕТ Консалтинг, 2007 год



За более подробной информацией обращайтесь
в компанию ГЕТНЕТ Консалтинг:

Россия, 111024, Москва, 3-я Кабельная ул., д.1, НИИВО, оф.5

Тел. (495) 995-25-00 Факс: (495) 995-25-01

e-mail: contact@hetnet.ru

www.hetnet.ru | www.catia.ru | www.SmarTeam.ru | www.delmia.ru

