

Моделирование “с колес”

Система *Simcenter Amesim* помогла ускорить разработку трансмиссии автомобилей *Scania*

©2020 Siemens Digital Industries Software

Шведский автопроизводитель *Scania* искал решение, которое позволило бы инженерам компании ускорить разработку трансмиссии для новых моделей грузовиков и автобусов и уменьшить стоимость. Выбор был сделан в пользу продукта *Siemens Amesim*. В итоге затраты дорогостоящего времени, необходимого на моделирование, сократились в 10 раз.

Время – деньги

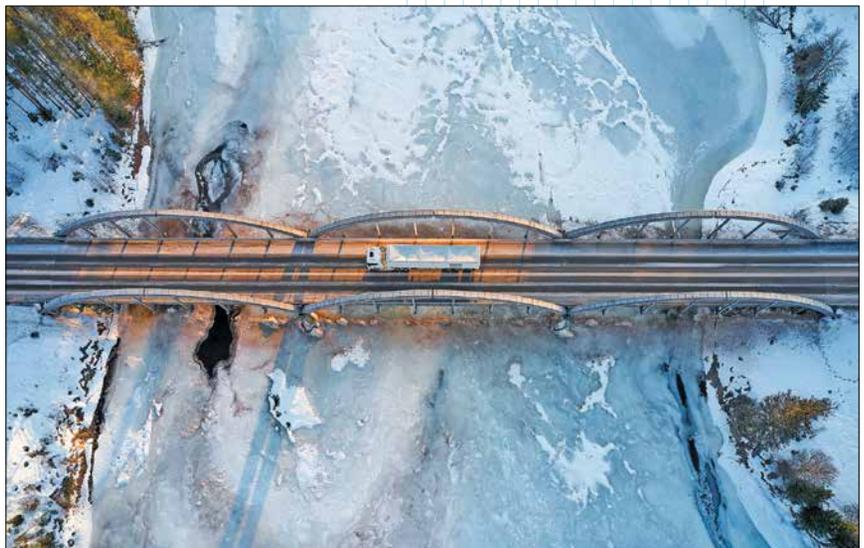
Scania – один из мировых лидеров в области производства большегрузных транспортных средств: от грузовых автомобилей большой дальности и школьных автобусов до пожарных машин и мусоровозов. Компания предлагает транспортные средства с лучшим соотношением таких характеристик, как расход топлива, производительность, дорожные качества и безопасность. *Scania* работает над новыми технологиями, чтобы выпускать автомобили, соответствующие самым строгим требованиям по уровню выбросов оксида азота и твердых частиц.

При разработке различных вариантов привода и архитектур трансмиссии инженеры *Scania* сталкиваются с узкими временными рамками. Если полагаться только на тестирование и не применять модельно-ориентированную системную инженерию, то управление вариантами конструкции, число которых постоянно растет, повлечет за собой большие расходы и отнимет много времени. В 2012 году компания начала искать программное решение для численного моделирования, которое помогло бы быстро решать проблемы, связанные с различными компонентами трансмиссии: механическими, электрическими, пневматическими или гидравлическими. Инструмент должен был помочь инженерам проводить более детальные исследования для оптимизации характеристик трансмиссии, виброакустических параметров (*Noise, Vibration, Harshness – NVH*) и дорожных качеств автомобиля.

Выбрать подходящее программное обеспечение было непросто,



так как именно поиск баланса между характеристиками и интеграция различных систем транспортного средства являются главными трудностями производителей грузовых автомобилей и автобусов. Чтобы найти этот баланс, нужно провести инженерный анализ на различных уровнях. При этом у инженеров должна быть возможность быстро переключаться между уровнями моделирования при оптимизации конструкций компонентов, размера и характеристик систем, характеристик всего автомобиля, а также минимизации расхода топлива.



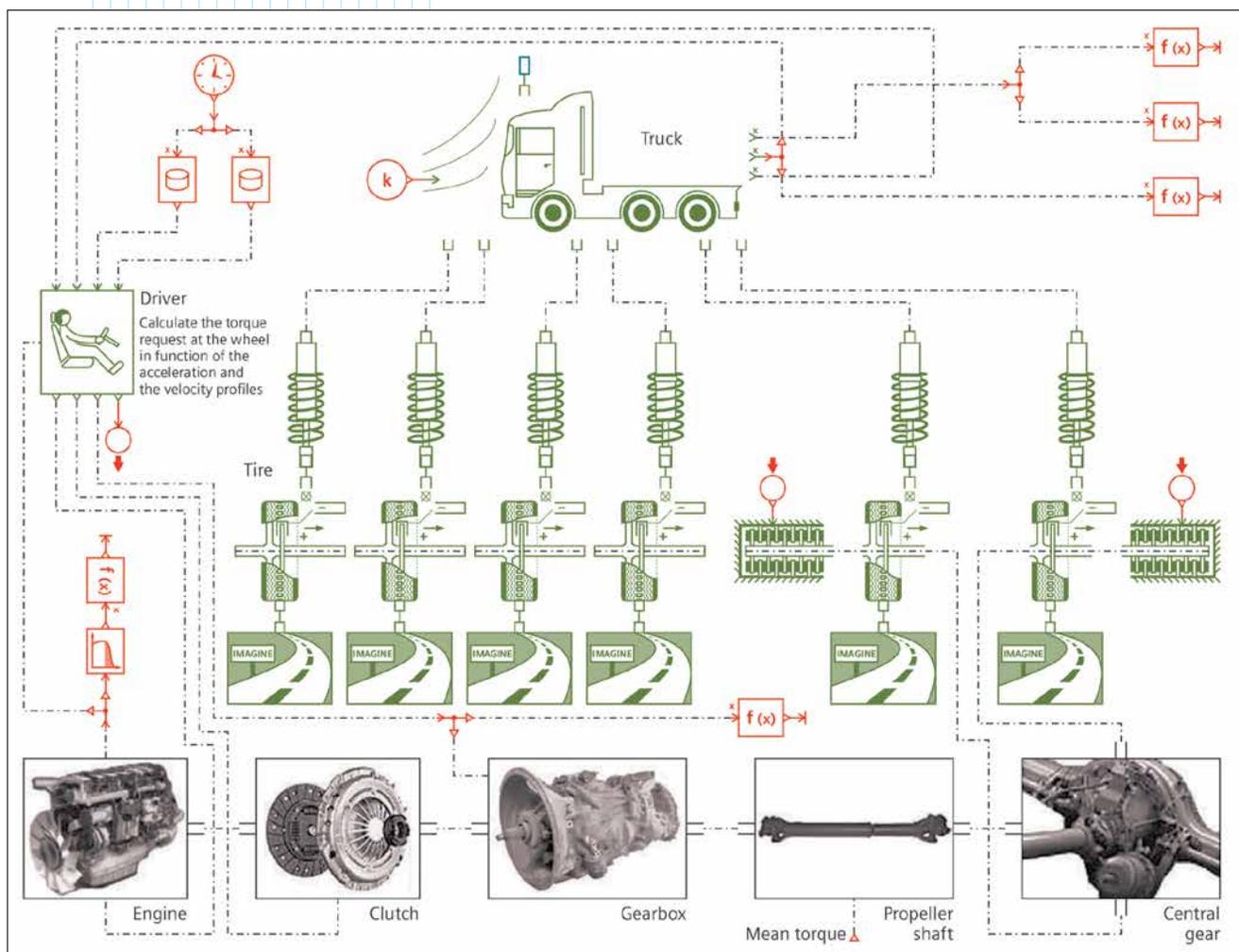
Надежный партнер

К этому времени инженеры *Scania* уже успешно использовали разработку *Siemens – Simcenter Testlab*, поэтому в начале 2013 года руководители компании приняли решение приобрести еще одну систему из портфеля *Simcenter – Simcenter Amesim*. Её функциональные возможности помогают специалистам *Scania* проводить инженерный анализ большинства характеристик, позволяя решить проблемы, связанные с конструкцией трансмиссии: плохие дорожные качества, потери в коробке передач, вибрации, проблемы с пневматическим приводом и потоком масла в коробке передач.

Разработчики *Scania* работают с двигателем, сцеплением, карданным валом, зубчатыми передачами, шинами и компонентами подвески; затем они соединяют их с моделями водителя и автомобиля, а также с системами управления для проведения анализа при различных действиях водителя

в различных условиях вождения. Инженеры применяют различные инструменты постпроцессинга *Simcenter Amesim* и готовые к параметризации демонстраторы для автомобилестроительной отрасли, а также возможности импорта/экспорта данных, которые позволяют этому решению от *Siemens Digital Industries Software* работать с набором инструментов для инженерного анализа, уже используемых в компании *Scania*.

Фредрик Биргерсон, старший инженер по анализу и тестированию в отделе разработки трансмиссии говорит, что в *Simcenter Amesim* ему особенно нравится то, как быстро и легко можно выделять различные элементы. К примеру, можно кликнуть мышью по параметру и переместить его в свою модель. При повторном запуске инженерного анализа сразу виден результат изменения. Очень полезна и функция генерации профиля дороги. Используя глобальную навигационную систему, можно “ездить” на виртуальном грузовике по реальным



Созданная с помощью *Simcenter Amesim* модель, включающая в себя двигатель, сцепление, карданный вал, зубчатые передачи, шины и компоненты подвески, соединяется с моделями водителя и транспортного средства, а также с системами управления, что необходимо для проведения анализа характеристик трансмиссии при различных действиях водителя в различных условиях вождения

дорогам с реальным подъемом и окружающей обстановкой.

Применять *Simcenter Amesim* можно на любых этапах, начиная с разработки компонентов трансмиссии и заканчивая проектированием систем. На уровне компонентов инженеры *Scania* проводят 3D CFD-анализ, чтобы изучать сложные потоки. Для исследования жесткости, веса, усталостных характеристик, а также CAD-геометрии используется анализ методом конечных элементов. Он также применяется для изучения эффекта от воздействия,

которое различные силы оказывают на структуру и характеристики нелинейных компонентов, таких как подшипники. Полученные результаты служат для улучшения модели *Simcenter Amesim*. На стадии проектирования систем автомобиля инженеры совмещают эту модель с моделью управления, которая была создана в среде *Simulink*, анализируя характеристики трансмиссии на уровне всего автомобиля.

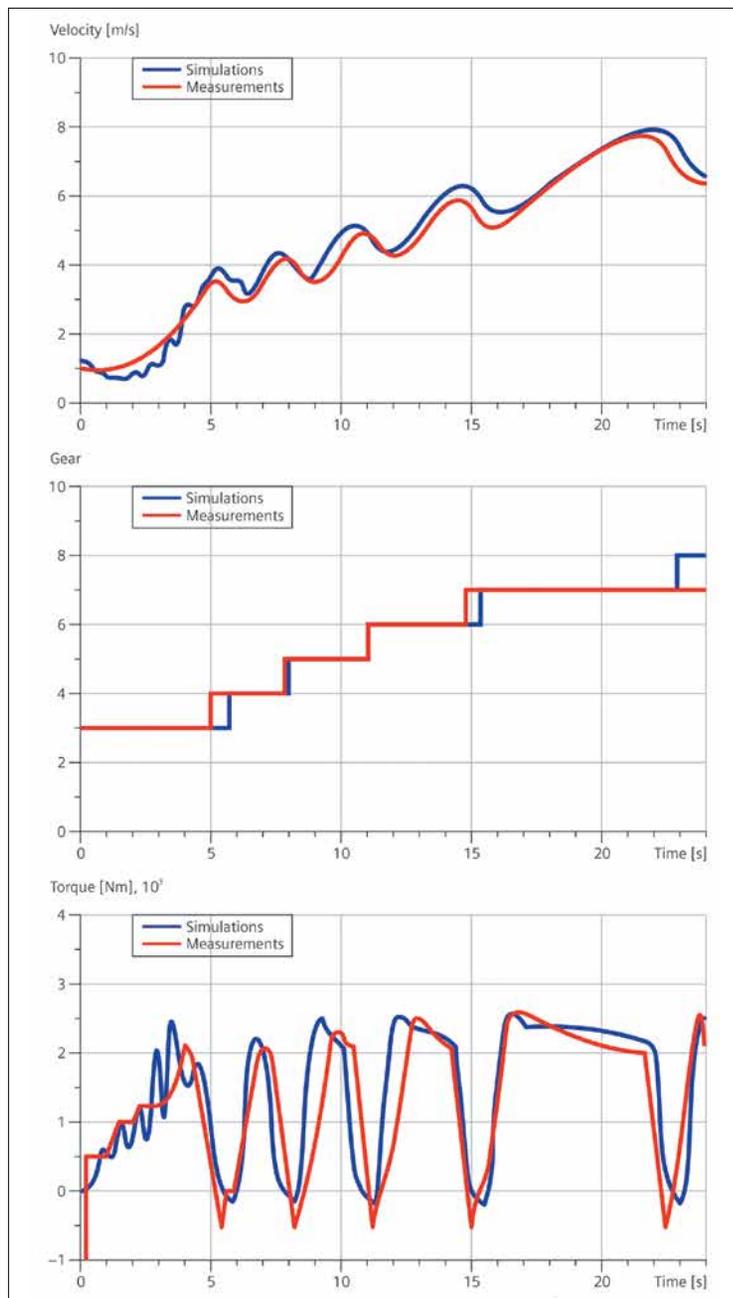
Решение компании *Siemens* в *Scania* предпочли потому, что моделирование в среде *Simcenter Amesim* ведется очень оперативно, особенно при проектировании новой трансмиссии. Как отмечает Фредрик Биргерсон, применение *Simcenter Amesim* помогает сначала выделить основные проблемы, а затем быстро осуществить моделирование, затратив в 2÷10 раз меньше времени по сравнению с тем, сколько это занимало раньше. С помощью этих средств инженерного анализа можно получить результаты в реальном масштабе времени (на самом деле расчеты осуществляются даже быстрее).

Командный игрок

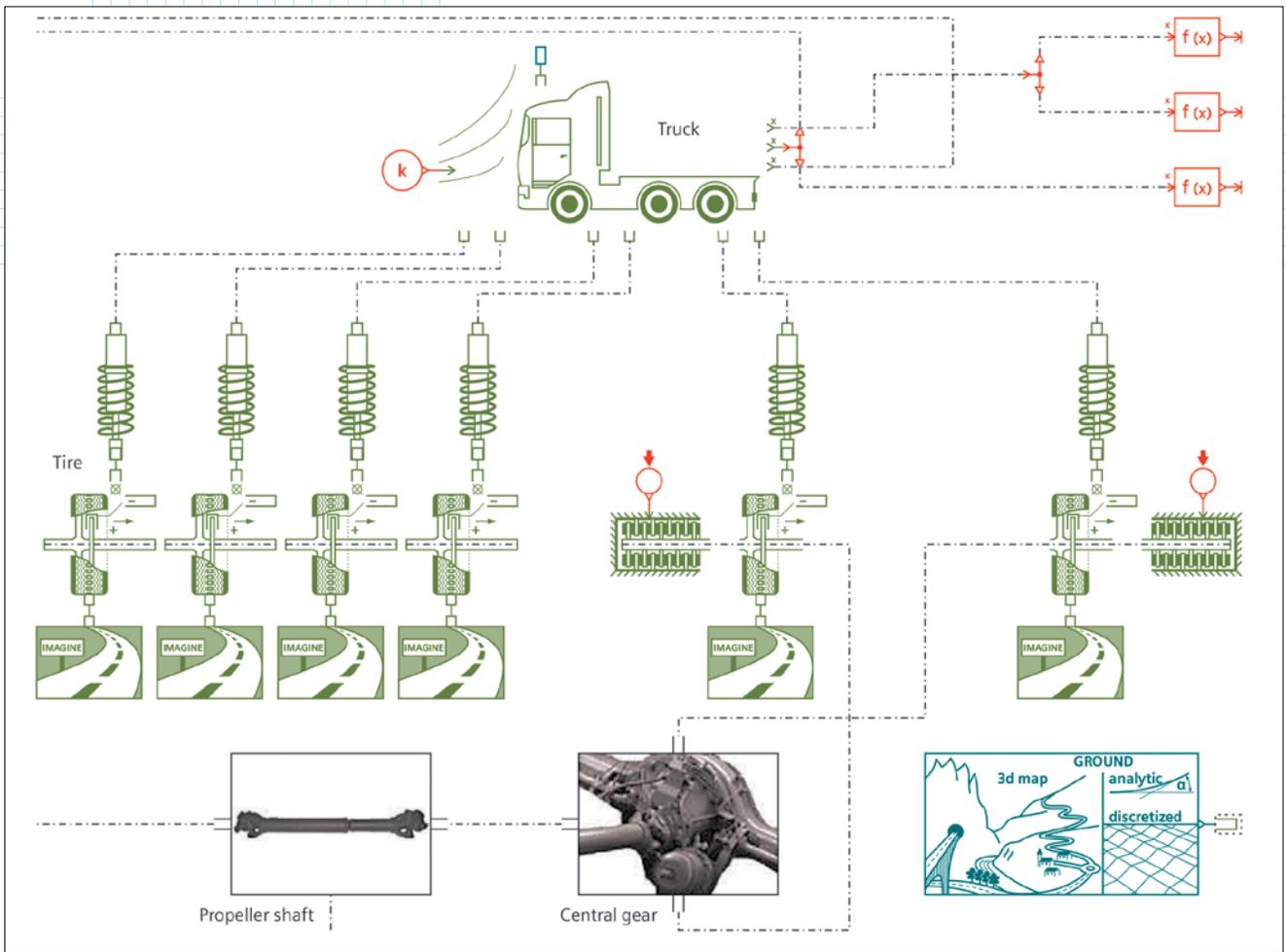
Функциональные возможности *Simcenter Amesim* помогли улучшить совместную работу разных команд проектировщиков *Scania*. К примеру, отдел разработки трансмиссии упростил модели коробки передач и поделился ими с другими отделами, которым не всегда требуются детальные характеристики. Но так как специалисты этих отделов исследуют функционирование других систем, они смогут оптимизировать компонент, чтобы повысить точность результатов инженерного анализа. При работе с *Simcenter Amesim* переключение с одного уровня моделирования на другой проходит гладко и без особых усилий.

Совместный инженерный анализ – очень сложный процесс, поэтому со временем эффективное управление моделями будет становиться всё более важным аспектом. В компании *Scania* считают, что *Siemens Digital Industries Software* следует современным тенденциям, предлагая заказчикам программное обеспечение *Simcenter Sysdm*. В ближайшем будущем управление версиями моделей будет иметь решающее значение, так как все компании, занимающиеся разработкой, должны будут внедрить точную методологию обновления своих моделей для применения в алгоритмах “модель в контуре”, “программное обеспечение в контуре” и “оборудование в контуре”.

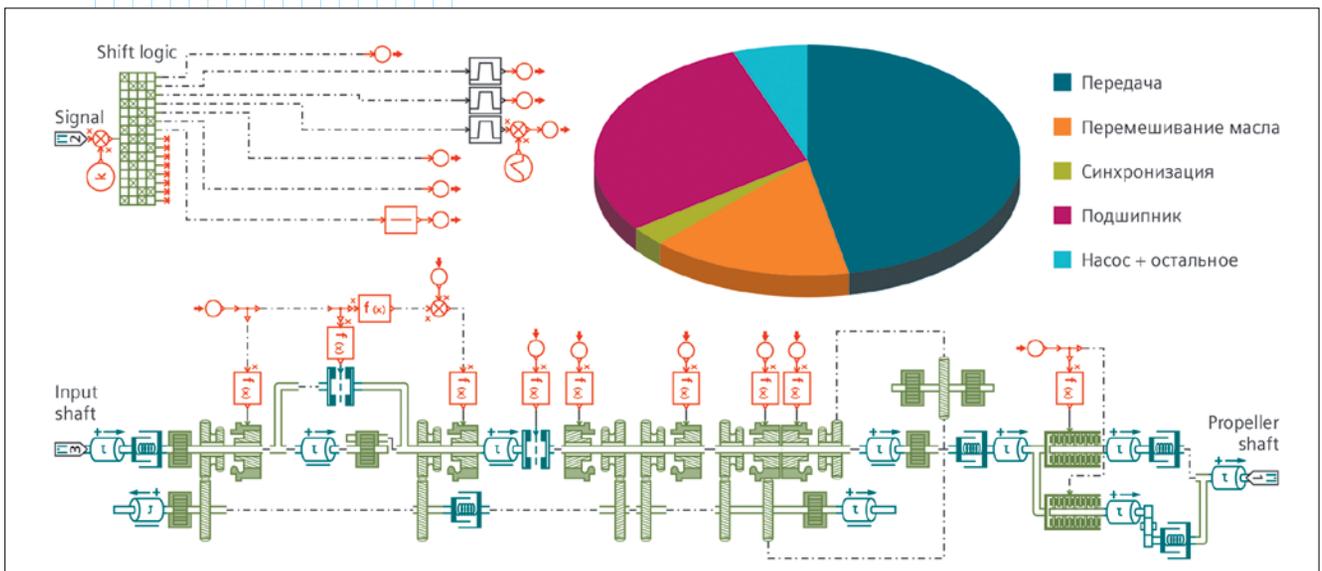
Scania – это марка, которая гарантирует клиентам лучшую управляемость, NVH и другие характеристики транспортного средства. Чтобы добиться лучших характеристик транспортного средства, компания



Диаграммы подтверждают соответствие результатов при исследовании дорожных качеств автомобиля методами физических измерений и численного моделирования



Система *Simcenter Amesim* помогает специалистам *Scania* учитывать различные профили дороги; подвеска и шины моделируются с помощью готовых компонентов *Simcenter Amesim*



должна лучше всех выполнять инженерный анализ. Клиенты *Scania* хотят получить лучшее соотношение характеристик, и специалисты

компании уверены, что смогут достичь этого с помощью инженерного анализа в среде *Simcenter Amesim*. 🧐