

# SIEMENS



Siemens PLM Software

# LMS Imagine.Lab

Управление сложностью проектирования

[siemens.com/plm/lms](http://siemens.com/plm/lms)

# LMS Imagine.Lab

## Управление сложностью проектирования

В условиях постоянно увеличивающихся уровней производительности большинство промышленных изделий используют интегрированные средства управления и становятся электромеханическими системами. Для управления присущей сложностью этих систем требуется управление динамическим поведением в различных предметных областях, что делает использование программного обеспечения для моделирования практически обязательным требованием. Необходимая связь этапов проектирования механических компонентов и средств управления ведет к глубокому преобразованию процессов и, наконец, к новым трудностям для управления знаниями в области проектирования.

Как можно инженеру просто балансировать характеристики изделия в интеллектуальной системе? И как может инженер создать оптимизированную архитектуру проекта задолго до перехода к дорогому и длительному испытанию прототипа и передать его модели всемирной команде инженеров?

Управление этой сложностью — это то, для чего предназначена платформа моделирования электромеханических систем LMS Imagine.Lab™.

Используя платформу LMS Imagine.Lab, инженеры могут создавать, управлять и использовать модели и данные для решения различных потребностей системного проектирования на основе моделей.

LMS Imagine.Lab делает сложности простыми. Платформа разработана с учетом простоты использования, экономии времени и средств. В результате можно сильно сократить время разработки и повысить качество изделий, которые действительно восхитят заказчиков, а также снизить риски и затраты на разработку.

### Проектирование верного изделия

- Быстрый анализ множества проектных решений
- Балансировка характеристик изделия и правовых ограничений в соответствии с критическими фирменными атрибутами
- Разработайте оптимальный проект, уменьшив количество физических прототипов до необходимых пределов

### Ускорьте процесс разработки

- Оптимизация сложных электромеханических систем уже на раннем этапе
- Отсутствие необходимости в обширном программировании и обслуживании программного обеспечения внутри компании
- Значительное сокращение времени физических испытаний

## Отраслевые применения — аэрокосмическая промышленность и авиация

- Виртуальный интегрированный самолет
- Виртуальный стенд отработки систем управления самолетом
- Управление питанием и температурными параметрами
- Анализ «что если»
- Анализ воздействия сбоев
- Удобство кабины
- Управление питанием
- Интеграция двигателя
- Термический анализ
- Проектирование и оптимизация систем
- Интеграция средств управления
- Оптимизация интеграции подсистем
- Динамическое испытание

### [1] Системы контроля окружающей среды

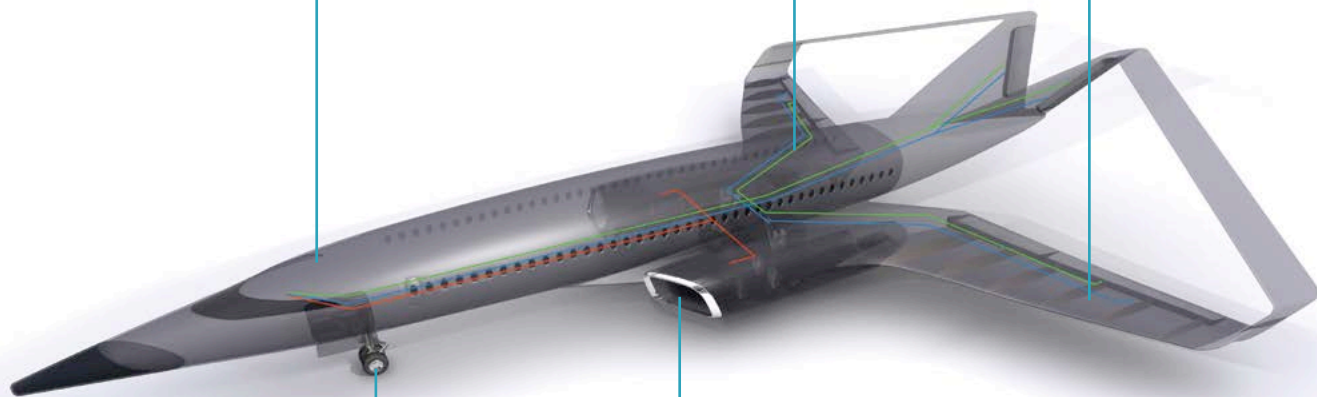
- Отбираемый воздух
- Антиобледенение
- Вентиляционная схема
- Кислородная система и система жизнеобеспечения

### [2] Сеть питания и распределительная сеть

- Гидравлические системы
- Пневматические системы
- Электрические системы
- Пучок электропроводов

### [3] Системы управления полетами

- Основная и дополнительная системы управления полетами (ЕНА, )
- Средства механизации, спойлеры, воздушные тормоза



### [4] Шасси

- Системы привода
- Тормозные системы
- Системы управления
- Амортизатор

### [5] Агрегаты двигателя

- Системы дозирования топлива
- Смазка
- Теплообменники
- Реверсоры тяги
- Ящик для аппаратуры

## Инновационная открытая платформа моделирования для разработки электромеханических систем

Последние разработки LMS Imagine.Lab укрепили позицию решений LMS™ в качестве инструмента для модельно-ориентированного подхода проектирования. Платформа LMS Imagine.Lab, направленная на электромеханическое моделирование, предлагает инженерам подход к открытой разработке, от функциональных требований до физических моделей и моделирования. Платформа состоит из трех модулей: программное обеспечение LMS Imagine.Lab Amesim™, программное обеспечение LMS Imagine.Lab™ Sysdm и программное обеспечение LMS Imagine.Lab™ System Synthesis.

### LMS Imagine.Lab Amesim

Программная среда для моделирования и анализа электромеханических систем на нескольких уровнях и в различных предметных областях

- Создание имитационных моделей нескольких предметных областей путем простой сборки предварительно определенных и проверенных компонентов из различных предметных библиотек, что позволяет избежать длительного программирования
- Анализ множества проектных решений путем настройки компонентов и балансировки характеристик изделия в соответствие с различными фирменными атрибутами
- Подлинное моделирование системы на ранних этапах цикла разработки

### LMS Imagine.Lab Sysdm

Решение для формирования и анализа электромеханических данных, от механических до проектирования средств управления

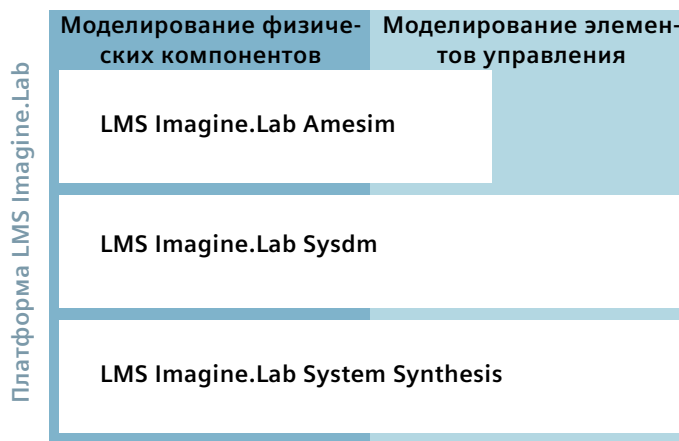
- Общий доступ и использование знаний
- Повышение эффективности
- Хранение и организация моделей и данных механических компонентов и средств управления в организации

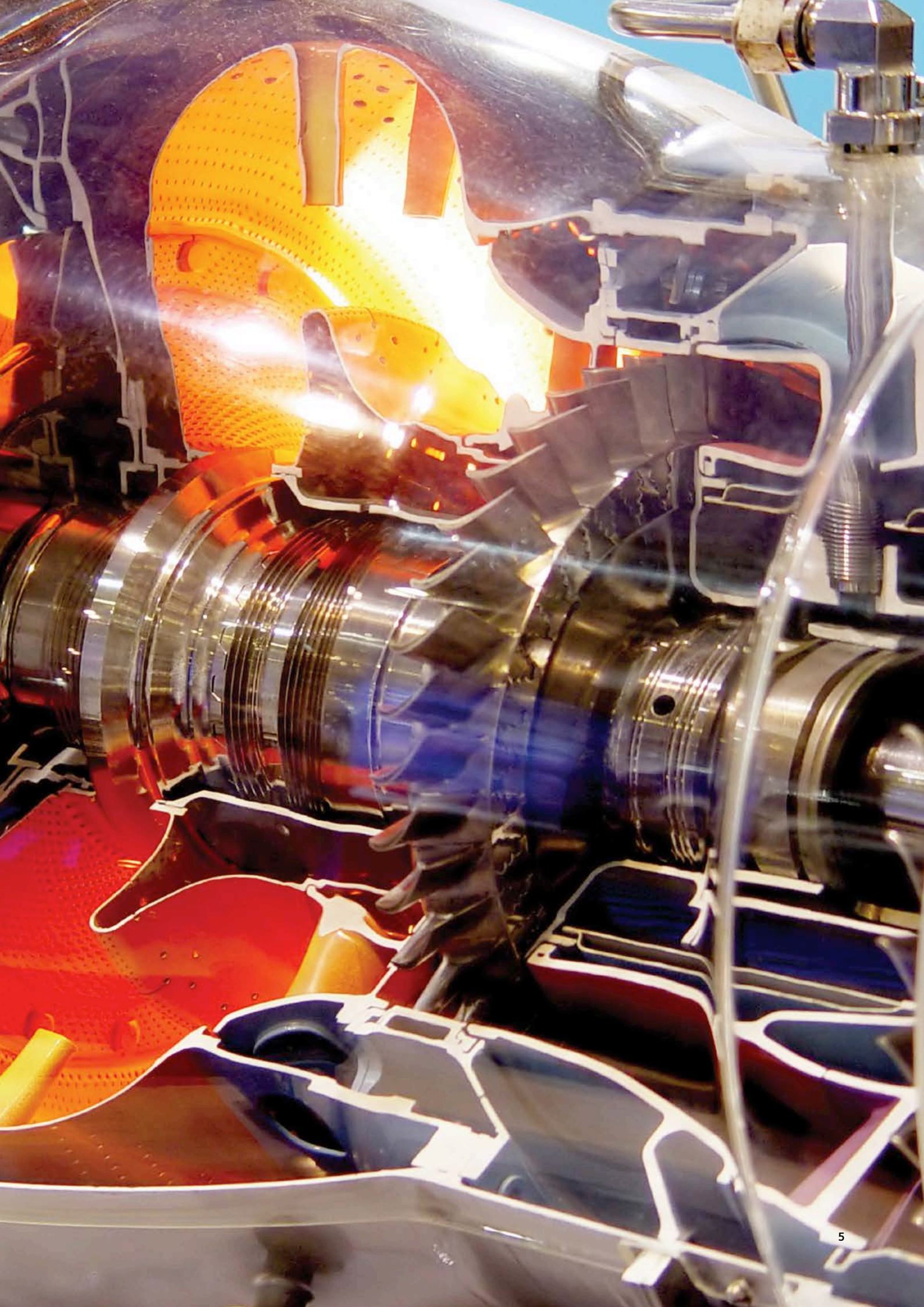
### LMS Imagine.Lab System Synthesis

Программное средство для поддержки управления конфигурацией, интеграции системы и проверки архитектуры

- Создание сложных конфигураций систем
- Создание архитектур изделий на основе эксплуатационных требований

### Моделирование электромеханических систем





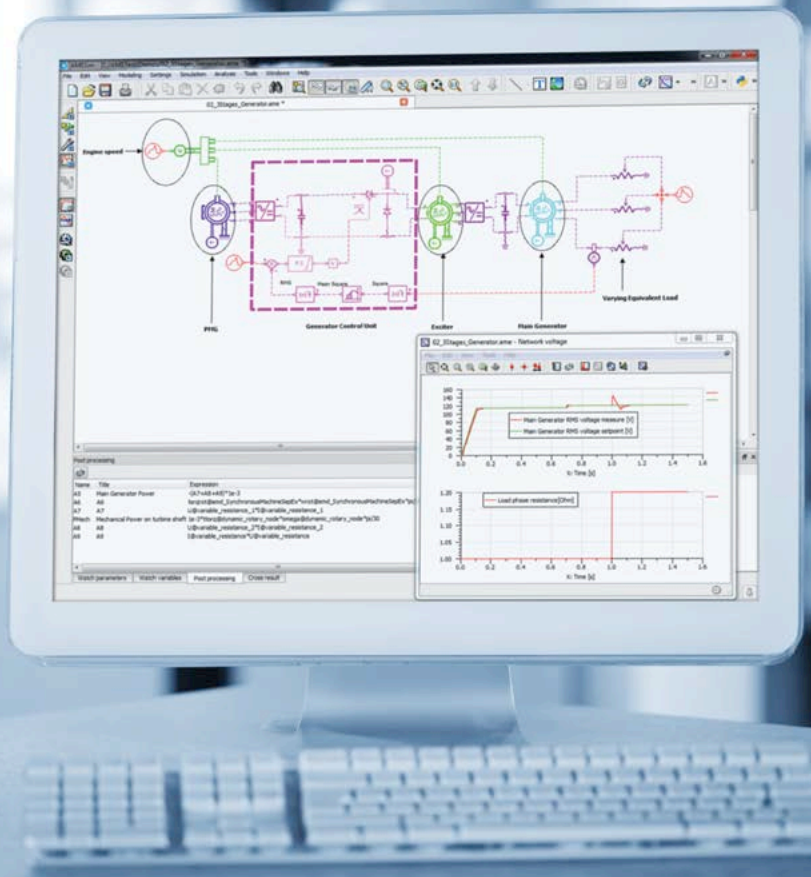
# LMS Imagine.Lab Amesim

## Реальный инструмент для физического моделирования электромеханических систем

LMS Imagine.Lab Amesim упрощает многодисциплинарную интеграцию, благодаря простому использованию платформы моделирования. Инженер соединяет различные проверочные компоненты для простого и точного прогнозирования показателей системы.

Благодаря обширным специализированным библиотекам LMS Amesim экономит много времени, устраняя необходимость в расширенном моделировании. Благодаря моделированию для конкретного применения инженеры могут оценивать подсистемы в

нескольких физических областях. Таким образом группы проектирования и разработки могут осторожно балансировать характеристики изделия в соответствии с различными критическими атрибутами для достижения оптимальной архитектуры до передачи на дорогостоящее и длительное испытание прототипа. Платформа LMS Amesim действительно выполняет моделирование системы на ранних этапах жизненного цикла, она предоставляет критически важные функции проектирования для разработки новых изделий.



# Открытая и производительная среда разработки

## Моделирование и анализ мультимедийных систем управления

LMS Amesim позволяет анализировать эксплуатационные качества электромеханических систем, начиная с ранних этапов разработки. Платформа LMS Amesim, уделяющая внимание физическим характеристикам, освобождает инженеров от выполнения множества аспектов длительного программирования. Каждая модель предоставляет основные проектные элементы, которые могут быть объединены для описания любой функции компонента или системы.

### Интуитивно понятный графический интерфейс

- Удобная среда моделирования
- Простое соединение различных проверенных и предварительно определенных компонентов
- Отображение системы при выполнении процесса моделирования
- Несколько инструментов настройки и работы со сценариями

### Непревзойденное числовое ядро

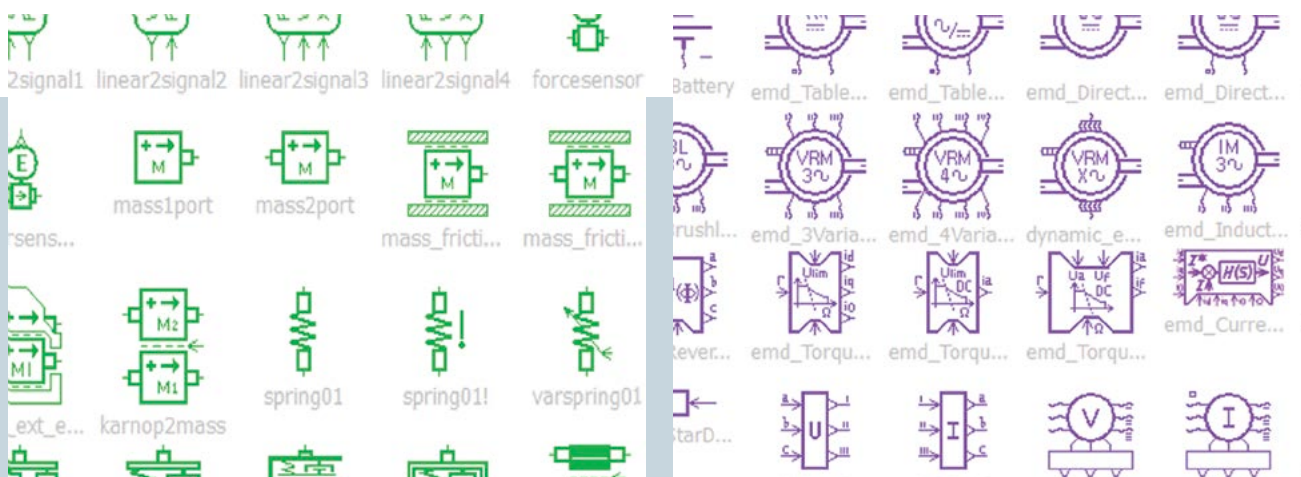
- Возможность надежного запуска неоднородных динамических систем
- Усовершенствованные численные методы (ODE, DAE)
- Динамический выбор методов вычисления
- Дискретное секционирование, параллельная обработка и совместное моделирование

### Усовершенствованные инструменты анализа

- Быстрое преобразование Фурье (FFT)
- Средства создания графиков, инструменты двух- и трехмерной постобработки
- Спектральная карта и отслеживание заказов
- Линейный анализ: собственные значения, формы колебаний, кривая устойчивости и представление передаточной функции
- Возможности работы со сценариями и API

### Открытая платформа

- Эффективная интеграция с программным обеспечением сторонних производителей для SiL, MiL, HiL, моделирования в реальном времени, мультимедийное моделирование, интеграция процессов и оптимизация разработки
- Общий интерфейс совместного моделирования для связи с динамическими 3D моделями
- Платформа совместима с Modelica





## Библиотеки физических компонентов

4500 многодисциплинарных компонентов

В состав LMS Amesim входит набор стандартных и дополнительных библиотек предварительно определенных и проверенных компонентов из различных физических областей. Компоненты в библиотеках основаны на аналитическом представлении физических явлений. Они выполняются непосредственно решателями LMS Amesim. Благодаря совместимости с Interlock отсутствует необходимость в обширном программировании.

### Жидкости

- Гидравлика, проектирование гидравлических компонентов
- Гидравлическое сопротивление, заполнение
- Пневматика, проектирование пневматических компонентов
- Газовая смесь, влажный воздух

### Аэрокосмическая промышленность

- Топливная система воздушного судна
- Интерфейс NPSS
- Аэронавтика и космическая промышленность

### Термодинамика

- Термический, термогидравлика
- Проектирование термогидравлических компонентов
- Охлаждение, кондиционирование воздуха
- Двухфазный поток

### Электрика

- Основы электрики, электромеханический
- Электродвигатели и приводы
- Электрическое статическое преобразование
- Электрика воздушного судна, электрический аккумулятор

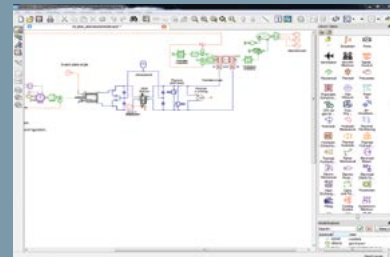
### Управление

- Оповещение и управление
- Сигнальный генератор двигателя

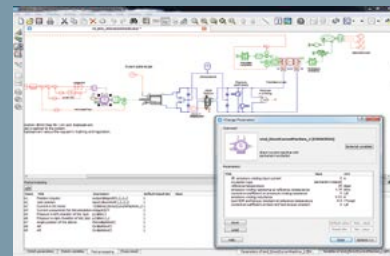
### Механика

- Одномерная механика, плоскостная механика
- Трансмиссия, кулачки и направляющие
- Трехмерная механика
- Динамика автомобиля

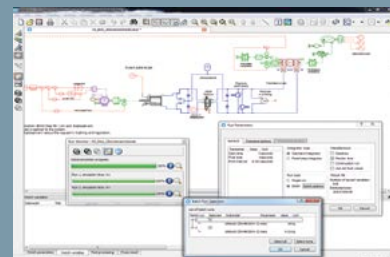
Платформа LMS Amesim позволяет анализировать эксплуатационные характеристики электромеханической системы



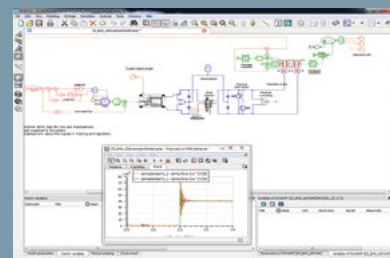
Этап 1. Создание систем с различными предметными областями — выберите компоненты среди более 4500 доступных компонентов.



Этап 2. Установка параметров системы — измените значения параметров по умолчанию в соответствии с архитектурой системы.



Этап 3. Запустите соответствующее моделирование — определите параметры запуска и методы анализа.



Этап 4. Анализ результатов — доступ к различным специальным инструментам анализа для оценки поведения и параметров системы.

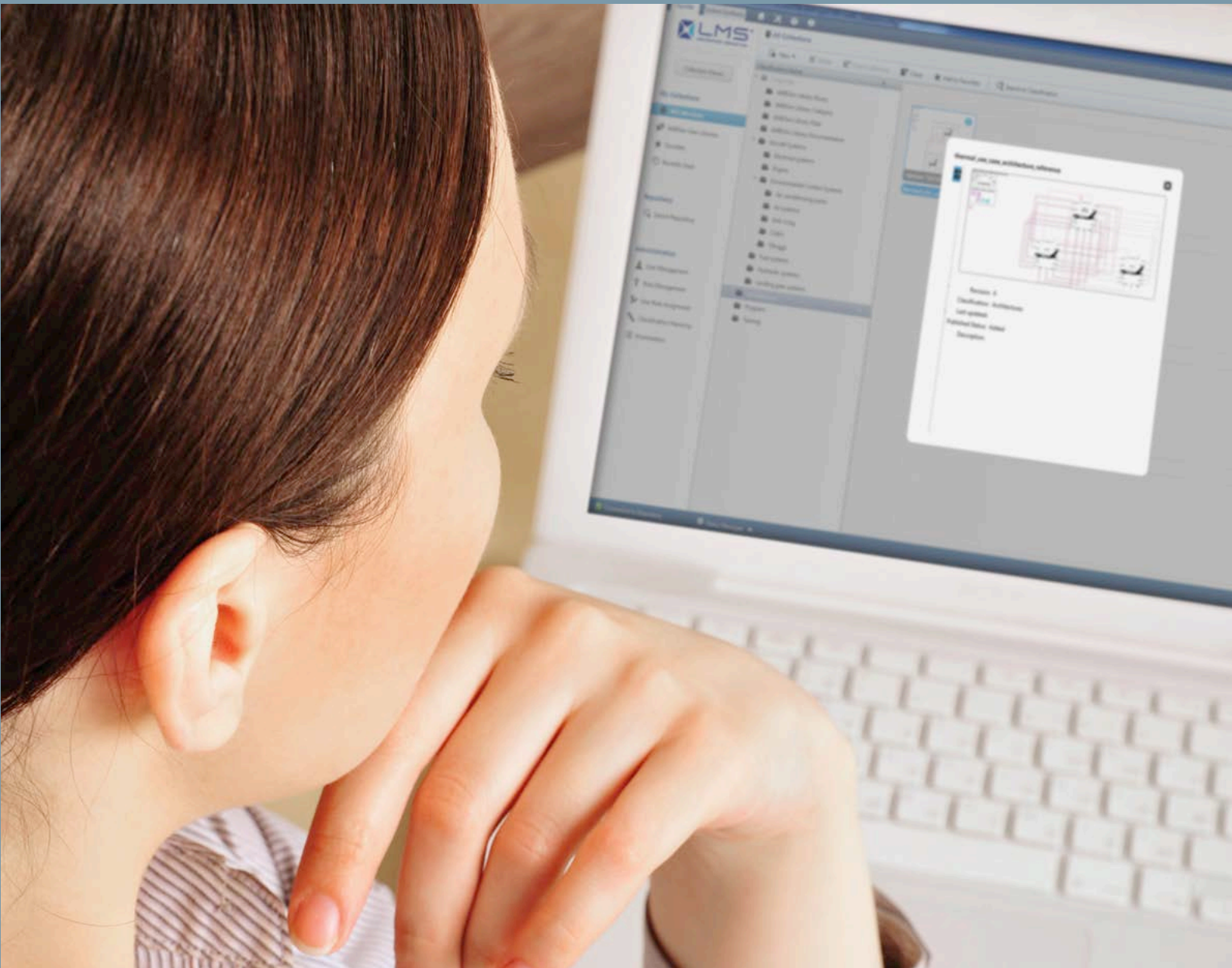
# LMS Imagine.Lab Sysdm

## Решение совместной работы для управления моделями и данными

Модельно-ориентированный подход проектирования систем основан на моделях системного уровня для моделирования общего поведения и характеристик новых интеллектуальных изделий, состоящих из механических, гидравлических, пневматических, термических электрических/электронных явлений. Для этого необходима совместная работа нескольких отделов проектирования, занятых разработкой моделей для компонентов и подсистем, а также проектированием моделей на системном уровне. Кроме того, эти модели системного уровня должны предоставляться для совместного использования как модели «объектов» с целью ускорения проектирования средств управления

на основе моделей для встроенного программного обеспечения. Возможность такой совместной работы должна быть предоставлена поставщикам с увеличивающейся ответственностью за разработку и общие инновации изделий. Повышение «интеллектуальности» электромеханических систем обуславливает быстрое внедрение системного проектирования на основе моделей.

Итоговая сложность в сочетании с глобализацией бизнеса — убедительная причина использования решения совместной работы для глобальной распределенной разработки электромеханических систем.

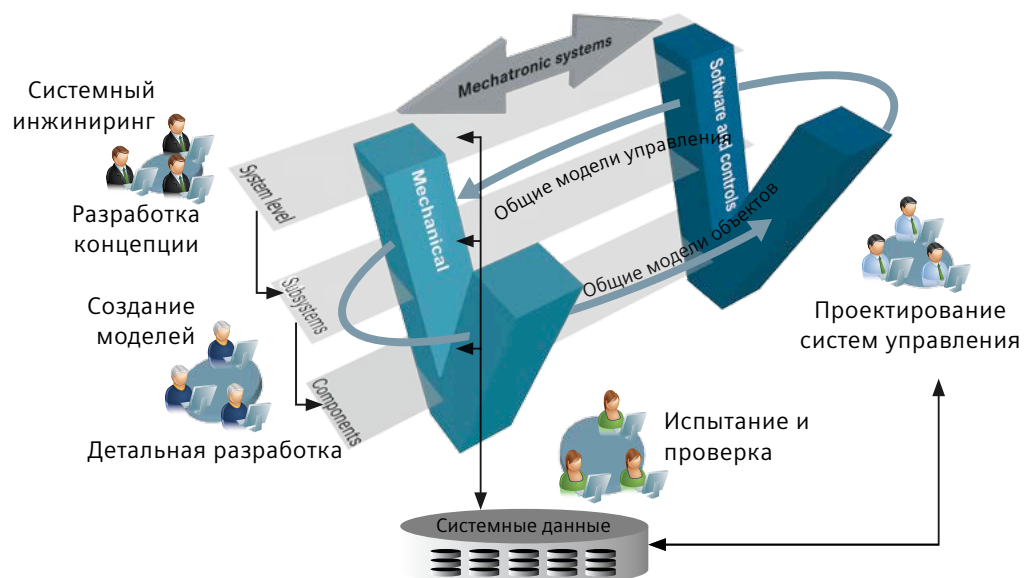


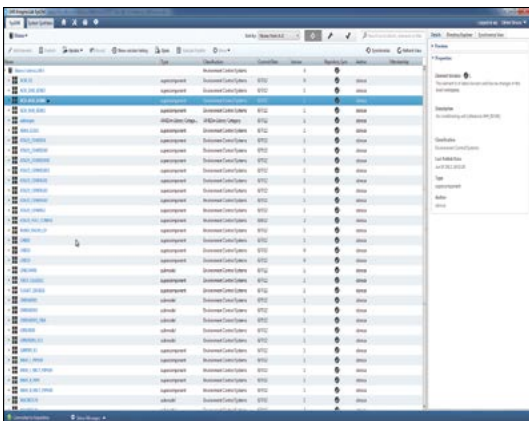
# LMS Imagine.Lab Sysdm

Управление мехатронными данными, от проектирования механических компонентов до средств управления

LMS Imagine.Lab Sysdm — это решение для управления моделями систем, библиотеками и архитектурами, полученными от LMS Amesim и из других инструментов для моделирования систем, для поддержки совместного модельно-ориентированного подхода проектирования систем. Данные и модели моделирования систем могут быть организованы в определенную заказчиком структуру, что упрощает поиск и получение с использованием атрибутов проектирования. Управление версиями позволяет сохранять полное изменение моделей системы по времени на различных этапах цикла V.

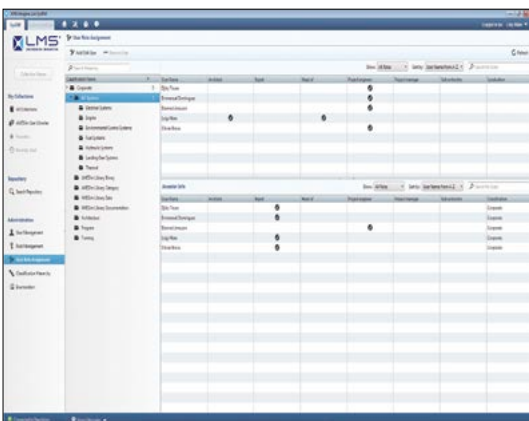
Управление несколькими представлениями компонентов и подсистем в одной системе обеспечивает управление «вариантами», что позволяет создавать экземпляры модели системы на различных этапах разработки. Управление доступом на основе ролей поддерживает внедрение различных рабочих процессов для совместной работы. В целом, LMS Sysdm обеспечивает капитализацию знаний для повышения производительности процесса моделирования системы.





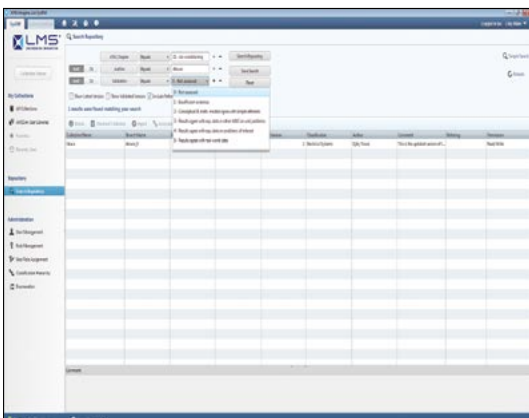
### Организация системных моделей в определенную пользователем структуру

- Подход сбора для иерархической обработки системных моделей и связанных данных, таких как наборы параметров, сценарии, эксперименты, как виртуальных элементов и коллекций для поддержки проектирования на основе моделей
- Классификация и визуализация данных и моделей систем по предметным областям или организациям
- Интуитивно понятный поиск и получение данных и моделей систем



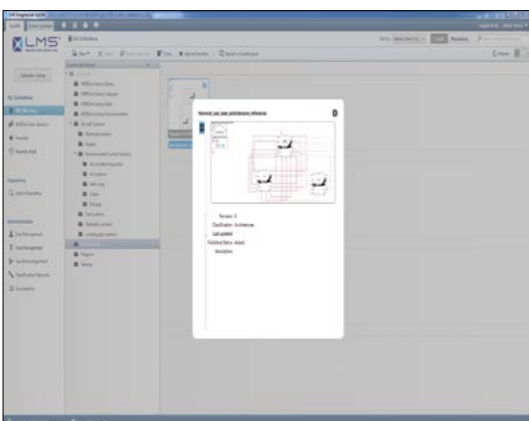
### Возможность многопользовательской совместной разработки модели благодаря контролю доступа на основе ролей

- Определение прав доступа пользователей к данным и моделям систем на основе ролей, функций и обязанностей
- Контроль просмотра и доступа к модели на основе ролей (в соответствии с профилем пользователя)
- Внедрение рабочих процессов для совместной работы, включая извлечение и возврат моделей, утверждение и загрузку новых версий, сбор обновлений моделей и данных и т.д.



### Возможность предоставление общего доступа к модели сообществам средств управления, объектов и системного проектирования

- Функция управления версиями для управления жизненным циклом модели
- Управление вариантами для управления несколькими экземплярами модели компонента, подсистемы и системы, функции этапа разработки изделия и цели моделирования



### Разместите ресурсы и ноу-хау для более эффективной работы и эффективной разработки системы

- Открытая среда для управления моделями с использованием LMS Amesim, Simulink и других инструментов моделирования системы
- «Отдельная» конфигурация для управления отдельной моделью настольной системы
- Интегрированная конфигурация клиента в LMS Amesim

# LMS Imagine.Lab System Synthesis

**Инструмент для управления конфигурацией, интеграции систем и управления архитектурами**

LMS Imagine.Lab System Synthesis — это платформа для настройки и интеграции физических моделей и моделей средств управления в логическое представление всей системы для моделирования. Это позволяет системным архитекторам создать наиболее логичное представление, настроить его и интегрировать различные модели, необходимые для моделирования системы.

Сегодня системное проектирование основано на принципе разработки сверху вниз: требования к изделию определяют функции, которые преобразуются в механические подсистемы и средства управления, которые могут быть смоделированы.

LMS System Synthesis поддерживает создание конфигурации моделей с использованием этих моделей подсистем.



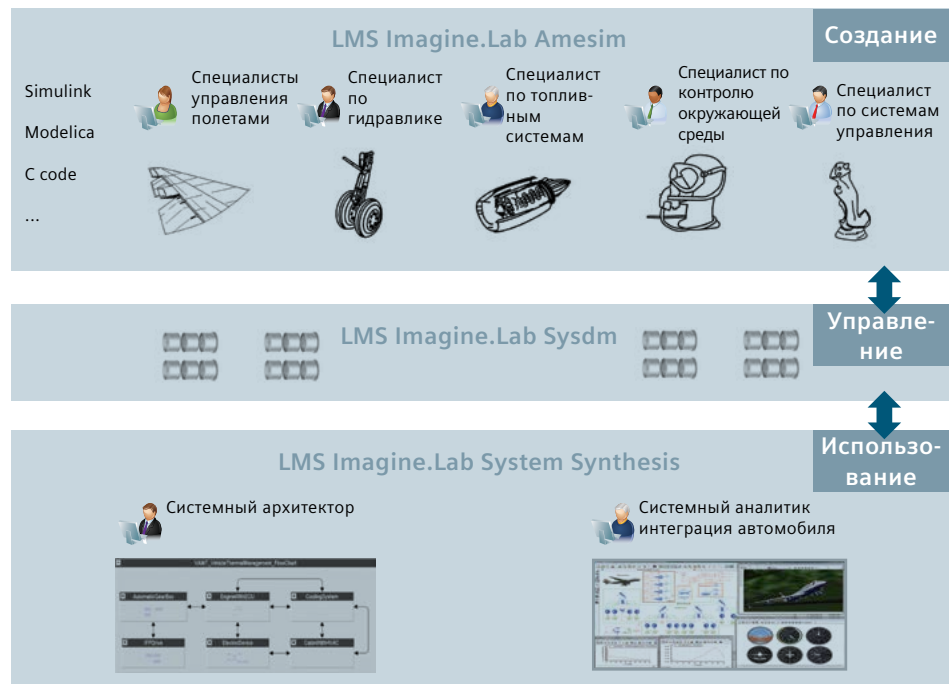
# LMS Imagine.Lab System Synthesis

Управление конфигурацией, интеграция систем и утверждение архитектуры

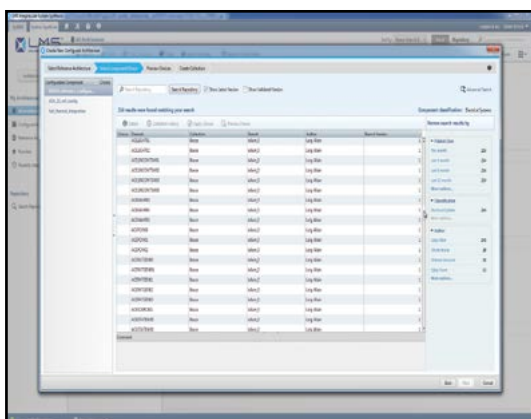
LMS Imagine.Lab System Synthesis позволяет системным архитекторам и инженерам эффективно работать с концептуальной проработкой путем создания системной архитектуры, ее настройки и моделирования. Для этого используются модели и данные, полученные от нескольких приложений, таких как LMS Amesim, среда Simulink® и другие. Поддерживается задание интеграции системы в подходе архитектурно-ориентированной разработки.

LMS Systems Synthesis — это открытая независимая от инструментов среда для архитектурно-ориентированной разработки мехатронных систем. Подход к ориентированной на архитектуру разработке — это иерархическая методология, начиная

от создания или импорта моделей независимой от инструментов архитектуры, их настройка с помощью библиотек, моделей физических компонентов или средств управления (из LMS Amesim, среды Simulink, C-Code и других инструментов) и (совместное) моделирование на целевых платформах решения. Действия моделирования системы выполняются на ранних этапах благодаря акценту на создании архитектуры с правильным набором определений интерфейса для поддержки различных типов последующего моделирования.

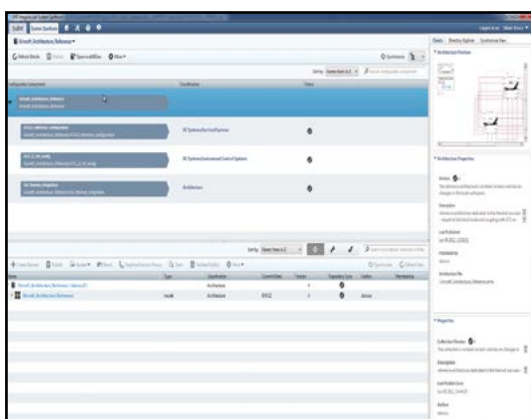






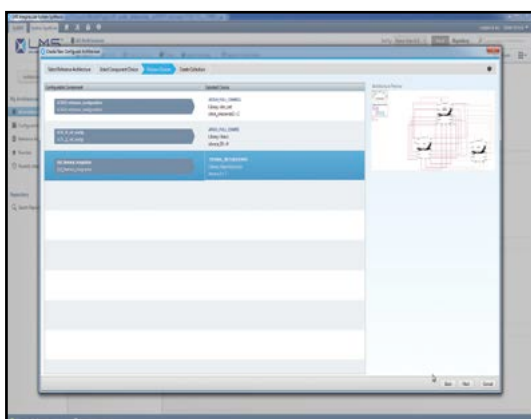
### Импорт системной архитектуры

- Импорт моделей эталонной архитектуры, созданных в LMS Amesim и Simulink или определенных в формате SysML
- Сохранение эталонной архитектуры в независимом от инструментов формате
- Добавление метаданных об архитектуре в соответствии с требованиями, примерами испытаний и примерами использования



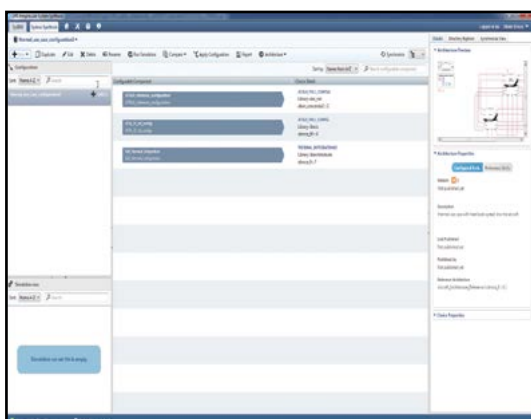
### Настройка системной архитектуры

- Настройка системной архитектуры с помощью повторного использования библиотек и моделей, хранящихся на центральном сервере LMS Sysdm
- Во время настройки пользователь может выбрать подмодели библиотек LMS Amesim, библиотеки Simulink и модели для совместного моделирования
- Все изменения в эталонной архитектуре можно применить ко всем конфигурациям



### Создание исполняемых систем

- Применение конфигурации для создания исполняемой системы и открытие в исходном инструменте моделирования
- Создание набора запусков моделирования путем выбора различных конфигураций
- Прикрепление сценария постобработки для обработки результатов всех выполнений пакета
- Сравнение конфигураций для сопоставления вариантов архитектуры
- Создание отчетов о конфигурации в формате HTML



### Запуск моделирования системы

- Выбор набора запусков моделирования и запуск моделирования для выполнения в пакетном режиме
- Состояние моделирования описано в конце моделирования для каждой конфигурации

# Успешный результат

*“LMS Amesim — это мощный инструмент, позволяющий создавать компоненты наилучшим возможным способом. Он позволяет исключить в среднем 2-3 испытания на один компонент.»*

Джером Фравал (Jerome Fraval)  
Производительность и моделирование  
Инженер  
Messier-Bugatti

*“В LMS Amesim мы ценим возможности работы с несколькими предметными областями, надежность решателя и простой «блочный» интерфейс, который можно настроить с помощью LMS Imagine.Lab Ameset.»*

Родольф Денис (Rodolphe Denis)  
Глава отдела систем приводов  
Механика и моделирование  
Aircelle

*“Мы выбрали LMS в качестве нашего партнера по моделированию из-за уникального мультифизического подхода LMS Amesim и отличной локальной поддержки.»*

Винсент Помм (Vincent Pommé)  
Менеджер по системам воздушных судов  
Daher Socata



*“LMS Amesim успешно интегрировала нашу модель Numerical Propulsion System Simulation (NPSS) для понимания поведения системы контроля окружающей среды при подсоединении к двигателю»*

Джонатан Карри (Jonathan Curry)  
Проектирование теорий полета  
Gulfstream

*“Использование LMS позволяет сократить время разработки до 25 процентов, а доступность диагностических стендов увеличилась на 60 процентов.»*

Ашр Дебиан (Achour Debiane)  
Руководитель отдела разработки и исследований  
Certia

*“Моделирование вместе с LMS Amesim позволила нам предусмотреть и уменьшить присущие риски разработки новых технологий благодаря утверждению вариантов технических решений.»*

Мишель Бенмусса (Michael Benmoussa)  
Старший инженер-конструктор  
Messier-Bugatti



## О компании Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, подразделение Siemens Industry Automation Division, ведущий мировой поставщик программных средств, систем и услуг по управлению жизненным циклом изделий (PLM). Лицензии на установку более 9 млн её программных продуктов приобретены более чем 71 000 компаний по всему миру. Штаб-квартира компании Siemens PLM Software расположена в г. Плано, штат Техас, США. Siemens PLM Software помогает сотням компаний создавать отличные изделия благодаря оптимизации процессов жизненного цикла, от планирования и разработки до производства и поддержки. Наша технология HD-PLM предназначена для того, чтобы предоставить всем участникам создания продукции необходимой информации в нужное время для принятия обоснованных решений. Для получения дополнительной информации по продуктам и услугам Siemens PLM Software посетите сайт [www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm).

### Штаб-квартира

Granite Park One  
5800 Granite Parkway  
Suite 600  
Plano, TX 75024  
USA  
+1 972 987 3000

### Европа

Researchpark Haasrode 1237  
Interleuvenlaan 68  
3001 Leuven  
Belgium  
+32 16 384 200

### Северная и Южная

#### Америка

5755 New King Court  
Troy, MI 48098  
USA  
+1 248 952 5664

### Азиатско-Тихоокеанский регион

Suites 4301-4302, 43/F  
AIA Kowloon Tower,  
Landmark East  
100 How Ming Street  
Kwun Tong, Kowloon  
Hong Kong  
+852 2230 3308

© 2014 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens и логотип Siemens являются зарегистрированными товарными знаками Siemens AG. LMS, LMS Imagine.Lab, LMS Imagine.Lab Amesim, LMS Virtual.Lab, LMS Samtech, LMS Samtech Caesam, LMS Samtech Samcef, LMS Test.Lab, LMS Soundbrush, LMS Smart и LMS SCADAS являются торговыми знаками или зарегистрированными торговыми знаками LMS International N.V. или аффилированных лиц. Все остальные логотипы, товарные знаки, зарегистрированные товарные знаки и знаки обслуживания являются собственностью соответствующих владельцев.

40779-X25-RU 11/14 o2e