

Инновационный подход: высокоэффективное конструирование изделий в автомобилестроении

Kirk Gutmann, старший вице-президент по отраслевым стратегиям (Siemens PLM Software)

Автомобилестроение – одна из важнейших отраслей мировой промышленности. Ежегодные затраты на исследования и разработки в автомобилестроении достигают 100 млрд. долларов (www.autoalliance.org/auto-innovation/randd-investments). Только в Европе в этой отрасли работают примерно 12.9 млн. человек (www.acea.be), а стоимость активов достигает 2 трлн. долларов (источник: Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles, OICA) – лишь четыре страны во всём мире имеют экономики большего размера.

Несмотря на успешную работу, отрасль сталкивается с рядом проблем. Нормативные требования, особенно в сфере охраны окружающей среды, требуют радикальных изменений процессов проектирования. Потребительский спрос ориентируется на подключенные к интернету интеллектуальные автомобили, способные ездить без водителя.

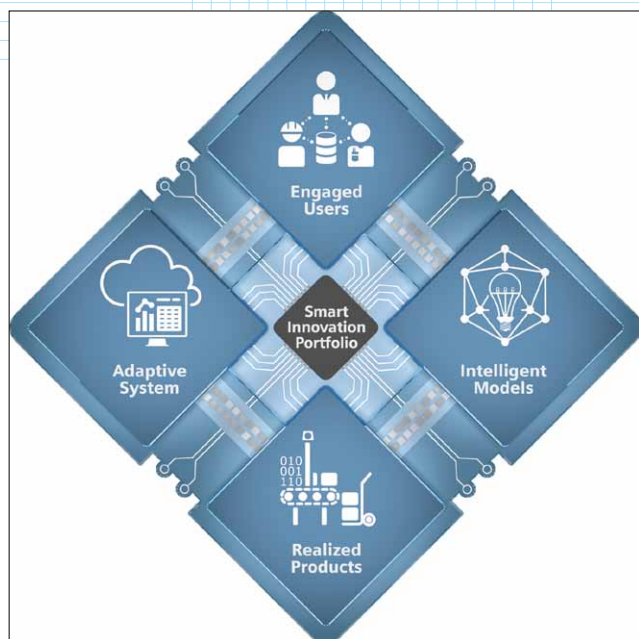
Технологическая “гонка вооружений”

Автомобильная отрасль тратит на исследования и разработки больше, чем военная и авиационно-космическая промышленность. В автомобилестроении идет своя гонка вооружений, направленная на создание более легких, “умных”, а в перспективе – и беспилотных машин.

Современный автомобиль представляет собой высокотехнологичное изделие, а производители стараются создавать принципиально новые машины. Сегодня, когда всё больше конструкций создается “с чистого листа”, культура создания инноваций стала важнейшим фактором, определяющим будущее автомобильной отрасли. В настоящей статье подробно рассматриваются стоящие перед автомобилестроением задачи и описываются способы, позволяющие автопроизводителям оптимизировать процессы проектирования и производства, быстрее создавать инновации и сохранять конкурентные преимущества.

Эра инноваций

Среди всех стоящих перед автомобилестроением задач наиболее важной, пожалуй, является соблюдение нормативов по охране окружающей среды. К 2015 году вредные выбросы и расход топлива должны быть сокращены наполовину. Это означает, что за следующее десятилетие характеристики автомобилей должны улучшиться в четыре раза по сравнению с таким же предыдущим периодом. Новые задачи требуют новых подходов. Придется



Инновации всё в большей степени относятся к электронике и встроенному программному обеспечению, поэтому автопроизводителям и их поставщикам необходимо внедрять систематические подходы к разработке изделий

отказаться от принятой в отрасли схемы последовательных улучшений конструкций и перейти к созданию машин “с нуля”. Это позволит обеспечить существенное снижение массы, что, в свою очередь, приведет к уменьшению вредных выбросов. Конструирование “с чистого листа” означает преобразование всего процесса разработки и внедрение способов поиска оптимальных проектных решений. Один из примеров такого подхода – всё более широкое применение в автомобилях композитов, алюминия и других новых кузовных материалов. От поставщиков ожидается сокращение массы деталей на 15÷25 %.

Помимо борьбы за снижение массы, отрасль участвует в грандиозной инновационной гонке, направленной на создание принципиально нового, “умного” автомобиля. В частности, прогресс в развитии систем геопозиционирования и методов компьютерного анализа данных привел к существенному улучшению автомобильных систем навигации и безопасности. Поэтому автопроизводители вкладывают огромные средства в работу по созданию пользовательских интерфейсов для водителя, способных простым и удобным способом предоставлять огромные объемы информации, не

ставя под угрозу безопасность вождения. В автомобилях класса “люкс” уже устанавливается программное обеспечение, содержащее до 100 миллионов строк кода, а это больше, чем у самолета-истребителя. Важность встроенного ПО будет только возрастать по мере перехода к полностью беспилотным машинам. Именно по этой причине проектирование автомобилей становится всё более сложным делом.

Требуются новые методы работы

На улицах появляется всё больше автомобилей нового поколения, и это лишний раз напоминает автопроизводителям о необходимости оптимизации процессов и сокращения сроков разработки, а также повышения эффективности работ по созданию опытных образцов.

Чтобы добиться гибкости и эффективности, предприятия создают “цифровые двойники” новых моделей автомобилей. Наличие цифровых моделей позволяет проводить большую часть разработки и испытаний в виртуальной среде, что ускоряет цикл проектирования, отладки и утверждения конструкции.

Мы рекомендуем переходить к цифровому проектированию поэтапно. Создание “цифрового двойника” автомобиля – лишь первый шаг. Мы считаем, что для быстрой и эффективной разработки абсолютно необходимо создание полноценного цифрового предприятия инновационной направленности.

Эпоха встроенного программного обеспечения

Мы находимся на пути к полностью автономным автомобилям, но для их создания требуется написать даже не миллионы строк программного кода, а гораздо больше. Особую важность представляют вопросы безопасности вождения. Уже сегодня существуют системы, предупреждающие об уходе с полосы движения, и развитие средств помощи водителю продолжается. Например, носимые (нательные) устройства позволят системам автомобиля контролировать уровень стресса и усталости водителя, а со временем машина будет брать на себя всё больше функций – вплоть до перехода на автоматическое управление, когда состояние водителя ставит под угрозу безопасность движения. Кроме того, в случае аварии специальные датчики передают экстренным службам координаты места происшествия, сведения о его серьезности и вероятных травмах.

Речь идет о сложных системах автоматизации. Разработка, тестирование, отладка и контроль программного кода – исключительно трудоемкая задача. Её необходимо упростить с помощью средств автоматизации, чтобы облегчить управление изменениями и сократить сроки разработки.



Целевые капиталовложения в важнейшие процессы автомобильной отрасли направлены на воплощение инноваций, которые приведут к созданию подключенных к интернету “умных” автомобилей

Создавать больше конструкций “с нуля”

Проектирование с чистого листа широко применяется в авиационно-космической отрасли. Авиационно-космические предприятия управляют проектами, исполнителями и поставщиками при помощи модульных, но при этом интегрированных инструментов управления жизненным циклом изделия (PLM), благодаря чему создаются принципиально новые конструкции. PLM-системы широко используются и в автомобилестроении, но, по нашему мнению, их возможности и масштаб применения требуют пересмотра. Дело в том, что для снижения сложности процессов крайне важно координировать проведение изменений, затрагивающих различные аспекты конструкции. Применяемые средства должны объединять разрозненные автоматизированные системы в единую среду конструирования и численного моделирования, а также помогать создавать и обновлять техническую документацию, управлять конструкторскими спецификациями, координировать работу исполнителей и выполнение процессов. Кроме того, необходима поддержка всех областей разработки, включая проектирование механических и электрических узлов, и написание программного кода.

Единая PLM-платформа упрощает проведение изменений, согласовывает работу различных групп специалистов и сокращает сроки разработки.

Вот как я вижу ключевые шаги, которые должны сделать автомобилестроители, чтобы дигитализировать процесс создания новых транспортных средств.

✓ Интеграция автоматизированного проектирования (CAD) и инженерных расчетов (CAE)

Мы наблюдаем рост потребности в объединении процессов конструирования и инженерного

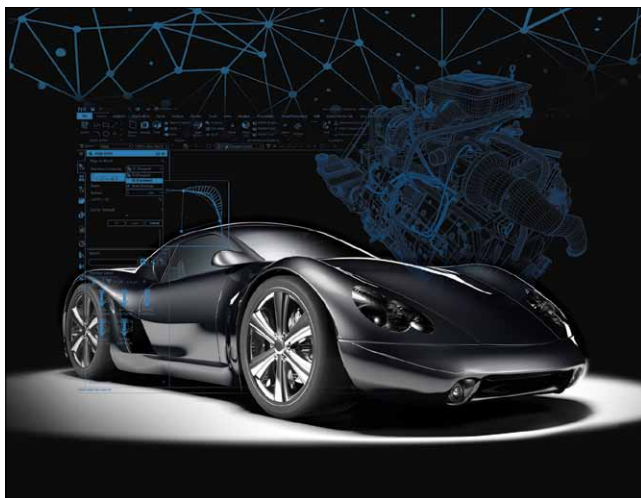
анализа, наряду с потребностью в их интеграции с процессами тестирования и испытания автомобиля. Применение компьютерных 1D- и 3D-моделей при испытании прототипов значительно сокращает сроки: при традиционном итерационном подходе практически невозможно выполнить натурные испытания всех вариантов конструкций деталей и узлов. Объединение виртуальных и натурных моделей позволяет выявить характеристики изделия еще до его изготовления, что сокращает сроки и уменьшает себестоимость разработки.

✓ Автоматизация процесса создания встроенного ПО на основе модели жизненного цикла приложений

С учетом важности встроенного программного обеспечения в современных автомобилях, крайне важно упростить процессы разработки, документирования, хранения и тестирования программного кода. Для этого необходима система управления жизненным циклом приложений (*Application Lifecycle Management – ALM*), интегрированная с *PLM*-системой. Это позволит упростить процессы, повысить эффективность и уменьшить расходы на разработку встроенного ПО. Интегрированная среда *ALM-PLM* облегчает управление процессами создания программ на всех этапах – от замысла до окончания эксплуатации, а также объединяет разработку ПО с остальными работами по проектированию автомобиля. Такая среда позволяет управлять крупномасштабными программными проектами, обеспечивая прослеживаемость требований и контроль ошибок.

✓ Комплексное проведение изменений

При работе над крупными глобальными проектами возникает огромное количество запросов на проведение изменений, что делает необходимым объединение систем разработки изделий и управления производством.



Платформа Smart Innovation от Siemens PLM помогает ведущим автопроизводителям воплощать инновации

Чтобы определить, какая оснастка и какие технологические операции потребуются для выпуска различных исполнений автомобиля, нужна слаженная совместная работа – и на этапе проектирования, и на этапе производства. Например, на заводском конвейере на кузов устанавливаются зеркала заднего вида. Существует множество вариантов таких зеркал – с электрическим или ручным приводом, с подогревом, с системой обзора слепой зоны и т.д. Последовательность операций сборки механических и электрических узлов для каждого типа зеркала будет различной. Цифровая платформа управления проектами объединяет конструкторско-технологическую подготовку и изготовление изделий в единую интегрированную систему. Объединение процессов обеспечивает полную прослеживаемость и доступ ко всем функциям из единого пользовательского интерфейса. Это упрощает работу, сокращает сроки выхода изделий на рынок и гарантирует правильность разработанных технологических процессов.

✓ Применение интегрированных систем обеспечения качества и анализа данных

Мы советуем нашим заказчикам пересмотреть вопросы управления качеством и анализа данных. Полнофункциональный набор средств управления качеством и анализа данных позволяет оценить технологичность изделий и выявить несоответствия между прогнозируемым и реальным качеством продукции (например, оценить погрешности при установке деталей кузова). Собранные данные помогают повысить качество, а их передача на этап конструирования гарантирует постоянное внесение улучшений в конструкцию и технологические процессы изготовления автомобиля.

Управление сложностью

Несомненно, и конструкции, и технологии производства автомобилей становятся всё более сложными. Современные технологии конструирования и производства – в частности, многочисленные взаимодействующие программные системы – являются и причиной этой сложности, и способом её устранения. Автомобилестроительная отрасль интенсивно работает над созданием принципиально новых машин, и мы, со своей стороны, пересмотрели портфель наших решений по поддержке разработки, чтобы упростить и ускорить процессы создания изделий. Сегодня мы предлагаем интегрированный набор инструментов для проектирования, численного моделирования, испытаний изделий, а также анализа производственных процессов, который значительно упрощает управление группами разработчиков, позволяет снизить себестоимость и автоматизировать все этапы создания изделий.

Отрасль входит в период масштабных инвестиций и острой конкуренции – ничего подобного мы прежде не видели. Пакет решений **Smart Innovation** поможет автоматизировать процессы конструирования и изготовления, а самое главное – создавать инновации. 🧐